

MARINA RIBEIRO MARINHO

**ANÁLISE DA FRAGMENTAÇÃO DA PAISAGEM DO PARQUE ESTADUAL DA
SERRA DO BRIGADEIRO (MG)**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Geografia, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

Orientador: Edson Soares Fialho

**VIÇOSA – MINAS GERAIS
2023**

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da Universidade Federal de Viçosa - Campus

T

Marinho, Marina Ribeiro, 1994-

M33
8a
2023 Análise da fragmentação da paisagem do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro (MG): / Marina Ribeiro Marinho. - Viçosa, MG, 2023.

1 dissertação eletrônica (109 f.): il. (algumas color.).

Orientador: Edson Soares Fialho

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Geografia, 2023.

Referências bibliográficas: .

DOI: <https://doi.org/10.47328/ufvbbt.2023.443>

Modo de acesso: World Wide Web.

1. Paisagens fragmentadas - Parque Estadual da Serra do Brigadeiro (MG); 2. Conservação da natureza; 3. Áreas protegidas; I. Fialho, Edson Soares II. Universidade Federal de Viçosa.. Departamento de Geografia. Programa de Pós-Graduação em Geografia III. Título

CDD 22. ed. 333.95098151


MARINA RIBEIRO MARINHO

**ANÁLISE DA FRAGMENTAÇÃO DA PAISAGEM DO PARQUE ESTADUAL DA
SERRA DO BRIGADEIRO (MG)**


Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Geografia, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 29 de março de 2023.

Assentimento:

Documento assinado digitalmente
 **MARINA RIBEIRO MARINHO**
Data: 25/07/2023 11:07:49-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Marina Ribeiro Marinho
Autora

Documento assinado digitalmente
 **EDSON SOARES FIALHO**
Data: 24/07/2023 17:05:23-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Edson Soares Fialho
Orientador

AGRADECIMENTOS

Vivemos e nos expressamos, chorando e rindo, celebrando e lamentando, cantamos e dançamos nos espaços. Nos deleitamos com os prazeres e também com os pesares da vida, num constante desbravamento do espaço-tempo. Experiências boas e ruins, deslumbrantes e trágicas, muitas vezes são postas sobre uma escala moral que, ao meu ver, é incabível e especialmente humano. Gostamos, afinal de contas, de insistir no impossível e, assim, aprendemos a voar, a atravessar oceanos e riachos em barcos e jangadas. Há quem chame de presunção humana e creio que somos sim presunçosos, orgulhosos, crê-mos que nascemos com o olho voltado para lua. É, afinal, de nossa natureza.

Neste pequeno espaço, uma página apenas, que meu coração presunçoso crê que entrará pra história, estenderei meus agradecimentos pela jornada quase pós-apocalíptica que foi este mestrado. Menos pela trajetória do curso em si, com seus altos e baixos. Sou de Minas, da Zona da Mata dos mares de morro, estou acostumada com altos e baixos. Estes dois anos (e meio) de sofrimento silencioso geraram muito mais do que uma dissertação de mestrado, apesar de ser, ao meu ver, tanto incrível quanto impossível que eu tenha feito este trabalho. Novamente, aquela birra que temos com o impossível...

Mas, sem mais delongas. Agradeço minha mãe, Rosa Maria, e ao meu pai, Luís Carlos, uma capixaba de Cachoeiro do Itapemirim que casou com um mineiro ponte-novense, pelo apoio e respeito constante com meus tempos e hábitos estranhos. Também, aos meus irmãos, Leonardo, Cristina e Ricardo, pra não dar briga na família. Amo vocês.

Aos meus companheiros de estimação, Louis e Oliver, pela companhia constante e quase sufocante, e ao Floki, pelas risadas e necessária distração. Amo vocês.

Aos meus companheiros humanos, João Pedro dos Anjos Paixão e Zeni, um completo oposto do outro mas insubstituíveis; e ao Franthiesco, melhor cabeleireiro de Viçosa. Também amo vocês.

