

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE GEOCIÊNCIAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

Theo Guilherme Miqueluzzi

Análise dos Elementos da Paisagem na Sub-Bacia Hidrográfica do Rio do Meio, na Ilha de
Santa Catarina

Florianópolis

2022

Theo Guilherme Miqueluzzi

Análise dos Elementos da Paisagem na Sub-Bacia Hidrográfica do Rio do Meio, na Ilha de Santa Catarina

Trabalho Conclusão do Curso de Graduação em Geografia do Centro de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Geografia.

Orientador: Prof. Dr. Orlando E. Ferretti.

Coorientador: MSc. Yan E. Zechner.

**Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da
UFSC.**

Miqueluzzi, Theo Guilherme
Análise dos Elementos da Paisagem na Sub-Bacia
Hidrográfica do Rio do Meio, na Ilha de Santa Catarina /Theo
Guilherme Miqueluzzi ; orientador, Orlando E. Ferretti,
coorientador, Yan E. Zechner, 2022.
76p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, , Graduação em ,
Florianópolis, 2022.

Inclui referências.

1. Geografia. 2. Conectividade. 3. Ecologia da Paisagem. 4.
Subbacia Hidrográfica do Rio do Meio. I. Ferretti, Orlando E..
II. Zechner, Yan E.. III. Universidade Federal de Santa
Catarina. Graduação em . IV. Título.

Theo Guilherme Miqueluzzi

Análise dos Elementos da Paisagem na Sub-Bacia Hidrográfica do Rio do Meio, na Ilha de Santa Catarina

Este Trabalho Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de “Bacharel” e aprovado em sua forma final pelo Curso de Geografia

Florianópolis, 16 de dezembro de 2022.



Documento assinado digitalmente
Lindberg Nascimento Junior
Data: 02/02/2023 18:16:47-0300
CPF: ***.596.139-**
Verifique as assinaturas em <https://v.ufsc.br>

Prof. Dr. Lindberg Nascimento Junior
Coordenador do Curso

Banca Examinadora:



Documento assinado digitalmente
Orlando Ednei Ferretti
Data: 03/02/2023 10:40:59-0300
CPF: ***.821.359-**
Verifique as assinaturas em <https://v.ufsc.br>

Prof. Dr. Orlando E. Ferretti
Orientador
GCN/UFSC



Documento assinado digitalmente
Danilo Piccoli Neto
Data: 02/02/2023 20:28:41-0300
CPF: ***.489.428-**
Verifique as assinaturas em <https://v.ufsc.br>

Prof. Danilo Piccoli Neto
Avaliador
GCN/UFSC



Documento assinado digitalmente

VINICIUS BONELI VIEIRA

Data: 03/02/2023 11:08:36-0300

CPF: ***.013.129-**

Verifique as assinaturas em <https://v.ufsc.br>

Prof. Vinicius Boneli Vieira

Avaliador

UFDPAR, Doutorando/PPGG/UFSC

Este trabalho é dedicado a todos que me tornaram o que sou e a todos que acreditam num mundo melhor.

AGRADECIMENTOS

Uma parte de mim gostaria de citar o rapper Snoop Dogg, que discursou: “*I wanna thank me (...)*”, pois, afinal, foram horas e dias, talvez até semanas, lendo, escrevendo, lendo de novo, reescrevendo, ficando no computador realizando geoprocessamento, indo a campo, refletindo e buscando encontrar as palavras corretas. Entretanto, creditar essa pesquisa somente a mim estaria errado. Academicamente, este trabalho não estaria completo (na verdade, dificilmente teria chegado a metade) se não fosse a ajuda dos meus queridos orientador e coorientador, Orlando Ferretti e Yan Zechner. Propostas de leituras e de metodologia agregaram muito! Também cabe um aceno a todos os amigos e colegas geográficos pelas convivências, conversas e cervejas estimulantes durante os anos de graduação.

Fora da academia, impossível não citar primeiramente a minha família, por todo o suporte e carinho que me deram durante minha formação até os dias atuais, e que, certamente, continuarão dando. Espero que eu consiga retribuir para que vocês também se sintam tão amados e acolhidos como eu me sinto por vocês. Preciso mencionar meus amigos, que me ajudam a manter a cabeça no lugar nesse mundo maluco. Desculpem por furar os rolês para completar a monografia.

Diretamente envolvidos com as fotos, os mapas e com os campos, é necessário agradecer aos meus pais, aos amigos e colegas Bernardo Campos, Gustavo Gaio, Marcelo Yutaro, Maytê Sabino (uma gratidão a mais, pelo resto), Victória Correa e Wladimir Crippa.

Meu sincero obrigado a todos!

PS: Vó, a senhora sempre vai ser sinônimo de amor e fé. Descanse em paz!

“A geografia familiariza-nos com os ocupantes da terra e dos oceanos, com a vegetação, os frutos e peculiaridades dos vários quadrantes da Terra; e o homem que a cultiva é profundamente interessado no grande problema da vida e da felicidade.”

(Estrabão, o “criador da geografia”, *apud* MOREIRA, Ruy, 2017)

“Paredes estão cheias de pixes e ruas estão cheias de lixos;
É um mundo bem civilizado, não há espaço pra mais nenhum bicho.
Não há espaço pra mais nenhuma vida, nem vida agindo livremente.
(...)”

Bem-vindos a mais grande floresta e ela é fria e cinzenta;
São formigas na dispensa consumindo esse planeta.”

(Conrado “SHAWLIN” Vieira, “Afirmção da vida”, 2007)

RESUMO

No contexto da problemática da fragmentação dos espaços de habitat natural e considerando a importância da conservação dos mesmos para manutenção dos serviços ecossistêmicos e os benefícios trazidos por esses habitats em ambientes urbanos, esta pesquisa tem como objetivo principal, ao analisar os elementos da paisagem, identificar a conectividade, as fraquezas e as potencialidades dos fragmentos de vegetação em meio à densa ocupação da área urbana, na Sub-Bacia Hidrográfica do Rio do Meio inserida na Bacia Hidrográfica do Itacorubi. Nas áreas urbanizadas onde a natureza se encontra cada vez mais reduzida, fragmentada e artificializada, especialmente, se faz necessário aprender a manejar estes fragmentos de habitats. Como objetivos, esta pesquisa propõe localizar os fragmentos de habitat e outras áreas verdes, obter informações destes fragmentos e apontar quais deles e quais conectividades têm mais importância para a conservação da biodiversidade da bacia hidrográfica. A metodologia parte da concepção de paisagem e dos estudos de Ecologia de Paisagem, utilizando como ferramentas imagens de satélite, geoprocessamento e saídas de campo a fim de tecer as análises das paisagens. Como resultado, trouxe à tona o isolamento dos maiores fragmentos, diferentes graus de conectividade entre eles, e o potencial que o campus da Universidade Federal de Santa Catarina tem para ser um fator de conservação da biodiversidade local.

Palavras-chave: Paisagem; Ecologia de Paisagem; Estrutura da Paisagem; Conectividade; Fragmentos de habitat; Bacia Hidrográfica do Itacorubi; Sub-Bacia Hidrográfica do Rio do Meio.

ABSTRACT

Regarding the context of natural habitats fragmentation problem and considering the importance their preserving for the maintenance of the ecosystem services and benefits brought by these habitats in urban environments, this research has as main goal to analyze the landscape elements of Rio do Meio sub watershed, inserted in the Itacorubi watershed, one of the most densely occupied watersheds in Florianópolis city. Also considering the importance of the connectivity between these fragments for their full functioning, this research aims to identify the fragments of natural habitat and their existing or possible connectivity, in order to identify weaknesses and potential results of fragmented natural habitats within the dense occupation of the urban area. In urbanized areas where nature is increasingly reduced, fragmented and artificial, it is necessary to learn how to manage these fragments of habitats. As specific objectives, this research proposes to locate habitat fragments and other green areas, obtain information from these fragments and point out which of them and which connectivities are most important for the conservation of biodiversity in the watershed. The methodology starts from the landscape conception and from the Landscape Ecology studies, using satellite images, geoprocessing and field trips as tools in order to weave the analysis of the landscapes. As a result, it brought to light the isolation of the largest fragments, different degrees of connectivity between them, and the great potential that Universidade Federal de Santa Catarina campus has to be a great factor when it comes to the conservation of local biodiversity.

Keywords: Landscape; Landscape Ecology; Connectivity; Habitat fragments; Itacorubi Hydrographic Basin; Rio do Meio Sub-Basin.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: A equação da forma dos fragmentos	24
Figura 2: Localização da Sub-Bacia Hidrográfica do Rio do Meio.....	30
Figura 3: Altimetria da Sub-Bacia Hidrográfica do Rio do Meio.....	32
Figura 4: Jacarés-do-papo-amarelo (<i>Caiman latirostris</i>)	33
Figura 5: bem-te-vi (<i>Pitangus sulphuratus</i>) e gralha-azul (<i>Cyanocorax caeruleus</i>).....	34
Figura 6: exemplo da criação de um vetor	42
Figura 7: Criação de um vetor fora do limite da sub-bacia definido pela CGA.	42
Figura 8: Mapa dos fragmentos de habitat natural na Sub-Bacia Hidrográfica do Rio do Meio	45
Figura 9: A rota da descrição de campo	47
Figura 10 (e): Rio do Meio em direção ao Fragmento 5.....	48
Figura 11 (d): Rio do Meio em direção ao Parque Natural Municipal do Manguezal do Itacorubi – Fritz Müller.	48
Figura 12 (e): Limite leste do Fragmento 5, fora da BHRM.....	48
Figura 13 (d): O Fragmento 5 liga-se também com outra sub-bacia por essa conectividade hídrica.	48
Figura 14 (e): O Rio do Meio ainda no Fragmento 5.....	49
Figura 15 (d): O Rio do Meio passando por debaixo da Av. Professor Henrique da Silva Fontes.	49
Figura 16: Trecho da Av. Professor Henrique da Silva Fontes sobre o Rio do Meio.....	49
Figura 17 (e): O Rio do Meio ao adentrar o Fragmento 9.....	50
Figura 18 (d): Local no Fragmento 9 onde o Rio do Meio começa a ter muros nas margens.	50
Figura 19: Parte densamente arborizada do Fragmento 9	51
Figura 20 (e): Onde o Rio do Meio recebe o escoamento dos bairros da Carvoeira, Trindade e Serrinha.....	52
Figura 21 (d): Esse escoamento percorrendo o campus da UFSC.....	52
Figura 22: Canal deste escoamento que vem diretamente do Fragmento 7	52
Figura 23 (e): Fragmento 7 densamente arborizado.....	53
Figura 24 (d): Espaços mais abertos no Fragmento 7.....	53
Figura 25 (e): Entrada do loteamento particular onde passam os fragmentos	53

Figura 26 (d): Prédios próximos ao Fragmento 7.	53
Figura 27 (e): O traçado hídrico descendo o Morro da Cruz em direção aos fragmentos isolados na Trindade.	54
Figura 28 (d): A urbanização menos densa nas altitudes maiores.	54
Figura 45: Parque Urbano Municipal do Mirante, Fragmento 4.	61
Figura 46 (e): Fragmento pequeno isolado na Carvoeira.	61
Figura 47 (d): Fragmento pequeno isolado no Pantanal.	61
Figura 48 (e): Rua Capitão Romualdo de Barros.	62
Figura 49 (d): Rua Deputado Antônio Edu Vieira.	62
Figura 50 (e): Área bem arborizada do Parque.	62
Figura 51 (d): Espécies exóticas não são difíceis de achar.	62
Figura 52 (e): O Rio do Meio na UFSC.	63
Figura 53 (d): Fragmento 6 densamente arborizado.	63
Figura 54 (e): Parte aberta sem construções no Fragmento 6.	63
Figura 55 (d): Onde o traçado hídrico que passa pelo Fragmento encontra o Rio do Meio. ...	63
Figura 56: Rio do Meio ainda dentro do Campus	64
Figura 57 (e): Afluente vindo do bairro Pantanal.	64
Figura 58 (d): Raro trecho em que este afluente aparece na superfície.	64
Figura 59 (e): Trecho do Rio do Meio em área da UFSC mais próximo ao Maciço da Costeira.	65
Figura 60 (d): Rótula por onde o Rio do Meio passa por baixo.	65
Figura 61: O Rio do Meio atrás das casas.	65
Figura 62: O Rio do Meio, sem muita margem.	66
Figura 63 (e): Rio do Meio na borda do Fragmento 1.	66
Figura 64 (d): Rua Rosa, pouco movimentada, corta o fragmento.	66
Figura 65: Fragmento 1, Maciço da Costeira, o maior da sub-bacia.	67
Figura 66 (e): Borda do Fragmento 10.	68
Figura 67 (d): Construções alterando a forma do fragmento	68
Figura 68: Mapa de prioridade de conservação de fragmentos e conectividades.	70

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Tipos de Corredores segundo Odum e Barrett (2008)	26
Quadro 2: Tipos de corredores segundo Ferretti (2013)	26
Quadro 3: Zoneamentos na BHRM conforme Plano Diretor do município de Florianópolis	39
Quadro 4: Arquivos localizados no levantamento cartográfico	40
Quadro 5: Os fragmentos de acordo com o zoneamentos do Plano Diretor (continua).....	46

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APP - Área de Proteção Permanente

AVL - Área Verde de Lazer

BHI - Bacia Hidrográfica do Itacorubi

BHRM - Sub-Bacia Hidrográfica do Rio do Meio

CGA - Coordenadoria de Gestão Ambiental

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

EPAGRI - Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina

FIESC - Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

IPIUF - Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis

PMF - Prefeitura Municipal de Florianópolis

UC - Unidade de Conservação

UDESC - Universidade do Estado de Santa Catarina

UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina

SUMÁRIO

SUMÁRIO	15
1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA	17
2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA	29
2.1 OCUPAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO SOCIAL DA PAISAGEM	36
2.1.1 O ATUAL PLANO DIRETOR DE FLORIANÓPOLIS	38
3. REFERENCIAL TEÓRICO	18
3.1 PAISAGEM.....	18
3.2 BIOGEOGRAFIA	20
3.3 ECOLOGIA DA PAISAGEM.....	21
3.4 ESTRUTURA DA PAISAGEM.....	22
3.5 ATRIBUTOS DOS FRAGMENTOS.....	23
3.5.1 ÁREA	23
3.5.2 FORMA	24
3.5.3 CONECTIVIDADE.....	24
3.6 A CIDADE: TECNOECOSSISTEMA E A INFRAESTRUTURA VERDE	27
4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	29
4.1 CRITÉRIOS DE IMPORTÂNCIA PARA CONSERVAÇÃO.....	43
5. RESULTADOS	43
5.1 ETAPA DE GABINETE: ANÁLISE DE IMAGEM E GEOPROCESSAMENTO	43
5.2 CAMPO	47
5.2.1 FRAGMENTO 5	48
5.2.2 FRAGMENTO 9	50
5.2.3 FRAGMENTO 7	51
5.2.4 FRAGMENTO 3 E FRAGMENTO ONDE ESTÁ A NASCENTE QUE PASSA PELO MESMO 58	
5.2.5 FRAGMENTO SEM NÚMERO NA UFSC, ONDE PRIMEIRAMENTE CHEGA O ESCOAMENTO DA CARVOEIRA.....	56
5.2.6 FRAGMENTO 8	56
5.2.7 FRAGMENTO 4	60
5.2.8 FRAGMENTO 6	62
5.2.9 FRAGMENTO 1	64
5.2.10 FRAGMENTO 10	67
6. AS CONECTIVIDADES E OS FRAGMENTOS PRIORITÁRIOS À CONSERVAÇÃO	68
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	71
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	73

1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

A Bacia Hidrográfica do Itacorubi (BHI), na qual a Sub-Bacia Hidrográfica do Rio do Meio (BHRM) está inserida, localiza-se na parte insular do município de Florianópolis, Santa Catarina. Era predominantemente rural até a segunda metade do século XX, quando começa a se urbanizar devido à implantação de grandes empresas e instituições públicas promovidas pelos governos estadual e federal e pelos loteamentos e investimentos em infraestrutura, que, não raro, ignoraram a questão, e às vezes até a própria legislação, ambiental (CLARO, 2012).

