

CONSTRUINDO UMA METODOLOGIA PARA IMPLANTAÇÃO DE CORREDORES VERDES EM SALVADOR-BA



Jacileda Cerqueira Santos
Seropédica-RJ, 2024



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTAS
PÓS GRADUAÇÃO EM ARBORIZAÇÃO URBANA

MONOGRAFIA

**CONSTRUINDO UMA METODOLOGIA PARA IMPLANTAÇÃO DE
CORREDORES VERDES EM SALVADOR-BA**

JACILEDA CERQUEIRA SANTOS

Sob a Orientação da Professora
Jeanne Almeida da Trindade

Monografia de conclusão de curso submetida
como requisito parcial para obtenção do título
de **Especialista em Arborização Urbana**, no
Programa de Pós-Graduação em Arborização
Urbana.

Seropédica, RJ
Maio de 2024

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Biblioteca Central / Seção de Processamento Técnico

Ficha catalográfica elaborada
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S194c Santos, Jacileda Cerqueira, 1978-
Construindo uma metodologia para implantação de
Corredores Verdes em Salvador-Ba / Jacileda Cerqueira Santos. - Seropédica, 2024.
93 f.: il.

Orientadora: Jeanne Almeida da Trindade.
Monografia(Especialização). -- Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Pós-Graduação em Arborização Urbana, 2024.

1. Corredor Verde. 2. Arborização Urbana. 3. Metodologia. I. Trindade, Jeanne Almeida da , 1963-, orient.
II Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Pós-Graduação em Arborização Urbana III. Título.



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
DEPARTAMENTO DE PRODUTOS FLORESTAIS**

TERMO Nº 618/2024 - DeptPF (12.28.01.00.00.00.30)

Nº do Protocolo: 23083.037971/2024-13

Seropédica-RJ, 30 de julho de 2024.

**INSTITUTO DE FLORESTAS
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARBORIZAÇÃO URBANA (Lato sensu)**

Termo de aprovação da defesa de Monografia de JACILED A CERQUEIRA SANTOS

Monografia submetida como requisito parcial para obtenção do grau de Especialista em Arborização Urbana, no Curso de Pós-Graduação em Arborização Urbana (Lato sensu) da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

MONOGRAFIA APROVADA EM 10/05/2024.

Documento não acessível publicamente

(Assinado digitalmente em 30/07/2024 15:32)

LUIZ OCTAVIO DE LIMA PEDREIRA

ASSINANTE EXTERNO

CPF: ###.###.487-##

(Assinado digitalmente em 30/07/2024 15:59)

VERA TÂNGARI

ASSINANTE EXTERNO

CPF: ###.###.827-##

(Assinado digitalmente em 31/07/2024 15:52)

JEANNE ALMEIDA DA TRINDADE

ASSINANTE EXTERNO

CPF: ###.###.697-##

Visualize o documento original em <https://sipac.ufrrj.br/public/documentos/index.jsp> informando seu número: **618**, ano: **2024**, tipo: **TERMO**, data de emissão: **30/07/2024** e o código de verificação: **f3debfd16b**

AGRADECIMENTOS

Estes últimos dois anos foram importantes, prazerosos, divertidos... Cheios de preocupações com trabalhos e prazos, cheios risadas com piadas de duplo sentido, cheios de coisas novas que aprendi, cheios de coisas velhas que foram se desmistificando. Então, devo alguns agradecimentos:

À Profa. Jeanne Trindade pela orientação, ao Prof. Luiz Octávio por aceitar fazer parte da banca de avaliação, à Profa. Vera Tângari que além de aceitar participar na banca me aceitou no grupo de pesquisa SEL-RJ, e aos professores do PGAU, por todo aprendizado ao longo do curso.

Aos colegas de turma do PGAU pelo companheirismo, acolhimento, risadas, ensinamentos, pelos laços que se estreitaram durante as aulas presenciais, pelos momentos de apoio no processo de elaboração da monografia, e por todos os momentos e trocas que virão a partir de agora.

Ao professor Maurício Ballesteiro e à turma da CODESAL pela ajuda com a conferência dos cálculos. Aos amigos Anderson Gomes e Ricardo Machado, por sempre estarem prontos para tirar todas as dúvidas de na parte de Geoprocessamento (Ric, valeu pelo 3D). Às amigas Marinalva, Elaine e Carminha por estarem sempre por perto e por tudo que estão sempre dispostas a ensinar e, especialmente a Lucineide, por tudo isso, e mais pela amizade e sabedoria.

À família, amigos e colegas de trabalho, pela força o tempo todo.

RESUMO

SANTOS, Jacileda Cerqueira. **Construindo uma metodologia para implantação de Corredores Verdes em Salvador-Ba.** Monografia (Especialização em Arborização Urbana). Programa de Pós-Graduação em Arborização Urbana. Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. 2024.

O presente trabalho de conclusão do curso de Especialização em Arborização Urbana pretende construir as bases para uma metodologia de implantação de Corredores Verdes no município de Salvador-Bahia-Brasil, enquanto estratégia para conectar e preservar os componentes da arborização urbana (parques, UCs, pequenos fragmentos florestais e outras áreas públicas e privadas) da cidade. O objetivo é difundir a ideia de que esses territórios são mais do que um meio de conexão entre fragmentos florestais e outros componentes da arborização urbana constituindo instrumentos capazes de criar, dentro da estrutura do poder público municipal, a cultura de executar as ações de arborização urbana de maneira planejada, integrando os diversos setores responsáveis pela infraestrutura da cidade. Para tanto, foram trazidas uma série de experiências já implantadas em diversas cidades, bem como exemplos de soluções que podem ser utilizadas retratando a Sub-Bacia do Ribeirão Itapuã como área piloto.

Palavras-chave: Corredor Verde; Arborização Urbana; Metodologia.

ABSTRACT

SANTOS, Jacileda Cerqueira. **Building a methodology for implementing Green Corridors in Salvador-Ba.** Monograph (Specialization in Urban Afforestation). Programa de Pós-Graduação em Arborização Urbana. Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. 2024.

This work to conclude the Specialization course in Urban Afforestation aims to build the foundations for a methodology for implementing Green Corridors in the municipality of Salvador-Bahia-Brasil, as a strategy to connect and preserve the components of urban afforestation (parks, UCs, small forest fragments and other public and private areas) of the city. The objective is to spread the idea that these territories are more than a means of connection between forest fragments and other components of urban afforestation, constituting instruments capable of creating, within the structure of municipal public power, the culture of carrying out urban afforestation actions, in a planned manner, integrating the various sectors responsible for the city's infrastructure. To this end, a series of experiences already implemented in several cities were brought forward, as well as examples of solutions that can be used portraying the Ribeirão Itapuã Sub-Basin as a pilot area.

Key words: Green Corridor; Urban Afforestation; Methodology.

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – Medidas de referência para cálculos.....	69
QUADRO 2 – Coeficientes de escoamento adotados pelo município de São Paulo, para fins de cálculo do coeficiente ponderado	70
QUADRO 3 – Componentes calculadas segundo a configuração de uso do solo existente	72
QUADRO 4 – Propostas de infraestrutura verde para a área piloto.....	73
QUADRO 5 – Componentes calculadas segundo configuração de uso do solo proposta	75
QUADRO 6 – Comparação entre os resultados do cenário inicial e cenário proposto.....	76

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Tipologia do uso do solo na área piloto	70
TABELA 2 – Nova configuração do uso do solo	73

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – Fluxograma da metodologia proposta.....	64
---	----

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Comparativo entre mosaicos de 2006 e 2017	20
FIGURA 2 – Localização do Município de Curitiba.....	34
FIGURA 3 – Corredores entre fragmentos propostos pela metodologia de Lopes (2022).	36
FIGURA 4 – Localização da área piloto em Solera (2020).....	37
FIGURA 5 – Áreas prioritárias para a instalação de infraestrutura verde Solera (2020).....	39
FIGURA 6 – Áreas protegidas que compõem o Mosaico Carioca.....	40
FIGURA 7 – Corredor Serra dos Pretos Forros, Serra da Misericórdia.	42
FIGURA 8 – Mapa de corredores verdes de Medellín.	43
FIGURA 9 – Corredor verde implantado Medellín.....	44

FIGURA 10 – Corredor verde implantado Medellín.....	44
FIGURA 11 – Bacia do Córrego do Gregório em São Carlos.....	45
FIGURA 12 – Proposta para corredor verde em São Carlos.	47
FIGURA 13 – Planta do SAVEA.....	54
FIGURA 14 – SAVAM PDDU-2004.....	56
FIGURA 15 – SAVAM PDDU-2008.....	56
FIGURA 16 – SAVAM PDDU-2016.....	57
FIGURA 17 – Localização de nascentes	67

LISTA DE MAPAS

MAPA 1 - Localização.....	49
MAPA 2 – Bairros e Bacias Hidrográficas de Salvador	51
MAPA 3 – Localização da área piloto	66
MAPA 4 – Cenário inicial.....	71
MAPA 5 – Nova configuração proposta para o uso do solo.....	74

LISTA DE SIGLAS

AbE	Adaptações baseadas em Ecossistemas
ANP	Área Natural Protegida
APA	Área de Proteção Ambiental
APP	Área de Preservação Permanente
ARIE	Área de Relevante Interesse Ecológico
BRT	Bus Rapid Transit
BRS	Bus Rapid Sistem
BTS	Baía de Todos os Santos
CE	Corredor Ecológico
COMAM	Conselho Municipal de Meio Ambiente
CV	Corredor Verde
ESEC	Estação Ecológica
FBCN	Fundação Brasileira para a Conservação da Natureza
FLONA	Floresta Nacional
IBDF	Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal
IUCN	International Union for Conservation of Nature/ União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change/ Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas
IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas
MONA	Monumento Natural
MP-BA	Ministério Público da Bahia
NDVI	Normalized Difference Vegetation Index
ONU	Organização das Nações Unidas
PARNA	Parque Nacional
PDAU	Plano Diretor de Arborização Urbana
PDDU	Plano diretor de Desenvolvimento Urbano
PLAMOB	Plano de Mobilidade Sustentável de Salvador
PMMA	Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica
PMS	Prefeitura Municipal de Salvador
PNAP	Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas
RDS	Reserva de Desenvolvimento Sustentável
REBIO	Reserva Biológica
REFAU	Reserva de Fauna
RESEX	Reserva Extrativista
RPPN	Reserva Particular do Patrimônio Natural
RVS	Refúgio de Vida Silvestre
SbN	Soluções baseadas na Natureza
SMAC	Secretaria Municipal de Meio Ambiente do Rio de Janeiro
SNUC	Sistema de Unidades de Conservação
UC	Unidade de Conservação
ZA	Zona de Amortecimento

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	5
RESUMO	6
ABSTRACT	7
LISTA DE QUADROS.....	8
LISTA DE TABELAS	8
LISTA DE GRÁFICOS	8
LISTA DE FIGURAS.....	8
LISTA DE MAPAS.....	9
LISTA DE SIGLAS	10
SUMÁRIO.....	11
1 INTRODUÇÃO.....	12
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	14
3 CORREDORES ECOLÓGICOS E CORREDORES VERDES	26
3.1 Diferença entre Corredor Ecológico e Corredor Verde	27
3.2 Legislação Incidente Vigente.....	30
3.3 Metodologias Existentes para a Criação de Corredores Verdes	32
3.3.1 Pesquisa para Georreferenciamento em Curitiba (PR).....	34
3.3.2 Guia Metodológico do IPT para São Paulo (SP).....	36
3.3.3 Grupo de Trabalho da Prefeitura do Rio de Janeiro (RJ)	39
3.3.4 Corredores Implantados em Medellín (Colômbia).....	42
3.3.4 Cartilha do Córrego do Gregório pra São Carlos (SP)	45
4 SISTEMA DE ÁREAS VERDES DE SALVADOR	48
4.1 Abordagem Legal do SAVAM e sua Implementação na Prática	52
4.2 Corredores Verdes em Salvador, uma Possibilidade?.....	58
5 PROPOSTA DE METODOLOGIA PARA IMPLANTAÇÃO DE CORREDORES VERDES EM SALVADOR	60
5.1 Simulação de Aplicação da Metodologia	65
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	77
7 REFERÊNCIAS	79
ANEXOS.....	88

1 INTRODUÇÃO

Nos centros urbanos e metropolitanos, é incomum haver continuidade entre fragmentos florestais, devido aos diversos usos do solo compostos com espaços edificados e tecidos urbanos mais ou menos consolidados. Isto ocorre, principalmente, pelo fato de o preço do solo urbano ser alto, havendo uma tendência maior à ocupação extensiva do que a padrões de ocupação que privilegiem a manutenção da vegetação original.

O incremento da arborização urbana por meio da recuperação de fragmentos florestais ou da criação de novos, influencia, sobremaneira na recuperação da biodiversidade, na proteção e na reconstituição de cursos hídricos e de mananciais, na mitigação e na adaptação às mudanças climáticas, na melhoria da qualidade de vida da população (CARBON NEUTRALITY CHALLENGE, n. d.). A arborização urbana é aqui compreendida como “conjunto da vegetação de porte arbóreo que reveste uma cidade, quer em áreas públicas quer em particulares” (SANCHOTENE, 2004, p.5).

Todavia, tal conjunto é extremamente fragmentado pelos elementos da ocupação solo, o que acaba prejudicando a manutenção de ecossistemas e até mesmo de maciços de áreas verdes, em razão de diversos vetores de desmatamento, mais notavelmente por conta de habitações formais e informais, por vezes irregulares, bem como a abertura de logradouros. Para mitigar os efeitos dessa fragmentação, é possível criar corredores vegetados, que são elementos ou estruturas implantadas para compartilhar e melhorar o contato entre a arborização urbana e os habitats que foram fragmentadas pela ação humana, facilitando o fluxo de animais, a dispersão de sementes e o incremento da polinização, aumentando a cobertura vegetal, recuperando áreas degradadas, e estimulando a recuperação da biodiversidade local.

O presente trabalho de conclusão de curso apresenta como objetivo principal a proposição de uma metodologia para a criação de corredores verdes, enquanto estratégia de consolidação do Sistema de Áreas de Valor Ambiental e Cultural (SAVAM) do município do Salvador, passível de conectar os componentes da arborização urbana do município, apresentando potencial para, a médio e longo prazos, com grandes corredores ecológicos nacionais e mesmo continentais, sob uma perspectiva mitigação e adaptação da cidade às mudanças climáticas e seus efeitos.

Para tanto, foram previstos alguns objetivos específicos que precisariam ser alcançados, a saber:

- a. *Definir “corredor verde”, diferenciando de “corredor ecológico”, visto que a legislação brasileira estabelece a criação de corredores ecológicos, em uma lógica de conexão entre*

Unidades de Conservação, a partir de uma perspectiva que não considera os usos urbanos no entorno dessas áreas protegidas, bem como não considera fragmentos florestais e outras categorias de áreas verdes que não estão institucionalizadas ou não recebem o mesmo nível de proteção que uma UC;

- b. *Propor uma metodologia* passível de utilização em Salvador, a partir da análise de casos de referência em outras cidades, identificando referências técnicas imprescindíveis à implantação de corredores verdes no município;
- c. *Apresentar, em um recorte espacial piloto, espaços passíveis de intervenções* que permitam uso público, preferencialmente voltado ao lazer ativo, além do contemplativo.

Para atingir os objetivos pretendidos, esta monografia foi estruturada em quatro capítulos: referencial teórico, bem como os conceitos e definições necessários à compreensão do tema na atualidade encontram-se no capítulo 2, revisão de literatura; uma abordagem sobre os corredores verdes, legislação incidente, casos existentes e metodologias para a implantação, são discutidos no capítulo 3; o capítulo 4 traz o sistema de áreas verdes de Salvador, município escolhido para a aplicação da pesquisa, analisando as possibilidades de implantação de corredores tanto sob a perspectiva de gestão de ecossistemas quanto sob a ótica das cidades para as pessoas; o capítulo 5 apresenta uma proposta de metodologia participativa para a implantação de corredores verde em Salvador.

2 REVISÃO DE LITERATURA

A partir do surgimento da vida humana no planeta, a Natureza sempre esteve a seu serviço. O que se diferenciou, ao longo do tempo, foram as técnicas de manejo e os modos de apropriação dos seres humanos para com a Natureza, por meio das diversas formas encontradas para transformá-la a seu favor.

Ao criar-se oposições como: rural *versus* urbano, ambiente natural *versus* ambiente construído, explicita-se uma visão de mundo embasada nos pressupostos do que Lefebvre (2008) tratou como sociedade industrial – aquela, segundo a qual o funcionamento depende de fragmentação. Neste contexto, as relações que se manifestam por meio de fluxos de pessoas, de mercadorias, de investimentos, ou mesmo de decisões, simultaneamente fragmentam e articulam o espaço urbano (CORREA, 1995), que é planejado e gerido aos pedaços.

Desde a Conferência Rio-92¹, quando se tornou comum a inclusão da sustentabilidade ambiental como elemento transversal às políticas urbanas, voltou à tona a discussão sobre o uso da terra e a preservação ambiental como temáticas transversais ao planejamento urbano e ao desenvolvimento agrário (IBGE, 2023). Todavia, o elemento Natureza permaneceu sendo submetido à lógica parcelar nas concepções de espaço, que é visto apenas como forma, nos processos de planejamento e de gestão urbanos. Sendo assim, áreas verdes, em todas as suas categorizações, eram tratadas como territórios excepcionais, ou enclaves do rural no espaço urbano, fuga da cidade, seu oposto, sua negação, ou mesmo ameaça ao que é civilizado (SANTOS, 2016).

O estudo “Proposta metodológica para classificação dos espaços do rural, do urbano e da natureza no Brasil” elaborado pelo IBGE, a partir da trajetória conceitual construída pela Geografia ao longo dos séculos, sobre a complementariedade entre espaço rural e espaço urbano, introduziu a categoria ‘espaço da natureza’ como uma classe de espaços passíveis de análise própria, visto que desempenha funções singulares, transversais e partilhadas, seja em áreas urbanas seja em áreas rurais (IBGE, 2023).

Não é a completa ausência da ação humana que define este tipo de espaço, mas uma relativa estabilidade dos fatores ecológicos daquela área, em comparação com um ní-

¹ A conferência Rio-92, ou ECO-92 ou Cúpula da Terra, foi realizada na cidade do Rio de Janeiro em 1992, 20 anos após a Conferência de Estocolmo, a primeira Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento. Contou com a participação de representantes de 179 países, organismos internacionais, organizações não governamentais, além de representantes da sociedade civil, e resultou no documento conhecido como Agenda-21, que se tornou um marco para as discussões sobre a preservação ambiental e o desenvolvimento sustentável.

vel de referência que se pode traçar no tempo. Existem vários fatores de ordem ambiental, econômica e cultural que determinam a forma de convívio de diferentes atores com as áreas naturais, que imporão diferentes níveis de conservação destas áreas. Por fim, é a partir desse cenário que se vislumbra a apreensão dos espaços da natureza como categoria própria de análise, somada aos espaços urbanos e rurais, em que se permite avançar na compreensão das dinâmicas do Território Nacional, além de renovar caminhos metodológicos de investigação desses espaços. (IBGE, 2023, p.62).

Conforme Lefebvre (2001) assim como a cidade, o campo também é um lugar de produção e de obras e, neste sentido, há mediações entre a Natureza e o Campo, tanto quanto entre Natureza e Cidade. Tais mediações acarretam em novas formas e, conseqüentemente, em novas paisagens, que desempenham funções definidas para atender cada modo de vida. Dessa maneira:

Não existe cidade, nem espaço urbano, sem jardim, sem parque, sem simulação da natureza, sem labirintos, sem evocação do oceano ou da floresta, sem árvores torturadas até tomarem formas estranhas, humanas e inumanas. O que dizer, portanto, dos jardins e parques que fazem a qualidade urbana de Paris como de Londres, de Tóquio ou de Nova Iorque, da mesma maneira que as praças e o arruamento? Tais espaços seriam o lugar de uma correspondência unilateral ou quase, entre a cidade e o campo? Seriam a re-presentação sensível de um alhures, a u-topia da natureza? O referencial indispensável para que se situe e se perceba a realidade urbana? Ou, ainda, seriam simplesmente um elemento neutro do conjunto urbano? O que ocorre com essas funções (essas realidades multifuncionais ou transfuncionais) nos “espaços verdes”? (LEFEBVRE, 2008, p. 33, grifos do autor).

Significa dizer que mesmo que existisse uma porção da Natureza completamente intocada, sobretudo dentro de um perímetro urbano, seus limites – independentemente de seu estabelecimento por meio de instrumentos legais – foram definidos por relações societárias entre os diversos grupos que atuaram e atuam em seu entorno, ao longo do tempo. Há, assim, um inegável domínio do humano sobre as componentes naturais de um determinado espaço, para além dos elementos construídos, que também podem compor uma paisagem.

Espaço e paisagem são conceitos aqui entendidos a partir de Santos (2004), cujas análises superaram perspectivas da paisagem apenas como uma imagem inerte, e trazendo a concepção da paisagem como resultante de ações humanas:

Paisagem e espaço não são sinônimos. A paisagem é o conjunto de formas que, num dado momento, exprimem as heranças que representam as sucessivas relações localizadas entre homem e natureza. O espaço são essas formas mais a vida que as anima.

A palavra paisagem é freqüentemente [sic] utilizada em vez da expressão configuração territorial. Esta é o conjunto de elementos naturais e artificiais que fisicamente caracterizam uma área. [...]

A paisagem se dá como um conjunto de objetos reais-concretos. Nesse sentido a paisagem é transtemporal, juntando objetos passados e presentes, uma construção transversal. O espaço é sempre presente, uma construção horizontal, uma situação única. Cada paisagem se caracteriza por uma dada distribuição de formas-objetos, providas de um conteúdo técnico específico. Já o espaço resulta da intrusão da sociedade nessas formas-objetos. Por isso, esses objetos não mudam de lugar, mas

mudam de função, isto é, de significação, de valor sistêmico. (SANTOS, 2004, p. 103).

Assim, enquanto o espaço é o “[...] conjunto indissociável de sistemas de objetos e sistemas de ações [...]” (SANTOS, 2004, p. 21), a paisagem é “[...] um conjunto de formas e funções em constante transformação [...]” (SERPA, 2010, p. 133). A paisagem, então, herda as diversas transformações e permanências executadas sobre o espaço (SANTOS, 2004) que, por sua vez, reflete os processos sociais que se dão no espaço. Tais processos resultam de conceitos, práticas e utilizações diferentes do espaço, as quais apropriam ou descartam elementos em conformidade com o modo de vida em voga (HARVEY, 1980), ou seja, seu entendimento depende da lente do observador, no dizer de Metzger (2001).

Deste modo, a análise dos fenômenos urbanos leva, conforme Santos (2000), a um ‘espaço rugoso’ munido de uma carga de complexidades, incertezas, signos e significações, passível de uma diversidade de domínios e de níveis de análise e de realidades existentes, os quais ficam evidentes quando os fenômenos são analisados por meio do vivido, para além do percebido; em síntese: é uma obra da *práxis*, cotidiana (LEFEBVRE, 1980; 2006).

A perspectiva de uma Natureza tratada como um objeto raro ao urbano, a transforma em um fetiche, que acaba por lhe agregar valor de troca, levando a dois caminhos distintos: o primeiro é a degradação ambiental justificada sob o discurso de que “a cidade tem que crescer”, ou que se não utilizar o espaço para as construções formais, ele acabará por ser ocupado de maneira informal ou mesmo irregular; o segundo, é a gentrificação verde², que acarreta um processo de fragmentação socioespacial³ do urbano levado ao nível da falta de acesso às áreas verdes – que pode se dar pela ausência de arborização urbana em bairros ocupados por populações de menores rendas, pela falta de transporte público com itinerários estimulantes para que essas populações visitem os grandes parques, pela elitização das áreas habitacionais nos entornos das áreas verdes mais significativas das cidades, entre outros.

E, em um contexto de reencantamento do Urbano pela Natureza – em decorrência de uma sucessão de conferências e de assinaturas de protocolos de intenções, abarcados por diversos países, sob o comando da Organização das Nações Unidas (ONU) – consolidou-se a noção de

² “A gentrificação verde ocorre quando a instalação de espaços verdes urbanos novos, melhorados ou requalificados atrai maior investimento e atenção dos desenvolvedores, forçando os residentes que não conseguem se adaptar ao aumento do custo de vida a se mudarem” (SAX; NESBITT; QUINTON, 2022, p. 373, tradução livre). Na ausência de deslocamento físico, isso também pode se manifestar a partir da criação de barreiras físicas ou não para o acesso dos residentes, ou mesmo por meio de mudanças nas qualidades e nos usos desses espaços, gerando sentimento de exclusão (SAX; NESBITT; QUINTON, 2022).

³ Fragmentação socioespacial é um processo que revela as práticas constituídas pelas formas de separação na cidade – segregação, autosegregação, exclusão e diferenciação –, seja material seja simbólica, podendo ser analisada sob a perspectiva da dimensão econômica, social, cultural ou política (SPOSITO; SPOSITO, 2020).

desenvolvimento sustentável – termo que passou a ser utilizada por organismos públicos e privados na construção de suas estratégias de gestão, como uma resposta ao problema da dilapidação das riquezas naturais (RODRIGUES, 2009).

Desde então, todos os discursos que embasam políticas ambientais propagam o consenso de que deve-se praticar um desenvolvimento que satisfaça às “necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades” – conforme definição de desenvolvimento sustentável dada pelo relatório ‘Nosso Futuro Comum’⁴. Todavia, conforme Rodrigues (2009), todas as possíveis soluções reiteram pensamentos simplificadores de que os conflitos ambientais se resumem às dualidades ‘ser humano *versus* Natureza’ e ‘gerações presentes *versus* gerações futuras’.

Assimilado pelos instrumentos municipais de planejamento territorial, o consenso da sustentabilidade, da qualidade de vida e, da, mais recentemente incorporada, necessidade de resiliência⁵, tornou a concepção de conservacionismo – oriunda de fins de século XIX, e que defendia a Natureza intocada – mais flexível, no sentido de agregar estética, uso adequado de recursos naturais e bem-estar humano⁶ ao discurso (DIEGUES, 2001).

Porém, são esses mesmos instrumentos que, quando regulamentados, se propõem à expansão “ordenada” do solo e o “desenvolvimento econômico” das cidades, relegando a segundo plano todo aparato conceitual da conservação, sob a justificativa da necessidade de geração de emprego e renda e de produção habitacional – mesmo numa Região Metropolitana como a de Salvador, onde há mais de 50 mil domicílios vagos a mais que o cálculo do déficit habitacional⁷ (FPJ; CEI, 2015).

Associado a isto, há ainda, uma tendência atual ao reconhecimento da correlação entre valores intangíveis a áreas naturais protegidas, com isto, tornou-se necessário estabelecer estratégias para a incorporação de tais valores aos processos de planejamento e de gestão urbanos (FERNANDES-PINTO, 2017). Deste modo, não só o patrimônio cultural material, como o

⁴ Documento publicado em outubro de 1987, sob a coordenação da primeira-ministra da Noruega, à época, Gro Harlem Brundtland, a partir do qual iniciou-se toda discussão que se desenvolveu a ao longo das décadas de 1970 e 1980 a respeito da questão ambiental (SANTOS, 2016).

⁵ Conceito proveniente da Ecologia, datado da década de 1970, referindo-se à capacidade de um sistema manter ou recuperar sua estrutura e suas funções iniciais, após assimilar perturbações (UNEP; UNEP-WCMC, 2020).

⁶ A ONU firmou que “Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todas e todos, em todas as idades” é um dos Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS 3), havendo diversas pesquisas realizadas em todo o mundo que comprovam efeitos benéficos do estar em contato com áreas verdes, para o sistema imunológico, bem como para o circulatório, além de combater a depressão, a ansiedade e outros transtornos psicossomáticos (INSTITUTO SEMEIA, 2021).

⁷ A informação do relatório mais recente, datado de 2021 da Fundação João Pinheiro, não permite fazer este detalhamento pois apresenta dados apenas para os estados e para as regiões geográficas brasileiras (FJP, 2021).

imaterial tornaram-se significativos para os processos de criação, de implantação e de gestão de Áreas Naturais Protegidas (ANPs)⁸.

Em Salvador, pode-se dar como exemplos: parques como o da Pedra de Xangô (no miolo da cidade) e como o São Bartolomeu (próximo à Orla da Baía de Todos os Santos – BTS), onde ocorrem rituais do Candomblé; bem como as praias menos movimentadas em municípios do Litoral Norte baiano, onde são realizados batismos por diversas vertentes Evangélicas; além do uso de praças ou de áreas ajardinadas para a prática da Capoeira, ou para rituais de meditação por grupos de seitas e de religiões oriundas do oriente; entre outros.

Isto porque, o patrimônio cultural imaterial se faz por meio de uma materialidade: os corpos humanos que realizam a prática ou o saber em questão. Tais corpos, por sua vez, demandam um espaço, que pode ser traduzido como lugar e/ou como território, onde concretizarão aquilo que será apreendido pelos sentidos humanos. Quando esse território-lugar se dá em uma ANP, além do valor inerente à Natureza, associa-se o valor cultural referente à prática ou ao saber realizado.

Lugar e território são um par de conceitos provenientes da Geografia que, se analisados sob uma perspectiva dual, podem ser apresentados como antagonistas. Lugar aparece, frequentemente, definido como espaço marcado pela interação humana com o ambiente, a partir da cultura, dos costumes e das relações de pertencimento, sem delimitação estabelecida (FERREIRA, 2002), ou seja, costuma ser associado ao que é vivido no espaço. Enquanto Território, habitualmente, é abordado como espaço delimitado por relações de poder – seja esse poder estatal ou não – que se estabelecem pelas dimensões jurídico-política, cultural ou econômica (HASBAERT; LIMONAD, 2007), em suma, aparece como algo vinculado ao domínio que um dado grupo detém sobre o espaço.

Por sua vez, Serpa (2017), a partir de uma perspectiva da intersubjetividade – conforme a qual conceitos se dão em situação – afirmou que lugar e território são conceitos que se realizam nas situações cotidianas pois, “[...] antes de tudo, remetem a experiências geográficas que por vezes se distinguem, por vezes se aproximam, experiências que, por seu lado carregam em si a marca do espaço vivido.” (SERPA, 2017, p. 587). Significa dizer que ambos traduzem experiências vividas e ambos evidenciam o exercício do poder, a depender das relações que são observadas, e das escalas em que são observadas.