Ao orientador, cientista e geógrafo mais paciente, sábio e gente boa deste Brasil, em minha humilde opinião, Edson Fialho. Obrigada por tudo.

E a você, leitor. Meus sinceros agradecimentos pela sua atenção.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

*Dormimos.
Eis que um sonho nos envenena o sono.
Despertamos.
Um pensamento errante contamina o dia.
Sentimos, imaginamos, refletimos, rimos, choramos,
Abraçamo-nos à dor, ou libertamo-nos das penas,
Vário é o caminho, mas para a alegria ou a tristeza,
É sempre franco,
O amanhã jamais se igualará o ontem;
Nada, exceto o mutável, pode perdurar!*

(Mary Shelley)

RESUMO

MARINHO, Marina Ribeiro, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, março de 2023. **Análise da fragmentação da paisagem do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro (MG).** Orientador: Edson Soares Fialho.

A Natureza foi e é, historicamente, alvo e musa de pensadores, exploradores, artistas e românticos. Foi movimento, com o naturalismo, foi riqueza e objeto, foi assombro e misticismo, foi religião e filosofia. Ao mesmo tempo que se afasta do homem, tornando-se primeira natureza, para então ser subjugada e explorada, é a Natureza de tudo aquilo que é dito como natural, é saudável, aceito e vendido. Servindo ao escopo do presente trabalho o primeiro capítulo tratará de quatro contextualizações do conceito de natureza: na modernidade clássica, no romantismo alemão, a crise da Natureza e Natureza e Geografia. Sendo apresentado como um capítulo teórico e filosófico será essencial para pensar criticamente os produtos do segundo e terceiro capítulos, onde serão apresentados a contextualização, metodologia e resultados da pesquisa. Tendo como objeto de estudo o Parque Estadual da Serra do Brigadeiro (MG) como unidade de conservação e sua região de entorno, a construção histórica do conceito de natureza e o debate da ecologia da paisagem nos ajuda a compreender os problemas em sua materialidade. Um destes problemas é a fragmentação da paisagem, que é quantificável e um dos objetivos finais da dissertação. Como resultado, é analisada criticamente essa fragmentação a partir do índice de retalhamento e de conceitos da Geografia como paisagem e natureza.

Palavras-chave: Natureza. Paisagem. Fragmentação. Unidade de Conservação.

ABSTRACT

MARINHO, Marina Ribeiro, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, March 2023.
Landscape fragmentation analysis of the Parque Estadual da Serra do Brigadeiro (MG).
Adviser: Edson Soares Fialho.

Nature was and is, historically, target and muse of many scientists, explorers, artists and romantics. It was a movement, with naturalism, it was wealth and object, it was astonishment and mysticism, it was religion and philosophy. At the same time that it withdraws from man, becoming first nature, to then be subdued and explored, it is the Nature of everything that is said as natural, it is healthy, accepted and sold. To serve the scope of the present paper in the first chapter will be about four contexts of the concept of nature: in the classic modernity, in the german romanticism, the crisis of Nature and Nature and Geography. Presented as a theoretical and philosophical chapter it will be essential to think the products of the second and third chapters critically which will be presented the context, methodology and results of the research. Having as study object the Parque Estadual da Serra do Brigadeiro (MG) as a conservation unit and its surrounding region, the historical construct of nature and the landscape ecology debate aids us to understando the problems in its materiality. One of these problems is the fragmentation of the landscape, which is quantifiable and one of the final objectives of this dissertation. As result, this fragmentation is critically analyzed from the shredding index and Geography concepts such as landscape and nature.