Parte da área da bacia tem delimitações de áreas protegidas, espaços predominantemente não urbanizados, voltados à proteção do ambiente natural, conservando e preservando a paisagem e a biodiversidade (ALMEIDA, 2018). Mesmo assim, a BHI possui a segunda maior densidade populacional entre as bacias hidrográficas da Ilha de Santa Catarina (FERRETTI, 2013). Ao mesmo tempo em que a densidade populacional estimula a valorização da terra e a busca por novos lugares para urbanizar, aumenta também a necessidade de espaços que protejam a biodiversidade e tragam benefícios diretos e indiretos à população humana. Logo, faz-se necessário elencar áreas e as conectividades entre elas que sejam mais eficientes para cumprir tais objetivos, visto que, na bacia, assim como em inúmeras paisagens urbanas, há uma alteração profunda dos fluxos fluviais e pluviais e retirada da vegetação nativa, que acaba por criar barreiras, fragmentando os sistemas naturais, dificultando o cumprimento das funções ecológicas e promovendo o desaparecimento da fauna e da flora.

Considerando a importância da conservação da biodiversidade para a manutenção dos serviços ecossistêmicos oferecidos pela cadeia de micro-organismos, plantas e animais, como a melhoria da qualidade do ar, segurança hídrica e uma redução de uma série de doenças cardíacas, pulmonares e psicológicas relacionadas à degradação ambiental (BRASIL, 2020), este trabalho se preocupa em entender mais e melhor os fragmentos de habitats naturais da sub-bacia hidrográfica de estudo.

Para tanto, o objetivo principal é identificar a conectividade, as fraquezas e as potencialidades dos fragmentos de vegetação na Sub-Bacia Hidrográfica do Rio do Meio. Para esse fim, o trabalho tem por objetivos específicos:

- Localizar fragmentos de habitat e outras áreas verdes;
- Obter informações destes fragmentos no que tange às suas áreas, formas, presença de recurso hídrico e classificação no Plano Diretor;
- Apontar os fragmentos e suas conectividades com maior importância para a conservação da biodiversidade da bacia hidrográfica.

A pesquisa surgiu inicialmente do questionamento de como um fragmento de habitat da UFSC relacionava-se com os fragmentos próximos. Entretanto, optou-se por pesquisar sobre a disposição e composição dos fragmentos da Bacia Hidrográfica do Itacorubi, reduzidos posteriormente aos fragmentos da Sub-Bacia Hidrográfica do Rio do Meio. Além da vivência do autor na área, especialmente durante os anos da graduação, há uma grande disponibilidade de arquivos pela Coordenadoria de Gestão Ambiental da Universidade Federal de Santa Catarina, possibilitando uma análise mais completa.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 PAISAGEM

A noção de paisagem varia em cada época, lugar e campo de trabalho, existindo, de forma pelo menos embrionária, desde que humanos observam o meio em que vivem. Segundo Metzger (2001, p. 2), a percepção da paisagem sempre é feita através da lente de um observador e, conseqüentemente, pela sua cultura, sendo, portanto, impossível defini-la de maneira universal. Ferretti (2013, p. 68) menciona que a paisagem é “um dos mais difíceis e mais complexos conceitos, no entanto é o que possui maior potencial de utilização, sobretudo porque permite uma compreensão do território vivido de forma mais ampla”.

É um conceito com grande potencial ao debate da constante relação entre sociedade e natureza, pois estuda a integração dos elementos através e pelo espaço, auxiliando num melhor entendimento da dinâmica, da estrutura, funcionamento e evolução dos complexos ambientais (NEVES & SALINAS, 2017). Geralmente muito ligada ao aspecto visual, reduzir a paisagem a este único órgão sensorial capaz de enxergar as formas do mundo, é reduzir o potencial de percepção acerca do espaço vivido (BRITTO & FERREIRA, 2011; RODRIGUEZ e SILVA, 2014), pois existe “uma conexão oculta por trás daquilo com que se depara na natureza” (FIGUEIRÓ, 2015, p. 13). Segundo Cavalcanti (2014), a paisagem definida somente como aquilo que o olho vê tem sentido muito mais artístico do que científico. Geograficamente, a paisagem é fenômeno geocológico e cultural. Para o mesmo autor, as paisagens são entidades geocológicas, sujeitas às leis da física e da química, que podem ser (e são) humanizadas por diferentes culturas ao longo da história e ao redor do planeta, conferindo à paisagem um caráter cultural, que se manifesta material e imaterialmente, afetando o funcionamento do sistema geocológico (CAVALCANTI, 2014).

A busca por um referencial metodológico que fosse capaz de abordar a totalidade e a complexidade dos processos envolvidos na paisagem só começa a se concretizar com a

aplicação da teoria dos sistemas ao estudo da paisagem, por meio do conceito de geossistema, cunhado pelo soviético Victor Sotchava na década de 1960. Segundo Bertrand (1972 *apud* FIGUEIRÓ, 2015), o geossistema seria uma unidade de paisagem temporoespacial, formada por um número de variável de unidades menores denominadas geofáceis, que estariam dispostas num “mosaico mutante”, e essa mudança ocorreria conforme os acontecimentos que se processam no interior do geossistema ao longo do tempo.

Figueiró (2015, p. 51-56) aponta quatro características para o estudo da paisagem (ou geossistema, seu modelo teórico):

a) Caráter multivariável: a paisagem é composta por um determinado número de variáveis, a depender do nível de generalização adotado no estudo. E, pela complexidade das relações entre os elementos, há a necessidade de se selecionar as variáveis com que se vai trabalhar, seja em função da informação de que se dispõe ou seja pela importância assumida pelo pesquisador dessas variáveis na explicação do sistema da paisagem;

b) Caráter global de totalidade: segundo Branco (1989 *apud* FIGUEIRÓ, 2015, p. 53), “o sistema é um todo não redutível a suas partes. O todo é mais que uma forma global: ele implica o aparecimento de qualidades emergentes as quais não existiam nas partes”. Figueiró (2015, p. 24) compara o estudo da paisagem com o funcionamento de um relógio, onde as diferentes peças (variáveis, ou, no caso do relógio, os ponteiros), quando colocadas em conjunto em um sistema, revelam funções e dinâmicas diferentes das que revelariam em separado;

c) Estruturação por níveis: cada elemento de um sistema pode ser considerado como um outro sistema, formado por elementos menores. Isto permite considerar diferentes sistemas hierarquicamente inseridos uns nos outros;

d) Dinâmica própria: pela peculiaridade da variação das trocas de matéria e energia no tempo e no espaço, cada geossistema possui uma dinâmica interna particular. Captar o arranjo das diferentes variáveis, incluindo essas trocas de matéria e energia, permite o estudo do funcionamento do geossistema, e o estudo dos diferentes estados ao longo do tempo seria estudar a dinâmica do geossistema, abrindo caminhos para o estabelecimento de hipóteses sobre os cenários futuros.

Estudar a paisagem é, portanto, estudar onde, quando e como os componentes sociais, culturais e naturais se relacionam, resultando nessa “realidade objetiva” (MAXIMIANO, 2004; RODRIGUEZ, SILVA & CAVALCANTI, 2017). Assim, “a paisagem aparece como texto (físico e cultural) e contexto (dialética), em que se possa ler as formas da natureza e de como o ser humano transforma e modifica-a, criando o espaço geográfico” (FERRETTI, 2013, p. 71).

2.2 BIOGEOGRAFIA

Se, durante séculos, os primeiros naturalistas apenas catalogavam as espécies descobertas em diferentes regiões do mundo e estabeleciam hipóteses para similaridades e diferenças entre elas, Figueiró (2015) escreve que o primeiro escrito científico biogeográfico é de autoria de Alexander von Humboldt, numa publicação de 1805 chamada *Essai sur la géographie des plantes*, originada da viagem do autor à América acompanhado do botânico Aimé Bonpland. Tendo escalado o vulcão equatoriano Chimborazo, de 6.310 metros de altitude, Humboldt demonstrou que a sucessão altitudinal da flora do vulcão era similar à sucessão latitudinal da flora na superfície terrestre. A flora e os aspectos físicos do espaço, como temperatura e umidade, apresentavam tão forte correlação que seria possível deduzir as características do ambiente baseado na estrutura vegetal existente no local. De tal modo, Humboldt propõe o conceito de Geobotânica, buscando a unidade da natureza através do estudo da paisagem integrada (SILVEIRA, 2012 *apud* FIGUEIRÓ, 2015).

Contudo, o positivismo na ciência fez com que a geografia se dividisse em numerosos ramos e essa visão integradora acabou ficando de lado. Ernest Haeckel, criador da ecologia, ainda no século XIX chegaria a propor, inclusive, que à Biogeografia caberia apenas tratar da distribuição espacial das espécies pelo planeta, enquanto à ecologia caberia o papel de estudar as relações entre os elementos do meio com as espécies animais e vegetais (McINTOSH, 1988 *apud* FIGUEIRÓ, 2012, p. 57). Essa proposta vai contra a essência interdisciplinar da Biogeografia. Para desenvolver plenamente os estudos biogeográficos, é necessário reunir informações distintas e complexas de múltiplos campos, como Botânica, Zoologia, Ecologia e Antropologia, além de utilizar técnicas como a cartografia, a estatística espacial, a modelagem espacial e técnicas de campo para observar, registrar, comparar, analisar, interpretar e construir representações e explicações sobre a distribuição dos seres vivos (FURLAN *et al.*, 2014). Há também as dinâmicas econômica e cultural, que abarcam importantes aspectos da trama ecológica. Carvalho (2000) classifica como “irresponsável” o ato de pensar a distribuição da vida sem pensar sobre as dimensões políticas e econômicas.

Considerando a importância da variação das condições geográficas no processo de formação da biodiversidade no decorrer da história (TUOMISTO & RUOKOLAINEN, 1997 *apud* FIGUEIRÓ, 2015), assim como o protagonismo de fatores socioeconômicos no processo de transformação das áreas naturais (LUGO, 1997 *apud* FIGUEIRÓ, 2015), “o debate sobre a biodiversidade já deveria ter se tornado (embora não o tenha) uma questão central e estratégica para uma redefinição teórica e metodológica da Biogeografia como uma disciplina definitivamente geográfica” (FIGUEIRÓ, 2015, p. 116).

Figueiró (2015) aponta que a emergência da perspectiva sistêmica e interdisciplinar nos trabalhos científicos coloca em evidência as ciências apontadas por Bertrand como diagonais, isto é, ciências que “superam a perspectiva verticalizada das disciplinas tradicionais e abordam o objeto de estudo de forma integrada” (p. 25). Para unir a história da Terra à história das formas dos seres vivos, em diferentes escalas espaciais e temporais, é necessário entender como ocorreram as modificações dos habitats, as causas e como isso aparece no espaço geográfico, e a Biogeografia auxilia ao observar, registrar e coletar informações sobre os componentes da paisagem, combinando fatores do meio natural e social (FURLAN *et al.*, 2014).

A resolução nº 306 de 2002 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) sobre o conceito de Meio Ambiente já reflete uma visão biogeográfica moderna, escrevendo que o conceito se refere ao “conjunto de condições, leis, influência e interações de ordem física, química, biológica, social, cultural e urbanística, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas” (BRASIL, 2002, anexo I, item XII). Influência humana que não necessariamente interage com a natureza segundo a lógica econômica do mercado, mas também (infelizmente, minoria das vezes) de uma cultura que seleciona e preserva a biodiversidade como parte de sua cultura e patrimônio (FIGUEIRÓ, 2012).

Whittaker *et al.* (2005, p. 4) apresentam um outro possível foco de estudo para a biogeografia: Biogeografia da Conservação, definindo-a como a “aplicação de princípios, teorias e análises biogeográficas, preocupando-se com a dinâmica da distribuição individual e coletiva dos táxons aos problemas referentes à conservação da biodiversidade”. Ferretti (2013) explica que não é uma nova área científica, mas um cruzamento da Biogeografia com as premissas da conservação. Furlan *et al.* (2014) aponta que é um conhecimento complexo, pois necessita considerar a espacialidade da biodiversidade e das populações humanas que coabitam os mesmos territórios.

2.3 ECOLOGIA DA PAISAGEM

O biogeógrafo Carl Troll (1939), estudando questões relacionadas ao uso da terra através de fotografias aéreas e interpretações das paisagens, cunhou o termo Ecologia da Paisagem, juntando a análise geográfica horizontal (interação espacial dos fenômenos) e a análise ecológica vertical (interações funcionais em um dado lugar) (CASTRO, FARIA E SIQUEIRA, 2013).

Historicamente a Ecologia da Paisagem teve duas abordagens desenvolvidas pelos pesquisadores: uma geográfica, que estuda a influência do homem na paisagem, e outra

ecológica, que foca na importância da estrutura espacial sobre os processos ecológicos (METZGER, 2001). No entanto, optou-se neste estudo pela noção integradora de Metzger (2001), partindo do princípio que a paisagem é um mosaico heterogêneo composto por unidades de cobertura do espaço, onde os limites entre estas unidades seriam definidos por fatores abióticos (relevo, solo e clima, por exemplo), perturbações naturais (como erupções vulcânicas, enchentes e tornados) e pela ação humana. Nesta definição, o ponto central é reconhecer e trabalhar com a dependência espacial entre as diferentes formas de unidade de paisagem, entendendo que a dinâmica de qualquer uma destas unidades depende do tipo de interações que ela possui com as unidades vizinhas.

Como a ecologia da paisagem lida com a heterogeneidade do espaço, a questão da escala é totalmente relevante, visto que “praticamente qualquer porção de terra é homogênea numa escala mais abrangente e heterogênea quando vista numa escala mais detalhada” (METZGER, 2001, p. 6). A escala nesta perspectiva é definida pelo observador, tendo-se a noção de que, “num sistema, as propriedades de um nível hierárquico N dependem das interações ou associações existentes no nível ‘N-1’ e são condicionadas (limitadas) pelo nível ‘N+1’” (METZGER, 2001, p. 5). Ou seja, é necessária a escolha por uma escala de análise, mas há de se manter em mente que existem outras escalas complementares para se estudar.

A Ecologia de Paisagens é, também, um bom caminho para responder a problemas ambientais, por utilizar conceitos essenciais à conservação, como fragmentação, conectividade, corredor e barreira (MÚGICA DE LA GUERRA *et al.*, 2002). Para estudar o mosaico da paisagem, o modelo mais comum é o de “mancha – corredor – matriz” (SIQUEIRA *et al.*, 2013). Manchas são áreas homogêneas (em determinada escala) com extensões espaciais reduzidas e que se distinguem das unidades vizinhas. Matriz é a unidade de paisagem que controla a dinâmica da paisagem (FORMAN, 1995 *apud* METZGER, 2001), reconhecível por cobrir a maior parte da paisagem ou pelo maior grau de conexão. Por fim, corredores são áreas homogêneas (de novo, em determinada escala) que se distinguem das unidades vizinhas e que ligam dois fragmentos (manchas) anteriormente conectados, tendo como exemplo um córrego com vegetação ripária (METZGER, 2001; ODUM & BARRETT, 2008).

2.4 ESTRUTURA DA PAISAGEM

Dentre os enfoques possíveis para análise da ecologia de paisagem, como o funcional ou evolutivo-dinâmico, optar-se-á neste trabalho pelo enfoque estrutural da paisagem, mais especificamente a estrutura horizontal, o que se tem definido como Geoecologia da Paisagem.

No enfoque estrutural da paisagem, questiona-se sua organização interior, as relações entre os componentes e as subunidades de paisagem, refletindo sua organização sistêmica cujas regulações determinam a essência, a morfologia e a integridade da paisagem (RODRIGUEZ, SILVA & CAVALCANTI, 2017). “A estrutura define-se como o conteúdo de elementos de um sistema e de um certo tipo de relações entre tais elementos” (RODRIGUEZ, SILVA & CAVALCANTI, 2017, p. 112).

A análise estrutural horizontal refere-se, segundo Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2017), à integração espacial das paisagens desde o nível inferior ao superior, estudada mediante análise da imagem que reflete o mosaico de unidades de paisagem. Os mesmos autores indicam também métodos para a análise estrutural, entre os quais:

- a) Elaboração das definições e a fundamentação conceitual das estruturas paisagísticas;
- b) Inventário e cadastro das ditas estruturas;
- c) Elaboração de métodos quantitativos como forma de conhecimento das estruturas espaciais;
- d) Inter-relações entre as estruturas espaciais de origem natural e antrópica (RODRIGUEZ, SILVA & CAVALCANTI, 2017, p. 113)

2.5 ATRIBUTOS DOS FRAGMENTOS

2.5.1 ÁREA

Visto que a funcionalidade dos fragmentos está intimamente ligada aos seus atributos, condicionando em grande medida as possibilidades de manutenção de certas populações e processos naturais (MÚGICA DE LA GUERRA *et al.*, 2002), faz-se necessário conhecer estes atributos.