⁸ Machado (2018) adotou o termo Área Natural Protegida (ANP) ou Área Natural Protegida urbana (ANPu), inspirado na denominação utilizada pela União Internacional de Conservação da Natureza (IUCN, 2014), que utiliza “Área Protegida” ou “Área Protegida Urbana”. A inserção da palavra “Natural” à essa denominação teve por finalidade diferenciar o termo de outros que se referem às áreas urbanas relacionadas ao patrimônio artístico e/ou arquitetônico, adotados com frequência no Brasil.

Essas relações podem se manifestar de maneira centrípeta (para dentro) e/ou centrífuga (para fora) quando se trata de intersubjetividade e modos de existência frente ao diferente e/ ou ao igual (a mim). O modo como agentes/sujeitos/grupos/indivíduos/classes vão reagir ao outro é, enfim, o que “ser lugar” ou “ser território” manifestam como essência nas mais diversas escalas espaço-temporais. Quando nos voltamos intencionalmente para dentro e nos colocamos entre iguais ou quando estamos voltados para fora e entre diferentes é possível perceber a constituição de momentos e princípios existenciais dialeticamente relacionados, mas distintos como manifestações do ser-no-mundo. (SERPA, 2017, p. 588-589)

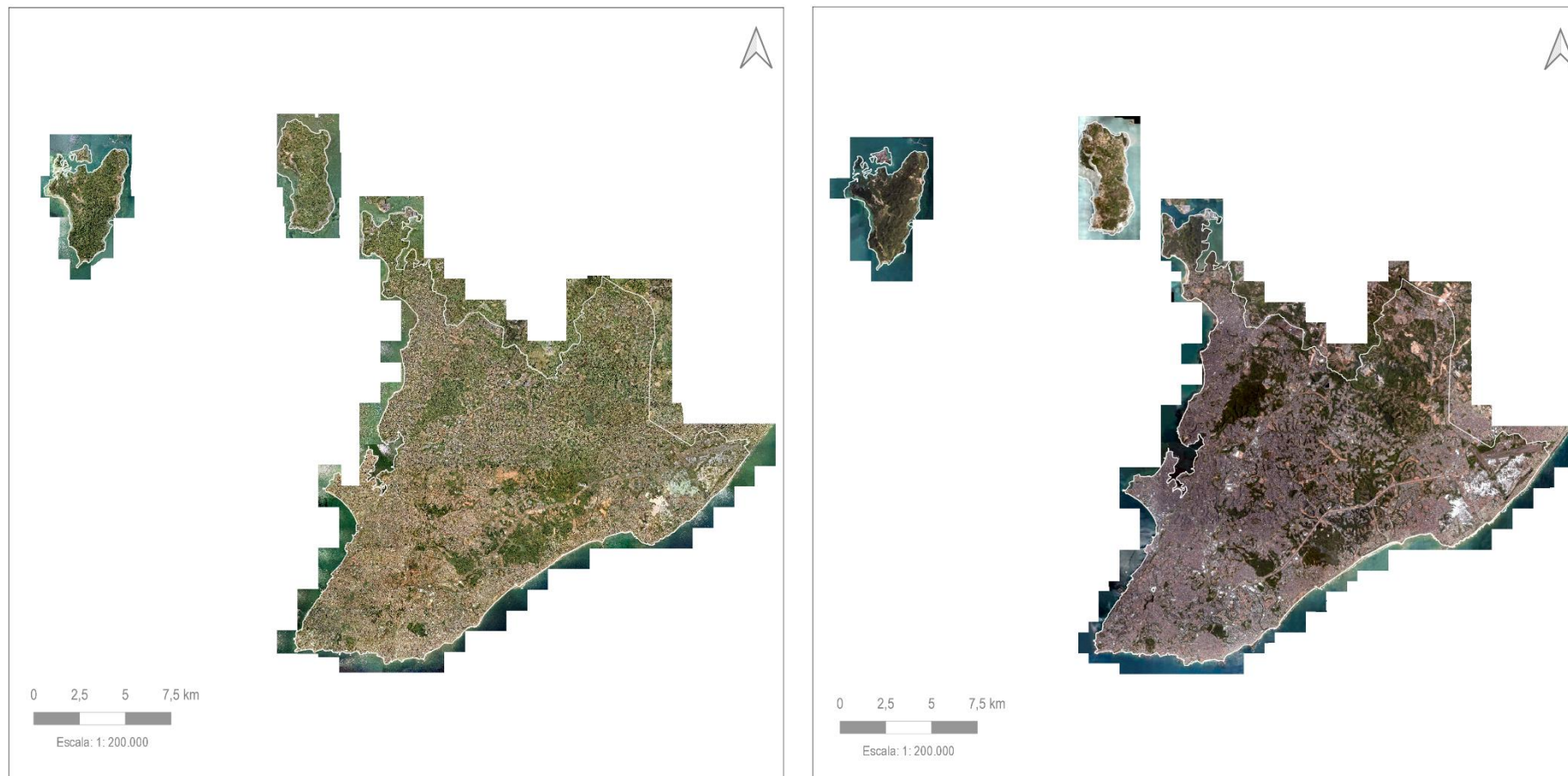
Contudo, a maneira como o discurso ambiental nas políticas urbanas vem sendo construído, reitera um pensamento homogeneizador, que é concebido por meio de uma abordagem preservacionista, e que leva à criação de cada vez mais instrumentos legais para “proteger” a Natureza (ou recursos naturais, ou meio ambiente) – enquanto bem comum ameaçado. Porém, isto ocorre em uma realidade na qual a perda de áreas verdes, inclusive aquelas protegidas por legislação, sucede a olhos vistos, ignorando também as questões culturais associadas, sobretudo em partes das cidades onde há maiores indícios de valorização imobiliária, como demonstrou Santos (2016).

Pode-se verificar, por meio de uma comparação por análise visual entre imagens de satélite de Salvador, na Figura 1, a pressão sobre as áreas verdes, pela quantidade de vazios e pelas novas ocupações, em 2017, que eram cobertos por vegetação em 2006.

Contudo, não se trata de uma equação simples, por meio da qual apenas a redução ou mesmo a descontinuação das ações de desmatamento é capaz de solucionar. Há também, a partir de análises da Organização Meteorológica Mundial (UNEP, 2021), a constatação de que, desde o século XIX, com a intensificação dos processos decorrentes da Revolução Industrial, tem ocorrido o gradativo aumento da temperatura planetária e, conseqüentemente, uma amplificação na quantidade e na intensidade de eventos climáticos extremos, fenômeno conhecido como mudança climática, e quem vem sendo acompanhado, mundialmente, pelo Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) ou Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas.

Entre os eventos que vêm sendo observados, em todo o mundo, identifica-se: aumento do stress térmico, das inundações, das secas, da frequência de tempestades intensas. Por conseqüências, há mudanças adversas na qualidade de ar, propagação de vetores de doenças infectocontagiosas, e insegurança alimentar que pode levar à subnutrição e a doenças mentais (WATTS et al., 2015).

FIGURA 1 – Comparativo entre mosaicos de 2006 e 2017



Elaboração: Jacileda Santos.

Base Cartográfica: SICAR.

Imagem 2006: MP-BA

Imagem 2017: Geoserviço de Ortoimagens de Salvador 2017.

Datum Horizontal: SIRGAS 2000.

Neste ínterim, o discurso da manutenção da arborização urbana enquanto elemento de preservação da qualidade de vida, saiu do campo da retórica, à medida que começou-se a pensar no uso de espaços livres abertos, preferencialmente arborizados ou com alguma cobertura vegetal, para evitar a transmissão de doenças contagiosas, a exemplo da tuberculose, no início do século XX – em países europeus e nos Estados Unidos, havendo registros no Brasil em 1916. Além disso, ao longo do tempo, uma série de práticas passaram a ser empregadas como tratamentos alternativos, tais como: a exposição a odores das florestas para o combate à ansiedade, à depressão até ao câncer, no Japão, desde a década de 1980 (REDAÇÃO HYPNESS, 2017; DALBEN, 2019).

Hoje, o que antes era considerado prática alternativa passou a fazer parte do arcabouço de diversos campos da medicina, visto que, cada vez mais publicações científicas acerca dos impactos das mudanças climáticas na saúde humana, vem sendo divulgados – vide estudos de revistas como PLOS Medicine, Statistics In Medicine, Journal of Urban Health, Environmental Health Perspect, Cadernos de Saúde Pública, entre outras.

Rastreando-se evidências dos impactos das mudanças climáticas sobre a humanidade, verifica-se que as áreas verdes, públicas ou privadas são de suma importância no combate a pelo menos seis das treze categorias de riscos que as mudanças climáticas podem causar às cidades, a saber: efeito de eventos extremos (ventos, tempestades, inundações derivadas de chuvas intensas, calor extremo, secas) sobre a infraestrutura construída; impactos sobre a demanda de energia (para resfriamento no verão), em função de aumento de temperatura e criação de bolsões de calor na cidade; impactos sobre a demanda e disponibilidade e qualidade de água doce; impactos sobre o turismo e herança cultural; impactos sobre os ecossistemas e biodiversidade urbanos; efeitos sobre a poluição do ar; efeitos sobre os ativos físicos que são usados para produção e serviços na cidade; e até mesmo, efeitos sobre padrões de emprego (CARBON NEUTRALITY CHALLENGE, n.d.).

Assim, atuar no urbano, hoje, traz o desafio de se buscar alternativas para a mitigação e para a adaptação⁹ às mudanças climáticas, com vistas à melhoria da qualidade de vida das pessoas. Neste sentido, a implantação ou a recuperação de fragmentos florestais¹⁰, influencia,

⁹ Conforme a Lei Federal nº 12.187/2009, mitigação refere-se às “mudanças e substituições tecnológicas que reduzam o uso de recursos e as emissões por unidade de produção, bem como a implementação de medidas que reduzam as emissões de gases de efeito estufa e aumentem os sumidouros” (BRASIL, 2009, Art. 2º, inciso VII), enquanto adaptação às “iniciativas e medidas para reduzir a vulnerabilidade dos sistemas naturais e humanos frente aos efeitos atuais e esperados da mudança do clima” (BRASIL, 2009, Art. 2º, inciso I).

¹⁰ Define-se fragmento florestal “[...] resquícios de vegetação natural circundados por uma matriz urbana, que correspondem aos parques, reservas e pequenas manchas de matas em propriedades privadas. Nos ecossistemas urbanos, onde as condições naturais se encontram quase completamente alteradas e, ou, degradadas, os fragmentos representam um recurso precioso para a melhoria da qualidade de vida nas cidades, pois o uso da vegetação ameniza os impactos causados pela ação antrópica” (SOUZA et al. 2013, p. 113).

sobremaneira: na recuperação da biodiversidade; na proteção e reconstituição de cursos hídricos e de mananciais, entre outros aspectos que precisam receber tratamento adequado nas cidades, até mesmo para reduzir problemas como alagamentos e deslizamentos. Todavia, tais fragmentos são, constantemente, interrompidos por barreiras naturais ou construídas, o que vem a causar, principalmente, a perda de biodiversidade e o efeito de borda (FERNANDES, 2022, p. 14, apud FIRMINO et al., 2016).

Trata-se de um processo que se caracteriza pela redução da vegetação original, e resulta em fragmentos de tamanhos, formas, distribuição e graus de isolamento diversos, causado pelas dinâmicas de uso e de ocupação do solo. Traz por consequências o aumento de sua vulnerabilidade a processos como erosão, desertificação, assoreamento de cursos d'água, e impactos negativos sobre a biodiversidade (METZGER, 2001; PEREIRA; CESTARO, 2016).

Salienta-se, assim, importância da recuperação de fragmentos florestais remanescentes de vegetação nativa nas cidades como imprescindíveis para a preservação da arborização urbana, sobretudo se sua implantação se fizer a partir de ações planejadas interligando maciços vegetais e que possam integrar, ainda, espaços verdes voltados ao lazer ativo da população. Deste modo, propicia-se a dispersão faunística e florística e, conseqüentemente, a manutenção e até o incremento da cobertura vegetal do município, a partir da formação de novos fragmentos florestais ou áreas verdes com outros portes e configurações¹¹.

Assim, as áreas verdes urbanas são parte do conjunto de espaços livres de edificações – ou seja, aqueles que se contrapõem às áreas edificadas, e que constituem a fisionomia das cidades –, mas que têm maior parte de sua superfície recoberta por vegetação. Podem ser de posse, domínio e governança públicos ou privados, e voltados a usos diversos, para grupos específicos ou para o público em geral (TRINDADE, 2000).

Uma horta comunitária, por exemplo, mesmo que utilizada para alimentação de um grupo específico, pode estar cercada por ruas, prédios, pessoas circulando em modais ativos ou não de transporte, o que lhe confere distinção em relação às áreas destinadas à agricultura inseridas em zonas rurais. Significa dizer que as áreas verdes urbanas, com todas as tipologias abrangidas:

¹¹ As áreas verdes urbanas podem ser definidas como “[...] um tipo especial de espaços livres onde o elemento fundamental de composição é a vegetação. Elas devem satisfazer três objetivos principais: ecológico-ambiental, estético e de lazer. Vegetação e solo permeável (sem laje) devem ocupar, pelo menos, 70% da área; devem servir à população, propiciando um uso e condições para recreação. Canteiros, pequenos jardins de ornamentação, rotatórias e arborização não podem ser considerados áreas verdes, mas sim “verde de acompanhamento viário”, que com as calçadas (sem separação total em relação aos veículos) pertencem à categoria de espaços construídos ou espaços de integração urbana” (NUCCI; CAVALHEIRO, 1999, p. 30).

parques, praças, APPs, UCs, arborização de acompanhamento viário, são aqui tratadas como parte da zona urbana, e não como um fragmento da zona rural inserido na zona urbana.

Todavia, manter áreas verdes em zonas urbanas, demanda instrumentos capazes de evitar que seu caráter de espaço livre seja desviado para espaços edificados. Daí a necessidade de elaboração de legislações específicas de proteção, preservação e conservação de espaços que vão passar a ser protegidos nas cidades. No Brasil, tal demanda surgiu com a constatação da necessidade de proteger os biomas brasileiros dos processos de perda de área vegetada, devido à exploração agropecuária no país e, atualmente, se deve ao crescimento especulatório das cidades (SANTOS, 2016).

Deste modo, por meio do Decreto Federal nº 23.793/1934, foi aprovado o Código Florestal Brasileiro – que pode ser considerado o precursor do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), na medida em que categorizou as florestas em quatro tipos (protetoras; remanescentes; modelo e; de rendimento); estabeleceu que os Parques, nos três níveis de governo, constituiriam monumentos públicos naturais; definiu diretrizes para a exploração das florestas em propriedades privadas e de domínio público e; determinou a criação de um fundo, sob a responsabilidade do Ministério da Agricultura e de um conselho gestor para as florestas brasileiras (BRASIL, 1934).

Todo o ideário surgido desde então passou a ser aprofundado ao longo dos anos, sendo orientado o Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF), a pela Fundação Brasileira para a Conservação da Natureza (FBCN), apoiadas pela ONU. Tais organismos elaboraram os estudos que culminaram no Plano do Sistema de Unidades de Conservação do Brasil, datado de 1982 – quando a terminologia foi utilizada pela primeira vez. Como resultado nasceu o atual Sistema de Unidades de Conservação (SNUC), Lei Federal nº 9.985/2000, atualmente incorporada pelos instrumentos de planejamento e de gestão de áreas naturais protegidas nos estados e municípios brasileiros (SANTOS, 2016, MEDEIROS, 2006, MERCADANTE, 2001).

As Unidades de Conservação (UCs) são espaços sob regime especial de gestão, legalmente definidos pelo Poder Público, objetivando a proteção, a conservação e, em alguns casos, a preservação dos recursos ambientais contidos em seus limites (BRASIL, 2000). A lei do SNUC estabeleceu doze categorias de UCs distribuídas em dois subgrupos: as UCs de Proteção Integral¹², que permite apenas o uso indireto e controlado dos recursos naturais; e as UCs de

¹² Estação Ecológica (ESEC), Reserva Biológica (REBIO), Parque Nacional – ou Estadual ou Municipal (PARNA), Monumento Natural (MONA), Refúgio de Vida Silvestre (RVS).

Uso Sustentável¹³, que permite o uso direto e controlado dos recursos naturais existentes no território (BRASIL, 2000).

É válido salientar que a categorização do SNUC se ateve a uma metodologia que evidenciou os aspectos físicos dos territórios delimitados e algumas singularidades regionais brasileiras. Com isto, algumas tipologias de áreas protegidas¹⁴ anteriores ao SNUC mantiveram sua regulação por meio de instrumentos próprios, a exemplo das comunidades de povos tradicionais (reservas indígenas, remanescentes de quilombolas, comunidades marisqueiras, entre outras), que são delimitadas associando-se às características geoecológicas e aos recursos naturais envolvidos, aspectos socioculturais, para a delimitação (SANTOS, 2016). Já o conjunto de áreas protegidas nacionais tem seus princípios, diretrizes, objetivos e estratégias estabelecidos pelo Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas (PNAP), instituído pelo Decreto Federal nº 5.758/2006 (BRASIL, 2006).

Além das doze categorias, o SNUC prevê, ainda dois outros tipos de espaços que admitem níveis de proteção diferenciados em relação às UCs, que são as Zonas de Amortecimento (ZAs) e os Corredores Ecológicos (CEs). As Zonas de Amortecimento objetivam estabelecer parâmetros de uso de ocupação do solo com nível de restrição intermediário no entorno das UCs, excetuando-se categorizadas como APAs e como RPPNs (BRASIL, 2000). Os Corredores Ecológicos, por sua vez:

[...] porções de ecossistemas naturais ou seminaturais, ligando unidades de conservação, que possibilitam entre elas o fluxo de genes e o movimento da biota, facilitando a dispersão de espécies e a recolonização de áreas degradadas, bem como a manutenção de populações que demandam para sua sobrevivência áreas com extensão maior do que aquela das unidades individuais. (BRASIL, 2000, Art. 2º).

A criação de corredores de vegetação é uma tendência mundial, a exemplo da transformação da faixa de fronteira interna da Alemanha em um "cinturão verde" de 1,4 mil km, ação implementada após a queda do Muro de Berlim em 1989. Atualmente, toda a extensão da faixa de terra correspondente à antiga Cortina de Ferro¹⁵ foi transformada no "Cinturão Verde Europeu". Essa faixa de 12,5 mil km de extensão liga parques nacionais e santuários de vida selvagem desde o Oceano Ártico até o Mar Adriático, com um braço se conectando ao Mar

¹³ Área de Proteção Ambiental (APA), Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE), Floresta Nacional – ou Estadual ou Municipal (FLONA), Reserva Extrativista (RESEX), Reserva de Fauna (REFAU), Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS), Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN).

¹⁴ As Áreas Protegidas (APs) são definidas pela IUCN (International Union for Conservation of Nature/ União Internacional pela Conservação da Natureza) como “[...] um espaço geográfico claramente definido, reconhecido e gerido, através de meios legais ou outros, para promover a conservação, a longo prazo, da natureza e dos ecossistemas, e dos valores culturais que lhes estão associados” (DEGUIGNET et al., 2014, p. 9, tradução livre). A IUCN estabeleceu sete categorias de áreas naturais protegidas, por meio de uma metodologia específica, que considerou características físicas, funções e tipos de governança.

¹⁵ Barreira ideológica surgida durante a Guerra Fria, que dividia o continente europeu entre as nações da Europa Ocidental e as da Europa Oriental.

Negro, e vem abrigando diversas espécies nos últimos 30 anos, inclusive algumas ameaçadas de extinção (HARDACH, 2020).

Na escala nacional, há o Programa Corredores Ecológicos Brasileiros numa Perspectiva Continental, do Ministério do Meio Ambiente, que visa a formação de parcerias para a cooperação entre os países das Américas do Sul e Central, no enfrentamento da vulnerabilidade hídrica e climática (MMA; CI; SOS MATA ATLÂNTICA, 2006). Em um cenário com tendência à desertificação em consequência das alterações climáticas nas cidades do Nordeste brasileiro, faz-se necessária a busca pela recuperação dos serviços ecossistêmicos prestados pelas áreas verdes, enquanto componente indispensável para a sustentabilidade urbana, bem como para a realização de inúmeras atividades econômicas e de lazer.

Mas, como importar a estratégia para o espaço urbano? A recuperação e a proteção de fragmentos florestais existentes, bem como pela implantação de novos fragmentos em áreas desmatadas, criando corredores verdes urbanos poderia constituir em uma estratégia para estabelecer maiores possibilidades de dispersão de espécies florísticas e faunísticas e, conseqüentemente, para a mitigação e adaptação às mudanças climáticas e seus efeitos nas cidades. Estas questões serão discutidas no próximo capítulo.

3 CORREDORES ECOLÓGICOS E CORREDORES VERDES

Um modo de abordar a temática dos corredores verdes é partir de uma análise à luz da Ecologia da Paisagem – um campo do conhecimento dentro da Ecologia essencialmente definido a partir de duas abordagens:

[...] uma geográfica, que privilegia o estudo da influência do homem sobre a paisagem e a gestão do território; e outra ecológica, que enfatiza a importância do contexto espacial sobre os processos ecológicos, e a importância destas relações em termos de conservação biológica. (METZGER, 2001, p. 1).

Conforme Metzger (2001), a abordagem geográfica apresenta uma perspectiva humana da paisagem, que é um fruto de interações sociais, versando sobre os limites e as potencialidades dos usos das unidades da paisagem, com enfoque em macroescalas espaciais e temporais. Enquanto a abordagem ecológica trata da compreensão de padrões espaciais nos processos ecológicos, debatendo a aplicação de conceitos voltados à conservação da diversidade biológica e ao manejo de recursos naturais.

Os meios de conectividade, de acordo com Dramstad, Oslon e Forman (1996), são um dos quatro princípios-chave da Ecologia da Paisagem¹⁶, aplicáveis no projeto e no planejamento urbanos com o objetivo de reverter os contínuos processos de isolamento de habitats (ver ANEXO I). Para fazer face a isto, é necessário promover a conectividade paisagística, particularmente na forma de corredores que permitam a movimentação de espécies da fauna e a dispersão da flora (DRAMSTAD; OSLON; FORMAN, 1996).

Corredores, em uma paisagem urbana, podem comportar-se tanto como conectores quanto como barreiras ou filtros ao movimento, e até mesmo como sumidouro¹⁷ para espécies, a depender de como são dispostos, interligados ou implantados isoladamente ou em composição com outros elementos da paisagem (DRAMSTAD; OSLON; FORMAN, 1996). Ambos os casos têm em comum a fragmentação de habitats.

[...] um padrão paisagístico comum é a fragmentação, que está frequentemente associada à perda e isolamento de habitat. Alternativamente, a fragmentação é considerada como um dos vários processos de transformação da terra, que juntos podem produzir uma diminuição e isolamento do habitat. A fragmentação também resulta de perturbações naturais, como incêndios e invasões de herbívoros, mas

¹⁶ Manchas; Bordas e Limites; Corredores e Conectividade e; Mosaicos, são princípios-chaves que, aplicados aos projetos urbanos, são capazes de solucionar questões relacionadas ao uso da terra. Podem ser analisados em termos de dimensões, formas, quantidades, escalas, localizações, modos de uso (em composição ou dissociados uns dos outros), modos de distribuição no espaço, entre outros critérios (DRAMSTAD; OSLON; FORMAN, 1996).

¹⁷ Sumidouros são locais onde os indivíduos de uma espécie tendem a diminuir em número (DRAMSTAD; OSLON; FORMAN, 1996).

tornou-se uma questão de política fundiária internacional devido à alteração generalizada dos mosaicos terrestres pelas atividades humanas.

A escala espacial em que ocorre a fragmentação é importante na identificação de estratégias para lidar com a contínua perda e isolamento de habitat. (DRAMSTAD; OSLON; FORMAN, 1996, p. 18).

Por outro lado, vias e corpos hídricos urbanos, bem como suas margens, podem tornar-se elementos da paisagem capazes de assumir o papel de conectores, por meio da implantação de elementos da arborização que possibilitem o fornecimento de habitat adequado para a fixação e para o fluxo de espécies da flora e da fauna (DRAMSTAD; OSLON; FORMAN, 1996; LOPES, 2022).

Neste sentido, a concepção de Corredor Verde Urbano advém da necessidade de conectar fragmentos florestais, usando práticas de pouco impacto nas áreas de interstícios, visando consolidá-las por meio de ações de conservação, fiscalização e monitoramento integradas, considerando que a manutenção de processos ecológicos e evolutivos da biodiversidade, demandam extensões maiores de ecossistemas. Todavia, constatou-se que tais processos vinham sendo prejudicados, devido a um contexto de ANPs isoladas e sob fortes pressões, que se potencializam em áreas urbanas (MMA; CI; SOS MATA ATLÂNTICA, 2006).

Na literatura, esses caminhos vegetados são tratados por termos como ‘Corredores Ecológicos’ ou ‘Corredores de Biodiversidade’, a depender a estratégia de gestão que será utilizada, ou mesmo das espécies que se pretende preservar, recuperar ou reintroduzir. São definidos a partir de critérios biológicos, para fins de planejamento e de conservação, não consistindo em unidades políticas ou administrativas (MMA; CI; SOS MATA ATLÂNTICA, 2006; RIO DE JANEIRO, 2012). Corredores ecológicos são faixas de vegetação ou de habitat nativo com utilidade para conectar remanescentes isolados, formando um mosaico com diferentes paisagens e usos da terra (AYRES et al., 2005; FONSECA et al., 2003). Neste sentido, não representa uma categoria de zoneamento do solo, todavia, em um contexto de pressão pelo uso extensivo do solo urbano, se configura em território.

3.1 Diferença entre Corredor Ecológico e Corredor Verde

A implantação de Corredores Ecológicos refere-se a uma estratégia de gestão da paisagem, conforme a qual, diferentes modalidades de áreas protegidas e os interstícios entre elas – independentemente de seu caráter privado ou público – formam conexões a fim de reduzir e prevenir a fragmentação de ecossistemas biologicamente prioritários e viáveis para a conservação da biodiversidade (BRASIL/MMA, n.d.a).

Por se tratar de um tema que não foi plenamente discutido no meio acadêmico, ainda há controvérsias acerca dos primeiros registros de Corredores Ecológicos no mundo. Conforme Arruda (2003, apud Miller et al., 2001), este pioneirismo foi da Costa Rica, desde a década de 1980, com a implementação do Corredor Biológico Mesoamericano, também conhecido como ‘Paseo de la Pantera’. Já de acordo com a Agência Brasil (2002), o primeiro Corredor Ecológico oficial constituído no mundo foi o ‘Vilcabamba-Amboró’ – que ocupa uma área de 30 milhões de hectares, possui uma das biodiversidades mais ricas do mundo, concentrando entre 45 mil e 50 mil espécies, ou seja, quase 15% do total do mundo e o dobro de qualquer área prioritária¹⁸, e onde se encontra, ainda, uma vasta diversidade cultural, com aproximadamente 25 milhões de pessoas de 165 grupos étnicos – interconectando a área de preservação de Apurímac no Peru até o Parque Nacional Amboró na Bolívia, no ano de 2002.

Simberloff e Cox (1987) afirmaram que os primeiros registros de estudos sobre a criação de corredores entre áreas protegidas datam da década de 1970, no artigo ‘Applied biogeography’ de Wilson e Willis, publicado em 1975, no livro ‘Ecology and Evolution of Communities’. A ideia surgiu como uma consequência da teoria do equilíbrio da biogeografia insular, que discutia equilíbrio dinâmico entre extinção e a imigração de espécies em ilhas.

Além da terminologia ‘Corredor Ecológico’, pode-se identificar, na literatura: ‘Corredor Biológico’ ou mesmo ‘Corredor Verde’, como são chamados no Japão, aqueles utilizados em escala microrregional. Podem ser utilizados:

[...] para conectar dois pequenos fragmentos ou áreas protegidas, [...] bem como para compor mosaicos de fragmentos ou áreas protegidas, [...]até para conservar grandes blocos de paisagens conectando grandes fragmentos e áreas protegidas, entretanto, serão sempre menores que a unidade de um bioma (ARRUDA, 2003, p. 29).

Também no Brasil, diferentes autores trazem informações conflitantes acerca da primeira referência a Corredores Ecológicos. Enquanto Arruda (2003, apud GALINKIN et al., 2000) afirmou que o instrumento foi proposto pela primeira vez nos anos setenta com o Plano de Desenvolvimento Integrado da Bacia do Araguaí – Tocantins – Prodiat, o Ministério do Meio Ambiente declarou que essa se deu no Programa-Piloto para a Proteção das Florestas Tropicais no Brasil (PPG7), proposto pelo G-7¹⁹ em 1990. O PPG7 foi um programa que mudou de nome e de setor de gestão, mas seu objetivo permaneceu o mesmo ao longo do tempo.

¹⁸ Área prioritária ou hotspot, é uma região caracterizada tanto por níveis excepcionais de endemismo de plantas como por taxas notáveis de destruição de habitats (CI, 2005).

¹⁹ Grupo de países mais industrializados do mundo à época, os quais concentravam cerca de 64% do total da riqueza líquida global, composto por: Alemanha, Canadá, Estados Unidos, França, Itália, Japão e Reino Unido.

Neste sentido, um Corredor Verde difere do Corredor Ecológico por se constituir em uma categoria ambiental que tem por função manter e potencializar a conexão entre espaços naturais e socioculturais, compatibilizando desenvolvimento²⁰ com proteção do meio ambiente (RIO DE JANEIRO, 2012).

Sendo assim, a Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, por meio da Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SMAC), instituiu, em novembro de 2011, um Grupo de Trabalho constituído por representantes de diversos órgãos e entidades ligados ao planejamento e à gestão urbana e ambiental que buscaram, a partir de uma metodologia específica, a criação de Corredores Verdes (CVs), sob a justificativa de que:

A filosofia dos Corredores Verdes ultrapassou o conceito de corredores ecológicos em seu sentido clássico e trouxe à discussão uma nova forma de planejamento que se aperfeiçoa com a incorporação de novos elementos urbanos ao seu escopo. Desta forma, os Corredores Verdes exercem a função de proteger não só espaços naturais, mas também os espaços socioculturais. (RIO DE JANEIRO, 2012, p. 31).