Keywords: Nature. Landscape. Fragmentation. Conservation Unit.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Involução na relação entre tamanho do fragmento e número de espécies.	40
Figura 2. Alcance (em metros) e o caráter (se aumentou, reduziu ou alterou de alguma forma) dos efeitos de borda	41
Figura 3. Visualização gráfica do efeito de borda.	42
Figura 4. Evolução da fragmentação de uma área	44
Figura 5. Fragmentação da paisagem natural de países europeus.....	45
Figura 6. Localização municipal, mesorregional, estadual e nacional da área de estudo.....	54
Figura 7. Modelo Digital de Elevação (MDE) do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro e municípios de entorno (Sericita – NO, Pedra Bonita – N, Divino – NE, Fervedouro – E, Miradouro – SE, Muriaé – S, Ervália – SO e Araponga – O), com destaque para o limite da região marrom-clara (*) com cota de 1000m.....	55
Figura 8. Café da cidade (chocolate intenso) de Araponga – MG encontrados em cafeteria de Viçosa – MG.....	56
Figura 9. Exemplos de café (Limão Siciliano) da cidade de Araponga – MG encontrados em cafeteria de Viçosa – MG.....	56
Figura 10. Zona de Amortecimento (ZA) do PESB sobre imagem RASTER.....	58
Figura 11. População dos municípios de entorno do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro	61
Figura 12. Áreas (em hectares) destinada ao café, quantidade produzida (em toneladas) e rendimento médio (em quilogramas por hectare) dos municípios de entorno do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro (PESB-MG), no ano de 2020.....	62
Figura 13. Valor Adicionado Bruto (VAB) e Produto Interno Bruto (PIB) por setor do entorno do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro (PESB-MG) com exceção dos dados de Muriaé no ano de 2020.....	62
Figura 14. Abrangência municipal da zona de amortecimento do PESB.....	68
Figura 15. Registro de imagem do caminho metodológico.....	72
Figura 16. Registro de imagem do caminho metodológico.....	73
Figura 17. Registro de imagem do caminho metodológico.....	73
Figura 18. Registro de imagem do caminho metodológico.....	74
Figura 19. Registro de imagem do caminho metodológico.....	74
Figura 20. Registro de imagem do caminho metodológico.....	76

Figura 21. Registro de imagem do caminho metodológico.....	77
Figura 22. Registro de imagem do caminho metodológico.....	77
Figura 23. Domínios climáticos do PESB e entorno a partir da classificação climática de Novais (2019).....	85
Figura 24. Série histórica da temperatura da região estudada (1979-2013).....	86
Figura 25. Série histórica da precipitação da região estudada (1979-2013).....	87
Figura 26. Grau de coesão, índice de retalhamento, média do fragmento e número de fragmentos do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro (MG) e sua Zona de Amortecimento (2021).....	88
Figura 27. Intersecção das áreas municipais e do PESB.....	90
Figura 28. Distribuição espacial da vegetação nativa inseridas na zona de amortecimento da unidade de conservação do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro.....	91
Figura 29. Distribuição espacial das reservas legais inseridas na zona de amortecimento da unidade de conservação do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro.....	92
Figura 30. Distribuição espacial das áreas de preservação permanente (APPs) inseridas na zona de amortecimento da unidade de conservação do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro	93
Figura 31. Distribuição espacial da paisagem natural total inserida na zona de amortecimento da unidade de conservação do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro	94
Figura 32. Simulação da paisagem natural total sem o efeito de borda mínimo atuando em fragmentos menores que 0,1225 hectares inseridos na zona de amortecimento da unidade de conservação do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro.....	98
Figura 33. Simulação da paisagem natural total sem o efeito de borda mínimo atuando em fragmentos menores que 0,2500 hectares, 1 hectare, 16 hectares e 100 hectares inserida na zona de amortecimento da unidade de conservação do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro	100
Figura 34. Pico do Cruzeiro (1.684 m), visto de Ervália-MG.....	104

LISTA DE EQUAÇÕES

Equação 1. Grau de coerência.....	44
Equação 2. Índice de retalhamento.....	44
Equação 3. Média das áreas dos fragmentos.....	44
Equação 4. Número de habitats fragmentados.....	45
Equação 5. Equação derivada.....	69