A área, por exemplo, quanto maior for, mais recursos estarão disponíveis às populações animais que ali vivem. Uma área menor acarreta menores populações pois, caso ocorra um excedente populacional, há competição acirrada ou deslocamento para outras áreas. Ou seja, a perda de área de habitat natural implica alteração nos processos naturais das comunidades que nele vivem. Isso causa um efeito cascata tanto em processos bióticos, como a mudança na dispersão de sementes por animais e na polinização, quanto em processos abióticos, como a redução da permeabilidade do solo (que implica a ocorrência de alagamentos), a perda da qualidade dos mananciais e alteração do microclima (SILVA *et al.*, 2019).

Assim, espera-se que, nos fragmentos com áreas maiores, as populações possuam mais diversidade, sejam mais numerosas e que seja mais provável que superem as possíveis

alterações ou extinções locais, não só da fauna como do ecossistema inteiro (BRASIL, 2003; MÚGICA DE LA GUERRA, 2002; ALMEIDA & SANTOS, 2020; MELO *et al.*, 2011).

2.5.2 FORMA

Quanto mais circular for a área, menor é o perímetro percentual do fragmento e, portanto, menor é o efeito de borda que sofre o fragmento, fazendo com que o interior do fragmento mantenha suas propriedades mais inalteradas (MÚGICA DE LA GUERRA *et al.*, 2002). Por exemplo, um fragmento hipotético com forma quadrada de lados com 4 metros tem 16m² de área e 16m de perímetro, enquanto um retângulo com lados de 8 e 2 metros tem área semelhante, mas com 20m de perímetro, 25% a mais do que o primeiro fragmento hipotético.

Pode-se definir efeito de borda como a influência do meio externo à parte mais marginal da área florestada, causando alterações físicas e estruturais (TABANEZ, VIANA & DIAS, 1997 *apud* FIGUEIRÓ, 2015), entre as quais pode-se citar o aumento do vento, a redução da umidade e elevação da temperatura nas bordas, além de aumentar a vulnerabilidade do fragmento à invasões de espécies exóticas (FIGUEIRÓ, 2015). A largura do efeito é um tópico ainda em discussão. Há evidências de efeitos até 500 metros em alguns casos (LAURANCE, 1991 *apud* FIGUEIRÓ, 2015). Entretanto, um maior número de autores afirma que os maiores efeitos acontecem nos primeiros 50 metros da borda (KAPOS, 1989 *apud* FIGUEIRÓ, 2015).

Utilizada por Ferretti (2013), a fórmula para o cálculo da forma do fragmento está disposta na Figura 1:

Figura 1: A equação da forma dos fragmentos

$$\frac{P}{2\sqrt{\pi * a}}$$

Fonte: Ferretti, 2013.

2.5.3 CONECTIVIDADE

Para que as áreas verdes possam exercer suas funções de equilíbrio ecológico é importante que estejam conectadas (NUNES, SANTOS & SOUZA, 2020). A conectividade é de tamanha importância para a manutenção da variabilidade genética das espécies, que Figueiró (2015, p. 134-135) chega a afirmar que a existência de alguma forma de conexão entre os fragmentos é ainda mais crucial do que o tamanho dos fragmentos, de modo que as populações possam circular entre eles em busca de alimentos ou parceiros reprodutivos.

A conectividade está totalmente relacionada aos aspectos físicos ou estruturais da paisagem, como canais fluviais ou de drenagem, a geomorfologia e a urbanização (FERRETTI, 2013). Conectar os fragmentos é contornar a fragmentação da paisagem, processo dinâmico na qual determinado habitat diminui de tamanho ou até mesmo se desintegra, transformando-se em ilhas (fragmentos) menores, mais ou menos conectadas entre si (MÚGICA DE LA GUERRA *et al.*, 2002). Mesmo que a fragmentação seja, às vezes, orgânica, como com o alargamento de um rio ou com o surgimento de arquipélagos, o processo global de fragmentação de habitats talvez seja a mais profunda mudança antrópica no meio ambiente, quando as populações de plantas e animais ficam tão isoladas que tornam impossíveis o movimento entre as manchas de habitat, impedindo assim a troca gênica (BRASIL, 2003).

Ahern (1995, p. 134 *apud* MEDEIROS, 2016, p. 59) define corredores como “espaços em rede contendo elementos lineares que são planejados, projetados e manejados para múltiplos propósitos incluindo ecológico, recreativo, cultural, estético ou outros propósitos compatíveis com o conceito de uso sustentável do solo”. Os corredores de habitat, essas faixas de paisagens protegidas com integridade ecossistêmica que unem fragmentos distantes (SIMBERLOFF, 1998 *apud* FIGUEIRÓ, 2015), tem sido cada vez mais utilizados para aumentar o grau de conectividade em paisagens fragmentadas. Naturais ou seminaturais, públicos ou particulares, o manejo dos corredores busca facilitar a dispersão de espécies animais e vegetais, reduzindo as chances de extinção e aumentando as possibilidades de migração entre os fragmentos conectados (FIGUEIRÓ, 2015).

Corredores são essenciais para superar as barreiras biológicas criadas pelo homem (CERUTTI, SILVA & BONETTE, 2019). Dentre as suas vantagens, estão o aumento da taxa de imigração entre os fragmentos, permitindo um maior equilíbrio das populações e diminuindo o risco de extinção, a abertura de possibilidade de recolonização de algumas áreas, a proteção contra a expansão urbana, ao mesmo tempo que possibilita o uso dos espaços para a população humana para outros fins, como recreação, e o aumento da qualidade estética da paisagem (FIGUEIRÓ, 2015).

Há, no entanto, múltiplas classificações para os corredores. Enquanto o Sistema Nacional de Unidades de Conservação define Corredores Ecológicos somente como “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” (BRASIL, 2000), sem mais diferenciações, Odum e Barrett (2008) especificam quatro tipos diferentes de corredores, baseados na sua estrutura, explicados no Quadro 1:

Quadro 1: Tipos de Corredores segundo Odum e Barrett (2008)

Nome	Caracterização
Corredores remanescentes	Aqueles onde, numa área desmatada, ainda existe uma faixa de vegetação nativa, como ao longo de córregos, aumentando a diversidade de espécies na região e melhorando a ciclagem de nutrientes;
Corredores de perturbação	Aqueles que interrompem a paisagem natural mais homogênea, como linhas de transmissão ou uma grande rodovia atravessando um fragmento florestal.
Corredores plantados	Faixas de vegetação plantadas por humanos por diversas razões, econômicas e ecológicas, como a “Grande Barreira Verde” (Great Green Wall) no continente africano;
Corredores regenerados	Aqueles decorrentes do reestabelecimento de uma faixa de vegetação, como as cercas vivas dos processos naturais de sucessão ao longo de cercas.

Fonte: Odum e Barrett, 2008.

Ferretti (2013) também levanta quatro tipos funcionais de corredores em sua tese, explicitados no Quadro 2:

Quadro 2: Tipos de corredores segundo Ferretti (2013)

Nome	Característica
Corredores biológicos	Referem-se à conectividade estrutural ou física de habitats íntegros;
Corredores ecológicos	Referem-se à restauração de funções ecológicas;
Corredores de conservação	Referem-se à soma de diferentes estratégias para preservação em grande escala;
Corredores de desenvolvimento sustentável	Integram também questões socioculturais.

Fonte: Ferretti, 2013.

No que tange à conectividade entre fragmentos de habitat, nas últimas décadas vêm ganhando destaque os parques lineares. São equipamentos que podem existir no contexto urbano, geralmente ao longo de cursos d'água, abrigando a biodiversidade local, permitindo também que os leitos naturais dos córregos sejam recuperados, regulando o ciclo hidrológico, controlando as cheias e recarregando as águas subterrâneas (MEDEIROS, 2016), além de possibilitar o lazer e práticas de sociabilidade e possuir um valor estético relevante (SÃO PAULO, 2016).

Oliveira, Soares e Bonzi (2012), por exemplo, discorrem sobre as potencialidades e limitações na implantação de um parque linear em área urbana na Zona Oeste de São Paulo. Retratam que, inicialmente, com as obras de retificação dos córregos, houve uma valorização econômica no local, pois permitia a ocupação nos meandros; porém essa alteração causava alagamentos em diversos locais, além do abandono das áreas verdes remanescentes pela população e pelo poder público, que ocasionou no aumento de ocorrências policiais na área, com impacto social, ambiental e econômico negativos. Posteriormente, com a implantação do Parque das Corujas e com a reformulação de uma praça próxima, baseados em elementos de infraestrutura verde, causou diminuição nos alagamentos das áreas próximas, aproximação da população ao local, diminuindo também os acontecimentos policiais, e sensível qualidade na melhora ambiental, inclusive com a volta de pequenos peixes nos rios, melhorando, assim, aspectos ambientais, sociais e econômicos.

Brocaneli (2007 *apud* MEDEIROS, 2016) defende que hoje as cidades têm a possibilidade de rever como integra seus valores econômicos, sociais e ambientais baseado nos conhecimentos atuais de ecologia, e que a renaturalização das cidades traria uma melhora da qualidade ambiental, da qualidade de vida e, conseqüentemente, uma melhora na relação entre homem e natureza.

2.6 A CIDADE: TECNOECOSSISTEMA E A INFRAESTRUTURA VERDE

As áreas urbanas representam ecossistemas artificializados, dinâmicos e espacialmente fragmentados, onde a estabilidade do sistema ambiental é comprometida devido ao conjunto das dinâmicas socioambientais. Estas áreas atuam como grandes conversoras de recursos ao receber, de fora, enormes quantidades de matéria e energia, como materiais, pessoas, água, alimentos e combustíveis, processá-las e, finalmente, lançar os resíduos desse processamento, como lixo, água alterada, ruído e ar alterado, mas também serviços, ideias, informação, educação e tecnologia (FIGUEIRÓ, 2015).

O ecólogo de paisagem Zev Naveh em 1982 sugeriu pela primeira vez o termo tecnossistema para se referir aos sistemas criados pela sociedade urbano-industrial (ODUM & BARRET, 2008). Odum e Barret (2008) explicam que estes tecnossistemas são competitivos em suas relações com os ecossistemas naturais e envolvem tecnologia avançada e fontes energéticas poderosas. Bonesio (2011, *apud* BENINI & CONSTANTINO, 2017) afirma que a realidade natural e ambiental possui regras de conservação e reprodução, que, quando ignoradas, trazem instabilidade e destruição, como deslizamentos, degradação dos recursos hídricos e a extinção de vida silvestre. Figueiró (2015) fala da necessidade de insistir na religação das atividades humanas com a dinâmica, a organização e os ritmos da natureza, pois é um caminho certamente sustentável, testada em escala geológica de tempo.

Dentro deste tecnossistema, existiriam quatro subsistemas: infraestruturas azul, verde, cinza e vermelha. A primeira se refere aos canais, rios, lagos e outros recursos hídricos; a segunda, aos parques e áreas naturais; a terceira, às rodovias, ruas, servidões e estacionamentos; e a quarta, às edificações (GUIMARÃES *et al.*, 2018). Conhecida por “infraestrutura ecológica”, por estar fundamentada nos conhecimentos da ecologia da paisagem e da ecologia urbana (BENINI & CONSTANTINO, 2017), a infraestrutura verde corresponde à rede interconectada de espaços verdes que conservam valores e funções ecossistêmicas, fornecendo benefícios à população local, entre eles o conforto climático, a diminuição do risco hidráulico, benefícios estéticos, educacionais, emocionais e recreativos, além de vantagens ecológicas pela manutenção da biodiversidade e dos processos naturais (GUIMARÃES *et al.*, 2018; NITAVSKA, ZIGMUNDE & MARKOVA, 2019), incorporando, assim, componentes da natureza na cidade, agregando valores ambientais, funcionais e estéticos (BENINI & CONSTANTINO, 2017). É um conceito cujo uso no Brasil vem crescendo nas últimas décadas, especialmente depois de 2006-2007, nas mais diversas áreas, como Geografia, Direito, Ciências Biológicas, Engenharia Civil, Engenharia Florestal e Engenharia Ambiental (SANTOS & ENOKIBARA, 2021).

Por fim, Figueiró indica que

(...) ousar pensar uma cidade, habitat humano por excelência, em que os seres humanos e a natureza mantenham interações mais constantes e consistentes, ainda que mediadas por um processo de planejamento e controle, pode ser o primeiro passo para estabelecer outro patamar ético para as relações dos seres humanos com a natureza fora das cidades, compreendendo todas as potencialidades que podem advir do processo de colaboração em vez da competição e da predação. Nesse sentido, não há nenhuma razão que justifique os gestores urbanos de não levarem em conta a importância da Biogeografia para a construção de cidades mais sustentáveis, onde a

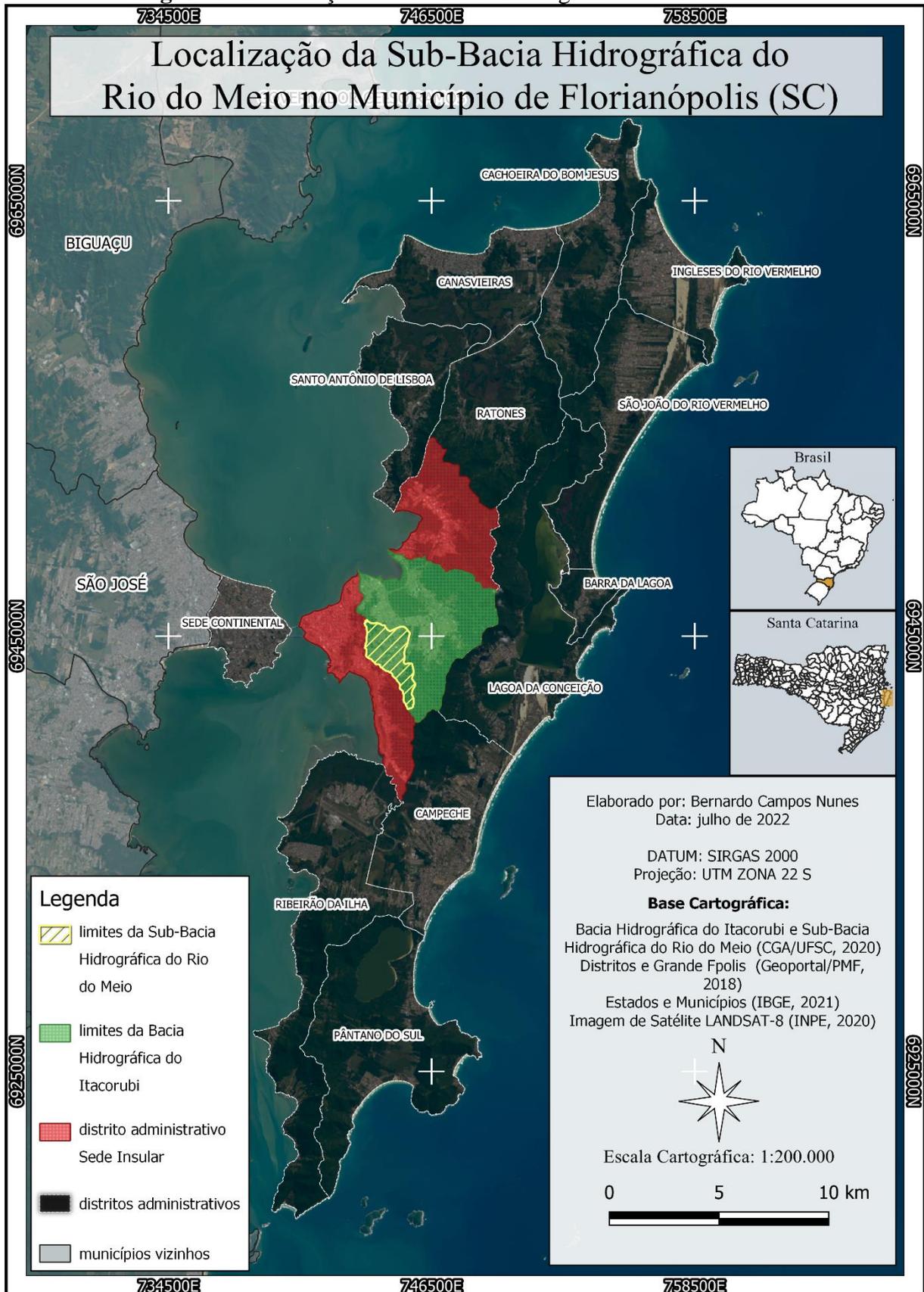
vida possa se expressar e se desenvolver no seu sentido mais pleno” (FIGUEIRÓ, 2015, p. 266).

3. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

A BHRM está inserida na Bacia Hidrográfica do Itacorubi, totalmente dentro da Ilha de Santa Catarina, no município de Florianópolis (Figura 2), no Distrito Sede, contendo grande parte dos bairros da Carvoeira, Pantanal e Trindade, além de pedaços dos bairros Saco dos Limões e Córrego Grande, num total de 4,59 km² de extensão (enquanto a BHI possui 28,45 km²). A BHI, em 2010, era a segunda Bacia Hidrográfica mais ocupada na Ilha de Santa Catarina, com 66.804 habitantes, configurando 2.348,11 habitantes por quilômetro quadrado (FERRETTI, 2013). Estimativas do IBGE indicam crescimento da população florianopolitana entre 2010 e 2021 de aproximadamente 22,62% (IBGE, 2022)¹, fazendo com que, caso ocorra de modo proporcional entre as bacias hidrográficas, a bacia tenha no ano de 2021 81.914 habitantes, ou 2.879,26 habitantes/km².

¹ Informação disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/florianopolis/panorama>>
Acesso em 15 de abril de 2022.

Figura 2: Localização da Sub-Bacia Hidrográfica do Rio do Meio.



Fonte: do autor, 2022.

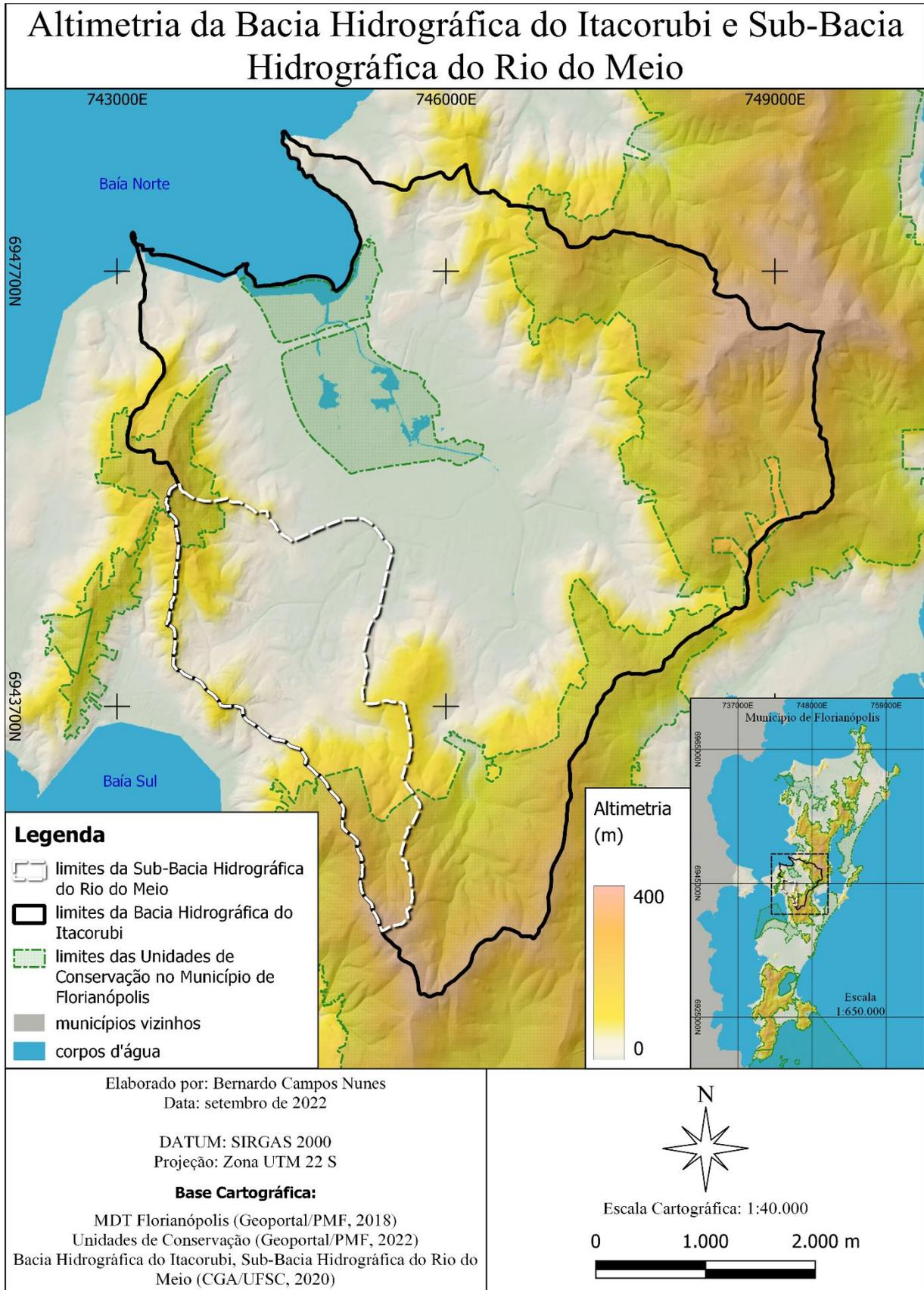
Até 1950, era uma região predominantemente rural, onde cultivava-se cereais, café, cana e hortaliças, além de pastagens para criação de vacas leiteiras (VÁRZEA, 1985 *apud* CLARO, 2012). A partir da década de 1960 há uma fase de urbanização, estimulada pela implantação de instituições públicas, como a Universidade Federal de Santa Catarina, Telecomunicações de Santa Catarina, Universidade do Estado de Santa Catarina, Centrais Elétricas de Santa Catarina e a sede da Eletrosul Centrais Elétricas S.A. A partir da década seguinte, os loteamentos residenciais começam a ser ocupados e adensados, ao ponto de, atualmente, a região da bacia ter se tornado uma continuação da área central da cidade de Florianópolis (CLARO, 2012). Hoje, além de ser passagem obrigatória para os bairros do Norte da Ilha, a bacia possui diversos polos geradores de tráfego e, tendo seu território valorizado pelo mercado imobiliário, sofre influência para continuar a expandir sua urbanização.

Segundo Nimer (1989), no sul brasileiro predomina o clima mesotérmico, úmido e sem estação seca. Há uma importante oscilação térmica durante o ano nesta região do país, porém amenizada, na área de estudo, pela maritimidade do município. Na classificação de Köppen, é o tipo climático subtropical com verão quente (Cfa), com temperaturas médias inferiores a 18 °C nos meses mais frios e maiores que 22 °C nos meses mais quentes (EMBRAPA, 2012). Em Florianópolis, segundo o Instituto Nacional de Meteorologia², a temperatura média entre 1990 e 2020 ficou em 22,77°C, sendo fevereiro o mês mais quente (25,1 °C) e julho o mês mais frio (16,4 °C). Neste período, o mês que menos choveu foi junho (86,3 mm) e o mais chuvoso foi janeiro (241,3 mm).

A Ilha de Santa Catarina, em suas formas de relevo, é dotada de um grande número de morros separados por áreas de planície, algumas constituindo depressões absolutas, preenchidas parcial ou totalmente por sedimentação do período Quaternário (Figura 3). Na Sub-Bacia Hidrográfica do Rio do Meio encontramos essas duas formações geomorfológicas: as áreas mais elevadas da bacia são morros formados por rochas cristalinas, como o Morro da Cruz e o Morro da Costeira, enquanto as áreas mais baixas são planícies costeiras com sedimentos diversos: sedimentos areno-sílticos de baía e laguna no bairro Santa Mônica, sedimentos colúvio-alúvio-eluvionares no Campus da UFSC no bairro Trindade, e, ainda na Bacia Hidrográfica do Itacorubi, sedimentos argilo-arenosos no manguezal do Itacorubi e depósitos flúvio-marinhos próximos ao aterro da Beira Mar Norte (FLORIANÓPOLIS, 2010).

² Informação disponível em: <<https://clima.inmet.gov.br/GraficosClimatologicos/DF/83377>> Acesso em 27 de dezembro de 2022.

Figura 3: Altimetria da Sub-Bacia Hidrográfica do Rio do Meio



Fonte: do autor, 2022.

A Ilha de Santa Catarina é preenchida pelo bioma Mata Atlântica e seus ecossistemas associados à influência oceânica: manguezais e restingas. Na jusante da BHI, em área de manguezal, foi instituído em 2002 o Parque Natural Municipal do Manguezal do Itacorubi – Fritz Müller, sendo o segundo maior manguezal em área urbana do Brasil (HIPOLITO, 2020). O encontro das águas dos rios com o mar torna o ambiente propício para o desenvolvimento do manguezal e o regime da maré resulta num fluxo constante e lento de matéria orgânica, nutrientes e sedimentos. A flora presente no local possui uma capacidade adaptativa à alta salinidade e baixa oxigenação, tendo três espécimes lenhosas principais: mangue vermelho (*Rhizophora mangle*), mangue branco (*Laguncularia racemosa*) e mangue preto (*Avicennia sp.*). Sua fauna pode passar a vida inteira em ambiente de manguezal, como no caso de mariscos, ostras, caranguejos e jacarés-de-papo-amarelo (Figura 4), ou somente em épocas específicas, como são os casos de peixes como sardinhas, garoupas e tainhas, que vem na época de reprodução, ou do camarão, em sua fase larval, ou podem ainda passar pelo manguezal apenas periodicamente, como fazem as garças, guarás e martim pescadores (BERCHEZ & CARVALHAL, 2009 *apud* HIPÓLITO, 2020).

Figura 4: Jacarés-do-papo-amarelo (*Caiman latirostris*)



Fonte: Wladimir Crippa, 2017.

À montante, a fitofisionomia dominante é a Floresta Ombrófila Densa. Sendo hoje a maior parte de formação secundária em diversos estágios de regeneração devido à retirada da vegetação para comercialização, ocupação urbana e uso agrícola até meados do século XX, esta formação vegetal está totalmente ligada ao clima tropical de elevadas temperaturas e de alta

precipitação bem distribuída durante o ano, praticamente sem períodos secos (IBGE, 1992). A vegetação é essencial para o regime das nascentes, proteção dos rios, estabilidade das encostas, regularidade do regime pluvial e qualidade do ar, assim como manutenção da biodiversidade. A formação vegetal inclui arbustos, ervas, arvoretas e árvores, como o guarapuvu (*Schizolobium parahyba*) e o ingá (*Inga sellowiana*).

Associada a essa rica diversidade florística, há uma fauna igualmente diversa. Marcon e Vieira (2017) elencam mais de 110 espécies de aves possíveis de serem vistas no Parque Ecológico do Córrego Grande, como os bem-te-vis (*Pitangus sulphuratus*) (Figura aracuãs (*Ortallia Guttata*), garças vaqueiras (*Bubulcus ibis*) e garças brancas (*Ardea alva*), urubus (*Coragyps atratus*) e gralhas-azuis (*Cyanocorax caeruleus*). É possível elencar também na Floresta Ombrófila Densa florianopolitana a presença de cobras como a jararaca (*Bothrops spp.*) e a cobra-cipó (*Chironius spp.*). A mastofauna, entretanto, vem reduzindo cada vez mais, em especial as espécies de médio e grande porte, havendo registro de 25 espécies na Ilha (GRAIPEL *et al.*, 2000, *apud* FLORIANÓPOLIS, 2020).

Figura 5: bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*) e gralha-azul (*Cyanocorax caeruleus*).



Fonte: Marcelo Yutaro, 2021.

Assim como em muitas bacias hidrográficas de Florianópolis, a hidrologia da BHRM está majoritariamente canalizada e contaminada por águas pluviais misturadas a dejetos domésticos. O entulho de lixo, a remoção da vegetação nativa, a ocupação irregular, obras de

infraestrutura e drenagem têm gerado alterações no regime natural das águas (FLORANÓPOLIS, 2010; ALMEIDA, 2018). Na BHI, laboratórios da UDESC, EPAGRI, FIESC e UFSC, entre outros, jogaram diretamente dejetos nos rios e afluentes do manguezal do Itacorubi durante anos (SANTOS, 2003; ALMEIDA, 2018).

No século passado havia também um lixão, que depois foi transformado em aterro sanitário, pertencente à Companhia de Melhoramentos da Capital, localizado próximo ao Cemitério Municipal do Itacorubi, ativo entre 1956 e 1989, onde proliferavam ratos e insetos e produção de chorume e metais pesados, que contaminavam os cursos da água, a flora e a fauna do manguezal, sendo possível na época visualizar mortes de árvores adultas ao redor da estação (SOVERNIGO, 2009). Esse cenário começa a mudar a partir de 2000, com a inauguração do Centro de Transferência de Resíduos Sólidos, de manejo limpo dos resíduos, e também com reflorestamento das áreas de borda do manguezal, possibilitando a regeneração do ecossistema (OLIVEIRA & PANITZ, 2003 *apud* SOVERNIGO, 2009).

Ainda há nascentes preservadas nos maciços da Ilha. Na BHRM, essas nascentes vão passando por paisagens urbanas. O Rio do Meio, que dá nome à bacia, nasce no Maciço da Costeira, passa pela UFSC e pelos bairros Pantanal, Santa Mônica e Trindade, antes de desaguar no Manguezal do Itacorubi, na Baía Norte. Alimentando este rio, há nascentes também no Morro da Cruz e nos morros entre estes dois, ao sul da bacia.

Apesar de o Código Florestal brasileiro (Lei Federal nº 12.651/12) considerar Área de Preservação Permanente (APP) ao menos em trinta metros, em zonas rurais ou urbanas, “as faixas marginais de qualquer curso d’água natural perene e intermitente, excluído os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular” (BRASIL, 2012, art. nº 4), os recursos hídricos possuem, na maioria das vezes, pouca ou nenhuma mata marginal. Segundo Claro (2012), já na década de 1950 há um grande número de loteamentos na região, mas teriam permanecido por muito tempo sem construções. E, durante o período de 1957 a 1977, a sub-bacia do Córrego Grande, próxima da área de estudo, teve sua área urbana aumentada de 0 a 16%. De acordo com a autora, foi nesse período que foram feitas modificações na paisagem para implantação dos loteamentos, como retificação dos cursos d’água, supressão de vegetação e impermeabilização do solo. Nessa época, já estava em vigor o Código Florestal (Lei nº 4.771/1965), promulgado por Castello Branco, o qual já determinava como APP uma faixa marginal de cinco metros para rios com menos de dez metros de largura. Durante o período de 1977 a 1994, consolidando o crescimento habitacional, a área urbana dessa sub-bacia teria passado de 16 para 37%, mesmo havendo leis (nº 7.511/86 e nº 7.803/89) aumentando o

tamanho da faixa marginal para rios perenes de até dez metros de largura para trinta metros em ambas as margens.

Perto da Bacia de estudo, o Rio do Córrego Grande possui a definição no Plano Diretor como Área Verde de Lazer (AVL), e possui mais cobertura vegetal nas margens do que os demais rios na BHI. Tornou-se um Parque Linear através da Lei Ordinária 9.455/2014 do município de Florianópolis, tendo por objetivo criar e consolidar a interação de componentes ecossistêmicos (entre duas Unidades de Conservação de duas formações ecossistêmicas distintas) em diferentes dimensões, protegendo as margens do rio e utilizando do espaço público para lazer, contemplação e educação ambiental (FLORIANÓPOLIS, 2014a). É importante destacar como o capital especulativo imobiliário utilizou do parque para agregar valor aos empreendimentos próximos, assim como é importante também o fato de não haver um enquadramento de parques lineares no Sistema Nacional de Unidades de Conservação (JAHATY, 2015).

Além das APPs na sub-bacia de estudo, há duas Unidades de Conservação: na parte sudeste, o Parque Municipal do Maciço da Costeira, uma área de 15,45km² em ambiente de encosta sobre o maciço cristalino, com Floresta Ombrófila em diversos estágios de regeneração, e, na parte noroeste, o Parque Natural Municipal do Morro da Cruz, possuindo área de 1,358km², com Floresta Ombrófila densa em diversos estágios de regeneração, também sobre encosta de maciço cristalino, com características de floresta urbana, sendo necessária recuperação em algumas partes (FERRETTI, 2013). Também é válido mencionar a Unidade de Conservação denominada Parque Natural Municipal do Manguezal do Itacorubi – Fritz Müller, destino final das águas da sub-bacia hidrográfica desta pesquisa, com uma área de 1,875km² de ecossistema de manguezal alterado pela urbanização.