A criação de corredores verdes nos municípios pode, então, ser uma estratégia para incrementar sua capacidade de enfrentamento às alterações climáticas, tanto sob a ótica da mitigação, quanto da adaptação. A partir da utilização de Adaptações baseadas em Ecossistemas (AbE), podem ser realizadas diversas ações reflorestamento ou de recuperação florestal em espaços residuais e de passagem nas cidades, de maneira planejada e de modo a articular fragmentos florestais e mesmo espaços de uso público de menores portes. Neste contexto, integram-se infraestruturas verdes com aquelas da engenharia convencional, de modo a promover de espaços multifuncionais capazes de fornecer serviços ambientais diversos (SOLERA, 2020).

Salienta-se que infraestrutura verde foi definida pela Comissão Europeia como:

[...] rede estrategicamente planeada de zonas naturais e seminaturais, com outras características ambientais, concebida e gerida para prestar uma ampla gama de serviços ecossistêmicos. Incorpora espaços verdes (ou azuis, se envolver ecossistemas aquáticos) e outras características físicas em zonas terrestres (incluindo as costeiras) e marinhas. Em terra, a infraestrutura verde está presente em meios rurais e urbanos. (EEA, 2013, p. 3).

Conforme o ‘Guia Metodológico para Implantação de Infraestrutura Verde’ elaborado por técnicos do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), são três as escalas de aplicação das infraestruturas verdes: escala de paisagem, que prioriza a maximização da cobertura vegetal; escala local, lida com os elementos da arborização urbana, a conexão entre maciços vegetados,

²⁰ A concepção de desenvolvimento, aqui, passa por mudanças sociais positivas que não são passíveis de ocorrer “[...] à revelia dos desejos e expectativas dos grupos sociais concretos, com seus valores culturais e suas particularidades histórico-geográficas.” (SOUZA, 2002, p. 60), ou seja, um desenvolvimento que não produz efeitos socioespaciais significativos não é legítimo e, portanto, não pode ser considerado desenvolvimento.

e com práticas de infiltração das águas pluviais; e escala particular, que trata da instalação de jardins privados, telhados verdes e jardins verticais em lotes ou edificações isolados (SOLERA, 2020).

Assim, um Corredor Verde caracteriza-se pela formação de mosaicos compostos por diferentes usos do solo, mas que apresentem capacidade de conectar remanescentes (PEREIRA; CESTARO, 2016). Pereira e Cestaro (2016) salientaram que a conectividade de um CV pode ser estrutural ou funcional: a primeira refere-se às características físicas (topografia, hidrografia, cobertura vegetal, padrões de uso do solo) que permitem movimento; enquanto a segunda descreve como os genes são propagadas ou como os indivíduos ou populações percorrem a paisagem.

As vulnerabilidades das pessoas às alterações climáticas estão fortemente ligadas à sua dependência dos ecossistemas e dos seus serviços – ou à incapacidade dos ecossistemas de os fornecerem devido a processos de degradação climáticos e não climáticos associados [...]. Portanto, a maioria das decisões sobre intervenções de adaptação representa uma escolha entre medidas que asseguram ou se baseiam em serviços ecossistêmicos [...] e aquelas que imitam ou complementam tais funções com abordagens projetadas e/ou híbridas [...]. A adaptação baseada em ecossistemas (AbE) representa, portanto, uma estratégia apropriada, juntamente com outras abordagens, para ajudar a enfrentar o desafio global da adaptação. (UNEP; UNEP-WCMC, 2020a, p. 1, tradução livre).

As medidas de AbE, portanto, podem auxiliar na redução da vulnerabilidade das pessoas e na capacidade de prestação de serviços pelos ecossistemas locais. O desafio para se atingir tais objetivos é: compreender os riscos das mudanças climáticas em diferentes escalas de tempo, escolher e implementar medidas que sejam elas próprias resilientes às alterações climáticas e adequadas às circunstâncias locais, considerando, ainda, uma série de incertezas (UNEP; UNEP-WCMC, 2020b). Significa dizer que há um leque de medidas passíveis de implantação (ver ANEXO II), porém há também a necessidade de selecionar aquelas mais adequadas de acordo com o contexto sociocultural, para além das condições físico-ambientais locais.

3.2 Legislação Incidente Vigente

O Programa-Piloto para a Proteção das Florestas Tropicais no Brasil (PPG7) foi oficialmente lançado na Conferência Rio-92 (BRASIL/MMA, n. d.b). O PPG7 apresentou duas linhas de ação:

- a. ‘Projeto Parques e Reservas’, cujo objetivo era fortalecimento das unidades de conservação federais, com ênfase no planejamento e na gestão participativa e em uma

maior integração com a zona de amortecimento, sem se ater apenas a seus planos de manejo;

- b. ‘Subprograma Corredores Ecológicos Brasileiros numa Perspectiva Continental’, que visava a formação de parcerias para a cooperação entre os países das Américas do Sul e Central no enfrentamento da vulnerabilidade hídrica e climática.

Nesse subprograma, foi proposta a criação de:

[...] sete grandes corredores correspondentes a cerca de 25% das florestas tropicais úmidas do Brasil, sendo cinco deles localizados na Amazônia (Corredor Central da Amazônia, Corredor Norte da Amazônia, Corredor Oeste da Amazônia, Corredor Sul da Amazônia, Corredor dos Ecótonos Sul-amazônicos) e dois, na Mata Atlântica (Corredor Central da Mata Atlântica e Corredor Sul da Mata Atlântica ou Corredor da Serra do Mar) [...]. (MMA; CI; SOS MATA ATLÂNTICA, 2006, p. 13).

A criação de Corredores Ecológicos, em concordância com o SNUC e com o que regulamenta o Decreto Federal nº 4.340/2002, na escala das cidades, sobretudo naquelas com características metropolitanas, acarretaria as limitações que a práxis urbana encerra, considerando-se critérios físico-ambientais, sociais, culturais e institucionais, tais como: áreas ocupadas; áreas não ocupadas; sistema viário existente; corpos hídricos; atividades econômicas já implantadas; zoneamento de uso e de ocupação do solo existente, propostas concernentes ao plano municipal de mobilidade, entre outros.

Em uma escala nacional, os Corredores Ecológicos são citados, a princípio, no Art. 7º do Decreto Federal nº 750/1993, que dispõe sobre o corte, a exploração e a supressão de vegetação primária ou nos estágios avançado e médio de regeneração da Mata Atlântica. Os CEs ou espaços previstos para sua implantação, são equiparados às Zonas de Amortecimento, conforme Decreto Federal 4340/2002, e às Áreas de Preservação Permanente previstas no Código Florestal, constando entre os sítios onde a supressão vegetal não deve ocorrer, a não ser em casos especiais e com autorização mediante uma série de condições (BRASIL, 1993).

Por sua vez, na Resolução CONAMA nº 9/1996, buscou-se definir parâmetros e procedimentos para a identificação e a implementação de “corredores entre remanescentes”:

Art. 1º .Corredor entre remanescentes caracteriza-se como sendo faixa de cobertura vegetal existente entre remanescentes de vegetação primária em estágio médio e avançado de regeneração, capaz de propiciar habitat ou servir de área de trânsito para a fauna residente nos remanescentes.

Parágrafo único: Os corredores entre remanescentes constituem-se: a. pelas matas ciliares em toda sua extensão e pelas faixas marginais definidas por lei; b. pelas faixas de cobertura vegetal existentes nas quais seja possível a interligação de remanescentes, em especial, às unidades de conservação e áreas de preservação permanente.

Art. 2º Nas áreas que se prestem a tal finalidade onde sejam necessárias intervenções visando sua recomposição florística, esta deverá ser feita com espécies nativas regionais, definindo-se previamente se essas áreas serão de preservação ou de uso.

Art. 3º. A largura dos corredores será fixada previamente em 10% (dez por cento) do seu comprimento total, sendo que a largura mínima será de 100 metros.

Parágrafo único. Quando em faixas marginais a largura mínima estabelecida se fará em ambas as margens do rio.

Sua definição oficial nos termos atuais foi dada pelo SNUC (Lei Federal nº 9.985/2000) em seu Art. 2º, com vistas à dispersão e à manutenção de espécies, bem como objetivando a recuperação de áreas degradadas. A implementação desse instrumento encontra-se sob responsabilidade do Ministério do Meio Ambiente, em unidade administrativa encarregada pela Portaria MMA nº 284/2004, em seu Art. 4º, pelos programas referentes à Conservação e Recuperação dos Biomas Brasileiros.

Ao longo dos anos, diversas outras portarias provindas do MMA continuaram tratando dos Corredores Ecológicos, sobretudo na formação de grupos de trabalho, com parcerias entre este órgão e entidades não governamentais, para a realização de estudos para implantação de Corredores.

3.3 Metodologias Existentes para a Criação de Corredores Verdes

A literatura acerca da temática Corredores Verdes retrata diversos diretrizes, critérios, classificações, características e condições consideradas para a implantação de corredores verdes urbanos.

Segundo Vargas Acunha (2021), há cinco ideias-chave para a definição desses territórios:

- a. Linearidade: característica espacial mais significativa dos corredores verdes, visto que, no meio urbano, são pensados essencialmente para acompanhar travessas, ruas, avenidas, passeios, calçadas ou qualquer elemento linear que sirva de passagens para pessoas ou veículos.
- b. Conectividade: aproveitamento do potencial de ligação entre áreas como praças, parques, bairros, polos atrativos, etc., vinculando-as em um contexto maior da paisagem, o que acarreta no estabelecimento de um sistema em rede;
- c. Multifuncionalidade: multiplicidade de usos como circulação, mas também com a oferta de equipamentos de comércio, lazer, etc., o que faz com que a

implantação dos corredores esteja diretamente vinculada ao planejamento urbano;

- d. Desenvolvimento sustentável: a estratégia da implantação dos corredores verdes deve ser coerente com a otimização das condições climáticas; redução de usos de combustíveis, com priorização da mobilidade ativa, retenção de águas pluviais e aumento de permeabilidade do solo, etc.;
- e. Estrutura física: os corredores verdes devem ser implantados como estrutura complementar à paisagem da cidade, a partir da coesão com os espaços já destinados à arborização; aproveitamento de calçadas, canteiros e leitos de vias e de corpos hídricos; dialogar com as instalações das redes de infraestrutura cinza ou de eletricidade e telefonia já existentes.

Conforme Vargas Acunha (2021):

Devem ser feitas análises sobre os aspectos ecológicos, culturais, objetivos sociais e estéticos associados ao corredor, como as necessidades de recreação e proteção da fauna e flora entram frequentemente em conflito, e pode haver a eliminação de uma das utilizações, se a compatibilidade não puder ser alcançada (Vargas Acunha, 2021, p. 36).

Sob a perspectiva da gestão de ecossistemas, os principais critérios para a delimitação de Corredores Ecológicos se baseiam em: presença de espécies-chave locais, regionais ou globais; existência, tamanho e quantidade de áreas protegidas; tipos de usos do solo; representatividade das comunidades bióticas; diversidade de espécies, de ecossistemas e de habitats; e presença de espécies endêmicas e ameaçadas de extinção (MMA; CI; SOS MATA ATLÂNTICA, 2006).

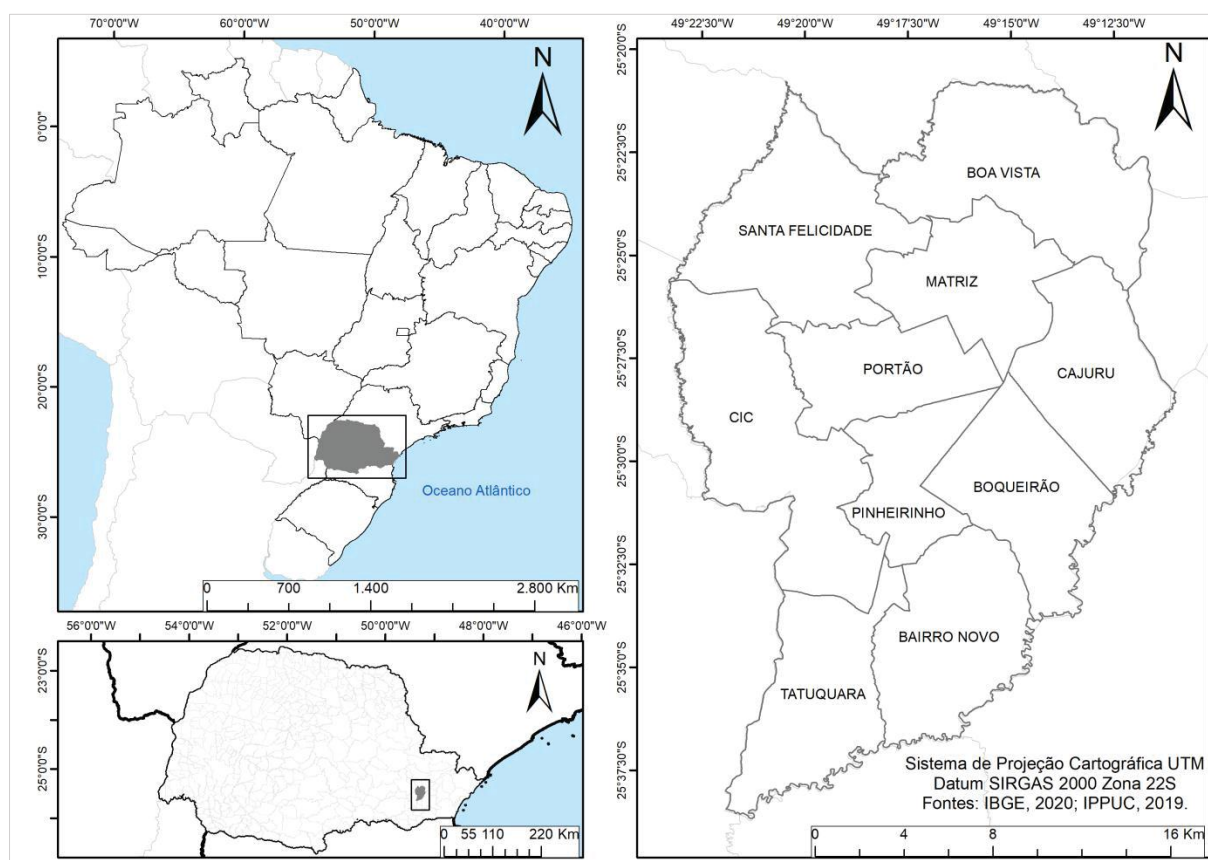
Todavia, nas cidades é necessário associar à concepção ecológica a ótica das “cidades para pessoas” – aquela planejada integrando a paisagem humana a outras escalas de intervenção, como a do bairro e a da cidade. Pensar as intervenções urbanas a partir dessas três dimensões pressupõe a utilização de parâmetros que permitem conceber espaços com qualidade para influenciar as atividades humanas desenvolvidas e as redes sociais existentes, como ficou explícito no trabalho de Schenk (2021), em São Carlos.

Deste modo, especialistas elegem metodologias diferenciadas para definir a criação de corredores verdes nas cidades. Trata-se de arcabouços que demandam georrefenciamento em escritório, pesquisas de campo, análises documentais. A seguir, enumera-se algumas das identificadas como orientadoras para a definição de metodologia para Salvador.

3.3.1 Pesquisa para Georreferenciamento em Curitiba (PR)

Partindo de uma vasta revisão de literatura, Lopes (2022), estabeleceu uma metodologia para a implantação de corredores verdes baseados em rotas, ou caminhos, de menor custo, no município de Curitiba, embasando-se na classificação e nas diretrizes propostas por Lynch (2018). Das três classes definidas por Lynch (2018), de acordo com sua finalidade: ecologicamente significativos, recreacionais e culturais; Lopes (2022) optou por conduzir sua análise conforme a primeira.

FIGURA 2 – Localização do Município de Curitiba



Fonte: Lopes (2022).

Lopes (2022) adotou, ainda, as diretrizes propostas por Lynch (2018), considerando que, mesmo que a ocupação urbana e sua infraestrutura configure em elemento restritivo à implantação de corredores universalmente conectados, havia espécies faunísticas de alta mobilidade que poderiam se beneficiar, a exemplo das aves. Assim, para uma maior eficácia dos corredores, foram observados atributos como tamanho, forma e condições do entorno, na proposição das diretrizes:

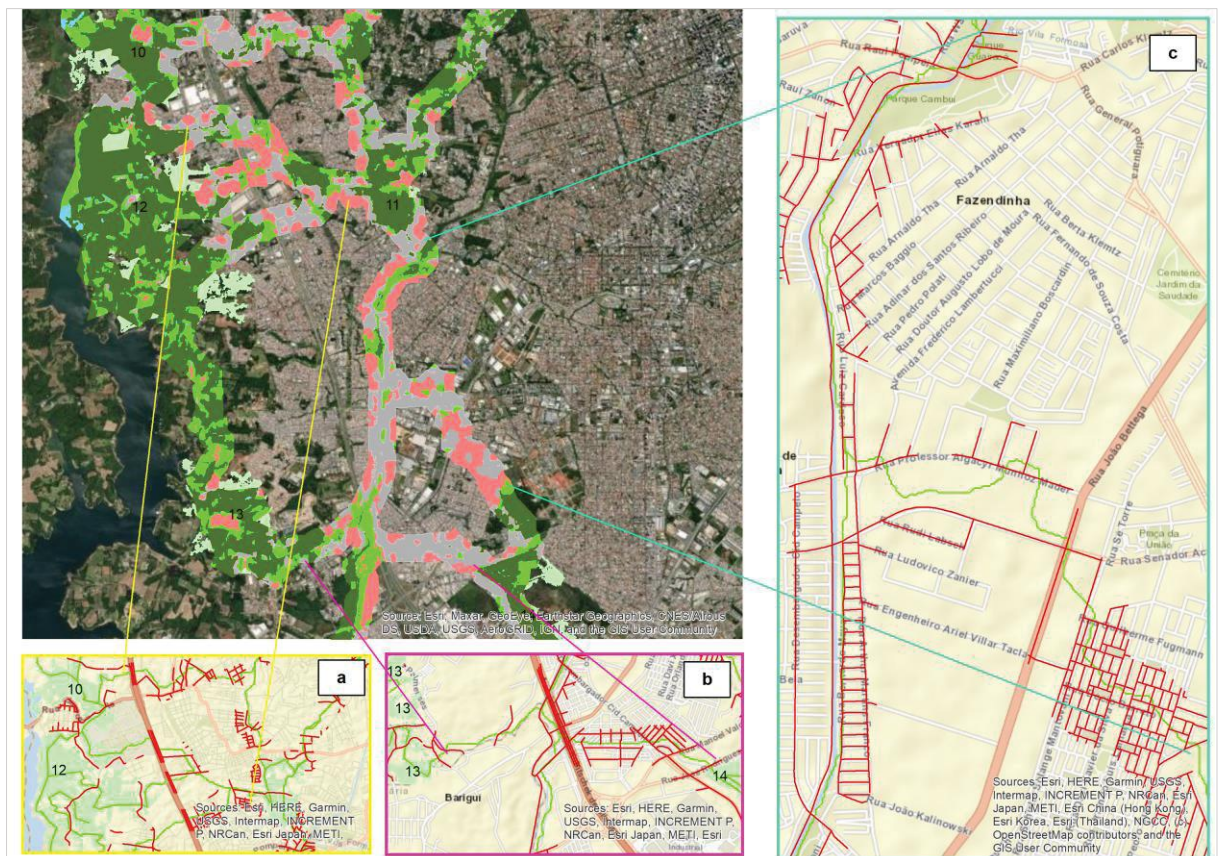
- a) Criar corredores verdes amplos, com trilhas estreitas em sua borda;
- b) Gerenciar as áreas verdes como habitat, e não apenas como um conector entre os habitats;
- c) Incentivar os proprietários residentes ao redor do corredor verde a administrar seus terrenos como habitat;
- d) Fornecer *stepping stones* ao longo do corredor verde;
- e) Criar corredores verdes que levem a habitats maiores e melhores. (LOPES, 2022, p. 12, grifo do autor).

Para dar continuidade ao seu trabalho, Lopes (2022) utilizou os seguintes procedimentos metodológicos:

- a. Análise da paisagem (levantamento de uso do solo e ocupação, declividade, corpos hídricos, elementos de infraestrutura urbana;
- b. Definição de áreas focais (quais fragmentos são prioritários para conservação, e quais as áreas de interesse ecológico podem fazer parte de um corredor);
- c. Identificação dos elementos da paisagem capazes de influenciar as rotas do corredor;
- d. Análise das características espaciais e locais de conflito nas rotas para definir a estrutura do corredor (por onde será possível conectar as áreas focais);
- e. Verificação das implicações para o planejamento urbano (identificar na infraestrutura urbana as barreiras existentes para as conexões);
- f. Proposição de medidas estratégicas de conectividade na infraestrutura urbana (que pode ser um canteiro mais largo em uma via, um jardim de chuva ou uma horta em um terreno baldio ou área degradada).

Os procedimentos descritos nos itens ‘a’ a ‘c’ foram realizados por meio de banco de dados constituído por imagens digitais e arquivos vetoriais, tratados através de um conjunto de softwares específicos para geoprocessamento. A partir das informações obtidas foram elaborados mapas de: classes de uso da terra, classificação dos fragmentos, seleção de áreas focais para conexão, simulação de rotas de menor custo, levantamento das intersecções com vias e áreas verdes em cada região administrativa da cidade. Os procedimentos ‘d’ e ‘e’ se deram a partir de análises dos dados obtidos em todos os mapas gerados nas etapas anteriores. Já a etapa ‘f’ se deu a partir de leituras tanto numa escala macro, ainda por meio do uso de softwares de geoprocessamento, quanto em escala micro, por meio de propostas de intervenções que privilegiavam infraestrutura verdes nas ruas demarcadas pelos corredores propostos.

FIGURA 3 – Corredores entre fragmentos propostos pela metodologia de Lopes (2022).



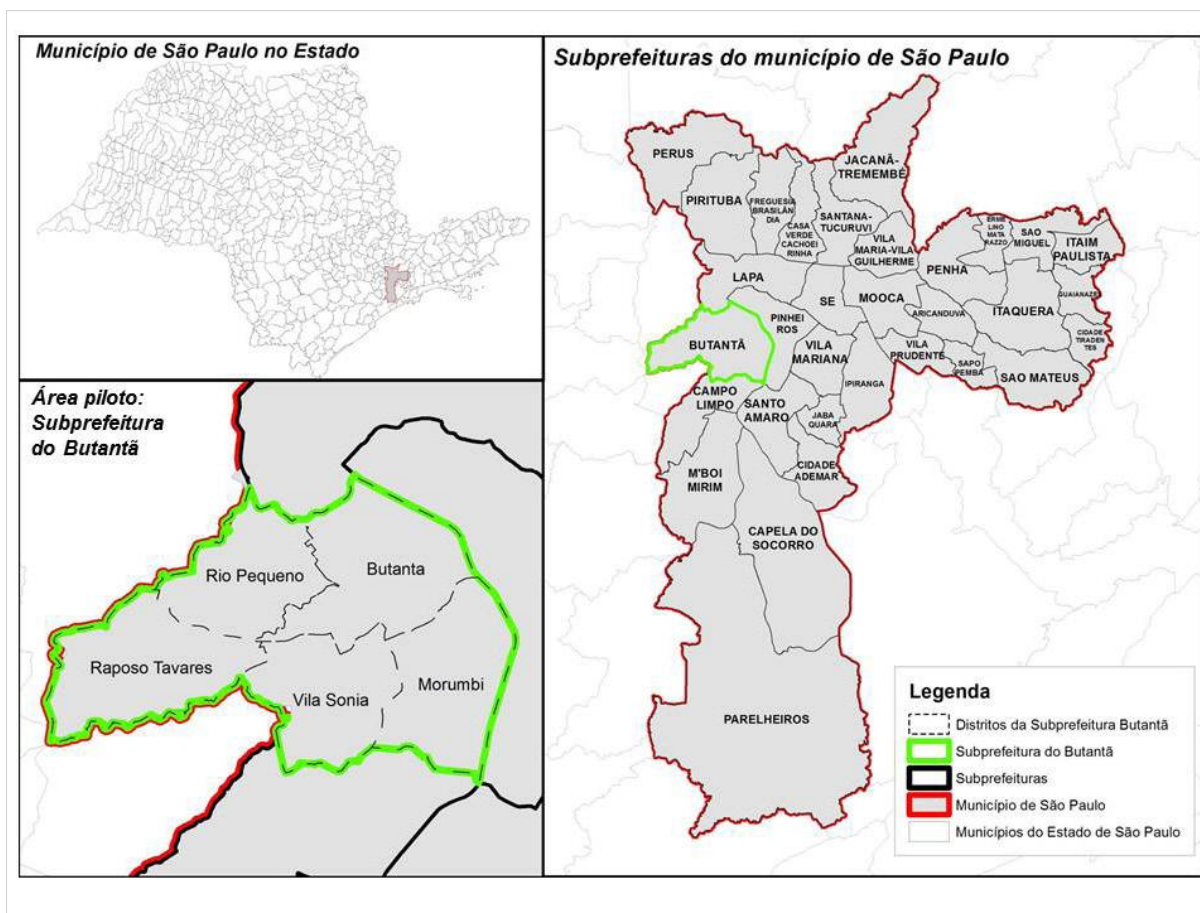
Fonte: Lopes (2022).

3.3.2 Guia Metodológico do IPT para São Paulo (SP)

Sob uma perspectiva da intervenção, no ‘Guia Metodológico para Implantação de Infraestrutura Verde’ elaborado pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), por sua vez, buscou-se indicar soluções tecnológicas para problemas urbanos como: ilhas de calor, insuficiência na estrutura de drenagem, impermeabilização do solo, baixa qualidade dos recursos hídricos, arborização e sua manutenção inadequadas, com alguns estudos de caso no município de São Paulo-SP (SOLERA et al., 2020).

A base da metodologia desenvolvida foi identificar as funções ambientais relacionadas às tipologias de infraestrutura verde e seus respectivos indicadores, utilizando como área piloto de aplicação os distritos da subprefeitura do Butantã, no município de São Paulo. O resultado da aplicação da metodologia nessa área foi a indicação das tipologias multifuncionais da infraestrutura verde possíveis de serem implantadas nas áreas prioritárias identificadas. (SOLERA et al., 2020, p. 7).

FIGURA 4 – Localização da área piloto em Solera (2020).



Fonte: Solera (2020).

Foram estabelecidas três escalas para as proposições: 1) escala da paisagem: que abrange uma região ou bacia hidrográfica, priorizando conexão de fauna e de flora, bem como a maximização da cobertura vegetal; 2) escala local: que engloba bairros, ruas ou praças, enfocando condições de sanidade da arborização urbana, vegetação nas margens de corpos hídricos, conexões entre parques, práticas referentes à infiltração pluvial; 3) escala particular: direcionada à escala da edificação, tratando de espaços onde é necessária a instalação de jardins verticais, telhados verdes e jardins particulares (SOLERA et al., 2020).

As tipologias multifuncionais propostas por meio do Guia buscavam potencializar serviços ambientais a partir do tipo de infraestrutura verde passível de ser replicada em uma das três escalas de intervenção (SOLERA et al., 2020). Ou seja, consistiram em propostas-padrão para solucionar problemas-padrão, mas que podem ser adequadas caso a caso.

Os corredores verdes urbanos foram apresentados como solução, em escala regional, para conectar fragmentos de vegetação, melhorar o microclima, manter a biodiversidade, proteger

curtos d'água, além de permitir a implantação de espaços livres para a recreação em seu percurso (SOLERA et al., 2020).

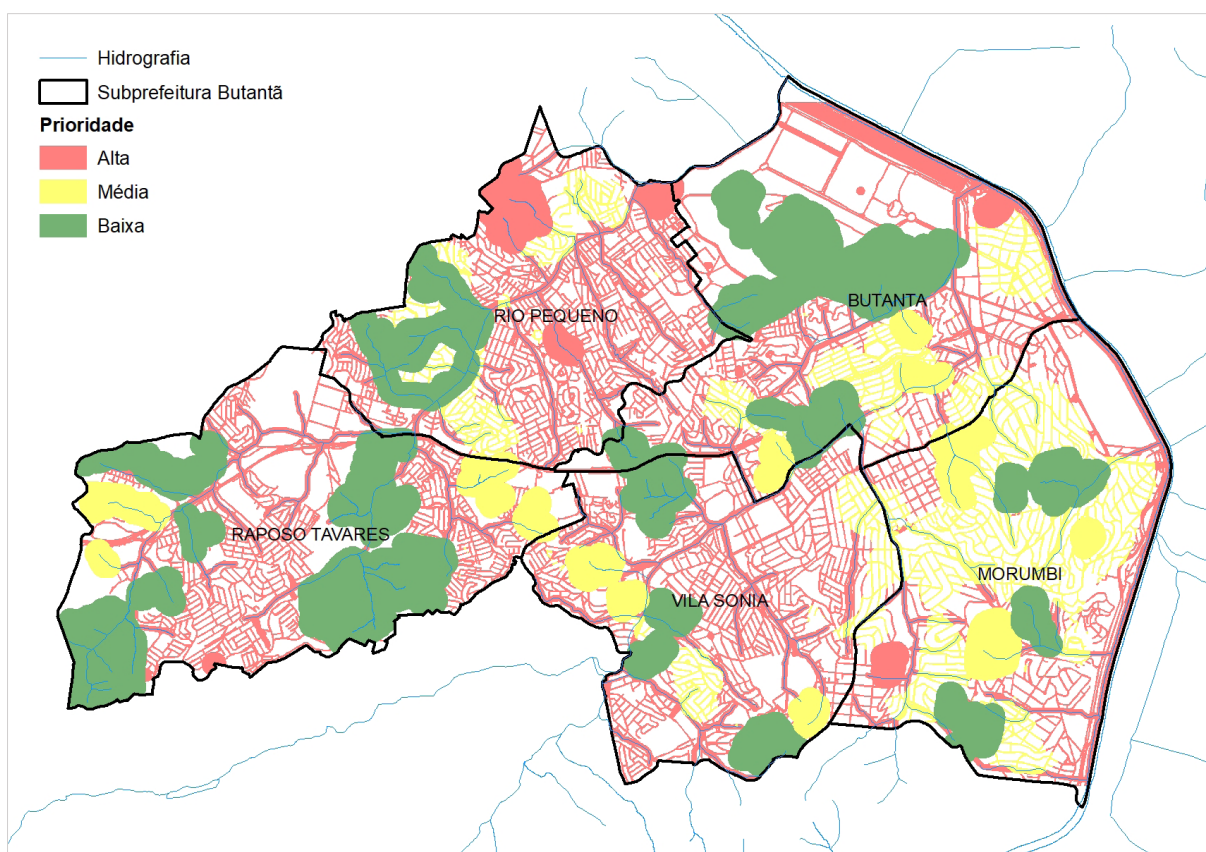
Na escala local, 'ruas ou caminhos verdes' – consistem em “ruas arborizadas que integram o manejo das águas pluviais compostas por canteiros pluviais; circulação viária mais restrita; preferência para pedestres e ciclistas e sem circulação de veículos pesados” (SOLERA et al., p. 14, 2020). Sua aplicação pode se dar em ruas das cidades e serve, também, para o fluxo de avifauna e microfauna.