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

Por ordem de aparecimento:

MG Minas Gerais

UFV Universidade Federal de Viçosa

PIBID Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência

PESB Parque Estadual da Serra do Brigadeiro

INPE Instituto Nacional de Pesquisa e Estatística

IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

UC Unidade de Conservação

IEF Instituto Estadual de Florestas

MDE Modelo Digital de Elevação

EMBRAPA Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

SNUC Sistema Nacional de Unidades de Conservação

ZA Zona de Amortecimento

CTA-ZM Centro de Tecnologias Alternativas da Zona da Mata

USGS Serviço Geológico dos Estados Unidos

SIDRA Sistema IBGE de Recuperação Automática

VAB Valor Adicionado Bruto

PIB Produto Interno Bruto

CHELSA Climatologies at high resolution for the earth's land surface areas (climatologies de alta resolução para as áreas de superfícies terrestres)

TMMMMF Temperatura média do mês mais frio

ZCAS Zona de Convergência do Atlântico Sul

ASAS Alta Subtropical do Atlântico Sul

APS Anticiclone Polar Sul

PNSB Parque Nacional da Serra da Bocaina

RJ Rio de Janeiro

SIG Sistema de Informação Geográfica

COH Grau de coerência

a Área dos fragmentos

A Área total

SUB Índice de retalhamento

Meff Média da área dos fragmentos

SPLIT Número de fragmentos

SICAR Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural

APP Área de Preservação Permanente

IEDE Infraestrutura Estadual de Minas Gerais

TOPODATA Banco de Dados Geomorfométricos do Brasil

FUNBIO Fundo Brasileiro para a Biodiversidade

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	13
1. CAPÍTULO I – Natureza em discussão: Filosofia, conceito, objeto de estudo e materialidade.....	16
1.1 Introdução.....	16
1.2 Natureza na modernidade clássica.....	17
1.3 Natureza romântica.....	21
1.4 A crise do pensamento moderno é a crise da Natureza?.....	23
1.5 Pensar Natureza é pensar Geografia.....	26
2. CAPÍTULO II – Paisagens ilhadas e seu papel adjacente na extinção de espécies endêmicas: Uma discussão da teoria ecológica, do conceito e do fenômeno da fragmentação.....	32
2.1 Introdução.....	32
2.2 As cinco portas (ou janelas?) de Jean-Marc Besse.....	32
2.3 Da fragmentação conceitual para a fragmentação material: Mata Atlântica em deriva.....	36
2.4 Razão como produto da emoção: as ciências ecológicas e seus discursos para os mortos.....	46
3. CAPÍTULO III – Descrição e características marcantes da área de estudo: O Parque Estadual da Serra do Brigadeiro. Métodos, resultados e propostas.....	53
3.1 Introdução.....	53
3.2 Área de estudo.....	53
3.3 Objetivo.....	64
3.4 Justificativa.....	65
3.5 Metodologia.....	66
3.6 Cartografia e escala.....	78
3.7 O muriqui-do-norte (<i>Brachyteles hypoxanthus</i>).....	79
3.8 Uma ponte para trabalhos futuros: mapeamento hexagonal, corredores ecológicos e o modelo de Steinke.....	81
3.9 Resultados.....	82
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	102
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	105

INTRODUÇÃO

Foi em uma sexta-feira, no dia 2 de setembro de 1994, exatamente no aniversário do célebre Dr. Roque, que também foi quem me trouxe a este mundo a duras penas, que debutei pela primeira e única vez nessa jangada de pedra pós-moderna chamada Brasil. Sou a quarta e última entre meus irmãos e irmã, a “rapa do tacho”, com uma entrada dramática neste mundo. Foi bem no seio histórico da cidade de Ponte Nova (MG), interior da extinta Zona da Mata Mineira. Fui uma “gravidez surpresa”, como brincaria minha mãe; e também uma gravidez de risco.