3.1 OCUPAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO SOCIAL DA PAISAGEM

Há vestígios de presença humana na Ilha de Santa Catarina que datam de 4.800 a.C., que seriam das comunidades sambaquis, sobrevivendo da coleta de moluscos, da caça e da pesca. Um segundo grupo humano a habitar a ilha seriam os itararés no século X, consumindo moluscos, praticando agricultura e produzindo peças de cerâmica. O terceiro grupo seriam os índios tupis-guaranis, que chegaram na ilha no século XIV e praticavam a agricultura, pesca e coleta de moluscos, além de produzirem cerâmicas. Estes, ao encontrarem os portugueses, teriam fugido para o interior para não serem capturados e escravizados (SANTOS, 2003).

A Ilha de Santa Catarina era chamada de Meiembipe pelos indígenas e de Ilha dos Patos pelos europeus, que passavam pela ilha já no século XVI. Numa tentativa de diminuir a presença espanhola no Atlântico Sul, o rei de Portugal Dom João III decide efetivamente colonizar o sul do país por meio da doação de capitanias hereditárias, onde a atual capital catarinense fazia parte das Terras de Santana cedidas a Pero Lopes de Sousa, que ia da Ilha do Mel, no Paraná, até Laguna, Santa Catarina (FLORIANÓPOLIS, 2010).

No século seguinte são fundadas três povoações no estado, entre elas Nossa Senhora do Desterro (1673), hoje Florianópolis. Foram feitas fortificações em diversos pontos da ilha e a vinda de aproximadamente 6 mil imigrantes da Ilha de Madeira e dos Açores para as povoações catarinenses entre 1748 e 1756, sendo um terço destes para a Ilha de Santa Catarina, onde sobreviviam da pesca e da agricultura de subsistência, intensificando, dessa forma, o desmatamento (SANTOS, 2003). Em Florianópolis, na segunda metade do século XVIII, são construídos equipamentos para a pequena povoação, como uma praça, igrejas e palácio do governo. No século XIX a vila de Desterro é elevada à categoria de cidade (1823), tem o prédio do mercado público municipal construído (1851), tem instalado o telégrafo elétrico (1867), tem seus fortes e portos remodelados, o pequeno centro da cidade circundado por chácaras e o território florianopolitano é, posteriormente, desmembrado e loteado gerando bairros predominantemente residenciais (FLORIANÓPOLIS, 2010).

A população negra fora trazida para a então Desterro em maior número a partir de 1738 para trabalhar na construção das fortalezas e nas armações baleeiras. Porém há relatos datados de 1712 que já registram a presença de pessoas de origem africana, além de relatos das Irmandades de Nossa Senhora do Rosário e São Benedito dos Homens Pretos também antes de 1738, indicando a presença “consolidada” da população negra. Nascidos congos, moçambiques, angolas, benguelos, monjolos, da Costa da Guiné ou já em solo brasileiro, os escravos eram comercializados do Recife, Olinda, São Luís, Salvador e Rio de Janeiro (SANTOS, 2009).

Em 1810, a população de Desterro era de 5.250 pessoas, das quais 1.866 eram de origem africana (35,6%), 177 libertos e 1.689 escravos. Em 1841, a população era de 19.368, sendo 4.336 de pessoas negras e pardas. Santos (2009) deduz que mais da metade das famílias brancas da Ilha tinham ao menos um escravo.

No início do século XIX, além dos escravos nascidos na província, eram trazidos ao estado de Santa Catarina anualmente de cinco a sete navios negreiros com 100 escravos cada, para substituir os que morriam nos serviços em intensa exploração. Além da lavoura, a exploração acontecia nas embarcações, nos portos, nas oficinas, nas feiras, nos mercados e em serviços domésticos ou urbanos. Quando não tinham mais forças para trabalhar, eram

substituídos e abandonados, sem terras ou possibilidades. Antes, moravam em sobrados nas casas dos “donos” ou, quando livres, nos bairros pobres e cortiços, paisagens que foram alteradas em Florianópolis no início do século XX pela elite da cidade, tendo a população pobre se deslocado para os morros e para o interior da Ilha, anteriormente locais de habitação principalmente de escravos fugidos (SANTOS, 2009).

Ainda no início do século XX, Florianópolis moderniza-se na condição de capital do estado e recebe rede de energia elétrica (1906), sistema de abastecimento de água (1909) e forno incinerador do lixo coletado na área urbana (1914). Em 1926 é construída a ponte Hercílio Luz e tem-se, assim, um acesso rodoviário à ilha. Em 1944 há a expansão do município, agregando o que hoje é Florianópolis continental (FLORIANÓPOLIS, 2010).

Entretanto, a concentração urbana estava em sítios na face oeste da Ilha e no continente próximo, com o restante da porção insular possuindo ainda fortes características rurais. Somente na década de 1960, são implantados em Florianópolis estabelecimentos que mudariam consideravelmente a dinâmica da cidade, em especial para a área de estudo, a leste do Morro da Cruz. Entre outras instituições públicas estaduais e federais, vieram a Universidade Federal de Santa Catarina, a Universidade do Estado de Santa Catarina, a ELETROSUL e o Hospital Celso Ramos. Além disso, o asfaltamento da BR-101 ajuda a integrar por canais rodoviários o município ao resto do estado e país (FLORIANÓPOLIS, 2010), intensificando o fluxo de pessoas.

A partir de então, as áreas centrais se adensam e a expansão urbana vai em direção ao interior da ilha e para os municípios conurbados. A propaganda da cidade como sinônimo de qualidade de vida fez com que na década de 1990 houvesse um aumento do fluxo migratório, intensificando, dentre outras coisas, a especulação imobiliária, o deslocamento de populações tradicionais e a modificação da paisagem (FLORIANÓPOLIS, 2010). Hoje, além de uma fragmentação acentuada dos habitats naturais, há em toda a Bacia Hidrográfica do Itacorubi deficiências no sistema viário, poluição por esgotos domésticos e industriais, insuficiência na coleta de resíduos sólidos, alagamentos em algumas áreas e subaproveitamento de nascentes (LOREGIAN, 2016).

3.1.1 O ATUAL PLANO DIRETOR DE FLORIANÓPOLIS

O Plano Diretor Municipal é um importante instrumento de planejamento e gestão de municípios e prefeituras, tendo a obrigação de ser compatível com regulamentos de ordem

superior, como a Constituição Federal de 1988 e o Estatuto da Cidade (REZENDE & ULTRAMARI, 2007).

Uma das mais importantes atribuições dos planos diretores municipais é o de zonear a cidade, dividindo o território municipal em zonas diferenciadas, com parâmetros de uso e ocupação específicos, tendo papel primordial na busca da sustentabilidade do espaço urbano (SANTOS, 2003).

A Lei Complementar Municipal n. 482, de janeiro de 2014, instituiu o Plano Diretor de Urbanismo no município de Florianópolis, que legisla sobre a política de desenvolvimento urbano, os instrumentos urbanísticos, o plano de uso e ocupação e o sistema de gestão. Entre os seus princípios, está a preservação do meio ambiente, com o pleno desenvolvimento das funções ambientais da cidade, visando uma ocupação “justa e equilibrada do território” (artigos 8 e 9). Para tal, uma das diretrizes do plano é a criação, demarcação e gestão de áreas verdes, unidades de conservação e áreas de preservação permanente, promovendo o zoneamento com base em critérios de sustentabilidade e unindo a preservação do meio ambiente com a otimização das vocações naturais, culturais, econômicas e tecnológicas do município (FLORIANÓPOLIS, 2014b).

O plano diretor divide o território florianopolitano em três grandes categorias: áreas de usos não urbanos, áreas de usos urbanos e áreas de transição. A primeira categoria tem a função de abrigar e desenvolver a biodiversidade; a segunda categoria destina-se prioritariamente às funções urbanas; na terceira categoria estão espaços que permitem usos urbanos de baixa densidade, com a função de auxiliar na proteção da primeira categoria mas também de reservar áreas para a expansão urbana a longo prazo.

Na Bacia Hidrográfica do Rio do Meio encontramos os zoneamentos de acordo com o Quadro 3:

Quadro 3: Zoneamentos na BHRM conforme Plano Diretor do município de Florianópolis

Áreas de Uso Não Urbano	Área de Proteção Permanente
Áreas de Uso Urbano	Área Comunitária Institucional, Área Mista Central, Área Mista de Serviços, Área Residencial Mista, Área Residencial Predominante, Área Verde de Lazer, Zonas Especiais de Interesse Social.
Áreas de Transição	Área de Preservação de Uso Limitado de Encosta.

Fonte: Adaptado de IPUF e CGA/UFSC.

Áreas de Proteção permanente são espaços destinados a “preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas” (FLORIANÓPOLIS, 2014b, artigo 42), enquanto Áreas de Preservação com Uso Limitado são espaços que, em decorrência de características do relevo, vegetação ou de vulnerabilidade aos fenômenos naturais, não suportam determinadas formas de uso do solo.

Áreas Residenciais são caracterizadas pela predominância da função residencial, enquanto as Áreas Mistas possuem alta densidade, complexidade e miscigenação, com usos residenciais, comerciais e de serviços. Área Comunitária Institucional são espaços destinados aos equipamentos comunitários ou aos usos institucionais, para garantir o funcionamento dos usos urbanos e ao bem estar da população.

As Áreas Verdes de Lazer são espaços de uso e domínio público destinados ao lazer e recreação, privilegiando a criação ou a preservação da cobertura vegetal. Por fim, as Zonas Especiais de Interesse Social são as parcelas urbanas destinadas à moradia da população de interesse social, sujeitas à regras específicas de parcelamento, uso e ocupação do solo.

4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A proposta desta pesquisa é de ser quali-quantitativa, unindo dados estatísticos com uma análise mais aprofundada da paisagem, isto é, coletando e analisando dados e construindo uma proposta com base nestes dados e nas reflexões fortalecidas com as saídas de campo.

Foram realizadas três etapas antes da produção do mapa final: levantamento cartográfico, construção de mapa em gabinete e saídas a campo.

Nesta primeira etapa de levantamento cartográfico, buscou-se por arquivos que pudessem ser úteis à compreensão da área de estudo. Dentre os encontrados, os utilizados foram os dispostos no Quadro 4:

Quadro 4: Arquivos localizados no levantamento cartográfico

Nome	Fonte
Limite e área da Bacia Hidrográfica do Rio do Meio	Coordenadoria de Gestão Ambiental/UFSC (CGA)

Quadro 4: Arquivos localizados no levantamento cartográfico (conclusão)

Formação Geomorfológica de Florianópolis	Prefeitura Municipal de Florianópolis (PMF) (adaptado)
Curvas de nível de 1m	Secretaria de Estado do Desenvolvimento Social
Hidrografia da Bacia do Rio do Meio	CGA/UFSC
Mapa Axial de Florianópolis	PMF
Setores do Censo	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e PMF
Zoneamento do Plano Diretor de Florianópolis	Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis (IPUF) (adaptado)
Vegetação de Florianópolis	Hanneman, Mariana C. (2021)
Áreas sem confirmação ou não atendidas com saneamento básico	CGA/UFSC
Imagem de Satélite de Fundo	Bing

Fonte: do autor, 2022.

Após localização e obtenção destes arquivos, foram feitos tratamentos, principalmente para limitar a extensão dos dados para a área de estudo.

Na segunda etapa, de construção cartográfica em gabinete, foi realizado através de análise de imagens o mapeamento de uso e cobertura do solo, criando-se vetores onde se encontravam os fragmentos de habitat e outras áreas verdes (Figura 6).

Os vetores que estavam na borda do limite da área de estudo e havia continuidade nos fragmentos foram “esticados” (Figura 7). Os gramados foram selecionados como fragmentos de habitat somente quando havia uma vegetação desenvolvida próxima ao mesmo. As praças, zoneadas pelo Plano Diretor como Área Verde de Lazer, também foram todas consideradas como áreas verdes, mesmo que não possuam uma vegetação abundante.

Figura 6: exemplo da criação de um vetor



Fonte: do autor, 2022.

Figura 7: Criação de um vetor fora do limite da sub-bacia definido pela CGA.



Fonte: do autor, 2022.

Ainda nesta etapa, para a obtenção dos dados dos vetores, foi realizado o geoprocessamento destes vetores, comparando-os também com informações obtidas no levantamento cartográfico. Para os dados de área foi utilizado a calculadora de campo do software QGis, simplesmente selecionando o campo “\$area”, enquanto para a forma foi inserido manualmente a fórmula indicada no referencial teórico.

Para a presença de elemento hídrico, foi feito o cruzamento dos fragmentos com a categoria específica “aberto” da hidrografia da BHRM, do arquivo disponibilizado pela Coordenadoria de Gestão Ambiental da UFSC. Procedimento semelhante foi feito com o Plano

Diretor, sobrepondo os fragmentos com o arquivo da Prefeitura de Florianópolis com o zoneamento.

4.1 CRITÉRIOS DE IMPORTÂNCIA PARA CONSERVAÇÃO

Dentre os atributos possíveis a um fragmento, o principal critério utilizado para apontar a maior importância para a conservação da biodiversidade da área de estudo foi o de conectividade. Isso se justifica pelo fato de que a Ilha de Santa Catarina, assim como a Bacia Hidrográfica do Rio do Meio e do Itacorubi, possui grande parte do seu território destinado à proteção do ambiente (na Ilha de Santa Catarina, 45,96% do território é de área protegida, enquanto na Bacia do Itacorubi são 41,44%, e na Sub-Bacia do Rio do Meio 20,21%). Logo, o desafio urbano-ambiental é, mais do que criar mais áreas de proteção, fazer com que estas áreas já existentes se conectem, fortalecendo o equilíbrio ecológico. Tentou-se, idealmente, ligar fragmentos que já possuam elemento hídrico não aterrado, isto é, fragmentos que possuam traçado hídrico exposto na superfície, pela inevitabilidade do escoamento das águas das montanhas à jusante. Outro fator considerado na conectividade é a classificação no Plano Diretor. São melhores avaliadas para a conservação áreas institucionais ou públicas à áreas privadas, assim como áreas com ocupação menos verticalizada são preferíveis a ocupações mais verticalizadas, isto é, espaços menos ocupados e públicos/institucionais são preferíveis a espaços densamente ocupados.

O segundo principal critério foi o de área, visto que, quanto maior for o fragmento conectado a um “sistema”, isto é, a uma rede de fragmentos, maior seria o benefício para a fauna que já ali vive. Discute-se também as formas dos fragmentos e outras informações adquiridas no levantamento e geoprocessamento.

Por fim, foram realizadas as saídas de campo entre setembro e outubro de 2022 para explorar as áreas destacadas na etapa anterior, para observação *in loco* e registro fotográfico, fornecendo material para as reflexões acerca da proposta de pesquisa.