Associadas a estas, ainda podem ser encontrados no Guia, soluções para espaços públicos, adequadas às três escalas supracitadas, capazes de auxiliar nos processos de: filtragem, evaporação, evapotranspiração e infiltração de águas pluviais; na filtragem de poluentes, redução do escoamento superficial, e reposição do lençol freático; na captura de CO₂ e na redução de ilhas de calor; ilhas de distribuição de trânsito, com áreas vegetadas em seu interior, que permite além da organização viária, amenização do microclima, infiltração pluvial, entre outros (SOLERA et al., 2020).

Os jardins verticais, os telhados verdes e os jardins particulares, por sua vez, são estruturas, para a “escala particular”, geridas por entes privados, que incrementam as áreas de infiltração, contribuem para a redução de temperaturas internas nas edificações e no microclima local, reduzem o escoamento superficial, além de contribuírem para a criação e provisão de novos habitats (SOLERA et al., 2020). Apesar de seu baixo impacto em termos de aumento do escoamento superficial, suas características criam um vínculo do cidadão/morador com intervenções conectadas com aspectos de seu cotidiano.

Para definir onde implantar cada uma dessas soluções, foi apresentada, no Guia, uma série de critérios, os quais implicam no estudo das realidades locais; passando pelo levantamento da infraestrutura existente e dos serviços ambientais que demandam manutenção ou melhorias; compreendendo, a partir dos treze indicadores ambientais definidos, quais espaços devem ser preservados e quais devem ser recuperados; classificar, por meio dos indicadores, as áreas prioritárias para a implantação de infraestrutura verde. É mencionado no Guia, a possibilidade de mapeamentos participativos para incorporar informações fornecidas pelas comunidades (SOLERA et al., 2020).

FIGURA 5 – Áreas prioritárias para a instalação de infraestrutura verde Solera (2020).



Fonte: Solera (2020).

3.3.3 Grupo de Trabalho da Prefeitura do Rio de Janeiro (RJ)

No município do Rio de Janeiro-RJ, o Relatório do Grupo de Trabalho Corredores Verdes (GT-SMAC) coordenado pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SMAC), com a participação de diversos outros órgãos, foi elaborado alicerçando-se na constatação de que as ameaças provenientes da fragmentação da cobertura florestal e o isolamento das comunidades florísticas e faunísticas, acarretavam em implicações negativas à conservação da biodiversidade e à qualidade de vida urbana, que precisavam ser contidas através da implantação de corredores verdes entre os Parques Naturais Municipais de Marapendi, Chico Mendes e Prainha (RIO DE JANEIRO, 2012).

Tomando por base um levantamento bibliográfico que abordava a redução e a fragmentação da cobertura florestal do Rio de Janeiro, originária do Bioma de Mata Atlântica, suas consequências, e uma série de experiências de recomposição da cobertura vegetal no próprio município, a SMAC assumiu o compromisso de interligar os parques Marapendi, Chico Mendes e Prainha a partir da implantação de corredores verdes (RIO DE JANEIRO, 2012).

FIGURA 6 – Áreas protegidas que compõem o Mosaico Carioca.



Fonte: Blog do mosaico carioca.

A intersectorialidade do GT-SMAC permitiu que fossem realizadas ações em três subgrupos: 1) delimitação territorial, responsável por propor delimitações para os corredores; 2) políticas e ações, responsável pela proposição de políticas setoriais e ações a serem adotadas nos Corredores; 3) enquadramento legal, pela exposição de motivos e pela minuta de decreto de criação e implantação da Rede de Corredores Verdes (RIO DE JANEIRO, 2012).

A metodologia utilizada, no subgrupo de delimitação territorial para a proposição dos corredores partiu do mapeamento cartográfico digital das informações necessárias às análises: Unidades de Conservação; Zonas de Conservação Ambiental de Projetos de Estruturação Urbana (PEU); Cobertura Vegetal e Uso das Terras 2010; Favelas; Grandes assentamentos populares; Reflorestamentos; Obras de canalização de rios. O cruzamento das informações levou à definição de Áreas Prioritárias para Criação de Corredores (AIC), que seriam objetos de diagnósticos individuais antes da definição do corredor propriamente dito. (RIO DE JANEIRO, 2012)

A delimitação das Áreas Prioritárias para Criação de Corredores Verdes partiu da seguinte premissa: os corredores deverão permitir a conexão entre fragmentos de mata atlântica de grande relevância para a cidade, em diversos estágios de regeneração e que estejam sob intensa pressão das atividades urbanas.

Deve-se levar em conta que o esquema básico exibido pode variar nas seguintes formas: em uma mesma AIC, pode haver mais de um Corredor Verde, uma vez que

as Áreas Core podem ser interligadas de diversas formas e por diferentes trajetos. Da mesma maneira, uma AIC pode conter mais de duas Áreas Core e ter, conseqüentemente, diversas Zonas de Influência e Corredores *Strictu Sensu*. (RIO DE JANEIRO, 2012, p. 21).

No relatório foram apresentados como critérios para delimitação das Áreas Prioritárias para Criação de Corredores, as seguintes tipologias de áreas: 1 – Áreas verdes, livres, praças e parques urbanos sob gestão da FPPJ; 2 – Vias com projetos de arborização maciça da FPPJ; 3 – Áreas selecionadas para projetos de implantação de novas áreas verdes a cargo da FPPJ; 4 – Unidades de conservação, especialmente de proteção integral e aquelas que possuam zonas de vida silvestre; 5 – Áreas de Proteção do Ambiente Cultural; 6 – Fragmentos de cobertura vegetal nativa; 7 – Áreas urbanas com baixa densidade de ocupação; 8 – Reflorestamentos; 9 – Projetos da Prefeitura que permitam a inclusão de novas áreas verdes e livres – Minha Casa, Minha Vida, Morar Carioca e Projeto de Recuperação Ambiental da Baixada de Jacarepaguá (RIO DE JANEIRO, 2012).

Já como fatores passíveis de interferir na implantação dos corredores, foram considerados: os grandes licenciamentos de loteamentos residenciais e empreendimentos comerciais; as grandes obras públicas, a exemplo de linhas de BRT; a valorização da terra e processo de expansão urbana em direção à Zona Oeste da cidade (RIO DE JANEIRO, 2012).

Partindo da compreensão das AICs, foi possível verificar quais maciços vegetados ou fragmentos poderiam ser integrados pelas propostas dos corredores. Para além das intervenções físicas e processos de recuperação de vegetação previstos, foi, ainda, realizado monitoramento da qualidade socioambiental nos corredores, com o objetivo de retroalimentar informações acerca de novas necessidades que porventura surgissem no pós-implantação, sendo verificados os seguintes indicadores:

- Temperatura, que poderá ser medida objetivamente e avaliada de acordo com a percepção das pessoas afetadas pelos corredores verdes ou termossensores;
- Biodiversidade de fauna e flora, que poderão ser avaliadas a partir de inventários realizados;
- Níveis de poluição por material particulado, que poderão ser medidos objetivamente e avaliados de acordo com a percepção das pessoas afetadas pelos corredores verdes;
- Características químicas, físicas e biológicas das águas superficiais, que poderão ser medidas objetivamente e avaliadas de acordo com a percepção das pessoas afetadas pelos corredores verdes. (RIO DE JANEIRO, 2012, p. 27).

O subgrupo de políticas e ações, por sua vez, subdividiu os campos de atuação em: elementos naturais, elementos culturais e grandes equipamentos públicos. Foram propostas desde intervenções físico-urbanísticas e de recuperação vegetal, à revisão do sistema de unidades de

conservação do município; valorização de bens tombados, e implantação de projetos paisagísticos em espaços de valor cultural; adequação ambiental de grandes empreendimentos públicos, como programas habitacionais, obras viárias e outros equipamentos, como também incentivos para que grandes empreendimentos privados adotem soluções verdes. Já o subgrupo do enquadramento legal se ocupou da elaboração de instrumentos legais para a implantação dos corredores verde (RIO DE JANEIRO, 2012).

FIGURA 7 – Corredor Serra dos Pretos Forros, Serra da Misericórdia.

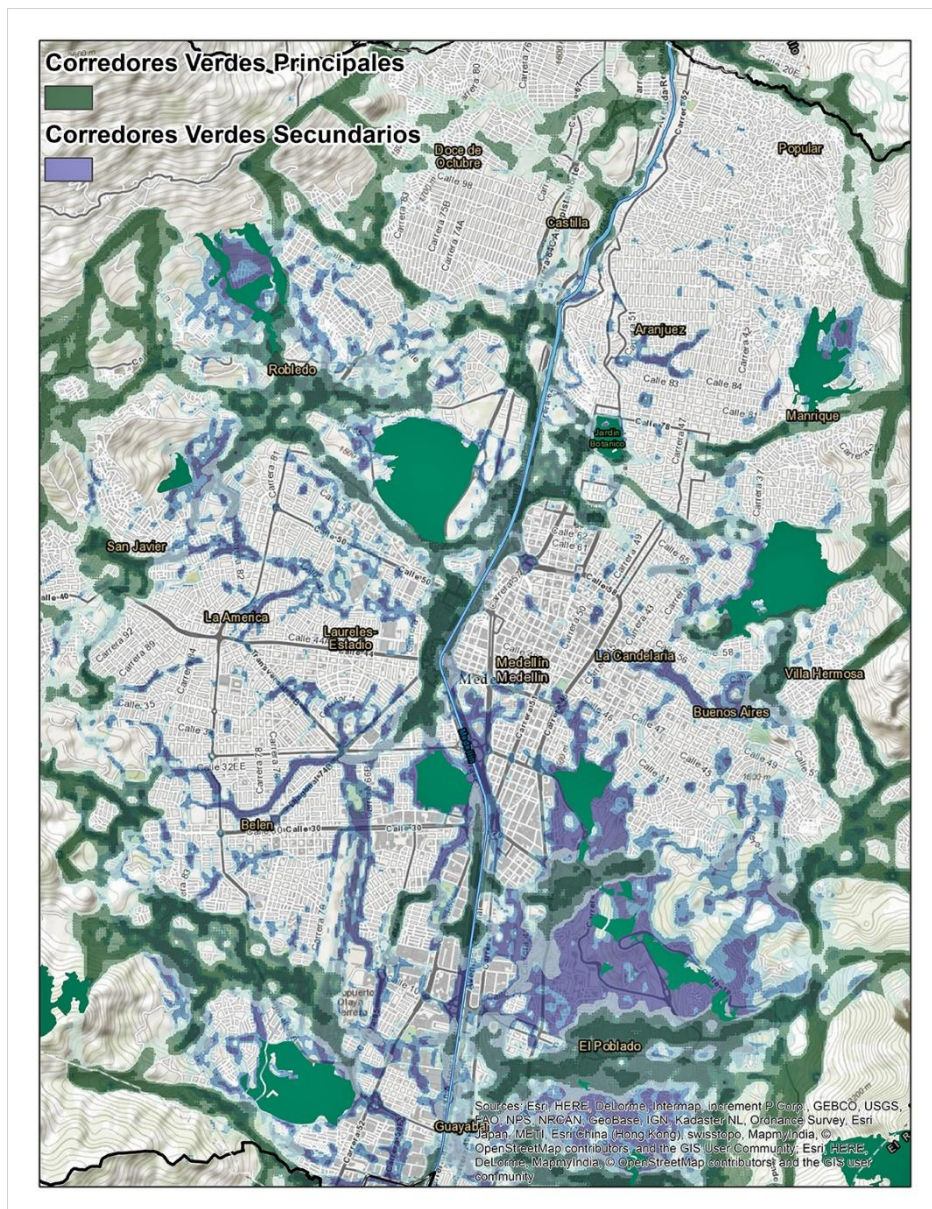


Fonte: Rio de Janeiro (2012).

3.3.4 Corredores Implantados em Medellín (Colômbia)

A partir de 2016, em Medellín (Colômbia), foi implementado o programa “Corredores Verdes”, com a implantação de trinta corredores verdes e 124 parques interligados por diversas tipologias de áreas verdes, a exemplo de canteiros laterais de vias, jardins verticais, mata ciliar de riachos, entre outros (ANDRADE, 2023). As vias utilizadas possuem larguras superiores ao estipulado em legislação e, em geral, incluem faixas para pedestres e para pessoas com mobilidade reduzida, apresentam espaços qualificados para encontros (COLOMBIA, n. d.).

FIGURA 8 – Mapa de corredores verdes de Medellín.



Fonte: Agência de Notícias da UNAL (2018).

Até 2021, foram cultivadas cerca de 3,4 milhões de plantas, de portes desde o arbustivo ao arbóreo, conectando parques através dos sistemas viário (18 ruas) e hidroviário (12 riachos). Segundo informações do governo local, o investimento inicial foi de US\$ 16,3 milhões (R\$ 81,21 milhões) e a manutenção anual custou US\$ 625.000 (R\$ 3,11 milhões) em 2022 (ANDRADE, 2023).

Conforme Andrade (2023), um estudo da Universidade de Engenharia de Antioquia estimou que apenas dois dos parques criados foram responsáveis pela remoção de 40 toneladas de dióxido de carbono (CO₂) da atmosfera, por ano. Além disso, o monitoramento da temperatura indicou redução de 2° C na cidade, e acima de 3° C nos corredores. Com isso, foi verificado um

incremento de 35% do uso da bicicleta como meio de transporte, redução nos níveis de poluição do ar (ANDRADE, 2023).

FIGURA 9 – Corredor verde implantado Medellín.



Fonte: www.bbc.com/portuguese/articles/cjm4lvp7r3mo (2019).

FIGURA 10 – Corredor verde implantado Medellín.

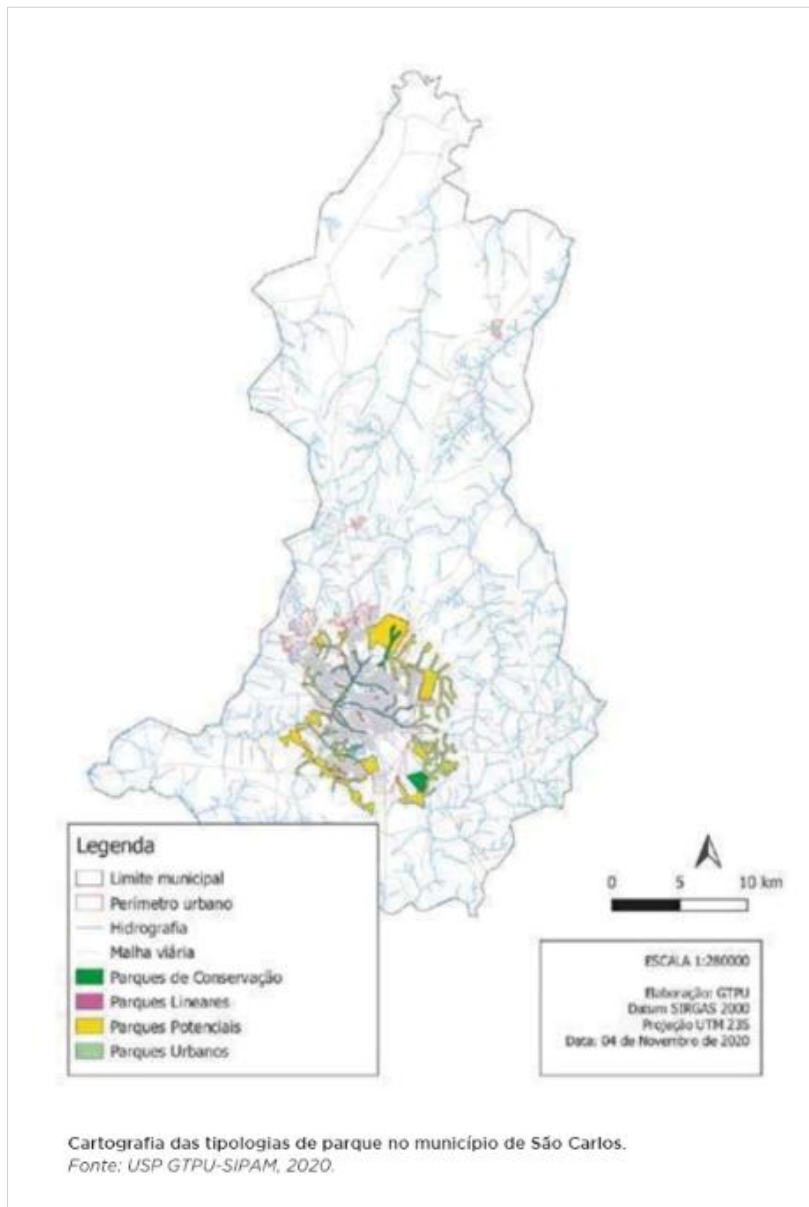


Fonte: www.bbc.com/portuguese/articles/cjm4lvp7r3mo (2019).

3.3.4 Cartilha do Córrego do Gregório pra São Carlos (SP)

A Cartilha da Bacia Córrego do Gregório, foi elaborada no contexto da Disciplina Arquitetura da paisagem, ministrada no Curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (IAU-USP). Refere-se à Bacia Hidrográfica do Córrego Gregório – um Rio que atravessa a cidade de São Carlos – SP, no sentido leste-oeste, desagando no Rio Monjolinho (SCHENK, 2021).

FIGURA 11 – Bacia do Córrego do Gregório em São Carlos.



Fonte: Schenk (2021).

São Carlos é uma cidade inserida no Bioma de Cerrado, associado à fisionomia de araucária, com clima caracterizado por períodos secos no inverno e chuvosos na primavera e verão, ocorrendo cheias nos córregos e rios locais e, consequentemente enchentes em diversos pontos

da cidade. A estrutura do solo é basicamente arenosa o qual, apesar de propiciar a recarga de aquíferos, demanda por infraestrutura de melhor qualidade em razão de sua fragilidade (SCHENK, 2021).

Neste contexto, buscou-se criar uma metodologia embasada na Lei Municipal nº 13.944/2006, que dispõe sobre a criação de Áreas de Proteção e Recuperação dos Mananciais do Município (APREM), com vistas à implantação de infraestrutura verde, criando “[...] diferentes modalidades de áreas combinadas à vegetação e aos solos permeáveis que mantêm o ciclo da água” (SCHENK, 2021, p. 37). A metodologia, que é passível de ser replicada, foi construída ao longo de sete anos, observando-se campo teórico e realidades locais, tomando a bacia hidrográfica como unidade de paisagem – conceito norteador dos trabalhos.

A proposta previu a qualificação do sistema de espaços livres, a partir da concepção de paisagens que se contrapusessem aos processos de impermeabilização de várzeas e encostas localizadas na Bacia do Córrego Gregório, proporcionando a constituição de corredores verdes interligando parques urbanos nesse recorte (SCHENK, 2021).

Para tanto, em uma primeira etapa, foi elaborada cartografia complexa referente à bacia, contendo: sistema de espaços livres, malha viária, hidrografia, e parques existentes e potenciais. Esta cartografia foi apresentada em um workshop, com duração de três semanas – duas para produção e uma para pós-produção – financiado por um edital da Pró-Reitoria de Graduação da USP, que se desdobrou em três movimentos:

- 1) Caracterização da área por meio de leituras, coleta de dados censitários e de geoprocessamento, uso e ocupação do solo, marcadores de vulnerabilidade social e ambiental, culminando-se na elaboração de mapas temáticos;
- 2) Visita às áreas livres de interesse projetual identificadas nos mapas
- 3) Elaboração de propostas as quais trouxeram: ruas arborizadas, parques e praças, formando um sistema elaborado a partir dos pressupostos da infraestrutura verde, ideário das florestas urbanas, Soluções baseadas na Natureza (SbN), além de questões culturais e estéticas (SCHENK, 2021).

As propostas elaboradas visavam uma nova paisagem para a Bacia do Córrego Gregório, com respostas projetuais que buscaram associar produção e consumo de alimentos, sociabilidade, cultura, educação, saúde, mobilidade ativa (sobretudo pelo uso de bicicleta), de modo a

contemplar a presença das águas no urbano, e uma maior eficiência no sistema de drenagem local (SCHENK, 2021).

No caso do Rio de Janeiro, houve alusão à participação da sociedade civil nos processos, porém sem a indicação de maiores detalhamentos referentes a metodologias de mobilização, quantitativo de reuniões. Já em São Carlos, o esforço realizado no âmbito da universidade, iniciou com a expectativa da abertura de debates públicos acerca das propostas elaboradas que, todavia, não foram apontados na Cartilha.

Entre as experiências analisadas, a de Medellín foi a única que apresentou monitoramento de resultados. Seu processo iniciado por pressão popular em razão do grande número de mortes causadas por doenças respiratórias potencializadas pela poluição atmosférica local, que se agravavam nos períodos mais secos dos anos. Segundo Andrade (2023) a prática do orçamento participativo no município foi de suma importância para a implementação e para a manutenção do programa, visto que é uma demanda da sociedade civil local.

FIGURA 12 – Proposta para corredor verde em São Carlos.



Fonte: Schenk (2021).

4 SISTEMA DE ÁREAS VERDES DE SALVADOR

O município de Salvador (Latitude: 12°58'15" S, Longitude: 38°30'38" O, Altitude do nível do mar: 10 m), escolhido como recorte espacial para esta pesquisa (Mapa 1 – Localização), encontra-se completamente inserido no bioma Mata Atlântica²¹, que é recordista mundial em biodiversidade, porém um dos biomas mais ameaçados do planeta. A Cidade do Salvador, foi fundada em 1549, em um sítio dividido por uma escarpa com cerca de sessenta metros, caracterizando uma “cidade de dois andares” – um modelo de ocupação utilizado com a finalidade de constituir uma cidade-fortaleza, para sediar o centro de decisões do governo colonial português.

Na Cidade Alta ficava o centro administrativo, onde estavam a Câmara Municipal, o bispado, e uma primeira igreja, a de Nossa Senhora da Ajuda. Na estreita faixa de praia, no sopé da escarpa, atualmente conhecida como bairro do Comércio, foram construídos o porto e seus armazéns – abrigados pela Baía de Todos os Santos onde se mantinham os navios protegidos das tempestades (MATTOSO, 1992; PINHEIRO, 2002)²².

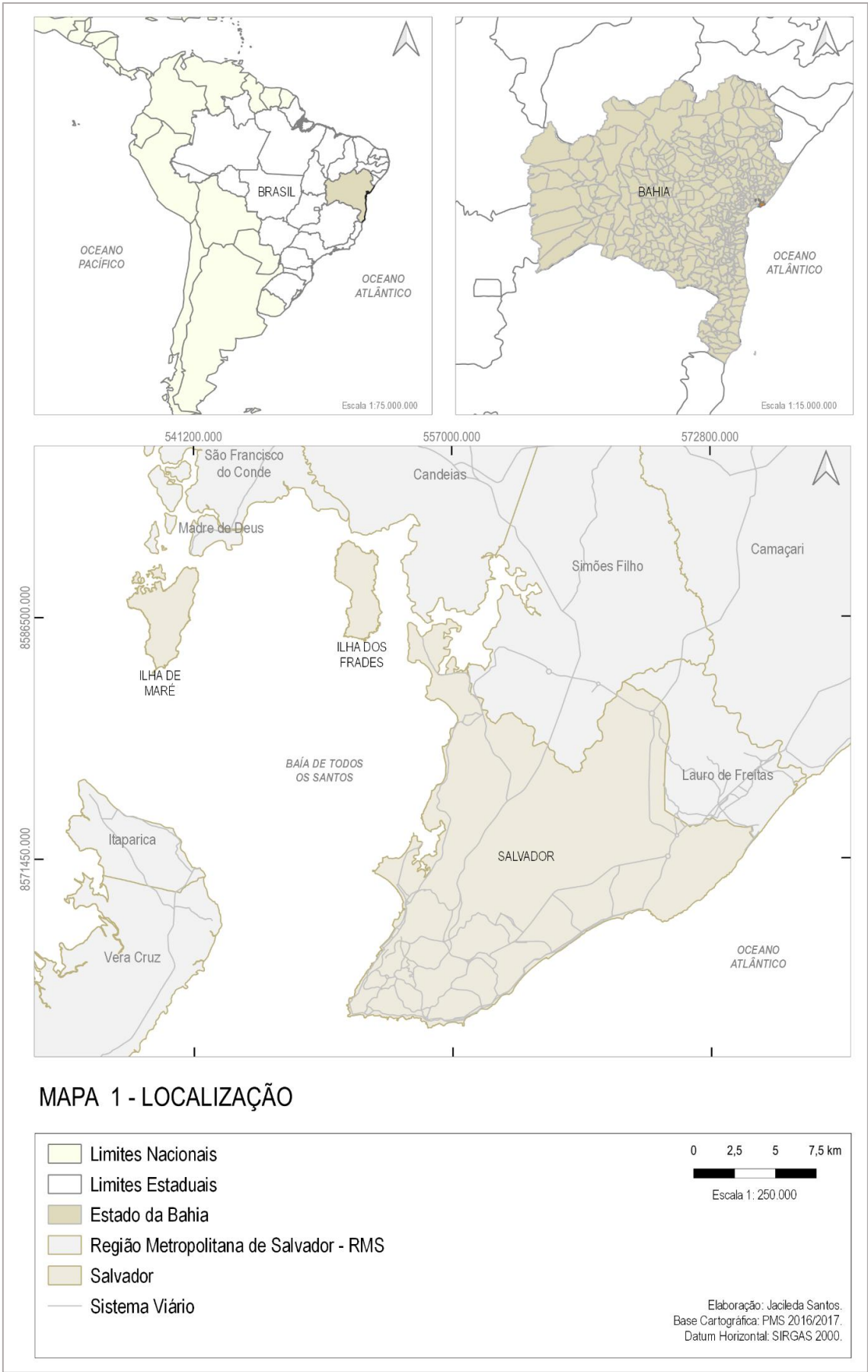
Conforme dados do censo de 2022 publicados pelo IBGE em junho de 2023, a cidade de Salvador possui em torno de 2,5 milhões de habitantes e uma densidade demográfica superior a 3,5 mil hab/Km², concentrados em um território de cerca de 309 Km² – o IBGE indica 693 Km², porém 384 Km² referem-se à Baía de Todos os Santos, logo território municipal imerso (IBGE, 2022; SANTOS, et. al, 2021).

Sua superfície possui a configuração de uma península, e é quase toda formada por um terreno acidentado e cortado por vales profundos. Seu núcleo inicial caracterizava uma cidade de dois andares, separada por 74 metros, voltada para a Orla da Baía de Todos os Santos. A ocupação da cidade passou a se expandir para a área voltada para sua Orla Atlântica, a partir de meados do século XIX (SANTOS, 2007).

²¹ Unidade biológica recordista mundial em biodiversidade, com variadas formações florestais e ecossistemas associados como as restingas e os manguezais; altamente prioritária para a conservação da biodiversidade mundial; o único Bioma objeto de instrumentos legais federais específicos: a conhecida Lei da Mata Atlântica (Lei Federal nº 11.428/2006) e o Decreto Federal nº 6.660/2008, que a regulamenta. Destaca-se que Salvador é um dos 2.481 municípios brasileiros que possuem seus territórios totalmente inseridos neste bioma, o qual abriga diversas espécies de fauna e flora endêmicas (SANTOS, 2016).

²² O documento que orientou o processo de povoamento do Brasil foi o “Regimento do Rei ao Primeiro Governador Geral, de 17 de dezembro de 1548”. Tratava-se de um plano administrativo que previa desde o modelo de ocupação até os materiais utilizados na construção das edificações. Daí, o traçado regular do núcleo inicial, tanto na Cidade Alta quanto na Cidade Baixa, apesar do relevo acidentado (FERREIRA, 1998).