Tive a formação dos ensinamentos fundamental e médio sob a égide da pedagogia de Dom Bosco no antigo Colégio Salesiano Dom Helvécio e na Escola Nossa Senhora Auxiliadora. Tal formação escolástica resultou em nada mais que um caráter questionador e cético em mim. Contudo, a desconstrução até mesmo de certo ceticismo se deu lugar no contato com a diversidade de uma instituição pública, a Universidade Federal de Viçosa (UFV-MG).

Ponte Nova é uma cidade marcante para os sentidos e sensações. Popular pelo calor impiedoso e brisas abafadas pelos caminhões de porcos, pelos grandes e históricos morros e seus cemitérios de brancos, negros e indígenas, pelo rio Piranga, imponente, que dá e tira a vida de quem escolhe usufruir de suas águas caudalosas e ferruginosas, inclusive de antepassados meus. Pelo pontilhão de ferro, a ponte do Triângulo, a ponte da Barrinha e todas as pontes e travessias que ousam cruzar a serpente rubra que habita na paisagem da depressão ponte-novense. Morte e fé movem a cidade, de cemitérios centenários e milenares, igrejas e Matriz, antigos casarões e casas de colono. É uma paisagem carregada de história, marcada pela luta, pelo confronto e, muitas vezes, considerada uma cidade feia e desagradável por quem é de fora. Minha mãe, quando ainda jovem, vindo de Cachoeiro do Itapemirim para Belo Horizonte, passou por Ponte Nova pela primeira vez numa madrugada, provavelmente da década de 1970, concordaria com tal constatação.

Mas é a cidade onde nasci e cresci, fui marcada mais pelo que via do que vivia. A beleza oculta de Ponte Nova só pode ser apreciada por quem a realmente conhece, quem sabe da história de cada cicatriz em seu semblante marcado pelo sol escaldante e pela luta de seu povo. E somente um ponte-novense pode falar mal de Ponte Nova.

Eu sempre gostei de janelas. Morei por grande parte da vida na Avenida Caetano Marinho, rua que carrega o nome e legado de meu tataravô. Em casa, na escola e no carro,

vivia empoleirada nos bancos e na janela, olhando para a rua e o horizonte, vendo o movimento e tanta gente vivendo os seus dias. Sempre detestei acordar cedo, desde muito nova, mas aos domingos de manhã gostava de ver a marchinha passar com seus trombones, tambores e trompetes liderada por Bilisquete, uma figura popular pitoresca e fervoroso vascaíno da cidade.

Aos feriados religiosos seguíamos as romarias, carregando a santa nos ombros do Primeiro de Maio ao Triângulo. Outra figura marcante da cidade me vem em mente, o Vai Dois Aí, querido pelas famílias e crianças sempre com o amendoim bem quentinho batendo perna para cima e para baixo da beira-rio. Nunca faltava nas caminhadas pela cidade, ao menos dois pacotes de amendoim trazíamos conosco para casa. Geralmente mais.

Mas eu cresci e fui feliz na fazenda, no antigo casarão centenário da família. Sou de uma das famílias fundadoras da cidade e talvez por isso aprecio tanto a história e a paisagem ponte-novense, para aprender com os erros e acertos de meus antepassados e porque sou de lá, até demais. Lembro-me de sumir por horas, a caminhar pelas margens pedregosas do rio Piranga, apreciando sua força se esgueirando pelas rochas cinzas e cintilantes, como refletia o sol forte a pino, lembrando um universo. Mal sabia então que meu fascínio pelo que via pela cidade afora levaria onde me encontro hoje.