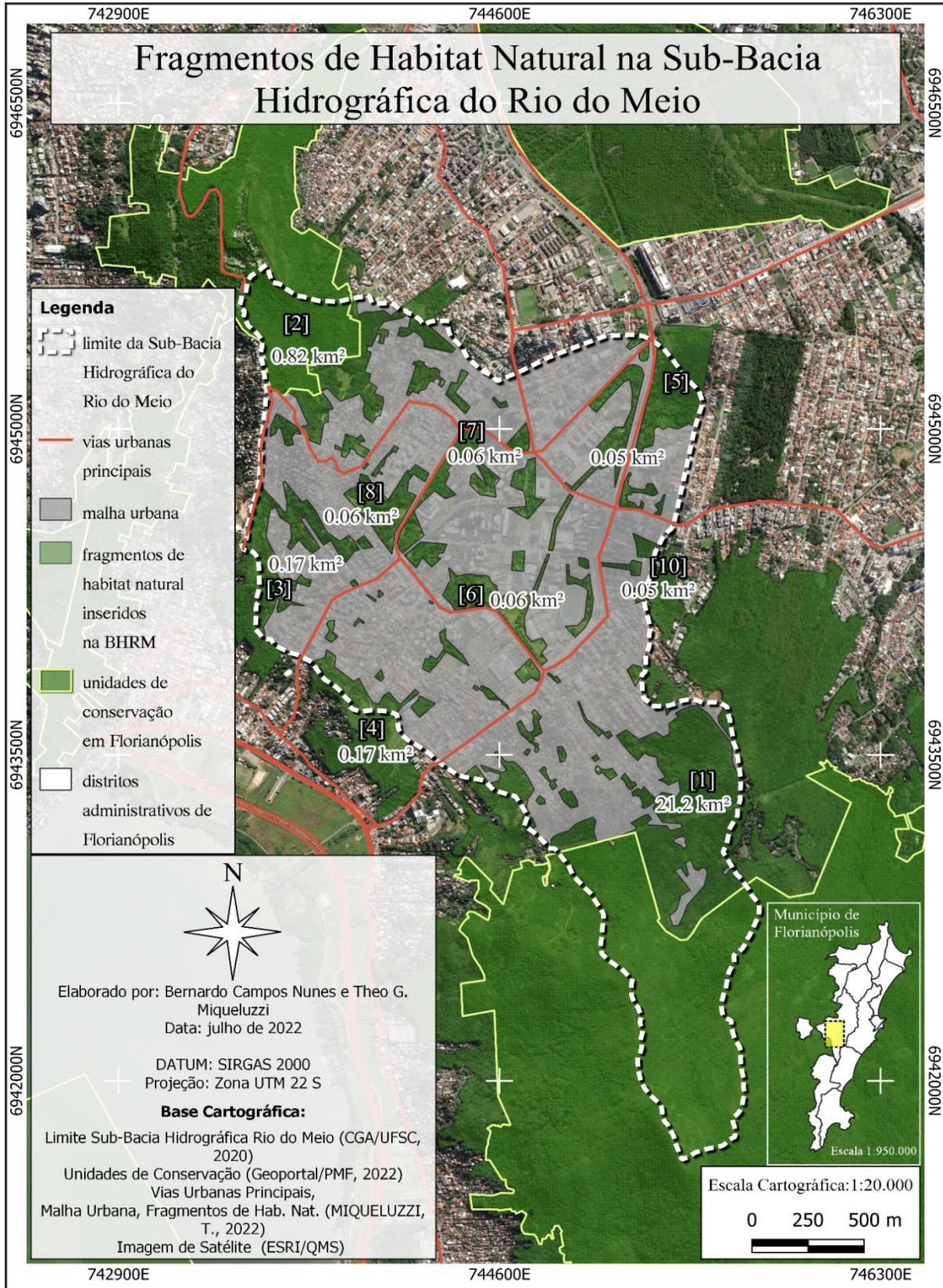
5. RESULTADOS

5.1 ETAPA DE GABINETE: ANÁLISE DE IMAGEM E GEOPROCESSAMENTO

Foram encontrados 59 fragmentos (Figura 8) dentro dos limites da BHRM. O maior deles pertence principalmente a Unidade de Conservação do Parque Municipal do Maciço da Costeira. O fragmento possui, contando com a área fora da sub-bacia de estudo, 21,21 km² de extensão (sendo 15,45 km² com proteção integral, sendo o restante não pertencente diretamente

à Unidade de Conservação, mas como zona de amortecimento), mais de 20 vezes o tamanho do segundo maior, pertencente, em maioria, a um pedaço do Parque Natural Municipal do Morro da Cruz, que possui 0,82 km². Essa UC, o Parque do Morro da Cruz, em toda a sua extensão, protege 1,36 km², mas está fragmentada por conta da urbanização intensa. Os próximos três maiores fragmentos ficam entre 0,17 e 0,12 km², enquanto a partir do sexto maior as áreas não ultrapassam 0,07 km². Logo, entre esses 59 fragmentos, somente 10 possuem área maior do que 10.000 m². A área total de fragmentos contabiliza 25,67 km², porém, quando selecionada apenas a área da Bacia Hidrográfica do Rio do Meio, foram contabilizados 1,90 km² (41,42% da área da BHRM). Praticamente um terço (21 de 59) destes fragmentos possuem recurso hídrico exposto na superfície, incluindo os nove fragmentos mais extensos (acima de 46 mil metros quadrados).

Figura 8: Mapa dos fragmentos de habitat natural na Sub-Bacia Hidrográfica do Rio do Meio



Fonte: do autor, 2022.

O Quadro 5 mostra a divisão segundo o cruzamento dos fragmentos com o Plano Diretor de Florianópolis.

Quadro 5: Os fragmentos de acordo com o zoneamentos do Plano Diretor (continua)

Nome do Zoneamento	Área total do zoneamento na BHRM (m²)	Área do zoneamento com áreas verdes (m²)	Área do zoneamento com áreas verdes estendidas (m²)³
Área Comunitária Institucional	1.061.267,27	319.183,37	400.454,63
Área Mista Central	140.858,58	3.074,19	3.343,08
Área Mista de Serviços	Não presente	Não presente	63.114,12
Área de Preservação de Uso Limitado	537.391,78	372.837,69	5.114.311,72
Área de Proteção Permanente	926.655,88	919.049,93	16.468.147,74
Área Residencial Mista	422.064,10	16.189,04	42.236,34
Área Residencial Predominante	908.490,82	136.647,57	520.753,85
Área Turística de Lazer	Não presente	Não presente	15.998,29
Área Turística Residencial	Não presente	Não presente	25.520,07
Área de Urbanização Especial	Não presente	Não presente	49.034,66
Área Verde de Lazer	78.936,59	63.247,75	170.024,00
Zonas Especiais de Interesse Social	260.606,81	36.277,51	101.924,22

³ Como certos fragmentos não terminam com a fronteira da área de estudo, esta pesquisa achou pertinente obter também a área inteira do fragmento, não limitando-os à Sub-Bacia Hidrográfica do Rio do Meio.

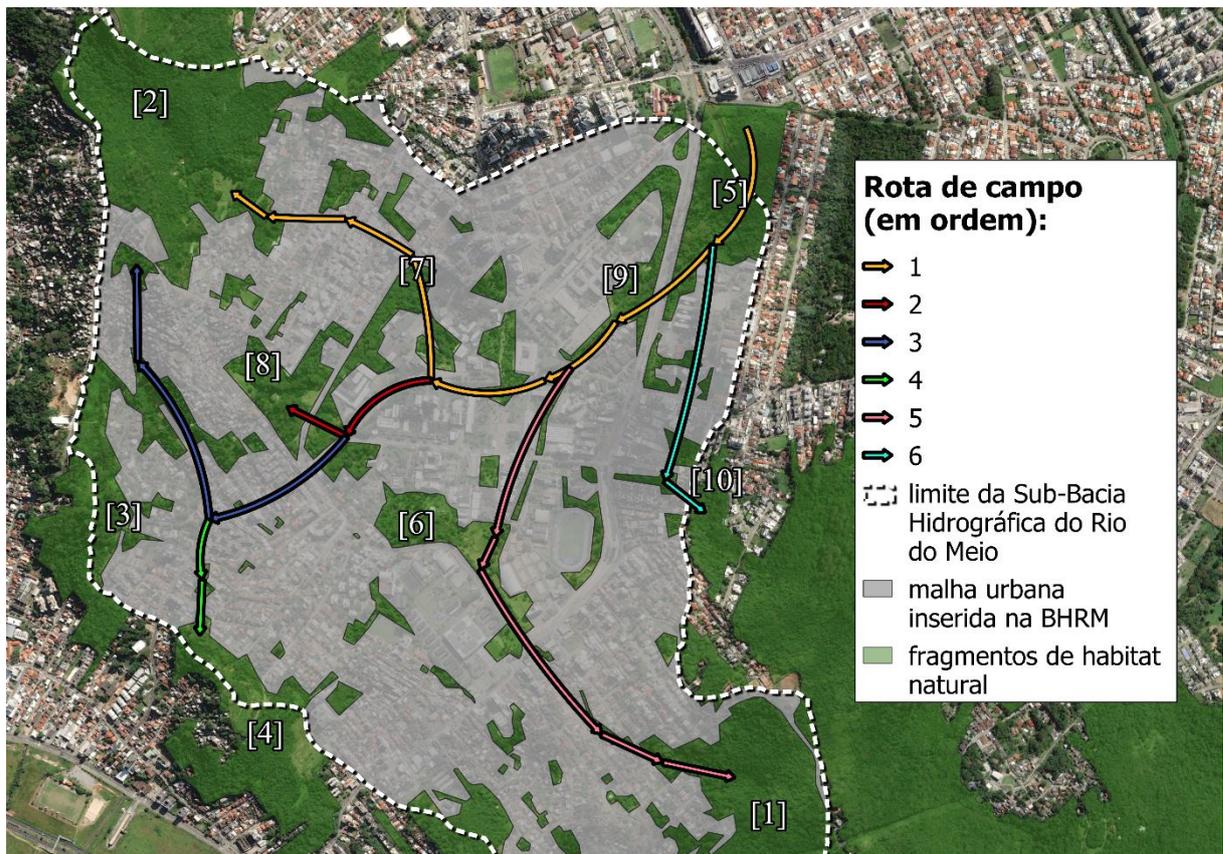
Fonte: do autor, 2022.

Pode-se observar a efetividade do zoneamento na manutenção das áreas verdes: as APPs possuem 99,18%, a maioria em altitudes mais elevadas. Os outros dois tipos de zoneamento cuja presença de áreas verdes é mais significativa são as Áreas Verdes de Lazer (80,12%) e as Área de Preservação de Uso Limitado (69,40%). A maior porcentagem seguinte de um fragmento é o das Áreas Comunitárias Institucionais (30,08%), e devido principalmente aos espaços verdes da universidade.

5.2 ETAPA DE CAMPO

Foram visitados os fragmentos numerados com maior área, além de certos fragmentos que estejam próximos ou entre estes fragmentos numerados. A ordem escolhida foi da jusante à montante, seguindo o traçado hídrico do rio que dá nome à sub-bacia hidrográfica de estudo e de seus afluentes (Figura XX).

Figura 9: A rota da descrição de campo



Fonte: do autor, 2022.

5.2.1 FRAGMENTO 5

O fragmento mais a jusante é o Fragmento 5, que possui 120 mil metros quadrados. Pertence à UFSC e possui forma regular, sem muitas deformações (Figura 10). Fora da sub-bacia de estudo, conecta-se a norte com o Parque Natural Municipal do Manguezal do Itacorubi – Fritz Müller através do Rio do Meio, porém possuindo margem inferior ao indicado pelo Código Florestal (Figura 11). Processo semelhante liga, a leste, este fragmento ao Parque Ecológico do Córrego grande através de via hídrica (Figuras 12 e 13).

Figura 10 (e): Rio do Meio em direção ao Fragmento 5.

Figura 11 (d): Rio do Meio em direção ao Parque Natural Municipal do Manguezal do Itacorubi – Fritz Müller.



Fonte: do autor, 2022.

Figura 12 (e): Limite leste do Fragmento 5, fora da BHRM

Figura 13 (d): O Fragmento 5 liga-se também com outra sub-bacia por essa conectividade hídrica.



Fonte: do autor, 2022.

A sudoeste, está em obras a conexão por via hídrica (Figuras 14 e 15) ao Fragmento 9, também da universidade, cortados na superfície pela Avenida Professor Henrique da Silva Fontes, com três pistas para cada sentido (Figura 16).

Figura 14 (e): O Rio do Meio ainda no Fragmento 5.

Figura 15 (d): O Rio do Meio passando por debaixo da Av. Professor Henrique da Silva Fontes.



Fonte: do autor, 2022.

Figura 16: Trecho da Av. Professor Henrique da Silva Fontes sobre o Rio do Meio.



Fonte: do autor, 2022.

5.2.2 FRAGMENTO 9

O Rio do Meio, ao passar sob a avenida e adentrar o Fragmento 9, nos fundos do Hospital Universitário e o Centro de Ciências da Saúde, possui vegetação nas margens (Figura 17) até quando finalmente começa a ter muros (Figura 18). Foi possível visualizar acúmulo de lixo em alguns pontos deste fragmento. A forma deste fragmento é irregular, ficando bem estreita em alguns pontos, porém apresenta área considerável, com vegetação densa em certos locais (Figura 19), além de ser conexão obrigatória entre a jusante da sub-bacia hidrográfica com todo o resto do traçado hídrico.

Figura 17 (e): O Rio do Meio ao adentrar o Fragmento 9.

Figura 18 (d): Local no Fragmento 9 onde o Rio do Meio começa a ter muros nas margens.



Fonte: do autor, 2022.

Figura 19: Parte densamente arborizada do Fragmento 9



Fonte: do autor, 2022.

5.2.3 FRAGMENTO 7

Ao atravessar a Rua Delfino Conti, continuando em espaço da UFSC, o Rio do Meio recebe um afluente, que carrega o escoamento das águas dos bairros Trindade, Serrinha e Carvoeira (Figura 20). Estes afluentes escorrem vindo da parte mais a oeste dentro da universidade (Figura 21). As águas que vem da Trindade vão encontrar as águas da Carvoeira e da Serrinha no local retratado na Figura 22. Estas primeiras, ainda dentro da universidade, passam pelo Fragmento 7, de forma irregular com área de mais de 50 mil metros quadrados, variando entre mata densa e espaços mais livres (Figuras 23 e 24).

Figura 20 (e): Onde o Rio do Meio recebe o escoamento dos bairros da Carvoeira, Trindade e Serrinha

Figura 21 (d): Esse escoamento percorrendo o campus da UFSC.



Fonte: do autor, 2022.

Figura 22: Canal deste escoamento que vem diretamente do Fragmento 7



Fonte: do autor, 2022.

Figura 23 (e): Fragmento 7 densamente arborizado.

Figura 24 (d): Espaços mais abertos no Fragmento 7.



Fonte: do autor, 2022.

Seguindo este traçado hídrico em direção às nascentes do Parque Natural Municipal do Morro da Cruz, em sentido noroeste, o caminho hídrico passa por dois fragmentos, um com 13 mil e outro com 7 mil e 500 metros quadrados de área, dentro de um loteamento fechado (Figura 25), descontinuados por urbanização com características diversas, mais densamente ocupada à jusante (Figura 26), enquanto a urbanização em altitudes superiores é predominantemente formada por casas. (Figuras 27 e 28), até chegar, enfim, ao Fragmento 2.

Figura 25 (e): Entrada do loteamento particular onde passam os fragmentos

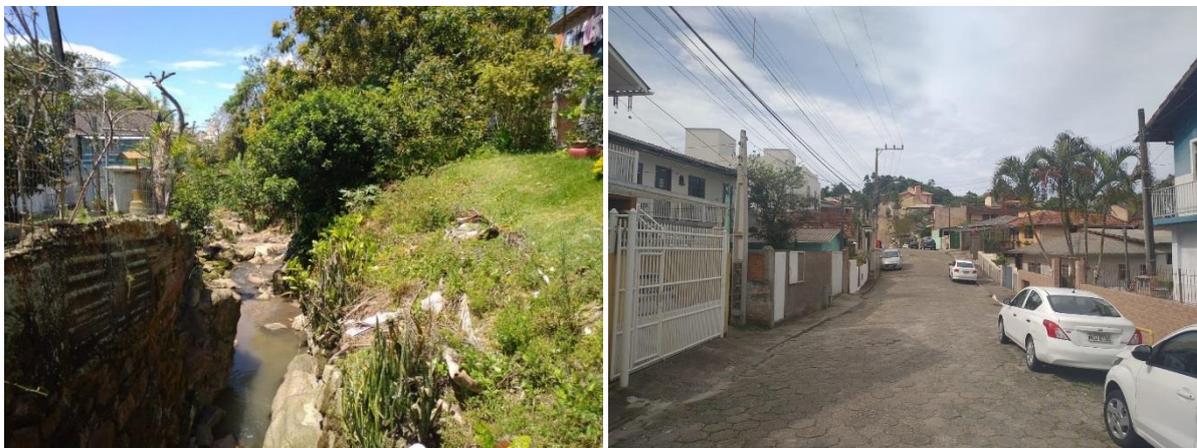
Figura 26 (d): Prédios próximos ao Fragmento 7.



Fonte: do autor, 2022.

Figura 27 (e): O traçado hídrico descendo o Morro da Cruz em direção aos fragmentos isolados na Trindade.

Figura 28 (d): A urbanização menos densa nas altitudes maiores.



Fonte: do autor, 2022.

5.2.4 FRAGMENTO 2

O Fragmento 2 (Figura 29), de praticamente 820 mil m², pertence praticamente à Unidade de Conservação do Parque Municipal Natural do Morro da Cruz. Essa UC possui, em toda a sua extensão, 1.358.000 metros quadrados. Sua localização no maciço cristalino entre as duas bacias hidrográficas mais densamente ocupadas na Ilha de Santa Catarina faz com que a pressão urbana nessa área seja intensa, fragmentando-o.

Está fisicamente isolado das outras Unidades de Conservação. O traçado hídrico que corre através da BHRM (Figuras 30 e 31) está em grande parte encanado, aparecendo em trechos como na Figura 27, até desaguar no Fragmento 7.