MAPA 1 – Localização



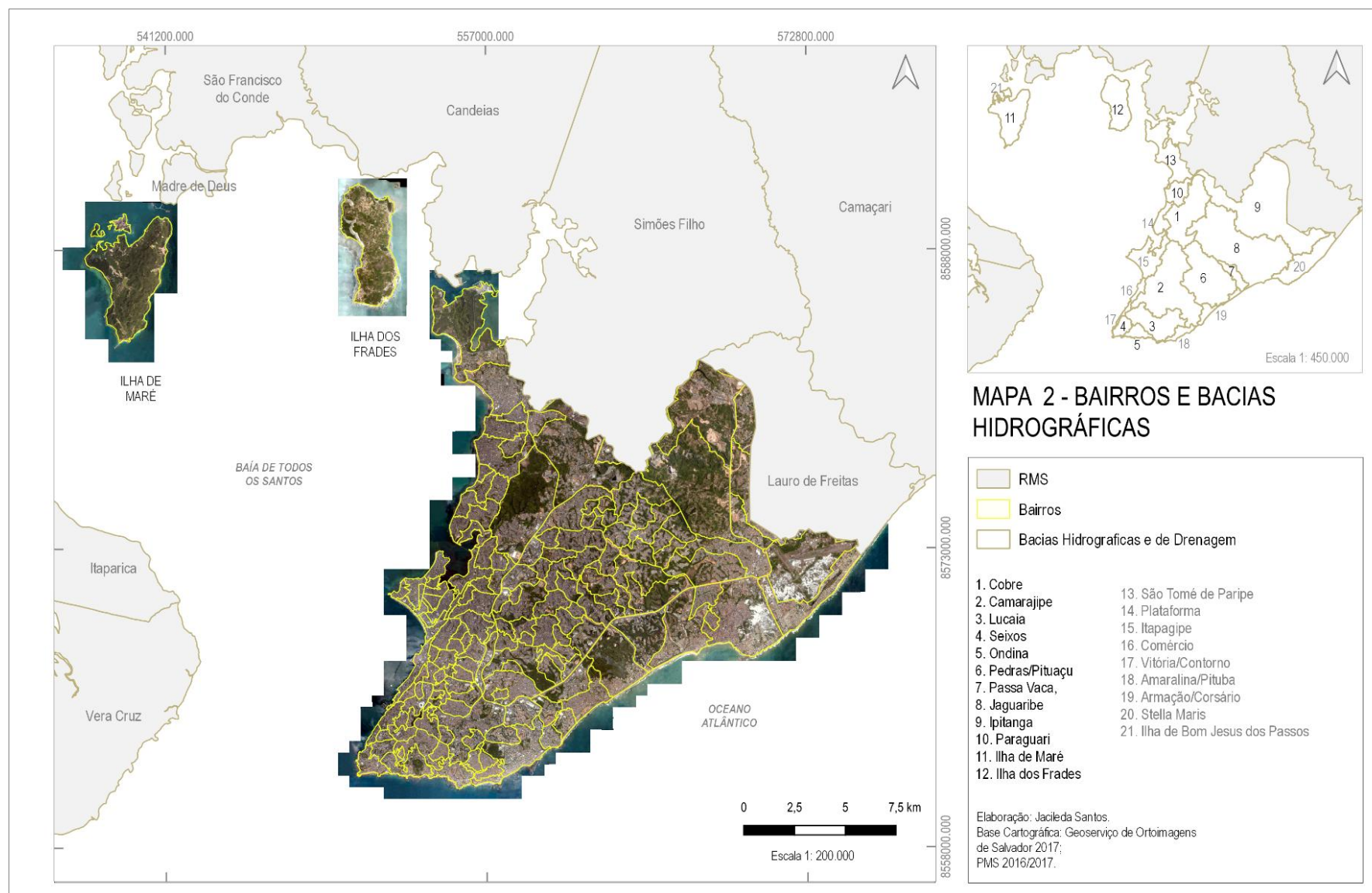
Elaboração própria, mar. 2024.

A cidade é composta por 160 bairros distribuídos em 12 (doze) Bacias Hidrográficas (Cobre, Camarajipe, Lucaia, Seixos, Ondina, Pedras/Pituaçu, Passa Vaca, Jaguaribe, Ipitanga, Paraguari, Ilha de Maré, Ilha dos Frades), 9 (nove) Bacias de Drenagem Natural (São Tomé de Paripe, Plataforma, Itapagipe, Comércio, Vitória/Contorno, Amaralina/Pituba, Armação/Corsário, Stella Maris, Ilha de Bom Jesus dos Passos), conforme estudo “O Caminho das Águas em Salvador: Bacias Hidrográficas, Bairros e Fontes”, (SANTOS, et al., 2010). As Sub-bacias locais, por sua vez, não foram demarcadas por estudo específico, e são delimitadas caso a caso quando há demanda (Mapa 2 – Bairros e Bacias Hidrográficas de Salvador).

Em linhas gerais, Salvador possui uma legislação relacionada ao manejo arbóreo bem estruturada, a exemplo da Lei nº 8.915/2015, que dispõe sobre a Política Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável e dá outras providências, e da Lei nº 9.187/2017, que dispõe sobre o Plano Diretor de Arborização Urbana do Município de Salvador (PDAU). Todavia, é possível identificar algumas brechas que não favorecem ações de repressão à degradação mais efetivas.

O Decreto Municipal nº 29.921/2018 que regulamentou a Política Municipal, não apresentou muitos avanços, sendo bastante repetitivo. Já o PDAU traz questões importantes como: sugestões de dimensões do berço, em conformidade com potencial de crescimento da espécie, bem como do tipo mais adequado, de acordo com condições climáticas e topográficas. Indica, ainda, a elaboração de manuais para poda, produção de mudas, transplântio, de modo a disseminar com mais facilidade e linguagem acessível, técnicas adequadas para esses serviços. O maior desafio, em ambos os casos, é a falta de fiscalização, que acaba permitindo que danos ambientais diversos sejam causados, sem possibilidades de uma ação de reversão em tempo hábil (SANTOS, 2016).

MAPA 2 – Bairros e Bacias Hidrográficas de Salvador



Elaboração própria, mar. 2024.

Tais danos ocorrem a despeito de qualquer mudança na abordagem ambiental nas políticas territoriais municipais. Ao comparar-se o primeiro esboço de Plano Nacional Territorial²³, datado da década de 1960, é possível observar que as áreas reservadas à expansão urbana eram uma temática que aparecia separada daquela referente às áreas reservadas à preservação ambiental. Hoje, observa-se que os Planos Diretores Urbanos de 75% dos municípios da Região Metropolitana de Salvador, vigentes na década de 2010, trazem o discurso da integração ‘meio ambiente natural-meio ambiente construído’ enquanto princípios do desenvolvimento urbano (SANTOS, 2016).

Em Salvador, especificamente, o Sistema de Áreas de Valor Ambiental e Cultural (SAVAM) foi estabelecido no Art. 126 do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano (PDDU-2016), sancionado em 2016, como um dos elementos estruturadores do território municipal. Apesar disso, todas as ações para sua efetivação ocorrem de maneira isolada, ou seja: os fragmentos, parques, praças, plantios são geridos e manejados isoladamente, e não enquanto sistema como estabeleceu o PDDU-2016.

4.1 Abordagem Legal do SAVAM e sua Implementação na Prática

O Sistema de Áreas de Valor Ambiental e Cultural instituído pelo Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano abarca o conjunto de espaços de relevante interesse e qualidade ambiental, e o conjunto de edificações e outros sítios de valor histórico, arquitetônico, cultural e paisagístico, que se configuram como marcos referenciais da cidade. Compreende, assim, remanescentes de mata atlântica e ecossistemas associados em seus três estágios, unidades de conservação, parques e praças para o convívio da população, edificações e sítios tombados, além de indicar áreas passíveis de se tornarem parques ou unidades de conservação.

O embasamento para a constituição do SAVAM data da década de 1970, quando os dois planos, dos programas e dos projetos que chegavam a ser implementados apresentavam metas voltadas para a expansão física e crescimento econômico de Salvador e de sua Região Metropolitana, porém com enfoques setoriais. No campo ambiental, por meio da Lei nº 2.549/1973, o município declarou não edificáveis uma série de áreas públicas e particulares, para fins de incorporação ao Sistema de Áreas Verdes do Município, que havia sido mencionado pela Lei nº 2.403/1972, a qual dispunha sobre o Código de Urbanismo e Obras do Município de Salvador.

²³ Elaborado por órgão federal específico.

Tais áreas vieram a ser listadas no Decreto Municipal nº 4.524/1973, e suas delimitações ocorreram gradativamente por meio de decretos sancionados entre os anos de 1975 e 1978.

Foi durante a administração municipal iniciada em 1975, que constatou-se, entretanto, a necessidade de um instrumento de planejamento para que a tomada de decisões na esfera municipal, acerca do estabelecimento de áreas verdes, possuisse algum respaldo técnico. Para tanto, o Órgão Central de Planejamento (OCEPLAN) foi incumbido de desenvolver o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano de Salvador (PLANDURB), cuja ênfase estava na proposição de modelos espaciais de referência, visando um ordenamento e uma estruturação urbanos, que viria a ser institucionalizado enquanto Plano Diretor, por meio da Lei Municipal nº 3.525/1985.

A Lei Municipal nº 2.403/1972 antecipou dispositivos que seriam legitimados nacionalmente com a Lei Federal nº 6.766/1979, conhecida como Lei do Parcelamento do Solo Urbano, responsáveis por regular o uso extensivo do solo, e garantir a manutenção de espaços não edificadas, fosse na escala do lote, fosse na escala do loteamento. Todavia, a associação desse instrumento com a Lei nº 2.549/1973, com suas regulamentações subsequentes (decretos nºs 4.524/1973, 4.551/1973 e 4.766/1975) levou ao descontentamento dos proprietários de terras no município, sob a justificativa que instrumentos de conservação de áreas verdes restringiria seu direito a dispor de sua propriedade de maneira plena, ou que se tratava de um meio indireto de desapropriação (SALVADOR, 1978).

Observou-se, ainda, que o estabelecimento de áreas verdes de maneira isolada e desconectada de espaços de recreação, cujo uso pela população justificasse uma mobilização em defesa da manutenção de tais espaços, acabava por torná-los vulneráveis à desafetação²⁴. Neste contexto, e considerando a valorização da imagem da cidade, tanto do ponto de vista da qualificação de espaços para o morador, quanto para os visitantes de outros estados e países, constatou-se a necessidade do tratamento das áreas verdes enquanto sistema, o que se deu a partir da Lei nº 2.826/1976, que dispunha sobre a proteção, uso, conservação e preservação de árvores e áreas verdes²⁵ no território do município, e autorizava o executivo municipal a alienar áreas de domínio público (SALVADOR, 1978).

²⁴ Desafetação é a alteração de destinação de um bem público (de uso comum do povo ou uso especial), realizada por Lei. A área pública é revertida à categoria de bem dominial, ou seja, aquele que não possui uma destinação definida, para só depois disso ser permitida sua alienação (TEIXEIRA, 2015).

²⁵ Definidas pelo Art. 6º, inciso II da Lei Municipal nº 8.915/2015, que dispõe sobre Política Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, como: “II - área verde: todo espaço livre, urbano, com piso permeável, de interesse ambiental e/ou paisagístico, de domínio público ou privado” (SALVADOR, 2015).

ou particularizar um sítio natural [...]” (SALVADOR, 1978, p. 27), categorizadas conforme as funções propostas como: áreas de proteção ambiental, de mananciais, de encostas e paisagística;

c) Espaços Abertos – “Aqueles resultantes da urbanização executada por agentes públicos ou privados, e em decorrência disto destinados ao uso coletivo. Incluem-se entre estes as praças, os jardins, os mirantes, as vias de circulação e parques de estacionamento” (SALVADOR, 1978, p. 28).

As áreas foram delimitadas de modo que se articulassem por meio dos vales dos rios urbanos e da drenagem pluviométrica natural do território municipal, visto que favorecem a ventilação do "hinterland"²⁶ pela penetração dos ventos alísios. Tal articulação se deu devido ao fato do subsolo da parte continental do município, que possui formato de península, ter um padrão natural de vales e cumeadas sobre sua camada impermeável, cuja manutenção é desejável em razão da pluviosidade local relativamente alta.

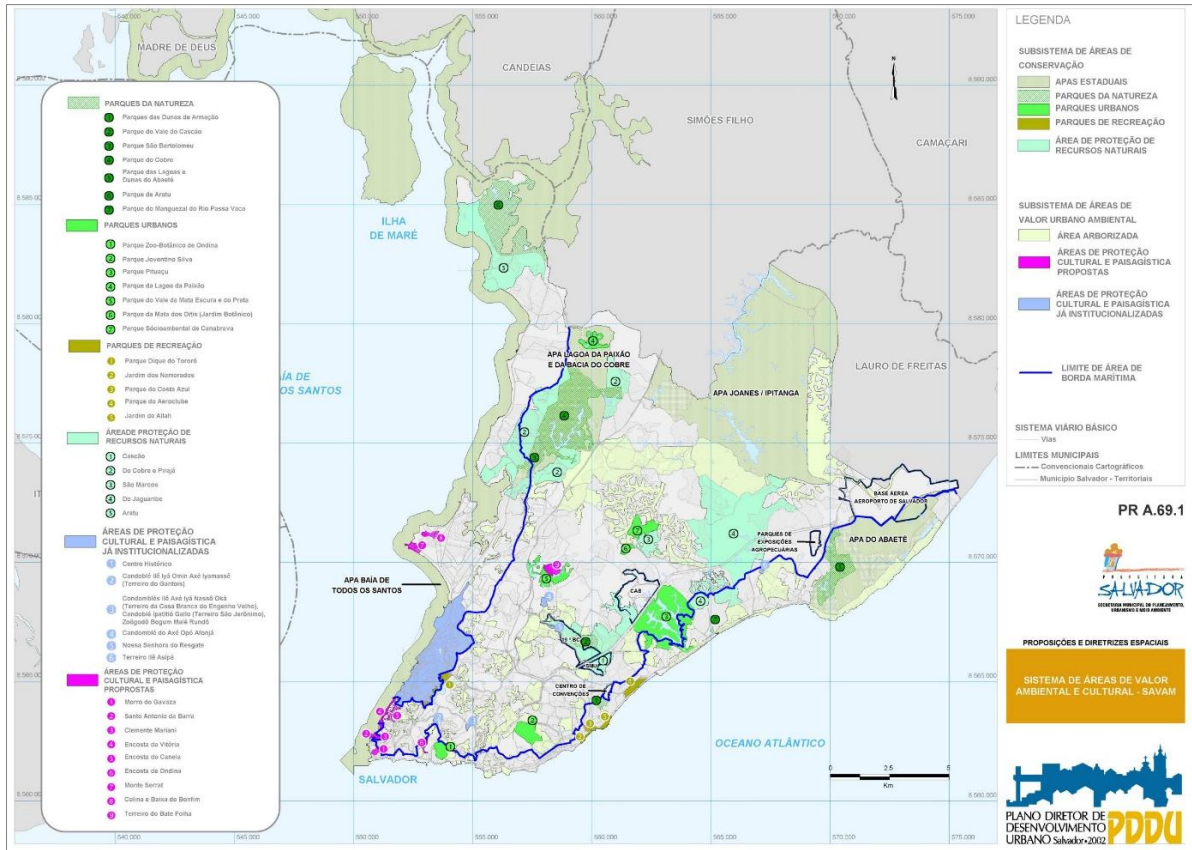
A concepção do conjunto de áreas verdes da cidade, enquanto sistema do PDDU-1985 foi replicada também no PDDU-2004 (Lei nº 6.586/2004) e no PDDU-2008 (Lei nº 7.400/2008), já trazendo o SAVAM, dividido em dois subsistemas: o de Unidades de Conservação e o de Áreas de Valor Urbano Ambiental, sendo que o segundo abrange, além de espaços livres em geral, áreas como Centro Histórico da cidade, até praças de pequeno porte para o lazer em uma escala de bairro ou ainda menor (ver Figuras 14 e 15).

O PDDU-2016, manteve a subdivisão do Sistema de Áreas de Valor Ambiental e Cultural – em tese, agregando cerca de mais 19 milhões de metros quadrados às áreas propostas pelos planos anteriores (AGÊNCIA DE NOTÍCIAS, 2016) – que, por disposição regimental, são administradas pelo órgão municipal responsável pela gestão ambiental.

Das áreas propostas para Unidades de Conservação oriundas do PDDU-2016, foram abertos quatro processos de criação, conforme os trâmites estabelecidos pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) no “Roteiro para criação de unidades de conservação municipais” – cuja primeira edição foi publicada em 2010 –, todavia, apenas uma foi efetivamente implantada: o Parque Natural Municipal Marinho da Barra, criado pelo Decreto Municipal nº 30.953/2019.

²⁶ Hinterland é a zona de influência de um porto a exemplo da área de mercado do porto em terra, da qual ou para a qual envia e recebe cargas (Pizzolato; Scavarda; Paiva, 2010).

FIGURA 14 – SAVAM PDDU-2004



Fonte: Salvador (2004).

FIGURA 15 – SAVAM PDDU-2008

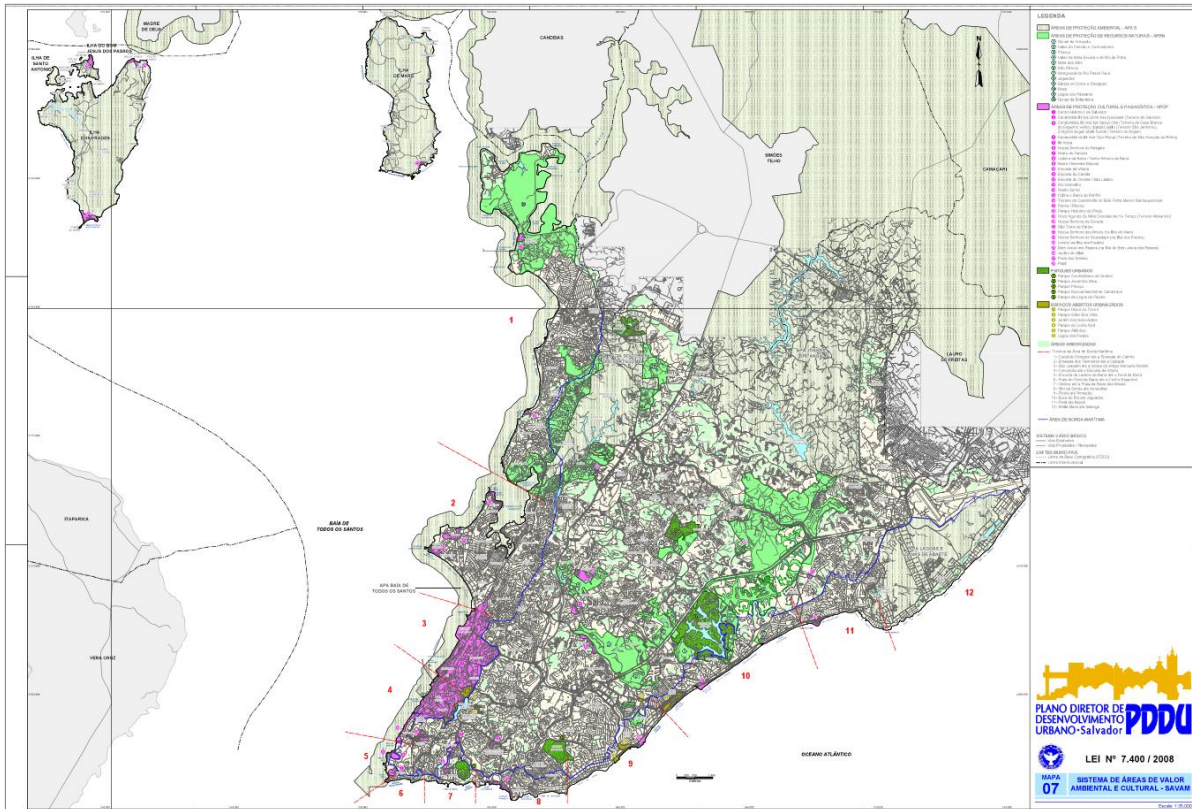
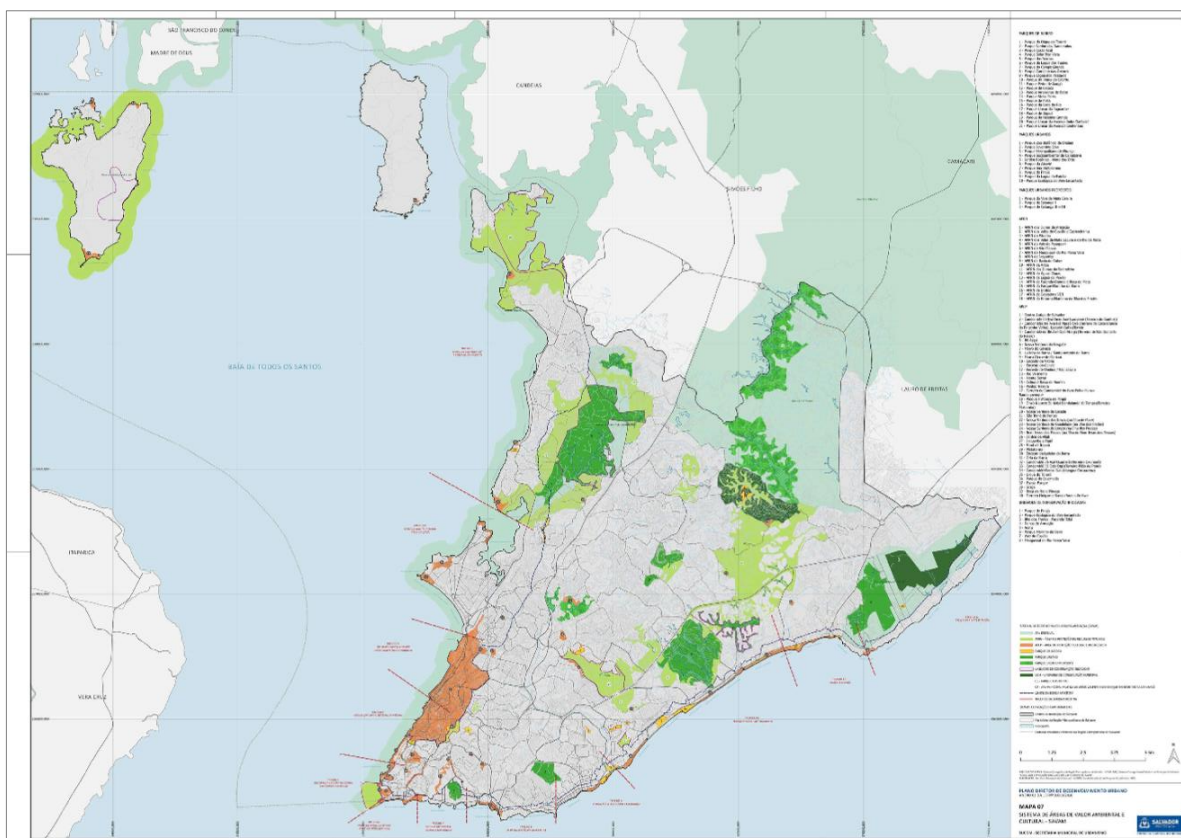


FIGURA 16 – SAVAM PDDU-2016



Fonte: Salvador (2016).

A APA Municipal Vale da Avenida Assis Valente e do Parque em Rede Pedra de Xangô, o Refúgio de Vida Silvestre do Vale Encantado, e o Parque Natural Municipal da Ilha dos Frades, tiveram seus processos de criação descontinuados. Houve, ainda, uma proposta de UC surgida após a aprovação do PDDU-2016, o Parque Marinho da Cidade Baixa, cujo processo de criação passou por todos os trâmites (SECIS, 2022), mas deve ser encaminhado para a discussão na Câmara de Vereadores, visto que sua criação precisa se dar por Lei, conforme Lei Municipal nº 8.915/2015.

Ainda após a aprovação do PDDU-2016, uma série de Parques de Bairro, Praças e outros espaços livres nele previstos, foram entregues para uso da população por implantação ou reforma. Além disso, o órgão gestor da pasta ambiental realizava rotinas de plantio, com a finalidade de incrementar a arborização da cidade fora das ANPs. No entanto, os plantios eram realizados com critério quantitativo, com uma meta a ser atingida até o aniversário de 500 anos de Salvador, no ano de 2049, mas sem prever um plano de manejo para o monitoramento de resultados.

Um outro documento importante para manutenção do SAVAM seria o Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica (PMMA), que teve seu processo de elaboração entre os anos de 2019 e 2020. A busca pela desfragmentação das áreas de Mata Atlântica, através da conexão por meio de corredores ecológicos foi uma das principais estratégias propostas.

Entre agosto e setembro de 2019, foi efetuada a etapa de consulta pública prévia, com oficinas itinerantes. Foram realizados cinco encontros para o debate de Prefeituras-Bairro (PBs) agrupadas de acordo com a similaridade das comunidades e fitofisionomias existentes, conforme distribuição a seguir: PB II – Subúrbio/Ilhas e PB V – Cidade Baixa, em Coutos; PB III – Cajazeiras, PB IX – Pau da Lima e PB X – Valéria, em Valéria; PB VII – Liberdade/São Caetano e PB VIII – Cabula/Tancredo Neves, em Campinas de Pirajá; I – Centro / Brotas, em Brotas; IV – Itapuã e VI – Barra/Pituba, no Itaigara (NOTÍCIA SUSTENTÁVEL, 20219).

Já entre outubro e novembro, ocorreu a etapa de retorno do diagnóstico à sociedade civil, que se dividiu em duas oficinas, sendo uma para o público em geral e outra para público de terreiros de candomblé, visto que um dos pontos considerados foi a quantidade de serviços ecossistêmicos fornecidos por estes territórios, considerando-se que ainda há quantidade significativa de terreiros de roça, com grandes áreas verdes e corpos hídricos.

Nos meses que se seguiram foi realizada a etapa de elaboração do documento final, com a participação de uma equipe interna, além da equipe consultora. A Prefeitura Municipal de Salvador (PMS) chegou a divulgar o conteúdo preliminar do PMMA a ser discutido junto ao Conselho Municipal de Meio Ambiente (COMAM), entre os meses de agosto e novembro de 2020, todavia o processo de aprovação foi descontinuado nessa instância, e seu conteúdo não pode mais continuar disponível²⁷.

4.2 Corredores Verdes em Salvador, uma Possibilidade?

O Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano do município de Salvador traz, em seu Art. 10, a sustentabilidade da cidade como um de seus princípios. Associado ao PDDU, há um aparato legal embasado em estudos e critérios técnicos indicando a necessidade de preservação e de proteção dos recursos naturais remanescentes. Todavia, a despeito do uso de palavras-chave

²⁷ Em agosto de 2020, a versão preliminar do PMMA de Salvador, estava disponível no Portal dos Planos Municipais da Mata Atlântica, no endereço: <<https://pmma.etc.br/versao-preliminar-do-pmma-de-salvador/>>, visto que havia um processo público de discussão do documento. Todavia, os obstáculos criados, pelo Conselho Municipal de Meio Ambiente, para sua aprovação acarretaram na suspensão do contrato com a empresa vencedora da licitação e, conseqüentemente, de todo o processo.

como ‘sustentabilidade’, ‘qualidade de vida’ e ‘gerações futuras’, as áreas verdes e azuis tornam-se cada vez mais escassas, à medida que a cidade cresce (SANTOS, 2016).

Porém, é preciso compreender que a demanda por expansão da malha urbana precisa abarcar, por exemplo, a manutenção do abastecimento de água – uma questão vital para qualquer humano, independentemente de sua classe social. A produção de água²⁸, por sua vez, depende diretamente da preservação da mata ciliar dos mananciais que, a seu turno, interfere na qualidade da água fornecida. Assim, mais que um elemento de combate às consequências acarretadas mudanças climáticas, a preservação de fragmentos florestais é um meio de preservação da vida²⁹.

Deste modo, mais que um discurso ou instrumento ideológico, áreas verdes urbanas demandam que sua gestão se faça de maneira eficaz e efetiva, o que só poderá ocorrer se passar a ser vista não como empecilho à expansão urbana, mas como parte do urbano. Isto porque, como foi descrito no Capítulo 3, as componentes edificadas do espaço urbano convertem-se em barreiras e acabam levando à fragmentação e ao efeito de borda³⁰ e, conseqüentemente, à perda da funcionalidade biológica da mata por falta de conectividade com outros fragmentos verdes próximos, além da criação de ilhas de calor.

Ainda no Capítulo 3 foram apontadas quatro metodologias possíveis, e um caso de implantação de Corredores Verdes com resultados efetivos monitorados. Pretende-se no Capítulo 5, apresentar uma proposta de metodologia participativa e aberta à colaboração, que consiga reunir os aspectos passíveis de aplicação no município de Salvador, considerando o aparato legal e o sistema de áreas verdes existente.

²⁸ Salienta-se que, em Salvador, o último manancial urbano – a represa de Pituacu –, foi desativado no início da década de 1990, devido ao acelerado processo de assoreamento e de contaminação causado não apenas pelo lançamento de dejetos domésticos nos rios que o formam como pela baixa no volume da lagoa, que levaram a concessionária de água local a considerar suas águas inapropriadas para o consumo (SANTOS, 2016).

²⁹ Uma questão a ser posta é pensar o reflorestamento e a preservação de nascentes dos terreiros de roça da cidade como possibilidade de contribuição à reativação de mananciais locais, considerando o grande número deles em Salvador.

³⁰ “Os efeitos de borda são o resultado da interação entre dois ecossistemas adjacentes, quando os dois estão separados por uma transição abrupta (borda)” (MURCIA, 1995, p. 58). Há dois tipos de efeito de borda: bióticos (incidência de vento e de luz solar, umidade e temperatura); e abióticos, os quais se subdividem em diretos (mudança na estrutura e na composição da vegetação) e indiretos (surgimento de espécies de flora ou fauna antes inexistentes naquele ecossistema, inclusive parasitas e predadores de espécies endêmicas). Deste modo, quanto menor o fragmento vegetado, maior a proporção que pode ser afetada pelo efeito de borda (MURCIA, 1995).

5 PROPOSTA DE METODOLOGIA PARA IMPLANTAÇÃO DE CORREDORES VERDES EM SALVADOR

Partindo-se do referencial teórico-conceitual analisado nos capítulos anteriores, propõe-se a metodologia a seguir, constituída por sete fases:

A primeira fase para a elaboração de qualquer documento técnico ou acadêmico é a revisão de literatura acerca da temática a ser discutida. Assim, os capítulos anteriores desta pesquisa apresentaram justificativa para a implantação de corredores verdes; metodologias que foram utilizadas para a proposição de corredores verdes em cidades brasileiras e no exterior, inclusive com monitoramento de resultados; e aparato técnico e legal referentes às Áreas Naturais Protegidas existentes no município, passíveis de embasar propostas de corredores.

A segunda fase é a de elaboração de cartografia temática com informações referentes ao sistema de áreas verdes vigente no município. Deve-se, ainda, proceder com o levantamento ou com a atualização e com a classificação da cobertura vegetal do município, que devem ser realizados por meio de procedimento de composição por bandas multiespectrais de imagens de satélite, conforme a metodologia utilizada por Oliveira et al (2013) e Machado, Oliveira e Lois-González (2019).