Formei no curso de Graduação em Geografia nas modalidades de licenciatura e bacharelado, respectivamente. Na primeira formação foi bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) por um ano, o que resultou em experiência de sala de aula, projetos construídos com alunos, colegas e professores e resultou na apresentação em anais no Simpósio de Integração Acadêmica, no campus Viçosa, em outubro de 2017 do trabalho intitulado “Juventude e o direito à cidade: Diálogo de Geografia na Escola”. Na modalidade em bacharelado, tive o primeiro contato com a pesquisa acadêmica para produção de ciência geográfica, resultando em uma monografia que se tratava de uma análise dos discursos e da construção do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro (PESB), em Minas Gerais. Contudo, os frutos deste primeiro trabalho ainda imaturo geraram sementes para que, já agora como mestranda do Programa de Pós-Graduação em Geografia na Linha 1 – Questões Socioambientais e Dimensões da Natureza, pudesse ser desenvolvido um trabalho a partir do sentimento de incessante busca de aprimorar e inovar a pesquisa individual e coletiva.

No programa, tive a oportunidade de cursar a disciplina em remoto no curso sobre mudanças climáticas de Especialização em Programa de Pós-Graduação em Meteorologia da Universidade de São Paulo; participei como comissão coordenadora do evento de extensão Encontros Climáticos que discutiu temáticas geográficas como “A classificação climática e sua aplicabilidade”, “Clima e mangue”, “Clima urbano e planejamento”, “Educação ambiental e mudanças climáticas”, “Técnicas estatísticas aplicadas à Climatologia: uma breve introdução”, “Análise da dinâmica atmosférica do Brasil”, “Teoria e método em climatologia”, “Climatologia e desastres naturais”; participei do evento de extensão “Prosas Geoclimáticas: Clima e saúde” como comissão coordenadora; marquei presença também como comissão coordenadora e ministrante do IV Seminário Geografia e Clima: Múltiplas abordagens em Climatologia com o tema “O conceito de Natureza: Primeiras aproximações” e do evento de extensão, novamente como parte da comissão coordenadora, “Interloquções Geográficas: Uma reflexão sobre a Geografia Física Crítica.”

Ainda atuei como monitora da turma de graduação em Geografia de 2020, na disciplina de Geografia Física e Concepções de Natureza fornecida remotamente, a qual iniciou-se uma pesquisa aos alunos a qual resultou o artigo “Geografia Física no ensino superior: entendimentos preliminares do conceito e das relações com a natureza” (MARINHO, 2020) na revista Ponto de Vista volume 9, nº 03 de 2020. Ainda sobre suas produções vinculadas ao mestrado, a disciplina de Climatologia Aplicada resultou em um artigo em conjunto intitulado “Proposta de delimitação de Unidades Climáticas para a região da Zona da Mata de Minas Gerais” (ALLOCCA *et al*, 2021) para a Revista de Ciências Humanas, dossiê Geografia(s) em sua dinâmica ambiental e do território, volume 21, nº 1 de janeiro a junho de 2021.

A jornada pelo conhecimento nos aguça o espírito questionador e desmonta dogmas e a intolerância, sejam estes religiosos e positivistas. O caráter mais nobre do ensino público superior brasileiro é, sem dúvidas, ser um espaço de contato, diálogo e universalidade das sabedorias e experiências de mundo, um lugar onde a diferença é celebrada. Cada passo percorrido nos leva ao agora, à pesquisa a ser apresentada a seguir, sendo nada, nenhuma experiência tendo sido em vão. A Geografia é a bússola que nos guia, o desconhecido nos compele ao desvendamento e os ventos por baixo de nossas asas são as verdades.

1. CAPÍTULO I

Natureza em discussão: Filosofia, conceito, objeto de estudo e materialidade

1.1. Introdução

Responder um problema que é tanto desta pesquisa como da política, da academia e da filosofia, discutindo natureza, Natureza ou naturezas, hoje, com um recorte espaço-temporal de séculos ou até milênios em uma abordagem multicontinental e pluricultural se prova um desafio demasiado grande apesar de haver diversas obras que buscam desvendar um mistério milenar com cacife, algumas das quais serão abordadas neste trabalho como Leff (2008), Merleau-Ponty (2000), Morin (2003), Thomas (2010), Ponczek (2009), Porto-Gonçalves (2018) e outros que tratam da natureza, de maneira linear ou não. Contudo, sendo não só saudável como necessário um recorte mais enxuto, a escolha para tal da autora é o de se abordar a epistemologia do conceito de natureza em quatro espaços-tempos: da modernidade clássica anglo-saxônica, do materialismo romântico alemão, da modernidade tardia latino-americana e, por fim, o reencontro com uma natureza geográfica sem espaço-tempo definido.