Sua flora é composta de Floresta Ombrófila Densa em diversos estágios de regeneração, como Guarapuvu, Embaúba, Pitangueira e Palmeira Juçara, e possui uma fauna de pequeno porte, como gambás, lagartos e pássaros.

Figura 29: Borda do Morro da Cruz.



Fonte: do autor, 2022.

Figura 30 (e): O traçado hídrico na borda do fragmento na fronteira com a urbanização.

Figura 31 (d): Parte densamente arborizada no Fragmento.



Fonte: do autor, 2022.

5.2.5 FRAGMENTO 8

O Fragmento 8 pertence à universidade e possui área considerável, de mais de cinquenta mil metros quadrados (Figuras 32 e 33). Além de certa área possuir apenas gramíneas, é possível verificar acúmulo de lixo (Figura 34). Está isolado do restante da universidade pela Rua Desembargador Vitor Lima (Figura 35).

Figura 32 (e): Fragmento 8, na universidade.

Figura 33 (d): Parte do Fragmento 8 sem muita arborização



Fonte: do autor, 2022.

Figura 34 (e): Acúmulo de lixo no fragmento.

Figura 35 (d): Rua Desembargador Vitor Lima.



Fonte: do autor, 2022.

5.2.6 FRAGMENTO SEM NÚMERO NA UFSC, ONDE PRIMEIRAMENTE CHEGA O ESCOAMENTO DA CARVOEIRA

Os escoamentos da Serrinha e da Carvoeira conectar-se-ão na via principal da Carvoeira, Rua Capitão Romualdo de Barros (Figura 36), densa e verticalmente urbanizada, local de congestionamentos quase diários, desaguando em fragmento pertencente a UFSC (Figuras 37

e 38), para, em seguida, encontrar o escoamento vindo da Trindade, já mencionado anteriormente. Este fragmento da universidade possui mata densa, porém com área pequena, de apenas 13 mil metros quadrados, cuja forma é boa, bastante circular.

Figura 36 (e): Rua Capitão Romualdo de Barros.

Figura 37 (d): Fragmento na UFSC



Fonte: do autor, 2022.

Figura 38 Fragmento na UFSC, bem arborizado.



Fonte: do autor, 2022.

5.2.7 FRAGMENTO 3

O escoamento da Serrinha e Carvoeira começa em fragmento isolado da UC do Morro da Cruz pela Rua Dois (Figuras 39 e 40). Este escoamento é subterrâneo, passando sob a densa, porém não verticalizada, urbanização do bairro, até chegar a superfície no Fragmento 3, de quase 170 mil metros quadrados (Figura 41). Este fragmento possui forma irregular, quase se dividindo em alguns trechos. Foi possível verificar a diferença, em certos locais, das imagens de satélite com a realidade em campo, onde houve desmatamento (Figura 42). Está isolado do Fragmento 8 por uma urbanização pouco adensada (Figura 43) e do Morro da Cruz (fora da bacia) a oeste por um muro (Figura 44).

Figura 39 (e): Fragmento onde está a nascente que passa pela Carvoeira.

Figura 40 (d): Rua Dois, que separa este fragmento do Morro da Cruz, mas não há conexão hídrica.



Fonte: do autor, 2022.

Figura 41: Fragmento 3.



Fonte: do autor, 2022.

Figura 42 (e): Desmatamento no Fragmento 3.

Figura 43 (d): Limite leste do Fragmento 3.



Fonte: do autor, 2022.

Figura 44: O muro que isola o Fragmento 3 do Morro da Cruz.



Fonte: do autor, 2022.

5.2.8 FRAGMENTO 4

O Fragmento 4 (Figura 45), no morro entre o Morro da Cruz e o Maciço da Costeira possui 165 mil metros quadrados de extensão, está isolado de dois pequenos fragmentos próximos (Figuras 46 e 47) por poucos metros de ocupação urbana. Mesmo que consiga vencer essa ocupação urbana, a conectividade com outros fragmentos (pequenos) só aconteceria, por via hídrica, centenas de metros adiante. Uma conexão física sem ligação hídrica é dificultada pelo intenso uso urbano das vias que separam-no dos outros grandes fragmentos nos lados noroeste (Rua Capitão Romualdo de Barros) e sudeste (Rua Deputado Antônio Edu Vieira) (Figuras 48 e 49). Este fragmento recentemente virou um Parque Urbano por decreto municipal. Entretanto, não foi feita ainda nenhuma obra de infraestrutura. Apesar de possuir mata densa em algumas partes, é possível visualizar grande número de espécies exóticas da flora, assim como acúmulo de lixo (Figuras 50 e 51).

A forma do fragmento neste morro é alterada pela ocupação na parte sudoeste, mas, tirando este fato, é bem regular.

Figura 29: Parque Urbano Municipal do Mirante, Fragmento 4



Fonte: do autor, 2022.

Figura 30 (e): Fragmento pequeno isolado na Carvoeira.

Figura 31 (d): Fragmento pequeno isolado no Pantanal.



Fonte: do autor, 2022.

Figura 32 (e): Rua Capitão Romualdo de Barros.

Figura 33 (d): Rua Deputado Antônio Edu Vieira.



Fonte: do autor, 2022.

Figura 34 (e): Área bem arborizada do Parque.

Figura 35 (d): Espécies exóticas não são difíceis de achar.



Fonte: do autor, 2022.

5.2.9 FRAGMENTO 6

Antes de receber os afluentes vindos da Carvoeira, Trindade e Serrinha, o Rio do Meio passa pela Universidade (Figura 52) até chegar ao Fragmento 6, ainda dentro da instituição, de 60 mil metros quadrados e boa forma, sendo parte de mata mais fechada (Figura 53) e parte de gramado (Figura 54). Neste fragmento está previsto a fundação de um parque universitário, unindo o lazer humano com o equilíbrio ecológico. Nele há mais um afluente do Rio do Meio, vindo do bairro da Carvoeira (Figura 55).

Figura 36 (e): O Rio do Meio na UFSC.

Figura 37 (d): Fragmento 6 densamente arborizado.



Fonte: do autor, 2022.

Figura 38 (e): Parte aberta sem construções no Fragmento 6.

Figura 39 (d): Onde o traçado hídrico que passa pelo Fragmento encontra o Rio do Meio.



Fonte: do autor, 2022.

Antes de cruzar a rua principal do bairro Pantanal, o Rio do Meio continua no campus da UFSC (Figura 56) e ainda recebe mais um afluente (Figura 57), vindo do bairro Pantanal, recebendo o escoamento de dois traçados diferentes, porém, com exceção de um pequeno trecho que passa ao lado da ELETROSUL (Figura 58), está todo em baixo da superfície.

Figura 40: Rio do Meio ainda dentro do Campus



Fonte: do autor, 2022.

Figura 41 (e): Afluente vindo do bairro Pantanal.

Figura 42 (d): Raro trecho em que este afluente aparece na superfície.



Fonte: do autor, 2022.

5.2.10 FRAGMENTO 1

Atravessando por baixo da Rua Deputado Edu Vieira em direção ao Maciço da Costeira (Figuras 59 e 60), o Rio do Meio continua exposto na superfície, porém espremido nos fundos

das casas (Figuras 61 e 62) antes de, centenas de metros depois, chegar até uma região com alguns metros de margem, passar de baixo da Rua Vereador Frederico Veras e, enfim, chegar até ao maior fragmento da bacia hidrográfica, o Fragmento 1, o Maciço da Costeira, protegido em partes como Unidade de Conservação (Figuras 63, 64 e 65). O Fragmento possui mais de 20 km² de extensão e, devido ao grande tamanho, possui um perímetro igualmente grande, porém essencialmente a forma é boa, lembrando um círculo.

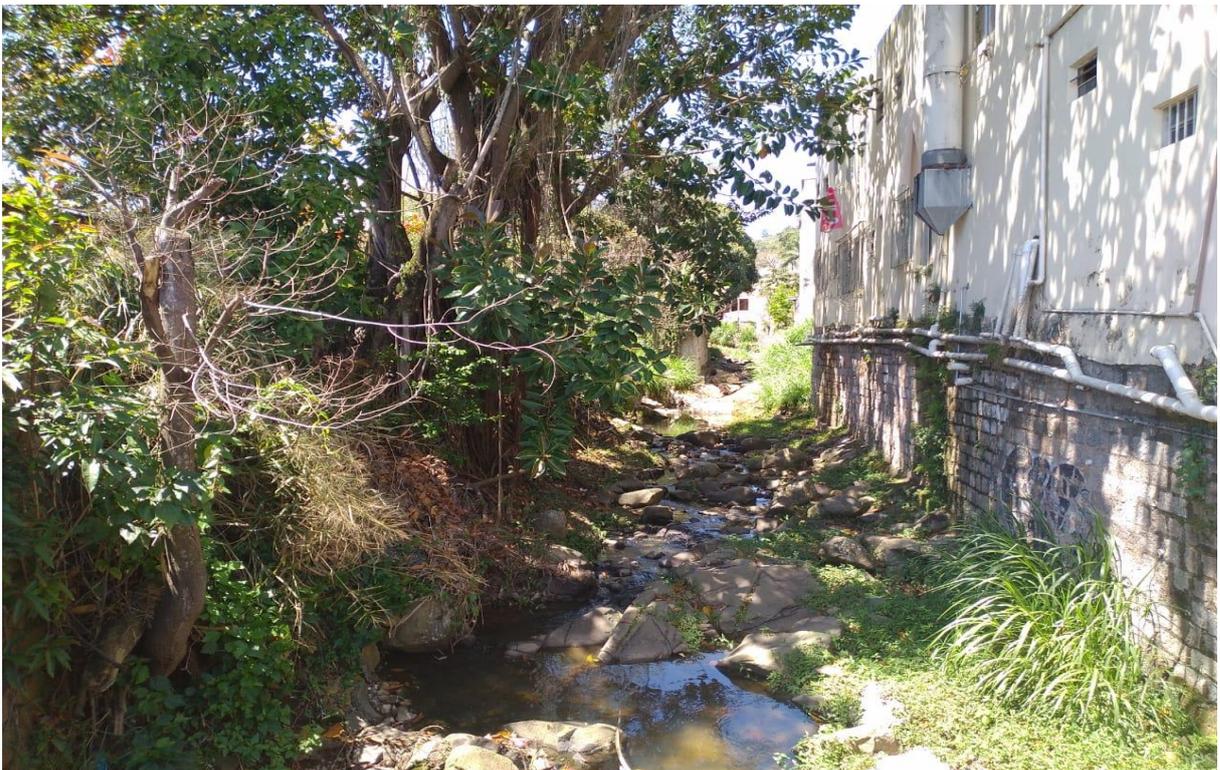
Figura 43 (e): Trecho do Rio do Meio em área da UFSC mais próximo ao Maciço da Costeira.

Figura 44 (d): Rótula por onde o Rio do Meio passa por baixo.



Fonte: do autor, 2022.

Figura 45: O Rio do Meio atrás das casas.



Fonte: do autor, 2022.

Figura 46: O Rio do Meio, sem muita margem



Fonte: do autor, 2022.

Figura 47 (e): Rio do Meio na borda do Fragmento 1.

Figura 48 (d): Rua Rosa, pouco movimentada, corta o fragmento.



Fonte: do autor, 2022.

Figura 49: Fragmento 1, Maciço da Costeira, o maior da sub-bacia.



Fonte: do autor, 2022.

5.2.11 FRAGMENTO 10

Por fim, muito próximo do Fragmento 1 está o Fragmento 10, de mais de 50 mil metros quadrados de área (Figura 65). Sua vegetação é densa e edificações que não levaram em conta a forma do fragmento de habitat quase o dividem em alguns trechos (Figura 66).

Figura 50 (e): Borda do Fragmento 10.

Figura 51 (d): Construções alterando a forma do fragmento



Fonte: do autor, 2022.

6. AS CONECTIVIDADES E OS FRAGMENTOS PRIORITÁRIOS À CONSERVAÇÃO

Por mais que uma paisagem seja urbanizada, inexoravelmente haverá conexões hídricas, que carregarão as águas das nascentes e das chuvas até a jusante. Entretanto, diversas são as possibilidades de características para essas conexões. Reconhecendo a importância dessas conexões, para priorizar os fragmentos e as conectividades é preciso também se levar em conta as características atuais e potenciais desses traçados hídricos. Assim, essa pesquisa encara como mais importantes a conservação dos fragmentos e conectividades indicados no Mapa abaixo (Figura 68).

O único traçado hídrico que aparece majoritariamente sob a superfície é o Rio do Meio, que dá nome à sub-bacia hidrográfica de estudo. Além de conectar duas Unidades de Conservação, o rio passa essencialmente por paisagens não tão densamente urbanizadas quando comparadas à outras áreas da sub-bacia, além de áreas pertencentes à UFSC, incluindo um fragmento de 60 mil metros quadrados (Fragmento 6) e com conectividade relevante junto ao Maciço da Costeira. Assim, todos os fragmentos atravessados pelo Rio do Meio são percebidos por essa pesquisa como prioritários à conservação.

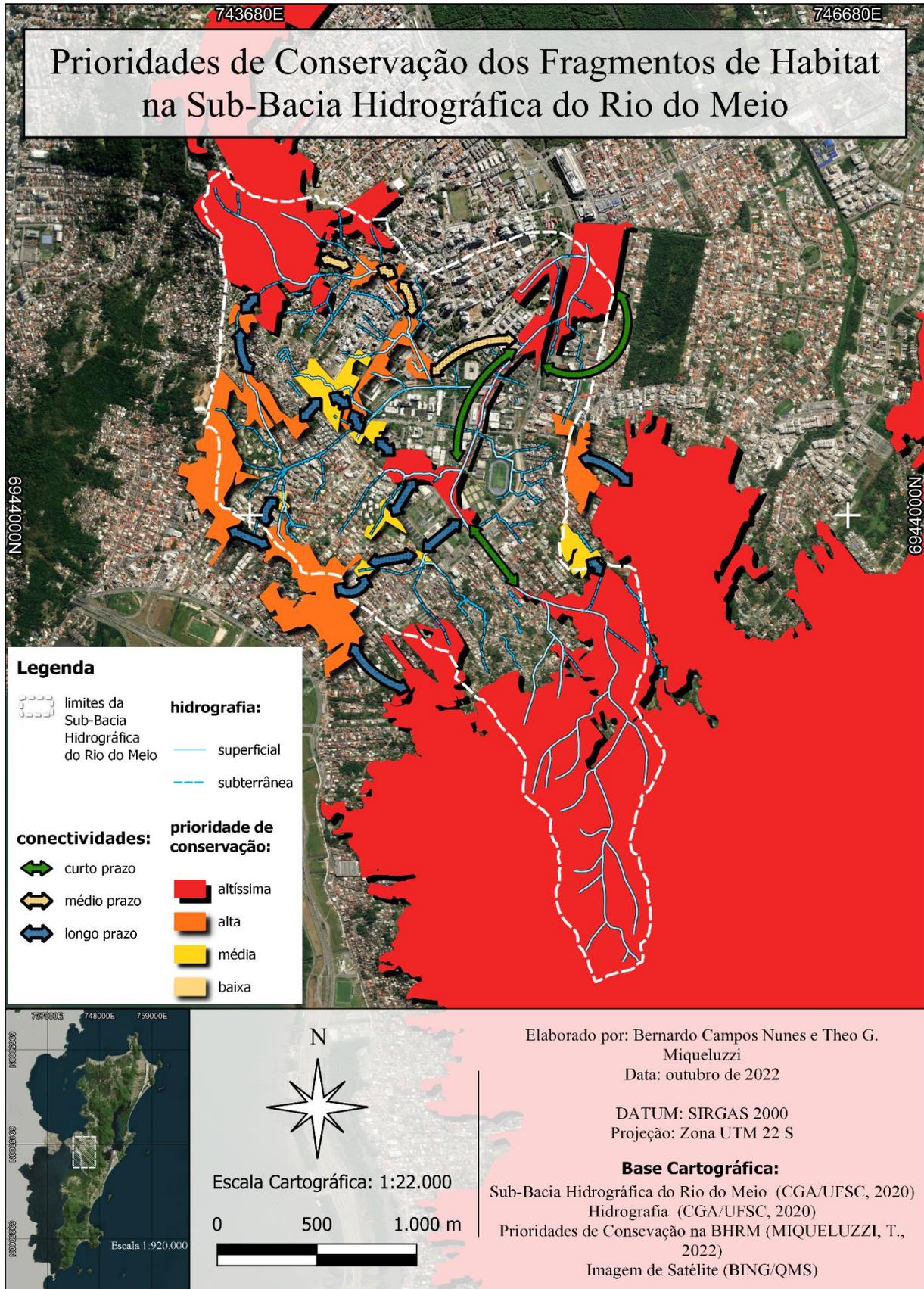
Há também um caminho hídrico que liga a Unidade de Conservação do Parque Natural Municipal do Morro da Cruz ao Rio do Meio, no campus da UFSC. Entretanto, a urbanização é mais intensa do que o caminho do Rio do Meio entre o Maciço da Costeira e a universidade, especialmente nas áreas menos elevadas. Apesar de haver fragmentos com áreas relevantes no

caminho deste traçado da UC até a UFSC, estão em loteamentos privados, impossibilitando o uso público.