Os autores executaram o levantamento da cobertura vegetal de Salvador, para o ano de 2018³¹, utilizando imagens do satélite Sentinel-2, com resolução espacial de 10 (dez) metros, e processadas em softwares específicos (QGIS e ArcGis) nos quais foram realizados procedimentos para a correção atmosférica com objetivo de classificação das imagens para a composição das bandas do vermelho e do infravermelho próximo (MACHADO; OLIVEIRA; LOIS-GONZÁLEZ, 2019).

Conhecendo-se, assim, uma realidade na escala do município, é necessário, na terceira fase, definir sob a perspectiva de qual unidade de paisagem, ou recorte territorial, será executado o piloto, sugerindo-se, aqui, a utilização da Bacia Hidrográfica. “A bacia hidrográfica pode ser considerada como um sistema físico sujeito a entradas de água (eventos de precipitação) que gera saídas de água (escoamento e evapotranspiração)” (TASSI; COLLISCHONN, n.d., p. 5). Nesta fase, é necessário, ainda, definir um Grupo de Trabalho, nos moldes do que foi criado no caso do Rio de Janeiro (RIO DE JANEIRO, 2012), mas também buscando mobilizar outros

³¹ Os autores utilizaram a metodologia para fins de calcular um índice de cobertura vegetal por bairro em Salvador: Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI).

grupos de interesse da sociedade civil, a exemplo de associações de moradores, agremiações profissionais, grupos religiosos, entre outros.

Trata-se de uma unidade da paisagem, cuja delimitação se dá a partir de um ponto de referência localizado em um curso d'água, demandando ainda, informações referentes a todos os corpos hídricos existentes, bem como à topografia local. Seu manejo é a aplicação prática dos conhecimentos da hidrologia, para fins de manutenção de recursos naturais renováveis. Conforme Oliveira (2020, p. 43), “[...] esse tipo de formação natural abriga as relações intrínsecas entre os aspectos físico-ambientais e os agentes atuantes em seu território, provendo uma visão holística e sistêmica do seu território”.

Ressalta-se que, em Salvador, a Lei Municipal nº 9.278/2017 (e alteração posterior pelo Decreto Municipal nº 32.791/2020) que dispõe sobre a delimitação e denominação dos bairros do Município de Salvador, embasou-se no estudo “O caminho das águas em Salvador: bacias hidrográficas, bairros e fontes”, elaborado sob a coordenação da Escola de Administração da Universidade Federal da Bahia (UFBA), com participação de órgãos municipais, estaduais e federal (IBGE).

Este estudo foi elaborado visando associar conceitualmente qualidade das águas com os recortes de bacias e de bairros de modo a “[...] estimular a construção ou reconstrução dos laços de identidade e pertencimento em relação ao território e às águas – elemento de fundamental importância na construção de políticas públicas sustentáveis no atual contexto de redemocratização pela qual atravessa o País” (SANTOS et. al, 2010, p. 5).

Neste contexto, o planejamento e o manejo sustentáveis de uma bacia ou sub-bacia hidrográfica urbana abarcam conceitos e noções relacionados à drenagem, à segurança hídrica e à sociohidrologia – setores nos quais se encontram grande parte dos problemas urbanos atualmente (TASSI; COLLISCHONN, n.d). A partir do cálculo da vazão máxima³² em uma Bacia Hidrográfica, é possível verificar, matematicamente, por meio de simulações, a influência da aplicação de Adaptações baseadas em Ecossistemas em sua redução e, consequentemente, na atenuação dos transtornos acarretados pelo crescente processo de impermeabilização do solo urbano.

³² Vazão em uma bacia hidrográfica é o volume de águas pluviais escoadas em sua superfície. Trata-se de uma grandeza expressa em metros cúbicos por segundo ($m^3.s^{-1}$) ou em litros por segundo ($L.s^{-1}$), que está sujeita à intensidade máxima da precipitação em um determinado tempo de concentração (CARVALHO; BATISTA, 2016).

Propõe-se para a quarta fase a análise do uso do solo nas áreas focais indicadas, sobretudo identificando grandes empreendimentos e sistema viário, existentes e propostos, a partir da cartografia produzida associada aos mapeamentos realizados para estudos que compuseram, sobretudo, o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano (PDDU), o Lei de Ordenamento do Uso e da Ocupação do Solo (LOUOS) e, o Plano de Mobilidade Sustentável (PLAMOB), entre outros, para o município de Salvador.

O PLAMOB de Salvador, objetiva:

[...] desenvolver propostas de políticas e ações para o Sistema Viário e o Sistema de Transporte em suas diversas modalidades, capazes de propiciar a realização dos deslocamentos de pessoas e bens na cidade de forma sustentável, contribuindo para o seu desenvolvimento econômico e social, colocando cada modo na função mais adequada às suas características. (SALVADOR, 2018b, p. 11).

O PLMOB abarca análises a respeito da expansão urbana, as quais contemplam tanto fatores indutores quanto fatores inibidores – entre estes, a existência de Áreas Naturais Protegidas –, bem como diagnósticos fundamentados em Pesquisas Origem Destino³³. As propostas do Plano apresentam projeções para os anos de 2025, 2032 e 2049 e, em seu escopo afirma buscar soluções para áreas com pontos de retenção de tráfego identificados, bem como para áreas que apresentam boa capacidade de suporte, mas que sofreriam repercussão das primeiras, nos horizontes temporais em análise.

Neste contexto, há propostas de intervenções de caráter operacional para a gestão da demanda do fluxo de automóveis, como alargamento de vias, redução de faixas de tráfego, implantação de alças, de túneis ou de viadutos, implantação de Bus Rapid System (BRS) ou Veículo Leve de Transporte (VLT) (SALVADOR, 2018b). Daí a necessidade de se mapear as propostas do PLAMOB, bem como quais serão os possíveis conflitos e adaptações exequíveis na fase de demarcação das rotas.

A quinta fase é a de diálogo com os membros do GT e com grupos de interesse para a definição das rotas possíveis/imprescindíveis para a implantação dos corredores: sociedade civil, academia, poder público, e grupos gestores de áreas protegidas. Deve-se buscar entender as necessidades da sociedade civil, e quais intervenções consistiriam em soluções possíveis para as realidades locais. É, também, a fase em que se toma conhecimento dos planos programas e projetos existentes, e as intervenções em execução no território.

³³ Pesquisa que indica os padrões de viagens em uma determinada região, registrando quantitativos de partida e destino, modais utilizados e motivos para os deslocamentos das pessoas.

A realização de um workshop – estratégia utilizada nas experiências do Rio de Janeiro e de São Carlos – compreende um modo de equalizar entendimentos a respeito do que são corredores verdes e quais os resultados esperados com sua implantação. Uma primeira etapa consiste na realização de palestras sobre a importância da arborização urbana na mitigação das consequências das alterações climáticas; noção de corredores verdes e projetos de referência executados, enfocando aqueles que já têm resultados comprovados.

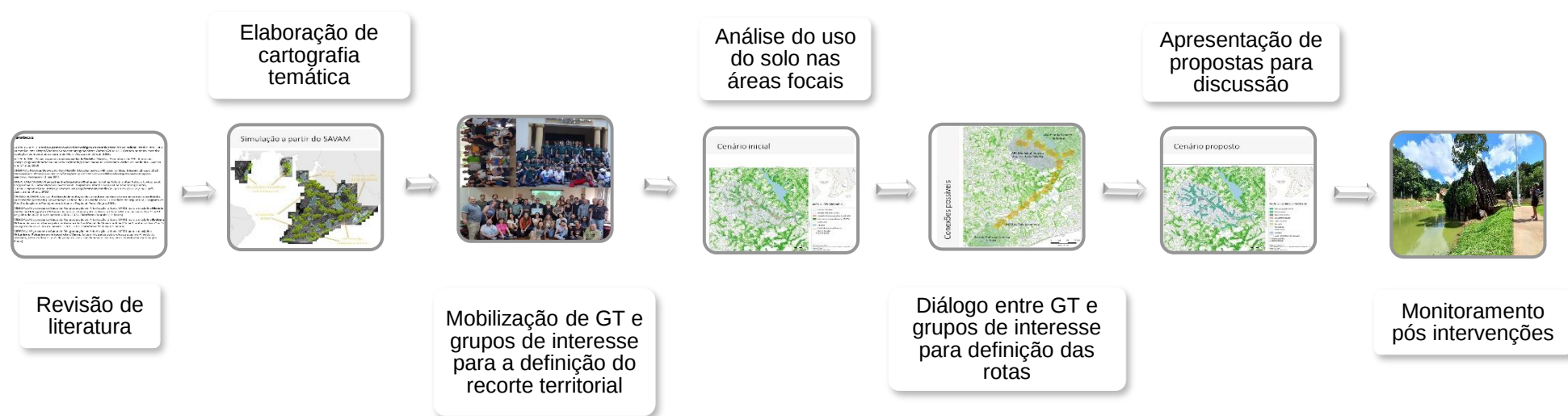
A segunda etapa desta fase é a de apresentação da cartografia complexa, para demonstrar possíveis percursos de corredores verdes na escala da cidade; e na escala da bacia ou sub-bacia hidrográfica, para fins de demarcação das rotas pelos grupos de interesse participantes do workshop. Na sequência, deve-se estar prevista a realização de visita técnica nas rotas demarcadas para definição de áreas prioritárias, passíveis de intervenção. Segue-se, então, uma terceira etapa propositiva, com recomendação de ações para as rotas, como atividade final para os participantes do workshop.

A sexta fase, em conformidade com a metodologia de São Carlos, sucede em um momento posterior com a apresentação de propostas elaboradas por meio de parceria com academia. Consiste na elaboração de cartogramas temáticos indicando as possibilidades de infraestrutura verde para as áreas prioritárias e rotas definidas. Nesta fase, é imprescindível a participação de representantes dos órgãos do poder público, sobretudo os das pastas de elaboração de projetos, de execução de obras, e ambiental, visto que aqui devem surgir propostas de aplicação de Adaptações baseadas em Ecossistemas passíveis de serem adotados em propostas já em andamento.

Além das questões vinculadas ao uso do solo, é de suma importância, o levantamento de indicadores de qualidade urbano-ambiental na área piloto: temperatura média nas rotas; qualidade do ar; quantitativo de poluentes e de emissão de GEE (gases de efeito estufa); qualidade das águas dos corpos hídricos locais; inventário de fauna; inventário de flora; entre outros, como indicadores de uso de modos de transporte ativo, indicadores de saúde, uso de espaços públicos de lazer. Esses e outros temas podem se constituir em pesquisas em diversos campos do conhecimento as quais, atualizadas periodicamente, consubstanciam a sétima fase monitoramento pós intervenções.

Abaixo, gráfico-síntese com as fases para a metodologia proposta:

GRÁFICO 1 – Fluxograma da metodologia proposta



5.1 Simulação de Aplicação da Metodologia

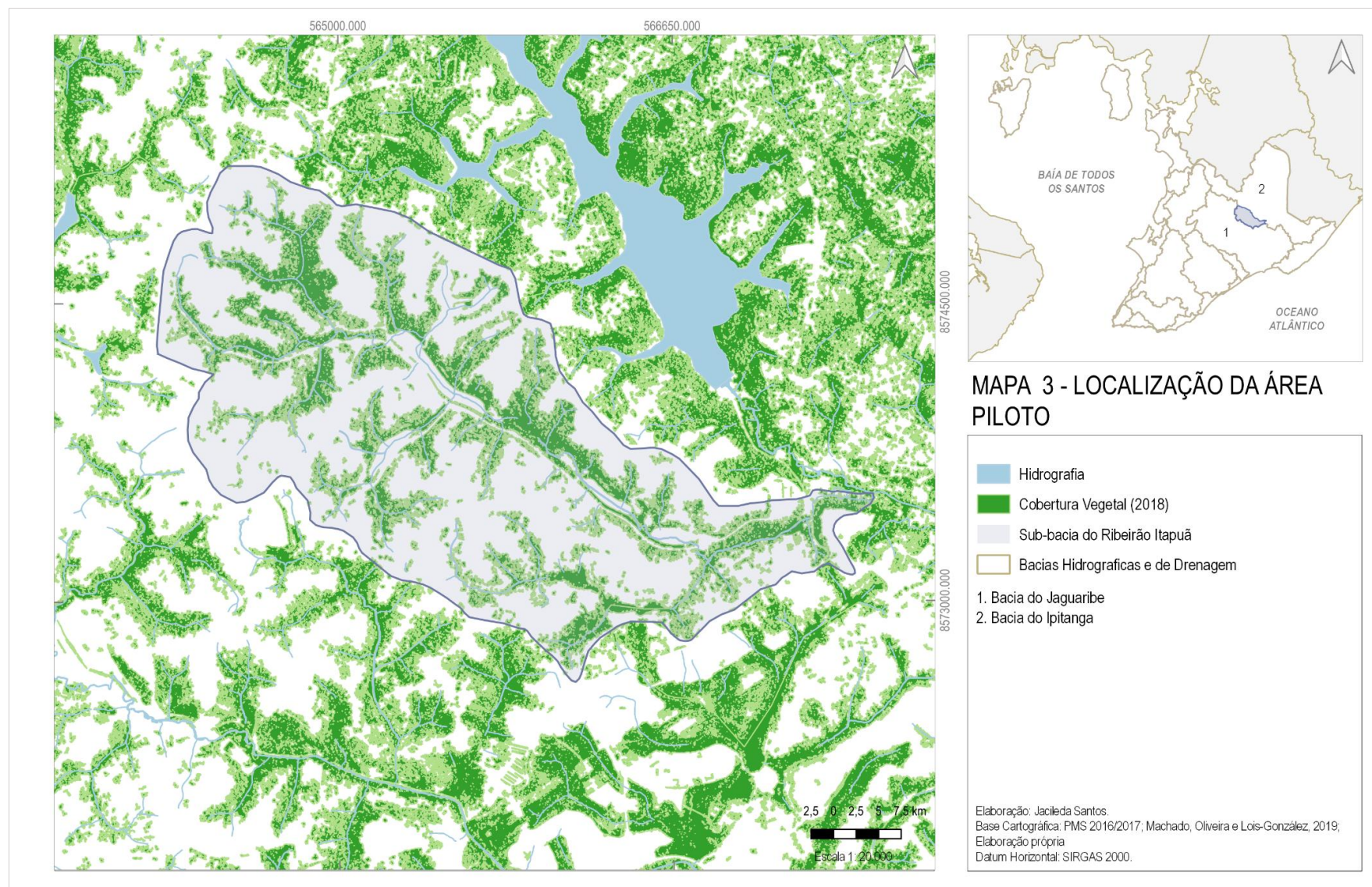
A área definida para simulação da aplicação da metodologia proposta é a Sub-bacia Hidrográfica denominada “Ribeirão Itapuã”, pertencente ao conjunto que alimenta a Bacia Hidrográfica do Rio Ipitanga, a norte do Município de Salvador, capital do estado da Bahia, Brasil (ver Mapa 4). Como não foi realizada uma fase participativa, será realizada uma comparação entre as vazões máximas calculadas para a área, antes e depois da aplicação de Adaptações baseadas em Ecossistemas, recomendadas para minimizar os efeitos de impermeabilização do solo.

A Sub-bacia do Ribeirão Itapuã é um ambiente rico em termos de águas superficiais, que faz parte de um conjunto de sub-bacias que alimentam a Bacia Hidrográfica do Rio Ipitanga. O Vale do Ribeirão Itapuã conforma-se sobre um relevo plano, ambiente propício para o carreamento de sedimentos provenientes da ação de águas pluviais e fluviais. Seu solo argiloso é abrigo para diversas espécies animais e vegetais, sendo capaz de formar paisagens distintas, em função dessa diversidade (SILVA et al., 2016).

Na década de 1980 a implantação de diversos conjuntos habitacionais na área, introduzindo cerca de 6 mil unidades imobiliárias acarretaram em alterações da paisagem, que anteriormente contava com uma ocupação de tipologia rarefeita, caracterizada por fazendas de grande extensão. Todavia, não foi prevista uma política de preservação ambiental, além das poucas áreas verdes dos conjuntos habitacionais, nem uma destinação para os espaços que não haviam sido, até então, ocupados.

Para suprir a demanda crescente por saneamento ambiental, foram sendo implantadas lagoas de estabilização – uma solução sanitária que ocupou diversas Áreas de Proteção Permanente (APPs) das muitas nascentes e riachos que cortavam o vale do Ribeirão Itapuã –, e reatores RAFA/UASB (Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente/Upflow Anaerobic Sludge Blanket). Já em meados da década de 2000 a introdução da Avenida Assis Valente, que interliga os bairros de Cajazeiras X a São Cristóvão, passando por Fazenda Grande I, Fazenda Grande II, Fazenda Grande III, Fazenda Grande IV e Boca da Mata trouxe novas modificações expressivas na conformação do eixo do Ribeirão Itapuã.

MAPA 3 – Localização da área piloto



Elaboração própria, abr. 2024.

nascentes originais, ainda há 8 (oito) ativas, contabilizando-se, assim, 26 (vinte e seis) pontos de afloramento. Há, ainda, 2 (duas) que encontram-se em condições de serem reativadas.

Os maiores adensamentos florestais da Sub-bacia do Ribeirão Itapuã encontram-se em áreas declivosas, o que se explica pela maior dificuldade de ocupação que, porém, vem sendo vencida por meio de desmatamentos e de cortes nos terrenos realizados por maquinário de grande porte. Além disso, há uma série de espaços com propostas de destinação à implantação de conjuntos habitacionais para um programa de habitação popular, considerando que são áreas pertencentes ao governo do estado da Bahia.

Para a execução da simulação³⁴, foi utilizado software livre de geoprocessamento, QGIS, versão 3.16.8-Hannover, recorrendo-se a imagens de satélite do Google 2022, imagens aéreas ortorretificadas digitais de 2017 disponibilizadas pela Prefeitura Municipal de Salvador, bem como a arquivos vetoriais do tipo shapefile referentes aos seguintes atributos: Bacias hidrográficas, conforme Decreto Municipal nº 27.110/2016; Rios; Meio-fio, 2016; Curva de nível 5 metros (SALVADOR, 2017). Os arquivos vetoriais para a localização do deflúvio da sub-bacia, bem como das nascentes que alimentam o corpo hídrico principal – Ribeirão Itapuã –, topo de morro, e do limite encontrado para a sub-bacia, foram criados ao longo da realização da atividade.

A partir da poligonal obtida³⁵, foram determinados: área, perímetro, declividade, comprimento do canal principal, índice de circularidade, ordem da Sub-bacia, tempo de retorno, coeficiente C, vazão máxima, tempo de concentração, estimativa da intensidade máxima de chuva, coeficiente de escoamento. Parte das variáveis foram calculadas, enquanto outras foram dadas por estudos prévios, os quais foram referenciados ao longo do desenvolvimento da simulação. Para a execução dos cálculos faz-se necessário obter as medidas do Quadro 1, sendo que todas as distâncias lineares e áreas foram calculadas a partir do software de geoprocessamento.

³⁴ Para esta simulação, foi utilizada a metodologia fornecida na disciplina Manejo de Bacias Hidrográficas, ministrada pela Profa. Dra. Cláudia Moster, em junho de 2023.

³⁵ Verificou-se divergência, em relação à poligonal oficial da Sub-bacia, estabelecida pelo PDDU-2016, se deu apenas na área de localização de seu Exutório.

QUADRO 1 – Medidas de referência para cálculos

ELEMENTO	VALOR	MODO DE CÁLCULO
Perímetro da Sub-bacia (P_{sb})	10.725,22m	Medido no software
Área da Sub-bacia (A)	4.180.378,05 m ²	Calculado pelo software
Perímetro do canal principal (P)	4.501,74m	Medido no software
Distância da nascente ao divisor topográfico (D)	57,57m	Medido no software
Comprimento do talvegue (L)	4.559,31m	P + D
Cota do divisor topográfico ($H_{máx}$)	80,00m	Referente a curva de nível
Cota do exutório ($H_{mín}$)	10,00m	Referente a curva de nível
Diferença de nível (H)	70,00m	$H_{máx} - H_{mín}$
Índice de Circularidade (IC)	0,4568	$[12,57 \cdot A] / P_{sb}^2$
Declividade (G_c)	0,0177	$H_{máx} / P$
Ordem da Sub-bacia	4	Calculado conforme experimento em aula
Coordenadas do Exutório	12° 54' 29.25" S e 38° 22' 30.03" O	Calculadora geográfica do INPE

Elaboração própria, abr. 2024.

Para fins de análise dos cálculos, considerou-se o tempo de recorrência ou tempo de retorno (Tr) estabelecido para a utilização na presente atividade $Tr = 25$ anos³⁶, e a pluviosidade média anual de 1.235 mm para o município de Salvador (CLIMTE-DATA.ORG, n. d.). O tempo de concentração das chuvas, $T_c = 77,1740$ min, foi calculado através da equação de Kirpich (Quadro 3). A intensidade máxima da chuva (i), de acordo com o município, por sua vez, foi calculada pela equação de Festi (2007), conforme a qual encontrou-se $i = 58,3082$ mm.h⁻¹.

O coeficiente de escoamento superficial (C), ou coeficiente Runoff, ou coeficiente de deflúvio, é obtido por meio da razão entre o volume de água escoado superficialmente e o volume de água precipitado. Este coeficiente pode ser relativo a uma chuva isolada ou relativo a um intervalo de tempo onde várias chuvas ocorreram e tem relação direta com o tipo e com o uso e a ocupação do solo na área estudada. Em zonas urbanas, a ocupação não permite que este coeficiente seja definido sem considerar os diversos usos do solo, a fim de se chegar a um coeficiente de escoamento ponderado (C_p).

Deste modo, para a obtenção do C_p optou-se por utilizar a tabela de valores adotados pelo município de São Paulo, no Quadro 2, em razão das características semelhantes da ocupação

³⁶ O período de retorno (Tr) utilizado para cálculos hidrológicos concernentes a projetos de Adaptações baseadas em Ecossistemas é de 25 anos, devendo ser avaliado caso a caso, conforme Festi (2007)).

urbana. A partir dessas tipologias, agruparam-se as categorias de uso do solo³⁷ existentes na área piloto, por meio de análise visual da imagem ortorretificada no software de geoprocessamento, de extraindo-se as áreas de suas superfícies, apresentadas na Tabela 1 e no Mapa 4.

QUADRO 2 – Coeficientes de escoamento adotados pelo município de São Paulo, para fins de cálculo do coeficiente ponderado

Zonas	C
Edificação muito densa: Partes centrais, densamente construídas de uma cidade com ruas e calçadas pavimentadas	0,70 - 0,95
Edificações não muito densa: Parte adjacente ao centro, de menos densidade de habit., mas com ruas e calçadas pavim.	0,60 - 0,70
Edificações com poucas superfícies livres: Partes residenciais com construções cerradas, ruas pavimentadas	0,50 - 0,60
Edificações com muitas superfícies livres: Partes resid. com ruas macadamizadas ou paviment.	0,25 - 0,50
Subúrbios com alguma edificação: Partes de arrabaldes e subúrbios com pequena densidade de construção	0,10 - 0,25
Matas, parques e campo de esportes: Partes rurais, áreas verdes, superfícies arborizadas, parques ajardinados, campos de esporte s/ paviment.	0,05 - 0,20

Fonte: Carvalho, 2009.

TABELA 1 - Tipologia do uso do solo na área piloto

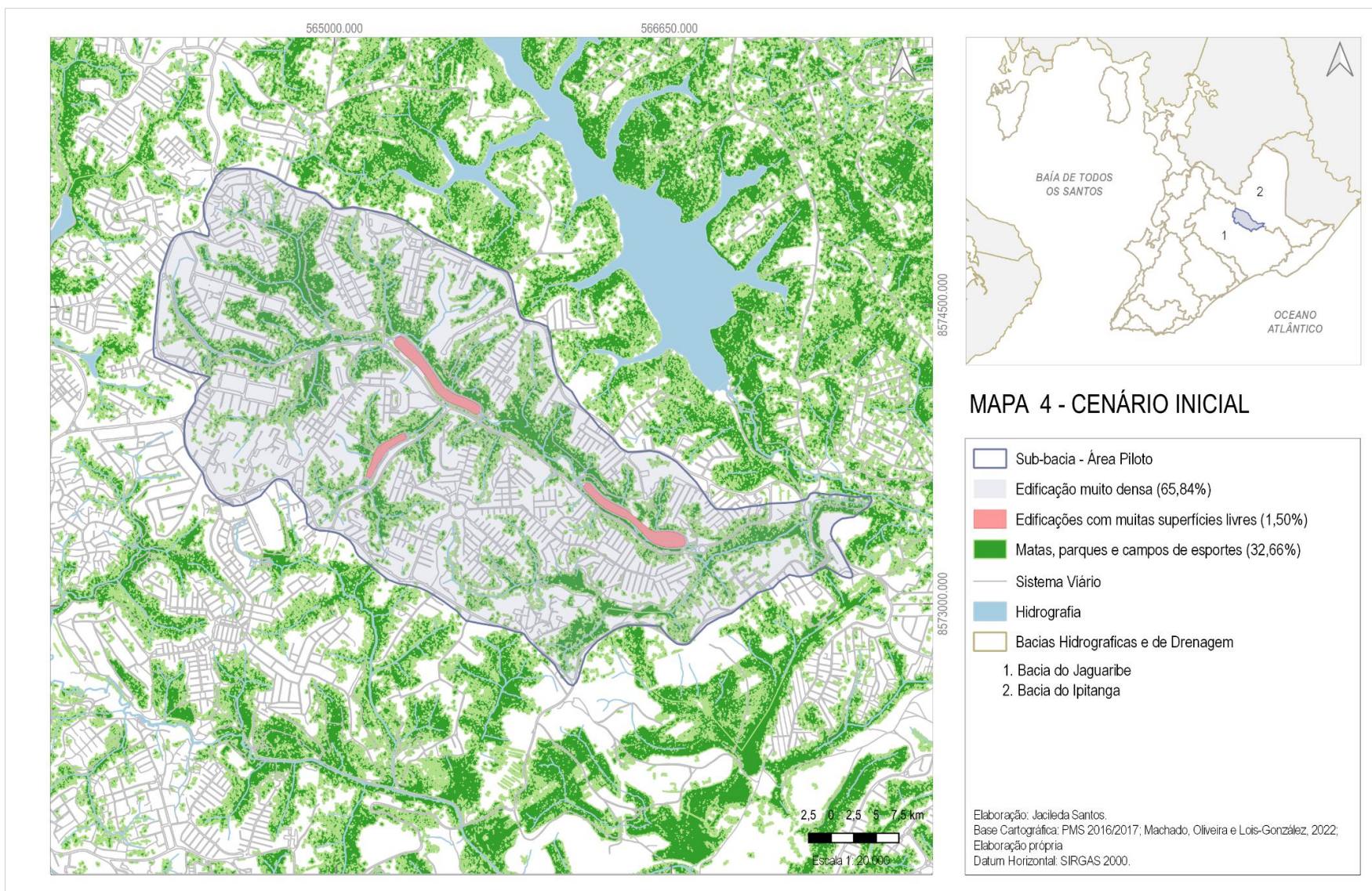
TIPO DE USO	ÁREA (M²)	PERCENTUAL EM RELAÇÃO À SUB-BACIA (%)	C ⁽¹⁾
Edificação muito densa	2.752.352,47	65,84	0,95
Edificações com muitas superfícies livres	62.681,98	1,50	0,50
Matas, parques e campos de esportes	1.365.343,60	32,66	0,20
Sub-bacia	4.180.378,05	100,00	-

Elaboração própria, abr. 2024.

⁽¹⁾ Foram utilizados os valores máximas do Quadro 2.

37 Ressalta-se que a estimativa da área utilizada pelo sistema viário, foi calculado em 10% do total ocupado, considerando-se dispositivos do Art. 52 da Lei de Ordenamento do Uso e da Ocupação do Solo do Município de Salvador, bem como as variáveis estabelecidas no Quadro 02 do Anexo 01 da referida Lei (SALVADOR, 2016b).

MAPA 4 – Cenário inicial



Fonte: Elaboração própria, abr. 2024.

QUADRO 3 – Componentes calculadas segundo a configuração de uso do solo existente

VARIÁVEL		CÁLCULO
Tempo de recorrência (Tr)	25 anos	Dado
Tempo de concentração (Tc)	77,1740 min ou 1,2862h	$T_c = 57 * (L^3 / H)^{0,385}$
Intensidade máxima (i)	58,3082 mm/h	$i = 1065,66 * Tr^{0,163} / (t + 24)^{0,743}$
Coeficiente de escoamento ponderado (Cp ₁)	0,6982	$C = \sum_{i=1}^n C_i * A_i$
Fator de ajuste de forma da bacia (F)	0,3952	$F = L / \sqrt{(A/\pi)}$
Coeficiente de escoamento ajustado (C')	0,5994	$C' = [2/(1+F)] * C / [4/(2+F)]$
Coeficiente de distribuição espacial da chuva (K)	73	Obtido no gráfico do Anexo III
Vazão máxima (Q ₁)	1.620,14 m ³ /s	$Q = (C' * i * A^{0,90}) * K / 360$

Fonte: Carvalho; Silva (2016); Festi (2007). Elaboração própria, abr. 2024.

A partir da análise dos dados e informações apresentadas até então, verifica-se que há, na área piloto diversos espaços livres de edificações passíveis de interconexão, além de áreas edificadas que podem incorporar intervenções em infraestrutura verde, com potencial para contribuir com a redução da vazão máxima (Q)³⁸ e, conseqüentemente, com os transtornos acarretados pelo crescente processo de impermeabilização do solo.

Assim, considerando a lista de soluções em AbE apresentadas no Guia Metodológico do IPT, é possível sugerir uma série de intervenções que podem ser realizadas na Sub-bacia do Ribeirão Itapuã, de modo a constituir um corredor verde que abarque a Avenida Assis Valente, vias transversais e corpos hídricos locais (Quadro 4).

³⁸ Salienta-se que foi utilizado o Método de I - Pai – Wu para o cálculo da vazão máxima, visto que é o aplicado a áreas maiores que 200 ha até 20.000 ha, conforme Carvalho; Silva (2016).

QUADRO 4 – Propostas de infraestrutura verde para a área piloto

PROPOSTA	SUPERFÍCIE DE INTERVENÇÃO	NOVOS USOS
Execução de tratamento florístico nos entornos das nascentes passíveis de reativação, objetivando a recuperação da mata ciliar, e a criação de limites físicos para fazer frente à forte pressão por ocupação	58.043,58 m ²	3
Implantação de projeto paisagístico e de fitorremediação para as lagoas de estabilização e seu entorno imediato	56.189,04 m ²	2
Implantação de pomares e/ou hortas comunitárias em espaços livres de edificação, em áreas cuja ocupação é mais adensada, bem como de bosques de folhas sagradas, para fins de coleta pelas comunidades de terreiros de Candomblé da região	18.414,69 m ²	3
Implantação de espaços de convivência vegetados, em áreas cuja ocupação é mais adensada, bem como tratamento florístico e paisagístico no entorno de algumas nascentes que sofrem muita pressão por ocupação	147.768,16 m ²	3
Substituição da pavimentação asfáltica da via principal (Av. Assis Valente) por pavimentação permeável	31.044,59 m ²	2
Implantação de teto verde ou de pequenas hortas em áreas predominantemente residenciais com ocupação desordenada subnormal, mas ainda com remanescente de vegetação no entorno	163.002,62m ²	2
Reconstituição florística, com espécies do Bioma de Mata Atlântica de áreas desmatadas	82.195,87 m ²	3

Elaboração própria, abr. 2024.

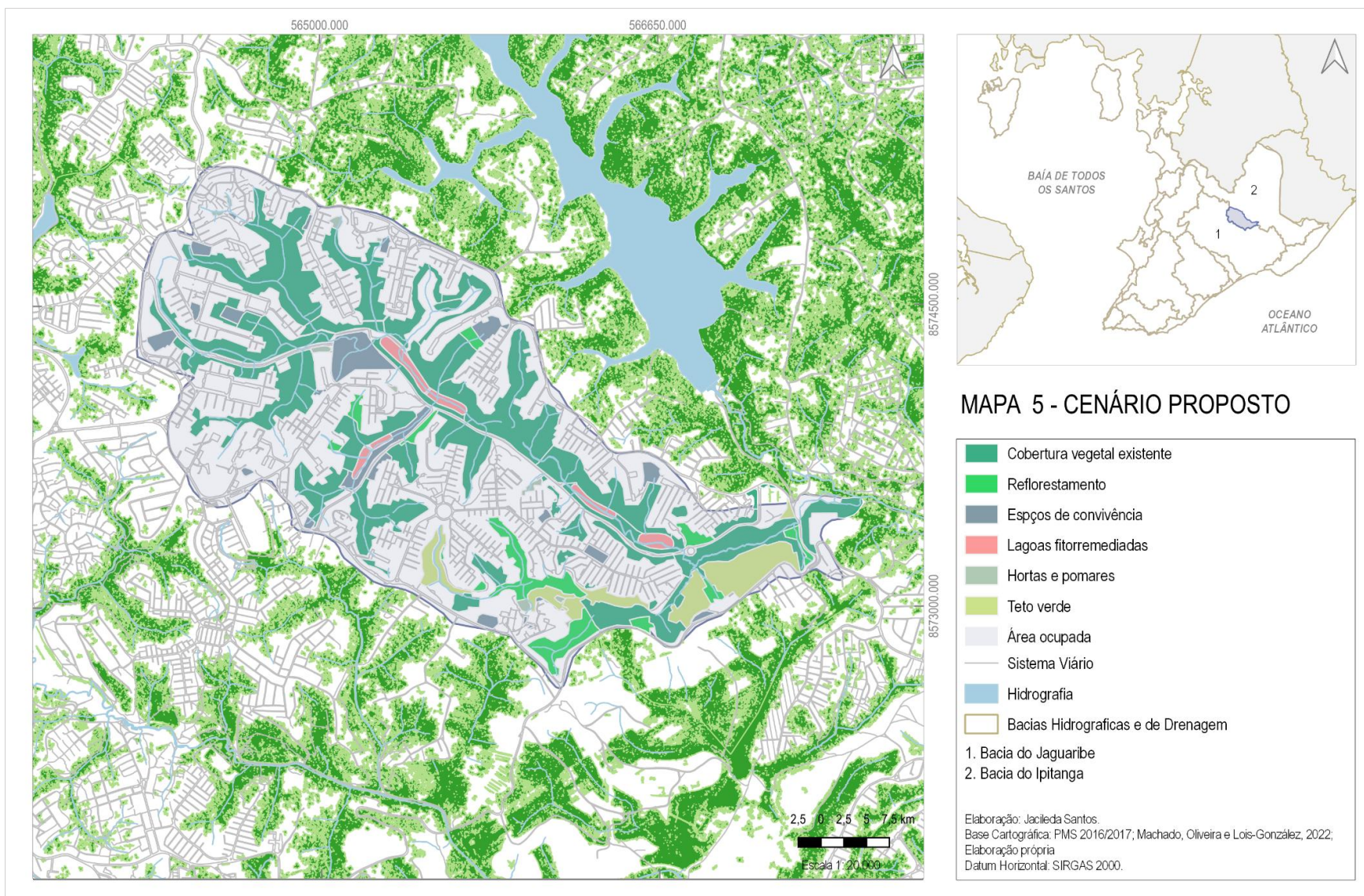
Deste modo, a nova distribuição de áreas conforme o uso do solo na área piloto encontra-se na Tabela 2 e no Mapa 5:

TABELA 2 – Nova configuração do uso do solo

TIPO DE USO	ÁREA (M ²)	PERCENTUAL EM RELAÇÃO À SUB-BACIA (%)	C
(1) Edificação muito densa (<i>área ocupada</i>)	2.410.381,69	57,66	0,95
(2) Edificações com poucas superfícies livres (<i>lagoas fitorremediada + sistema viário permeável + teto verde</i>)	250.236,26	5,99	0,50
(3) Matas, parques e campos de esportes (<i>cobertura vegetal remanescente + hortas/pomares + nascentes reconstituídas + reflorestamento MA + espaços de convivência</i>)	1.519.760,11	36,35	0,20
Sub-bacia	4.180.378,05	100	-

Elaboração própria, abr. 2024.

MAPA 5 – Nova configuração proposta para o uso do solo



Elaboração própria, abr. 2024.

Agregando-se as novas tipologias obtidas a partir das propostas do Quadro 4, resulta-se nas variáveis apresentadas no Quadro 5 abaixo:

QUADRO 5 – Componentes calculadas segundo configuração de uso do solo proposta

VARIÁVEL		CÁLCULO
Tempo de recorrência (Tr)	25 anos	Dado
Tempo de concentração (Tc)	77,1740 min ou 1,2862h	$Tc = 57 * (L^3 / H)^{0,385}$
Intensidade máxima (i)	58,3082 mm/h	$i = 1065,66 * Tr^{0,163} / (t + 24)^{0,743}$
Coeficiente de escoamento ponderado (Cp ₂)	0,6504	$C = \sum_{i=1}^n Ci * Ai$
Fator de ajuste de forma da bacia (F)	0,3952	$F = L / \sqrt{(A/\pi)}$
Coeficiente de escoamento ajustado (C')	0,5583	$C' = [2/(1+F)] * C/[4/(2+F)]$
Coeficiente de distribuição espacial da chuva (K)	73	Obtido no gráfico do Anexo III
Vazão máxima (Q ₂)	1509,107 m ³ /s	$Q = (C' * i * A^{0,90}) * K / 360$
Redução em relação à vazão máxima anterior (Q ₁)	111,0369 m ³ /s	Q ₁ -Q ₂

Elaboração própria, abr. 2024.

Assim, com a aplicação das intervenções propostas, há uma redução de 6,85% na vazão máxima da Sub-bacia do Ribeirão Itapuã. A despeito de não ser uma alteração considerada significativa por alguns profissionais, trata-se do restabelecimento de serviços ecossistêmicos que vêm sendo perdidos, continuamente, em uma região periférica da cidade, na qual encontra-se uma quantidade significativa de remanescentes de Mata Atlântica diariamente pressionada por ocupações irregulares.

Hoje, um dos entraves à manutenção da arborização urbana na metrópole, é a falta do sentimento de pertencimento das pessoas, devido à insuficiência de usos (SANTOS, 2016). Intervenções que evidenciem outras funcionalidades das áreas verdes – para além do lazer contemplativo –, têm potencial para criar a cultura da preservação ambiental.

QUADRO 6 – Comparação entre os resultados do cenário inicial e cenário proposto

TIPO DE USO	CENÁRIO INICIAL		CENÁRIO PROPOSTO	
	ÁREA (M²)	% EM RELAÇÃO À SUB-BACIA	ÁREA (M2)	% EM RELAÇÃO À SUB-BACIA
Edificação muito densa	2.752.352,47	65,84	2.410.381,69	57,66
Edificações com muitas superfícies livres	62.681,98	1,50	-	-
Edificações com poucas superfícies livres (<i>lagoas fitorremediada + sistema viário permeável + teto verde</i>)	-	-	250.236,26	5,99
Matas, parques e campos de esportes	1.365.343,60	32,66	-	-
Matas, parques e campos de esportes (<i>cobertura vegetal remanescente + hortas/pomares + nascentes reconstituídas + reflorestamento MA + espaços de convivência</i>)	-	-	1.519.760,11	36,35
Sub-bacia	4.180.378,05	100,00	4.180.378,05	100,00

Elaboração própria, jun. 2024.

Deste modo, com usos do solo que permitem uma maior permeabilidade e, conseqüentemente uma redução na vazão máxima, espera-se além do incremento da cobertura vegetal na área piloto, outras alterações positivas nos indicadores de qualidade urbano-ambiental, como também em indicadores socioculturais, o que depende da integração entre políticas urbanas a implantação de infraestruturas verdes, e outras políticas urbanas.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ideia de corredores ecológicos surgiu, no Brasil, como um meio de criar conexões entre grandes fragmentos relevantes de vegetação, os quais, normalmente ocupam zonas rurais no território nacional. Hoje, a partir da compreensão de que existe uma necessidade real de preservação de fragmentos no meio urbano, os corredores passaram a assumir outras terminologias e a agregar outros objetivos, para além da conexão – corredores ecológicos, corredores de biodiversidade, corredores de habitats, corredores conectores, corredores de fauna, corredores biorregionais, corredores de desenvolvimento sustentável, e corredores verdes, ou mesmo corredores vegetados, fazendo-se uma alusão ao que se pretende enquanto objetivo, para além de um aspecto meramente visual.

Neste sentido, podem ser encontrados em diversas cidades no Brasil e no mundo, porém, devido a se constituir em um instrumento pouco utilizado até os últimos 20 anos, há ainda, pouca literatura capaz de demonstrar os benefícios de sua implantação nas cidades. E isto, aparentemente, ocorre devido ao fato das intervenções ocorrerem a partir de proposições recomendadas por setores específicos, seja do poder público, seja da academia, quase sempre, sem uma visão de sistema mais ampla. Dos exemplos apresentados no Capítulo 3, Medellín foi uma exceção, provavelmente, pelo projeto ter nascido a partir do orçamento participativo, que já é historicamente praticado na cidade.

Em Salvador, apesar de haver um sistema de áreas verdes criado há quase cinquenta anos, revisado e atualizado periodicamente nos últimos trinta, não se efetiva sua gestão como sistema, mesmo com todo aparato legal, já citado no Capítulo 4, trazendo orientações neste sentido. Talvez seja este o principal motivo que dificulta a permanência e acarreta em perdas dessas áreas³⁹. E, quanto mais se perde áreas, mais difícil conectá-las.

Os corredores verdes ou vegetados, neste contexto, poderiam configurar não apenas um meio de conexão, como também uma forma de criar a cultura de executar as ações de arborização urbana de maneira planejada, integrando-as, ainda, com outros setores responsáveis pela infraestrutura na cidade. Assim, a construção de uma metodologia que oportunize integração entre aparato teórico-conceitual com participação social, para melhor entendimento das

³⁹ O segundo motivo, talvez seja a confusão que se faz entre gestão e manutenção. Tanto no campo da Administração, quanto no campo do Urbanismo, vide Drucker (1975) e Souza (2002), gerir diz respeito à tomada de decisões acerca de uma situação ou objetivo e do uso dos recursos disponíveis para solucioná-la ou atingi-lo. Manutenção, no caso de áreas verdes, diz respeito a ações para garantir o funcionamento adequado dos espaços: roçagem, poda, reparos em mobiliário, etc..

realidades, envolvendo não apenas academia e cidadão, mas também aproximando esses grupos do poder público, tem o potencial para a concretização de casos de sucesso.

Finalmente, o trabalho desenvolvido não deve ser considerado uma pesquisa que se encerra, mas o início de uma proposta que demandará uma parceria futura entre academia, poder público e sociedade civil. Uma proposta ainda em construção e que ainda tem muitos aspectos a abordar, a acrescentar, a revisitar, ou a excluir, para além do que foi realizado nos cinco capítulos anteriores, e apenas com a visão de pesquisadores. Uma proposta de corredores verdes, para se tornar realidade, precisa sair do campo do discurso e entrar no campo do que é vivido nas cidades.

7 REFERÊNCIAS

AGÊNCIA BRASIL. **Criado o primeiro corredor ecológico do mundo entre Peru e Bolívia**. Brasília, mai. 2002. Disponível em: <<https://memoria.ebc.com.br/agenciabrasil/noticia/2002-05-29/criado-primeiro-corredor-ecologico-do-mundo-entre-peru-e-bolivia>>. Acesso em: 12 out. 2023.

AGÊNCIA DE NOTÍCIAS. **Proposta do novo PDDU oficializa e amplia quantidade de parques na cidade**. Prefeitura Municipal de Salvador, Salvador, mar. 2016. Disponível em: <<http://agenciadenoticias.salvador.ba.gov.br/index.php/en/53-lazer/3560-proposta-do-novo-pddu-oficializa-e-amplia-quantidade-de-parques-na-cidade>>. Acesso: 12 abr. 2019.

AGENCIA UNAL. **Primer mapa de corredores verdes de Medellín**. Medellín, 20 de febrero de 2018. Acesso em: <<https://agenciadenoticias.unal.edu.co/detalle/primer-mapa-de-corredores-verdes-de-medellin>>. Acesso em: 14 mar. 2024.

ANDRADE, Matheus Gouvea de. How Medellin is beating the heat with green corridors. **bbc.com**. 22 sept. 2023. Disponível em: <<https://www.bbc.com/future/article/20230922-how-medellin-is-beating-the-heat-with-green-corridors>>. Acesso em: 14 mar. 2024.

ARRUDA, Moacir Bueno; SÁ, Luís Fernando S. Nogueira de (orgs.). **Corredores ecológicos: uma abordagem integradora de ecossistemas no Brasil**. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Brasília: Ibama, 2003.

BRASIL. **Decreto Federal nº 5.758, de 13 de abril de 2006**. Institui o Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas - PNAP, seus princípios, diretrizes, objetivos e estratégias, e dá outras providências.

BRASIL. **Decreto Federal nº 4.340, de 22 de agosto de 2002**. Regulamenta artigos da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, e dá outras providências.

BRASIL. **Decreto Federal nº 750, de 10 de fevereiro de 1993**. Dispõe sobre o corte, a exploração e a supressão de vegetação primária ou nos estágios avançado e médio de regeneração da Mata Atlântica, e dá outras providências.

BRASIL. **Decreto Federal nº 23.793, de 23 de janeiro de 1934**. Approva o Código Florestal que com este baixa.

BRASIL. **Lei Federal nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009**. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providências.

BRASIL. **Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000**. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.

BRASIL. **Lei Federal nº 6.766 de 19 de dezembro de 1979**. Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências.

BRASIL/MMA. **Programa para a Proteção das Florestas Tropicais**. Ministério do Meio Ambiente. Brasília, [não datado b]. Disponível em: <<https://antigo.mma.gov.br/florestas/programa-para-a-prote%C3%A7%C3%A3o-das-florestas-tropicais.html>>. Acesso em: 12 nov. 2022.

BRASIL/MMA. **Projeto Corredores Ecológicos**. Conceitos. Ministério do Meio Ambiente. Brasília, [não datado a]. Disponível em: <<https://antigo.mma.gov.br/areas-protegidas/programas-e-projetos/projeto-corredores-ecologicos/conceitos.html>>. Acesso em: 12 nov. 2022.

CARBON NEUTRALITY CHALLENGE. **Traceable evidence of the impacts of climate change on humanity**. [não datado]. Disponível em: <<http://impact.gocarbonneutral.org/>>. Acesso em: 23 abr. 2022.

CARVALHO; Daniel Fonseca de, SILVA, Leonardo Duarte Batista da. **Hidrologia**. Capítulo 7. Escoamento Superficial (apostila para aula). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). Agosto, 2016. Material didático fornecido na disciplina Manejo de Bacias Hidrográficas Urbanas, ministrada pela Profa. Cláudia Moster, no Curso de Pós-graduação em Arborização Urbana-UFRRJ, entre os dias 15 e 18 de junho de 2022. Rio de Janeiro: UFRRJ, 2022.

CLIMATE-DATA.ORG. **Dados climáticos para cidades mundiais**. Disponível em: <<https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/bahia/salvador-854/>>. Acesso em: 24 jun. 2022. [não datado].

COLOMBIA. **Mapa de los Corredores Verdes Municipio de Medellín - POT 2014-2027** (Acuerdo 48 de 2014). Datos Abiertos Colombia. Disponível em: <<https://www.datos.gov.co/Ordenamiento-Territorial/Mapa-de-los-Corredores-Verdes-Municipio-de-Medell-9r9h-a2r7>>. Acesso em: 14 mar. 2024.

CONAMA. **Resolução CONAMA nº 9, de 24 de outubro de 1996**. Define "corredores entre remanescentes" citado no art. 7º do Decreto nº 750/93, e estabelece parâmetros e procedimentos para a sua identificação e proteção.

CORRÊA, Roberto Lobato. **O Espaço Urbano**. 3. ed. São Paulo: Ática, 1995. [1989]

DALBEN, André. Escola de aplicação ao ar livre de São Paulo. Dossiê Educação, Saúde e recreação. **Educ. rev.**, n 35, São Paulo, 2019. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/edur/a/sj4shxQ8sZKnMrmnppPsqvg/?lang=pt#>>. Acesso em: 12 out. 2023.

DEGUIGNET, Marine; JUFFE-BIGNOLI, Diego; HARRISON, Jerry; MACSHARRY, Brian; BURGESS, Neil; KINGSTON, Naomi. **2014 United Nations List of Protected Areas**. Cambridge: UNEP-WCMC, 2014. Disponível em: <http://unep-wcmc.org/system/dataset_file_fields/files/000/000/263/original/2014_UN_List_of_Protected_Areas_EN_web.PDF?1415613322>. Acesso em: 18 dez. 2014.

DIEGUES, Antonio Carlos Santana. **O mito da natureza intocada**. 3. ed. São Paulo: HUCITEC, 2001. [1996]

DRAMSTAD, Wenche E.; OLSON, James D.; Forman, Richard T.. **Landscape Ecology Principles in Landscape Architecture and Land-Use Planning**. Island Press, 1996.

EEA. **Infraestrutura Verde** – Valorizar o Capital Natural da Europa. European Environment Agency, maio de 2013. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:d41348f2-01d5-4abe-b817-4c73e6f1b2df.0009.03/DOC_1&format=PDF>. Acesso em: 12 out. 2023.

FERNANDES, Maria Emília de Lima. **Fragmentos Florestais Urbanos: Importância, Ameaças e Desafios**. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Engenharia Ambiental) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Ciência e Tecnologia, Sorocaba, 2022.

FERNANDES-PINTO, Erika. **Sítios Naturais Sagrados do Brasil: Inspirações para o reencantamento das áreas protegidas**. Rio de Janeiro, 2017.

FERREIRA, Luiz Felipe. Iluminando o Lugar: Três abordagens (Relph, Buttimer e Harvey). **Boletim Goiano de Geografia**, v.22, n.1, p. 43-72, jan./jun, 2002. Disponível em: <<https://revistas.ufg.br/bgg/article/view/15378/9428>>. Acesso em: 3 ago. 2023.

FJP. CEI. Fundação João Pinheiro. Centro de Estatística e Informações. **Déficit habitacional no Brasil 2011-2012**. Centro de Estatística e Informações: Belo Horizonte, 2015. Disponível em: <<http://www.fjp.mg.gov.br/index.php/docman/cei/559-deficit-habitacional-2011-2012/file>>. Acesso em: 24 out. 2015.

FJP. Fundação João Pinheiro. **Deficit habitacional no Brasil – 2016-2019**. Belo Horizonte: FJP, 2021. Disponível em: < https://fjp.mg.gov.br/wp-content/uploads/2021/04/21.05_Relatorio-Deficit-Habitacional-no-Brasil-2016-2019-v2.0.pdf>. Acesso em: 13 ago. 2023.

GEHEL, Jan. **Cidades para pessoas**. Tradução Anita di Marco. 3. ed. São Paulo: Perspectiva, 2015

GONÇALVES, L. J.; TAGLIAFERRE, C.; CASTRO FILHO, M. N.; BRITO NETO, R. L.; SILVA, B. L.; ADENILSON, F. R.. Determinação da equação intensidade-duração-frequência para algumas localidades do estado da Bahia. **IRRIGA**, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 109–115, 2019. DOI: 10.15809/irriga.2019v1n1p109-115. Disponível em: <<https://revistas.fca.unesp.br/index.php/irriga/article/view/3921>>. Acesso em: 21 jun. 2022.

HAESBAERT, Rogério; LIMONAD, Ester. O território em tempos de globalização. **Etc..., espaço, tempo e crítica**. Rio de Janeiro, 2007, v. 1, n. 2(4), p. 39-52. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/228455262_O_territorio_em_tempos_de_globalizacao>. Acesso em: 4 ago. 2023.

HARDACH, Sophie. Como as 'faixas da morte' que dividiram Europa na Guerra Fria se tornaram santuários de vida selvagem. **BBC Future**, 24 fev. 2020. Disponível em: <<https://noticias.uol.com.br/meio-ambiente/ultimas-noticias/bbc/2020/02/24/como-faixas-da-morte-que-dividiram-europa-na-guerra-fria-se-tornaram-santuarios-de-vida-selvagem.htm?cmpid=copiaecola>>. Acesso em: 4 jan. 2023.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades e Estados do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: < cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/salvador/panorama >. Acesso em: 4 nov. 2023.

IBGE. **Proposta metodológica para classificação dos espaços do rural, do urbano e da natureza no Brasil**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Coordenação de Geografia. Rio de Janeiro: IBGE, 2023 (Investigações experimentais. Informações Geocientíficas Experimentais).

INSTITUTO SEMEIA. **Conheça os benefícios dos banhos de floresta para o corpo e a mente humana**. São Paulo, 5 jun. 2021. Disponível em: < <https://semeia.org.br/beneficios-dos-banhos-de-floresta-para-o-corpo-e-a-mente-humana/>>. Acesso em: 22 jul. 2021. São Paulo, 2021.

JOSA, Rodrigo Nascimento, FERRAZ, Vilfredo Dutra, GAMA, Heitor Oliveira, SOUZA, Lucas Carvalho de, SILVA, Ana Lara Trindade da, SOTERO, Camila da Silva. **Estimativa de cálculo da vazão máxima da Bacia do Rio Verruga para auxílio no combate às enchentes em Vitória da Conquista – BA.** Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 05, Ed. 06, Vol. 08, pp. 05-23. Junho de 2020. ISSN: 2448-0959, Disponível em: <<https://www.nucleodoconhecimento.com.br/engenharia-civil/estimativa-de-calculo>>. Acesso em 23 jun. 2022.

LEFEBVRE, Henri. **A revolução urbana.** Belo Horizonte: UFMG, 2008. [1970]

LEFEBVRE, Henri. **Critique de la vue quotidienne II.** Fondements d'une sociologie de la quotidienneté. Paris: L'Arche, 1980. [1961]

LEFEBVRE, Henri. **La presencia y la ausencia.** Contribución a la teoría de las representaciones. Tradução Óscar Barahona y Uxo Doyhamboure. México: FCE, 2006. [1980]

LEFEBVRE, Henri. **O direito à cidade.** Tradução Rubens Eduardo Frias. São Paulo: Centauro, 2001. [1968]

LOPES, Iran Jorge Correa. **Corredores ecológicos baseados em rotas de menor custo na cidade de Curitiba – Paraná.** Dissertação (mestrado). Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal. Curitiba, 2022.

LYNCH, Amy. Creating Effective Urban Greenways and Stepping-stones: Four Critical Gaps in Habitat Connectivity Planning Research. **Journal of Planning Literature.** Volume 34, Issue 2, 27 sept. 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1177/0885412218798334>>. Acesso em: 6 mar. 2024.

MACHADO, Ricardo Augusto Souza. **Áreas Naturais Protegidas como instrumentos de Ordenamento Territorial para a sustentabilidade urbana.** Potencialidades de aplicação e a realidade dos modelos de gestão em Salvador, Bahia-Brasil. Tese (Doutorado em Geografia). Programa de Doctorado en Historia, Geografía e Historia del Arte por la Universidad de Santiago de Compostela. Universidade de Santiago de Compostela. Santiago de Compostela, 2018.

MACHADO, Ricardo A.S; OLIVEIRA, Anderson G.; LOIS-GONZÁLEZ, Rubén C.. Urban ecological infrastructure: The importance of vegetation cover in the control of floods and landslides in Salvador / Bahia, Brazil. **Land Use Policy**, v. 89, dez. 2019. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0264837718319586>>. Acesso em: 31 ago. 2023.

MEDEIROS, Rodrigo. Evolução das Tipologias e Categorias de Áreas Protegidas no Brasil. **Ambiente e Sociedade**, Campinas, v. IX, n. 1, p. 41-64, 2006.

MERCADANTE, Maurício. Uma década de debate e negociação: a história da elaboração da Lei do SNUC. In: BENJAMIN, A.H. (organizador) **Direito Ambiental das Áreas Protegidas.** Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2001, p. 190-231.

METZGER, Jean Paul. O que é ecologia de paisagens?. **Revisões Temáticas**, Biota Neotrop, v1 (n1), 28 nov. 2001. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1676-06032001000100006>>. Acesso em: 5 mar 2024.

MMA. CI. SOS MATA ATLÂNTICA. **O corredor central da mata atlântica:** uma nova escala de conservação da biodiversidade. Ministério do Meio Ambiente. Conservação

Internacional. Fundação SOS Mata Atlântica. Brasília: Ministério do Meio Ambiente; Conservação Internacional, 2006.

MPE-BA. FJS. Bahia. Ministério Público. Fundação José Silveira Projeto Mata Atlântica Salvador. **Diagnóstico da Vegetação do Bioma Mata Atlântica na cidade de Salvador**. Ed. revisada e ampliada. Salvador, 2013. Disponível em: <<https://pt.slideshare.net/Uriallisson/projeto-mata-atlantica-salvador-2013>>. 4 jan. 2014.

MURCIA, Carolina. Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. **TREE**. Trends in Ecology and Evolution, v. 10, n. 2, fev. 1995, p. 58-62. Disponível em: <http://research.eescience.utoledo.edu/lees/teaching/ees4760_05/murcia95.pdf>. Acesso em: 24 out. 2015.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL **Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil**. Nações Unidas no Brasil. Não datado. Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>>. Acesso em: 2 mar. 2024.

NOTICIA SUSTENTÁVEL. **Salvador terá Plano de Mata Atlântica colaborativo**. Redação NS, 13 de setembro de 2019. Disponível em: <<https://www.noticiasustentavel.com.br/salvador-plano-mata-atlantica/>>. Acesso em: 23 jun. 2022.

NUCCI, João Carlos; CAVALHEIRO, Felisberto. Cobertura vegetal em áreas urbanas: conceito e método. **Geosp**, São Paulo, v. 6, p. 29-36, 1999. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/geosp/article/view/123361/119697>>. Acesso em: 23 fev. 2023.

OLIVEIRA, Anderson Gomes de; SILVA, Gilma Brito da; SILVA, Harlan Rodrigo Ferreira da; SANTOS, Mônica Gualberto; LIMA, Uilliam Disnei de Santana. Mapeamento de índices de cobertura vegetal dos bairros de Salvador-BA com uso de imagens do sensor RapidEye para o ano de 2009. In: XVI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO – SBSR, 13 a 18 de abril de 2013, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: INPE, 2013.

OLIVEIRA, João Carlos Costa; BARBOSA, José Henrique Cerqueira. **Roteiro para criação de unidades de conservação municipais**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2010. Disponível em: <<http://www.terrabrasil.org.br/ecotecadigital/pdf/roteiro-para-criacao-de-unidades-de-conservacao-municipais.pdf>>. Acesso em: 18 jul. 2016.

OLIVEIRA; Anderson Gomes de. **Mapeamento e avaliação da fragilidade ambiental em bacias hidrográficas utilizando álgebras de mapas com vistas à gestão do território**. Escuela de Doctorado Internacional Programa de Doctorado en Historia, Geografía e Historia del Arte. Compostela 2020

PEREIRA, Vítor Hugo Campelo; CESTARO, Luiz Antonio. **Corredores Ecológicos no Brasil: Avaliação Sobre Os principais critérios utilizados para definição de áreas potenciais**. Caminhos de Geografia. Uberlândia, v. 17, n. 58, jun. 2016, p. 16–33. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/>>. Acesso em: 7 dez. 2022.

PIZZOLATO, Nélcio Domingues; SCAVARDA, Luiz Felipe; PAIVA, Rodrigo. Zonas de influência portuárias - hinterlands: conceituação e metodologias para sua delimitação. **Gestão & Produção**. São Carlos, v. 17, n. 3, p. 553-566, 2010. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0104-530X2010000300009>>. Acesso em: 5 mar. 2024.

REDAÇÃO HYPENESS. Cheiro de mato: odores emitidos pela natureza podem evitar estresse e câncer. **Hypeness**, 2 de março 2017. Disponível em:

<<https://www.hypeness.com.br/2017/03/cheiro-de-mato-odores-emitidos-pela-natureza-podem-evitar-estresse-e-cancer/>>. Acesso em: 12 out. 2023.

RIO DE JANEIRO. **Corredores Verdes** - Relatório do Grupo de Trabalho (Resolução SMAC P nº183 de 07.11.2011). Prefeitura Municipal do Rio de Janeiro. Mosaico Carioca. Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/4595787/4116261/corredores_verdes.pdf>. Acesso em: 5 dez. 2022.