Alguns fragmentos estão demasiadamente isolados por caminho hídrico. O traçado que passa pelo Fragmento 3 escorre por uma área densamente urbanizada, acompanhando o escoamento pluvial de uma das principais ruas da sub-bacia, dificultando a implantação de qualquer parque linear que acompanhasse. Entretanto, a distância física entre este fragmento ao Fragmento 8 e, deste, com o Fragmento 7, ambos com áreas relevantes, não é tão elevada, e a urbanização não muito intensa.

O Fragmento 4 está isolado fisicamente dos outros fragmentos em altitudes mais elevadas por duas das principais ruas da sub-bacia e seu escoamento está dividido e quase totalmente canalizado. É agora um Parque Urbano com área relevante, de mais de 170 mil metros quadrados atualmente. Há dois fragmentos próximos, porém com áreas pequenas, e conectá-los não acarretaria tantos benefícios quanto as conexões descritas nos parágrafos anteriores.

Figura 52: Mapa de prioridade de conservação de fragmentos e conectividades.



Fonte: do autor, 2022.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A diminuição da área e a fragmentação entre os espaços de habitat natural diminuem a probabilidade de sobrevivência da biodiversidade. Através de um planejamento e desenvolvimento territorial para aumentar a chance de existência dos processos vivos no presente no futuro, uma alternativa eficiente para mitigar essa situação é conectar estes fragmentos distribuídos na paisagem, especialmente os de maiores áreas. É uma alternativa que se harmoniza com as propostas e ideais do Plano Diretor do município, do Plano Diretor da UFSC, do Plano Municipal da Mata Atlântica e outras leis ambientais de esfera estadual e nacional.

Esta pesquisa evidenciou o isolamento dos maiores fragmentos na Sub-Bacia Hidrográfica do Rio do Meio, cujas inevitáveis conexões através de canais hídricos se encontram em diferentes estados, e nenhuma com matas nas margens das montantes à jusante. Além da UFSC poder fomentar o debate sobre a importância de se conectar os fragmentos de habitat para o fortalecimento do equilíbrio ecológico, as duas Unidades de Conservação presentes na sub-bacia possuem canais hídricos que se encontram em área da universidade, possibilitando-a de contribuir também diretamente com a conservação da biodiversidade local. Essas conexões por via hídrica e que cortam o espaço urbano não tão adensado e complexo devem ser vistas como prioritárias à conservação, em especial ao rio que dá nome a área de estudo, o Rio do Meio, que liga uma das maiores Unidades de Conservação do Município ao Manguezal do Itacorubi.

Há outras conectividades físicas possíveis de se implementar, entretanto não acarretariam em tantos benefícios. Com isso, a pesquisa considera que os seus objetivos foram cumpridos, elencando fragmentos e conectividades prioritárias à conservação da biodiversidade, expondo fraquezas e potencialidades da atual infraestrutura verde na Sub-Bacia Hidrográfica do Rio do Meio.

Ciente das dificuldades de uma restauração ecológica completa em meio a densa malha urbana, é possível pensar em outras ações que não conexões físicas que também fortaleceriam a conservação da biodiversidade local. Entre elas, a retirada de lixo, a substituição de gramíneas e espécies exóticas por espécies nativas, o cuidado com a forma dos fragmente e até mesmo a simples indicação de que sob determinada rua passa um rio ou um córrego, "trazendo a luz" (TRAVASSOS, 2010 *apud* OLIVEIRA, SOARES E BONZI, 2012) estes elementos da paisagem.

Seria interessante a manutenção de programas que acompanhem a flora e fauna local, de conscientização e educação ambiental para as populações próximas, além da adoção, por parte dos urbanistas, de locais que consigam balancear o equilíbrio ecológico e a utilização direta da população. Para isso, pensa-se em pesquisas posteriores que revelem mais informações sobre a população, indicando não só a densidade e poder aquisitivo, mas também suas vivências em espaços de fragmento natural e/ou suas preocupações ambientais locais, e projetos urbanísticos, em especial de Parques Lineares, que venham a conectar estes fragmentos, aumentando a chance de manter serviços ecológicos a disposição das gerações futuras também. Outra proposta seria de replicar esta metodologia em outras sub-bacias hidrográficas da Ilha de Santa Catarina, visando evidenciar as manchas de habitat natural no mosaico da ilha e defendendo a importância de conectá-las.

Este trabalho não tem a propensão indicar especificidades para projetos urbanísticos e ambientais que devem ser feitos ou discutidos, mas, ciente da importância do equilíbrio ecológico e da importância da conservação da biodiversidade para este objetivo, ser um defensor da ideia de que, mesmo dentro de ambientes densamente povoados, se pode e se deve levar o aspecto ambiental em consideração no planejamento territorial, pois, além dos benefícios diretos e indiretos às populações humanas, a flora e a fauna são parte integrante do ambiente, devendo serem tratadas e respeitadas como tal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, Djennifer Zoboli de. **Análise de Fragmentos de Vegetação e Conectividade por Corredores Ecológicos das Áreas Protegidas na Bacia do Itacorubi: bairros Córrego Grande e Santa Mônica**. Florianópolis: UFSC, 2018. Monografia (Trabalho de Conclusão de curso de graduação), Curso de Geografia, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina.
- ALMEIDA, Adriano Candeias de; SANTOS, Felipe Almeida dos. **Corredores ecológicos e passagens de fauna: estratégias de manutenção da biodiversidade no Parque Estadual do Juquery-SP a partir da Biogeografia da conservação**. *Boletim Paulista de Geografia*, nº 103, 2020.
- BENINI, Sandra Medina; CONSTANTINO, Norma Regina Truppel. **Infraestrutura verde como um elemento estruturante da paisagem urbana**. *Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades*, v. 05, n. 30, 2017.
- BRASIL. **Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000**. Regulamenta o artigo 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, Brasília, 2000.
- BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Resolução CONAMA nº 306, de 5 de julho de 2002**. Estabelece os requisitos mínimos e o termo de referência para realização de auditorias ambientais. Brasília, 2002.
- BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE **Fragmentação de Ecossistemas: Causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas**. Brasília, 2003.
- BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Brasília, 2012.
- BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Programa Cidades+Verdes**, Brasília, 2020.
- BRITTO, Monique Cristine de; FERREIRA, Cássia de Castro Martins. **Paisagem e as diferentes abordagens geográficas**. *Revista de Geografia – PPGEO*, v. 2, nº1, 2011.
- CASTRO, Selma Simões; FARIA, Karla Maria Silva; SIQUEIRA, Mariana Nascimento. **Geografia e ecologia da paisagem: pontos para discussão**. *Soc. Nat.*, v. 25, n. 3, 2013.
- CARVALHO, Marcos Bernardino de. **Novos fundamentos para a biogeografia: a revolução biotecnológica e a cartografia dos mananciais de bio-sociodiversidade**. *Scripta Nova*, v. 69, n. 17, p. 1-15, 2000.
- CAVALCANTI, Lucas C. de S., **Cartografia de paisagens: fundamentos**. Oficina de Textos, São Paulo, 2014.
- CERUTTI, Gabriela Carolina Marin; SILVA, Ana Carolina Martins da, BONETTE, Thiago Faustino Luiz Rodrigo. **Importância dos corredores ecológicos em rodovias – estudo de caso de um trecho da rodovia SP-351**. *IX Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção*, Ponta Grossa-PR, 2019.

CLARO, Mariana Fonseca. **Florianópolis e as APPs Urbanas: O caso da sub-bacia do Córrego Grande**. Florianópolis, 2012. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Urbanismo, História e Arquitetura da Cidade.

EMBRAPA. **Atlas climático da região Sul do Brasil**. 2 ed., Brasília, 2012.

FERRETTI, Orlando E., **Os espaços de natureza protegida na Ilha de Santa Catarina, Brasil**. Florianópolis, 2013. Tese (doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Geografia.

FIGUEIRÓ, Adriano. **Diversidade Geo-Bio-Sociocultural: a Biogeografia em busca dos seus conceitos**. Revista GEONORTE, ed. Especial, v. 4, nº 4, 2012.

FIGUEIRÓ, Adriano. **Biogeografia: dinâmicas e transformações da natureza**. Oficina de Textos, São Paulo, 2015.

FLORIANÓPOLIS. **Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico – PMISB: Diagnóstico da caracterização física**. Florianópolis, 2010.

FLORIANÓPOLIS. **Lei nº 9.455, de 23 de janeiro de 2014**. Cria o Parque Linear do Córrego Grande no município de Florianópolis e dá providências. Florianópolis, 2014a.

FLORIANÓPOLIS. **Lei Complementar nº 482, de 17 de Janeiro de 2014**. Institui o Plano Diretor de Urbanismo do Município de Florianópolis que dispõe sobre a Política de Desenvolvimento Urbano, o Plano de Uso e Ocupação, os Instrumentos Urbanísticos e o Sistema de Gestão. Florianópolis, 2014b.

FLORIANÓPOLIS. **Relatório Técnico n. 001/2020 – DEPUC**. Estudos preliminares para a criação do “Refúgio de Vida Silvestre Municipal Meimbipe”. Florianópolis, 2020.

FLORIANÓPOLIS. **Plano Municipal da Mata Atlântica**. Florianópolis, 2020. XXX -

FURLAN, Sueli Angelo; SOUZA, Rosemeri Melo e; LIMA, Eduardo R. Viana de; SOUZA, Bartolomeu Israel de. **Biogeografia: reflexões sobre temas e conceitos**. *Revista da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Geografia (Anpege)*, v. 12, n. 18, especial GT Anpege, 2016.

GUIMARÃES, Luciana Fernandes, *et al.* **O uso de infraestruturas verde e azul na revitalização urbana e na melhoria do manejo das águas pluviais: o caso da sub-bacia do Rio Comprido**. *Paisagem Ambiente: Ensaio*, n. 42. São Paulo, 2018.

HENNEMANN, Mariana C. **Mapeamento, regeneração e proteção da cobertura vegetal da Ilha de Santa Catarina, Florianópolis/SC**. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Biológicas, Programa de Pós-Graduação em Perícias Criminais Ambientais, Florianópolis, 2021.

HIPOLITO, Fellipy Souza. **Manguezal no cotidiano: uma proposta para o Parque Municipal do Manguezal do Itacorubi**. Florianópolis, SC, 2020. Monografia (Trabalho de Conclusão de curso de graduação), Curso de Arquitetura e Urbanismo, Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais – Rio de Janeiro, 1992.

- JATAHY, Danielle Carbonell. **Planejamento socioambiental ao longo de cursos de água em meio urbano: o caso do Parque Linear do Córrego Grande**. Florianópolis, 2015. Projeto de pesquisa apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo – PósARQ.
- LOREGIAN, Mirian. **Uma análise dos problemas que afetam a Bacia Hidrográfica do Rio Itacorubi – Florianópolis/SC**. XVIII Encontro Nacional de Geógrafos, São Luís 2016.
- MARCON, Amanda Perin; VIEIRA, Bianca Pinto. **Aves do Parque Ecológico do Córrego Grande**. 1ª ed., Florianópolis, SC, 2017.
- MAXIMIANO, Liz Abad. **Considerações sobre o conceito de paisagem**. *Revista RA'EGA*, nº 8, Curitiba, 2004.
- MEDEIROS, José M. M., **Parques Lineares ao longo de Corpos Hídricos Urbanos: Conflitos e Possibilidades**. Brasília, 2016. Tese (doutorado) – Universidade Brasília, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo.
- MELO, Augusto Gabriel Claro de, et al. **Fragmentos florestais urbanos**. *Revista Científica e Educacional de Garça – ACEG / Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal – FAEF*, v. 17, n. 1, 2011.
- METZGER, Jean Paul. **O que é ecologia de paisagens?** *Biota Neotropica*, v. 1, nº 1, 2001.
- MÚGICA DE LA GUERRA, Marta *et al.* **Integración territorial de espacios naturales protegidos y conectividade ecológica em paisajes mediterrâneos**. Junta de Andalucía: Consejería de Medio Ambiente, 2002.
- NEVES, Carlos Eduardo das; SALINAS, Eduardo. **A paisagem na Geografia Física Integrada: impressões iniciais sobre sua pesquisa no Brasil entre 2006 e 2016**. *Revista do Departamento de Geografia*, Universidade de São Paulo, v. especial – eixo 6, p. 124-137, 2017.
- NIMER, Edmon. **Climatologia do Brasil**. 2 ed., Rio de Janeiro IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1989.
- NITAVSKA, Natalija; ZIGMUNDE, Daiga; MARKOVA, Madara. **Conception of Green Infrastructure as a Tool of City Development Planning**. *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering*, n. 603, 2019.
- NUNES, Fabrizia Gioppo; SANTOS, Alex Mota dos; SOUZA, Jaila Raiane Barbosa de. **Análise da configuração espacial das áreas verdes urbanas e dos corredores ecológicos no município de Goiânia – GO**. *Revista GeoNordeste*, nº 1, São Cristóvão, 2020.
- ODUM, Eugene P.; BARRETT, Gary W. **Fundamentos de ecologia**. São Paulo: Cengage Learning, 2008.
- OLIVEIRA, E. M. de; SOARES, M. C; BONZI, R. S. **Aplicação do desenho ambiental para a Bacia do Córrego das Corujas: Potencialidades e limitações na implantação de um parque linear**. *Revista LABVERDE*, n. 04. São Paulo, 2012.
- REZENDE, Denis Alcides; ULTRAMARI, Clovis. **Plano diretor e planejamento estratégico municipal: introdução teórico-conceitual**. *Revista de Administração Pública*, v. 41, nº 2, 2007.
- RODRIGUEZ, José Manuel Mateo; SILVA, Edson Vicente da. **Planejamento e zoneamento de bacias hidrográficas: a geoecologia das paisagens como subsídio para uma gestão integrada**. *Caderno prudentino de geografia*, v. 1, n. 36, 2014.

RODRIGUEZ, José Manuel Mateo; SILVA, Edson Vicente da; CAVALCANTI, Agostinho Paula Brito. **Geocologia das Paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental**. 5 ed, Fortaleza: Edições UFC, 2017.

SANTOS, Cristina Camilo dos. **O processo de urbanização da Bacia do Itacorubi: a influência da UFSC**. Florianópolis, 2003. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Departamento de Engenharia Civil.

SANTOS, André Luiz. **Do Mar ao Morro: a geografia histórica da pobreza urbana em Florianópolis**. Florianópolis, 2009. Tese (doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Departamento de Geociências, Geografia.

SANTOS, Maria Fernanda N. dos; ENOKIBARA, Marta. **Infraestrutura Verde: Conceitos, Tipologias e Terminologia no Brasil**. Paisagem e Ambiente: Ensaios, São Paulo, v. 32, n. 47, 2021.

SÃO PAULO. **Pesquisa e Análise de Aplicação de Instrumentos em Planejamento Urbano Ambiental no município de São Paulo**. São Paulo, 2006.

SILVA, Alessandra L. da. *et al.* **Classificação de fragmentos florestais urbanos com base em métricas da paisagem**. Ciência Florestal, v. 29, n. 3, p. 1254/1269, jul./set. 2019.

SOTCHAVA, Victor Borisovich. **O estudo de Geossistemas**. Universidade de São Paulo, Instituto de Geografia. São Paulo, 1977.

SOVERNIGO, Matheus Hobold. **Manguezal do Itacorubi (Florianópolis, SC): Uma revisão da disponibilidade de dados ecológicos visando o direcionamento de novos estudos**. *Oecologia Brasiliensis*, v. 13 (4), 2009.

VIANA, V. M.; TABANEZ, A. J. A.; MARTINEZ, J. L. A. **Restauração e manejo de fragmentos florestais**. Revista do Instituto Florestal de São Paulo, São Paulo, v. 4, p. 86-94, 1992.

WHITTAKER, Robert J., et al. **Conservation Biogeography: assessment and prospect**. Diversity and Distributions, v. 11: p. 3-23, 2005.