RODRIGUES, Arlete Moysés. A abordagem ambiental: questões para reflexão. **GeoTextos**, v. 5, n. 1, jul. 2009, p. 183-201. Salvador: Programa de Pós-Graduação em Geografia, 2009.

SALVADOR. **Lei Ordinária Municipal nº 2.826, de 13 de setembro de 1976**. Dispõe sobre a proteção, uso, conservação e preservação de árvores e áreas verdes no território do município, autoriza o executivo municipal a alienar áreas de domínio público.

SALVADOR. **Lei Ordinária Municipal nº 6.586, de 3 de agosto de 2004**. Dispõe sobre o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano do Município do Salvador - PDDU e dá outras providências.

SALVADOR. **Decreto Municipal nº 4.524 de 1º de novembro de 1973**. Aprova plano de implantação do Sistema de Áreas Verdes do Município e dá outras providências.

SALVADOR. **Decreto Municipal nº 29.921 de 05 de julho de 2018**. Regulamenta os dispositivos da Lei Municipal nº 8.915, de 26 de setembro de 2015, que dispõe sobre a Política Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável e institui o Cadastro Municipal de Atividades Potencialmente Degradoras e Utilizadoras de Recursos Naturais - CMAPD, no Município de Salvador, e dá outras providências.

SALVADOR. **Decreto Municipal nº 30.953 de 12 de abril de 2019**. Cria e delimita o Parque Natural Municipal Marinho da Barra e dá outras providências.

SALVADOR. **Lei Municipal nº 8.915, de 25 de setembro de 2015**. Dispõe sobre a Política Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável; institui o Cadastro Municipal de Atividades Potencialmente Degradoras e Utilizadoras de Recursos Naturais - CMAPD e a Taxa de Controle e Fiscalização Ambiental - TCFA, no Município de Salvador, e dá outras providências.

SALVADOR. **Lei Municipal nº 2.549, de 28 de setembro de 1973**. Declara incorporada ao Sistema de Áreas Verdes do município, áreas arborizadas de propriedade particular, necessárias ao resguardo das condições ambientais e paisagísticas.

SALVADOR. **Lei Municipal nº 3. 525, de 11 de setembro de 1985**. Dispõe sobre o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano de Salvador para o período até 1992 e dá outras providências.

SALVADOR. **Lei Municipal nº 9.069, de 30 de junho de 2016a**. Dispõe sobre o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano do Município de Salvador – PDDU 2016 e dá outras providências.

SALVADOR. **Lei Municipal nº 9.148 de 8 de setembro de 2016b**. Dispõe sobre o Ordenamento do Uso e da Ocupação do Solo do Município de Salvador e dá outras providências.

SALVADOR. **Lei Municipal nº 9.187 de 17 de janeiro de 2017**. Dispõe sobre o Plano Diretor de Arborização Urbana do Município de Salvador.

SALVADOR. OCEPLAN. Órgão Central de Planejamento. **Áreas verdes e espaços abertos**. PLANDURB – Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano. Série de Estudos Especiais, nº 1. Salvador, 1978.

SALVADOR. SEMOB. **Plano de Mobilidade Urbana Sustentável de Salvador**. Livro Síntese. Secretaria de Mobilidade. Prefeitura Municipal de Salvador. Salvador, dezembro de 2018b.

SANCHOTENE, Maria Do Carmo Conceição. Conceitos e composição do índice de áreas verdes. **Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, n.1, p.4-9, 2004.

SANTOS, Elisabete; PINHO, José Antonio Gomes de; MORAES, Luiz Roberto Santos; FISCHER, Tânia. (Org.). **O Caminho das Águas em Salvador: Bacias Hidrográficas, Bairros e Fontes**. Salvador: CIAGS/UFBA; SEMA, 2010.

SANTOS, Jacileda Cerqueira. **“Revitalização” da área do Comércio em Salvador-Ba: a construção de consensos sobre requalificação de áreas centrais urbanas**. Dissertação (Mestrado). Pós-Graduação em Geografia. Instituto de Geociências. Universidade Federal da Bahia. Salvador, 2007.

SANTOS, Jacileda Cerqueira. **Gestão de Unidades de Conservação em contexto metropolitano: representações e conflitos na Região Metropolitana de Salvador**. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo). Faculdade de Arquitetura. Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo. Universidade Federal da Bahia. Salvador, 2016.

SANTOS, Jacileda Cerqueira; BARBOSA, Maria do Carmo Filardi; GONCALVES, Manuel Vitor Portugal; CRUZ, Manoel Jerônimo Moreira. Um olhar ambiental sobre o Vale Encantado. **Brazilian Journal of Development**, v.7, p.50372 - 50386, 2021. Disponível em: <<https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/30050>>. Acesso em: 21 jun. 2022.

SANTOS, Milton. O tempo despótico da língua universalizante. **Folha de São Paulo**. São Paulo, 5 de novembro de 2000. Disponível em: <<http://acervo.folha.uol.com.br/fsp/2000/11/05/72/>>. Acesso em: 4. mai. 2016.

SANTOS, Milton. **Por uma Geografia nova**. Da crítica da Geografia a uma Geografia crítica. 6. ed. São Paulo: EDUSP, 2004. [1978]

SÃO CARLOS. **Lei Municipal nº 13.944 de 12 de dezembro de 2006**. Dispõe sobre a criação das Áreas de Proteção e Recuperação dos Mananciais do Município-APREM e dá outras providências.

SAX, Daniel L.; NESBITT, Lorian; QUINTON, Jessica. Improvement, not displacement: A framework for urban green gentrification research and practice. **Environmental Science & Policy**, v. 137, set. 2022, p. 373-383. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S146290112200291X>>. Acesso em: 17 out. 2023.

SCHENK, Luciana Bongiovanni Martins. **Cartilha da Bacia Córrego do Gregório**. São Carlos: IAU-USP.

SECIS. **Audiência pública discute avanços para criação do Parque Marinho da Cidade Baixa**. Secretaria Municipal de Sustentabilidade e Resiliência, Salvador, nov. 2022. Disponível em: < <https://sustentabilidade.salvador.ba.gov.br/audiencia-publica-discute-avancos-para-criacao-do-parque-marinho-da-cidade-baixa/>>. Acesso em: 12 out. 2023.

SERPA, Angelo. Paisagem e percepção da paisagem. **Paisagem e Ambiente – Ensaios**. São Paulo, n. 7, p. 103-140, 1995.

SERPA, Angelo. Ser lugar e ser território como experiências do ser-no-mundo: um exercício de existencialismo geográfico. **Geosp – Espaço e Tempo** (Online), v. 21, n. 2, p. 586-600, agosto. 2017. Disponível em: < <http://www.revistas.usp.br/geosp/article/view/125427>>. Acesso em: 6 set. 2023.

SILVA, Maria Alice Pereira da; SARAIVA PEIXOTO, José Augusto; CASTRO, Cássio Marcelo de. Paisagismo religioso: Parque em rede Pedra de Xangô. XIII ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE PAISAGISMO EM ESCOLAS DE ARQUITETURA – ENEPEA: PAISAGISMO NECESSÁRIO – VERDE SOCIAL, Ba 23 a 27 de agosto de 2016. **Anais...** Faculdade de Arquitetura. Universidade Federal da Bahia. Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo. Salvador: FAUBA, 2016.

SIMBERLOFF, D.; COX, J. Consequences and costs of conservation corridors. **Conservation Biology**, v. 1, p. 63-71, 1987. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1523-1739.1987.tb00010.x>>. Acesso em: 12 out. 2023.

SOLERA, Maria Lúcia (org.). **Guia metodológico para implantação de infraestrutura verde**. Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. São Paulo: Fundação de Apoio ao Instituto de Pesquisas Tecnológicas (FIPT), 2020.

SOUZA, Marcelo Lopes de. **Mudar a cidade**. Uma introdução crítica ao Planejamento e à Gestão Urbanos. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002.

SOUZA, Samira Murelli de; SILVA, Aderbal Gomes da; SANTOS, Alexandre Rosa dos; GONÇALVES, Wantuelfer; MENDONÇA, Adriano Ribeiro de. Análise dos Fragmentos Florestais Urbanos da Cidade de Vitória – Es. **REVSBAU**, Piracicaba – SP, v.8, n.1, p.112-124, 2013.

SPOSITO, Eliseu Savério; SPOSITO, Maria Encarnação Beltrão. Fragmentação Socioespacial. **Mercator**, v. 19, e19015, jun. 2020. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2020. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/mercator/a/55sLWtgZ6DSb5h8B7Vymwkv/>>. Acesso em: 26 fev. 2023.

TASSI, Rutinéia; COLLISCHONN, Walter. **Notas de Aula de Hidrologia**. Fundação Universidade Federal do Rio Grande. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, [não datado]. Material didático fornecido na disciplina Manejo de Bacias Hidrográficas Urbanas, ministrada pela Profa. Cláudia Moster, no Curso de Pós-graduação em Arborização Urbana-UFRRJ, entre os dias 15 e 18 de junho de 2022. Rio de Janeiro: UFRRJ, 2022.

TEXEIRA, Marina Coelho. **Ao (des) afeto do público**: a perda de áreas públicas de Salvador pelo instrumento da desafetação (1979-2012). Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo). Faculdade de Arquitetura. Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo. Universidade Federal da Bahia. Salvador, 2015.

TRINDADE, Jeanne Almeida. Áreas verdes e a expansão urbana. In: **I Encontro Gaúcho de Arborização Urbana**, 2000, Pelotas. Anais do I Encontro Gaúcho de Arborização Urbana, 2000.

UNEP. **Global temperatures: costs continued to soar in 2021**. 21 jan 2022. unep.org. Disponível em: <<https://www.unep.org/news-and-stories/story/global-temperatures-costs-continued-soar-2021>>. Acesso em: 2 nov. de 2023.

UNEP; UNEP-WCMC. **EbA in different ecosystems: placing measures in context** - Briefing Note 3. United Nations Environment Programme & United Nations Environment Programme World Conservation Monitoring Centre, 2020b. Disponível em: <<https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/28175/EbA2.pdf>>. Acesso em: 16 out. 2023.

UNEP; UNEP-WCMC. **Navigating the Adaptation Challenge** - Briefing Note 2. United Nations Environment Programme & United Nations Environment Programme World Conservation Monitoring Centre, 2020a. Disponível em: <<https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/28175/EbA2.pdf>>. Acesso em: 16 out. 2023.

VARGAS ACUNHA, Bianca. **Análise de delimitação de corredores verdes urbanos em áreas consolidadas**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Arquitetura, Programa de Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional. Porto Alegre, 2021.

VÍDEOAULAS gravadas do Curso de Pós-graduação em Arborização Urbana-UFRRJ, para a disciplina **Manejo de Bacias Hidrográficas Urbanas**. Aulas ministradas pela professora Claudia Moster, entre os dias 15 e 18 de junho de 2022. Rio de Janeiro: UFRRJ, 2022. Plataforma Youtube (15 horas).

VÍDEOAULAS gravadas do Curso de Pós-graduação em Arborização Urbana-UFRRJ, para a disciplina **Ecologia Urbana**. Aulas ministradas pelos professores Jarbas Marçal de Queiroz e Albert Suhett, entre os dias 25 e 27 de agosto de 2022. Rio de Janeiro: UFRRJ, 2022. Plataforma Youtube (15 horas).

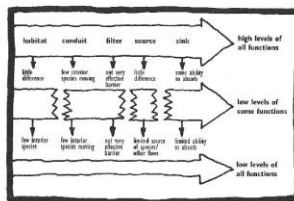
VÍDEOAULAS gravadas do Curso de Pós-graduação em Arborização Urbana-UFRRJ, para a disciplina **Urbanismo, Paisagismo e Infraestrutura Verde**. Aulas ministradas pela professora Jeanne Almeida da Trindade, entre os dias 23 e 25 de junho de 2022. Rio de Janeiro: UFRRJ, 2022. Plataforma Youtube (15 horas).

WATTS, Nick; ADGER, W Neil; AGNOLUCCI, Paolo; BLACKSTOCK, Jason; BYASS, Peter; CAI, Wenjia; et al.. Health and climate change: policy responses to protect public health. **The Lancet Commissions**, v. 386, ISSUE 10006, p. 1861-1914, nov. 2015. Disponível em:<[http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)60854-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(15)60854-6)>. Acesso em: 12 out. 2023.

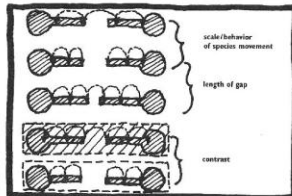
ANEXOS

Anexo I – Corredores e conectividade

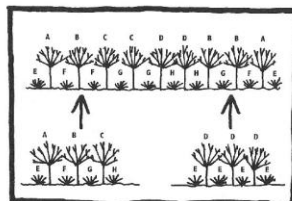
CORRIDORS FOR SPECIES MOVEMENT



C1. Controls on corridor functions
Width and connectivity are the primary controls on the five major functions of corridors, i.e., habitat, conduit, filter, source, and sink.



C2. Corridor gap effectiveness
The effect of a gap in a corridor on movement of a species depends on length of the gap relative to the scale of species movement, and contrast between the corridor and the gap.

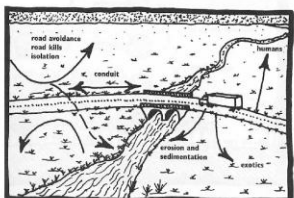


C3. Structural versus floristic similarity
Similarity in vegetation structure and floristics (plant species) between corridors and large patches is preferable, though similarity in structure alone is probably adequate in most cases for interior species movement between large patches.

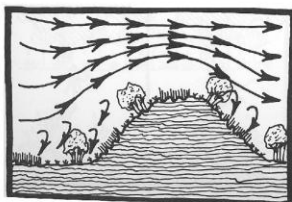


C7. Cluster of stepping stones
The optimal spatial arrangement of a cluster of stepping stones between large patches provides alternate or redundant routes, while maintaining an overall linearly-oriented array between the large patches.

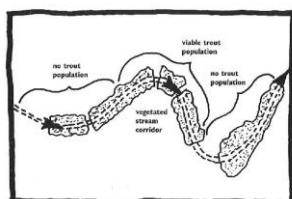
ROAD AND WINDBREAK BARRIERS



C8. Roads and other "trough" corridors
Road, railroad, powerline, and trail corridors tend to be completely connected, relatively straight, and subject to regular human disturbance. Therefore, they commonly serve as barriers that subdivide populations of species into metapopulations; conduits mainly for disturbance-tolerant species; and sources of erosion, sedimentation, exotic species, and human effects on the matrix.

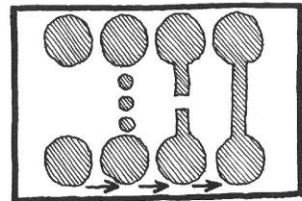


C9. Wind erosion and its control
Modest winds reduce soil fertility by selectively removing and blowing fine particles long distances, whereas heavier winds often move mid-sized particles only tens of meters. Wind erosion control reduces field size in the preponderant wind direction, and maintains vegetation, furrows, or soil clods, especially in spots susceptible to vortices, turbulence, or accelerated streamline airflow.

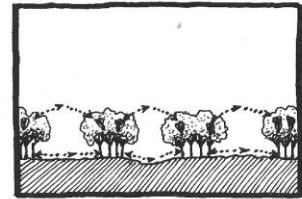


C13. Connectivity of a stream corridor
Width and length of a vegetated stream corridor interact or combine to determine stream processes. However, a continuous stream corridor, without major gaps, is essential to maintain aquatic conditions such as cool water temperature and high oxygen content. Without these, plus other physiological conditions, viable populations of certain fish species, such as trout, will not be maintained.

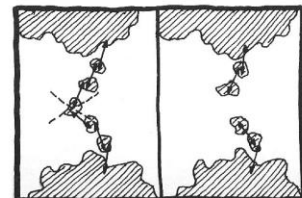
STEPPING STONES



C4. Stepping stone connectivity
A row of stepping stones (small patches) is intermediate in connectivity between a corridor and no corridor, and hence intermediate in providing for movement of interior species between patches.

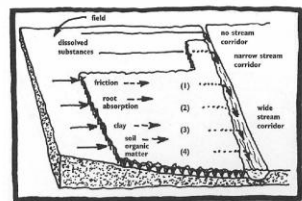


C5. Distance between stepping stones
For highly visually-oriented species, the effective distance for movement between stepping stones is determined by the ability to see each successive stepping stone.

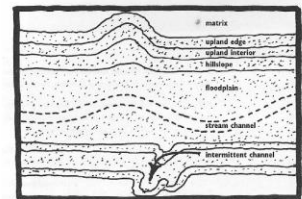


C6. Loss of a stepping stone
Loss of one small patch, which functions as a stepping stone for movement between other patches, normally inhibits movement and thereby increases patch isolation.

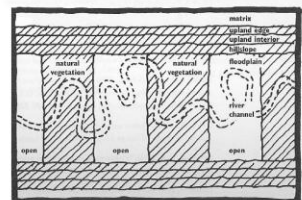
STREAM AND RIVER CORRIDORS



C10. Stream corridor and dissolved substances
Dissolved substances, such as nitrogen, phosphorus, and toxins, entering a vegetated stream corridor are primarily controlled from entering the channel and reducing water quality by friction, root absorption, clay, and soil organic matter; these in turn are most effectively provided by a wide corridor of dense natural vegetation.
(1) Friction with plant stems and leaves slows water movement.
(2) Plant roots absorb dissolved substances prior to reaching the stream.
(3) Clay particles hold dissolved substances.
(4) Soil organic matter absorbs dissolved substances.



C11. Corridor width for main stream
To maintain natural processes, a 2nd- to ca. 4th-order stream corridor maintains an interior or upland habitat on both sides, which is wide enough to control dissolved-substance inputs from the matrix; provides a conduit for upland interior species; and offers suitable habitat for floodplain species displaced by beaver flooding or lateral channel migration.



C12. Corridor width for a river
To maintain natural processes, a ca. 5th- to 10th-order river corridor maintains an upland interior on both sides, as a conduit for upland interior species and species displaced by lateral channel migration. In addition, maintaining at least a "ladder-pattern" of large patches crossing the floodplain provides a hydrologic sponge, traps sediment during floods, and provides soil organic matter for the aquatic food chain, logs for fish habitat, and habitats for rare floodplain species.

Anexo II – Soluções em AbE para diferentes ecossistemas

Table 1. Typical EbA solutions in mountain ecosystems, along with example outcome indicators that directly reflect the primary adaptation goal of each measure.

Climate change impact targeted	EbA measure	Elements of outcome indicators
Flooding and sediment deposition resulting from extreme rainfall, rainfall variability and increasingly frequent and severe storms	Riparian reforestation/rehabilitation along riverbanks to slow run-off and capture sediment before it reaches the water course, thus limiting down-stream flood damage to property and livelihoods <i>e.g. planting indigenous and climate-resilient species, revegetating micro-catchments, and demarcating riparian buffer zones</i>	● Frequency and severity of floods ● Sediment load ● Measures of flood damage (infrastructure, households, crops)
Landslides and slope failure resulting from increasingly frequent and extreme rainfall	Reforestation/forest restoration to stabilise slopes and prevent landslides, mud flows and debris flows, thus limiting risks to life, property and livelihoods <i>e.g. planting indigenous, climate-resilient and multi-use species that benefit local communities (e.g. by providing NTFPs, shade and wind breaks)</i>	● Frequency and severity of landslides ● Measures of damage from slope failure (loss of life, damage to property, impact on livelihoods)
Altered hydrology, river flow and water availability resulting from rising temperatures and associated glacial melt, and changing amount, seasonality and variability of rainfall	Watershed restoration to increase water storage capacity and reduce surface run-off, thus improving water availability and quality, and reducing flood risk <i>e.g. community-based watershed restoration, including the development of watershed management plans</i>	● Variation in river flow ● Per capita dry season water availability ● Measures of water quality ● Measures of flood damage (infrastructure, households, crops)

Table 2. Typical EbA solutions in dryland ecosystems, along with example outcome indicators that directly reflect the primary adaptation goal of each measure.

Climate change impact targeted	EbA measure	Elements of outcome indicators
Drought, desertification and soil erosion resulting from increasing temperatures, reduced and more variable rainfall, and increasingly frequent and severe wind/sand storms	Establishment of a multi-use desert ‘Green Belt’ to increase water availability, improve soil quality, provide shade and wind breaks, thus improving food and income security <i>e.g. planting drought-tolerant species of trees, shrubs and crops whose roots can hold water in the soil</i>	● Extent of protective vegetation cover ● Measures of wind/sand storm impact ● Measures of soil quality ● Water availability (irrigation and household use) ● Agricultural yields and income (home consumption and market)
	Climate-resilient grazing and livestock management to regenerate vegetation, increase forage quality and quantity, increase water availability, improve soil quality, and safeguard livestock, thus improving food and income security <i>e.g. increasing perennial species cover to enhance forage production, shifting livestock breeds or species, adjusting flock management and/or developing drought contingency plans</i>	● Quantity of forage for livestock ● Water availability (irrigation, livestock and household use) ● Measures of soil quality ● Livestock survival rates ● Measures of food and income generated from livestock
Increasingly frequent and severe wildfires resulting from increasing temperatures, reduced rainfall and seasonality	Rehabilitation and restoration of rangelands to repair ecological processes and enhance fire resistance, thus reducing damage, loss of life and livelihoods from wildfires <i>e.g. using indigenous drought-tolerant and/or fire resistant grass, shrub and plant species, including species with multiple uses for local populations</i>	● Frequency and severity of wildfires ● Extent of loss and damage caused by wildfires (life, infrastructure, livelihoods)

Table 3. Typical EbA solutions in wetland ecosystems, along with example outcome indicators that directly reflect the primary adaptation goal of each measure.

Climate change impact targeted	EbA measure	Elements of outcome indicators
Flooding and increased invasive species resulting from extreme rainfall, rising temperatures and increasingly frequent and severe storms	Wetland rehabilitation to reduce flood damage, enable groundwater recharge and improve water quality, and reduce pests affecting agriculture, thus improving food and income security <i>e.g. planting species that are climate-resilient, promote growth of other species (e.g. through nitrogen fixation), have deep roots that bind soil, and meet multiple local needs (e.g. NTFP, fodder)</i>	● Frequency and severity of floods ● Measures of flood damage (infrastructure, households, crops) ● Agricultural yields and income (home consumption and market)
	Wetland protection to encourage growth of spawning/nursery grounds and areas of high species diversity, and to allow vegetation regeneration for flood protection, thus improving water quality, reducing pests and improving food and income security <i>e.g. designating multiple-use zones and strict protection zones in areas of ecological significance</i>	● Measures of species abundance and diversity ● Measures of water quality ● Frequency and severity of floods ● Measures of flood damage (infrastructure, households, crops) ● Agricultural yields and income (home consumption and market)
Flooding, salt intrusion, and drought resulting from extreme and variable rainfall, rising temperatures, and increasingly frequent and severe storms	Climate-resilient agriculture to reduce impacts of floods, droughts and saline intrusion into groundwater and farmlands, thus improving food and income security <i>e.g. agroforestry and conservation agriculture near floodplains, using species that are salt tolerant and/or flood resilient and have high nutritional value; using composting and natural methods of pest control</i>	● Frequency and severity of floods ● Measures of flood damage (infrastructure, households, crops) ● Salinity levels in groundwater and farmlands ● Agricultural yields and income (home consumption and market)

Table 4. Typical EbA solutions in urban ecosystems, along with example outcome indicators that directly reflect the primary adaptation goal of each measure.

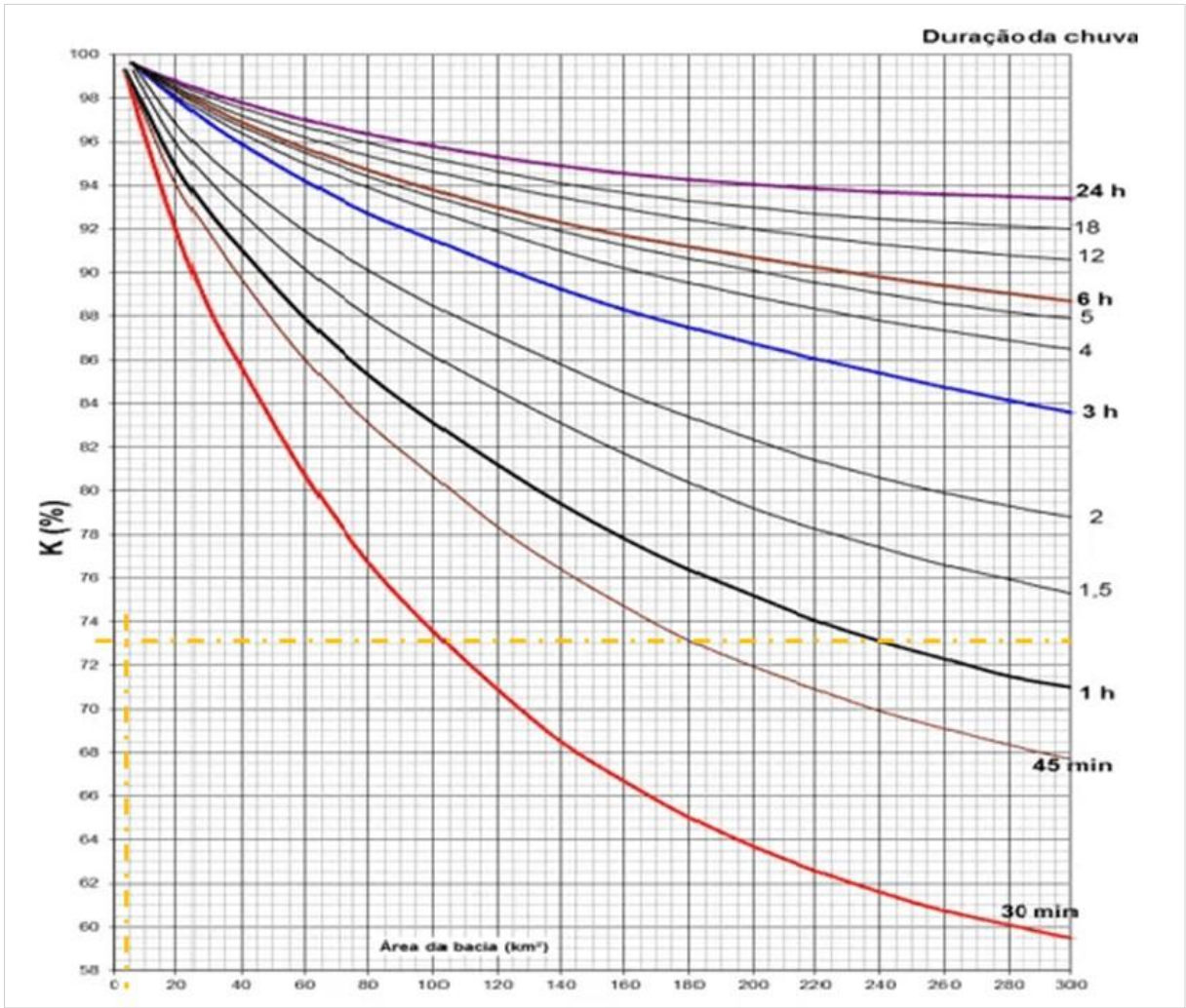
Climate change impact targeted	EbA measure	Elements of outcome indicators
Flooding and soil erosion resulting from extreme rainfall and increasingly frequent and severe storms	Urban reforestation to slow run-off and stabilise soil, thus protecting infrastructure and buildings from flooding, undermining and siltation <i>e.g. planting climate-resilient and soil stabilising tree species and multi-use plants along roads</i>	● Frequency and severity of floods ● Measures of soil erosion ● Measures of flood damage (infrastructure, buildings)
Heat stress and droughts resulting from reduced and variable rainfall, and rising temperatures	Creation of urban green spaces to increase urban canopy layer and plant coverage, thus reducing ‘urban heat island effect’ and increasing water availability <i>e.g. including tree planting, parks and gardens</i>	● Extent of protective vegetation cover ● Measures of local microclimate (temperature and humidity)
Flooding resulting from extreme rainfall and increasingly frequent and severe storms	Designation of flood risk management zones to create vegetated buffers between high risk areas and infrastructure, thus reducing flood damage <i>e.g. establishing and managing buffer zone vegetation around waterways to buildings in flood risk zones</i>	● Frequency and severity of floods ● Measures of flood damage (infrastructure, buildings)

Table 5. Typical EbA solutions in coastal ecosystems, along with example outcome indicators that directly reflect the primary adaptation goal of each measure.

Climate change impact targeted	EbA measure	Elements of outcome indicators
Sea level rise, flooding, coastal erosion and saline intrusion resulting from rising temperatures and increasingly frequent and severe storm surges	Mangrove restoration/rehabilitation to reduce wave energy, erosion and storm surge water levels, thus limiting coastal flooding, saline intrusion into groundwater and farmlands, and damage to property and livelihoods <i>e.g. establishing climate-resilient and pest-resistant nurseries and replanting</i>	● Extent of coastal erosion ● Frequency and severity of floods ● Salinity levels in groundwater and farmlands ● Agricultural yields and income (home consumption and market) ● Measures of flood/storm damage (infrastructure, households, crops)
	Dune and beach stabilisation to reduce coastal erosion and flooding, thus limiting damage to property and livelihoods <i>e.g. planting indigenous climate-resilient pioneer dune plants that biologically fix or reforest the dune ridge</i>	
Increasing intensity of wave action, sea level rise, coastal erosion, disruption to spawning migration, changes in coastal fish abundance and diversity, resulting from rising temperatures, increasingly frequent and severe storm surges, ocean warming and acidification	Coral reef rehabilitation to attenuate wave intensity, and to increase habitat and nursery grounds for fish, thus reducing flooding, erosion and damage to property, and supporting fisheries and livelihoods <i>e.g. through restoring, rearing and transplanting coral reef fragments</i>	● Frequency and severity of floods ● Extent of coastal erosion ● Measures of fishing effort ● Fish catch and income (home consumption and market) ● Income from diving/snorkelling tourism

Fonte: Adaptado de UNEP; UNEP-WCMC (2020b).

Anexo III – Coeficiente de distribuição espacial da chuva (K)



Fonte: JOSA et. all. (2020). Elaboração própria, abr, 2024.