Cada recorte já traz, consigo, uma espacialidade e temporalidade próprios: a modernidade clássica remetendo ao período colonial-metropolitano europeu com uma expressiva e importante influência religiosa cristã protestante nos preceitos de natureza, tendo o império britânico como exemplo da máxima do pensamento deste período; o romantismo-idealismo alemão, legado de filósofos e poetas germânicos do final do século XVIII e início do século XIX com ensaios sobre a natureza humana, a ciência, o conceito e o mundo, seguidos e então antagonizados pela veia revolucionária de Marx com o materialismo que leva em consideração os processos, e pertinentemente os processos históricos e espaciais, é criado no contexto da Revolução Industrial como uma contraproposta ao modelo naturalista-economicista vigente do então período dominado pelas potências liberais da modernidade clássica. A crise da natureza e o nascer da ecologia, da sustentabilidade ecológica, que remete às transformações e revoluções que o homem passa e necessitará passar para lidar com as crises socioambientais criadas por ele mesmo nos períodos anteriores e, concluindo toda essa discussão, retornando ao seio da Geografia para compreender como o conceito de Natureza é proposto a partir de dois conceitos denominadores da ciência: paisagem e território.

1.2. Natureza na modernidade clássica

Este é um período em que os preceitos da Grécia antiga, em especial os aristotélicos e no que diz respeito à natureza perduraram e perduram até a contemporaneidade. Mas antes de se aventurar na natureza discutida pela modernidade clássica, existe um adendo que merece destaque para compreender a estrutura da discussão então proposta pela autora. É necessário que o leitor tenha em mente que a discussão do conceito de natureza nas mais variadas ciências faz parte do esforço do homem compreender o mundo, uma dentre várias formas da busca de sentido. O conceito de natureza se mostra crucial pois perpassa pela língua dos sábios, dos loucos e dos amantes. Antes de ser conceito, era entidade, magia, horror e heresia. Ou seja, não se trata apenas da abordagem da ciência, ou melhor dizendo, das ciências (sociais, econômicas, ecologia, geografia, geologia, climatologia...) e sim de um fenômeno histórico, complexo, filosófico, cheio de estigmas e sentidos que dá forma e vida ao conceito. É de suma importância compreender que não existe um ou o conceito de natureza, a qual também não existe uma unidade da natureza na prática, nas línguas e sociedades. Por isso, mesmo no exercício de abstração sendo aceito como prática científica, o leitor deve sempre se lembrar, ou será lembrado, que as três naturezas, propostas aqui, fazem parte de um exercício de compreensão tal qual qualquer outro, com o simples critério espaço-temporal para sua estipulação.

O existencialista francês Merleau-Ponty (2000) dedica um brevíssimo capítulo de sua obra *A Natureza*, um compilado de cadernos de anotações de seu curso sobre o conceito de 1956-1960 ao Collège de France, à natureza de Aristóteles e os estoicos que tomam natureza como sentido ou destino, a natureza das coisas, dos corpos e dos “fenômenos sublunares” (ou fenômenos naturais).

Thomas (2010) também remonta o caráter designar aristotélico à natureza, onde tudo é conectado não por uma cadeia, mas como uma *força natural* (ou a *vis* de Leibniz, que será visto mais à frente). Ainda, “segundo Aristóteles, a alma compreendia três elementos: a alma nutritiva, compartilhada pelos homens e vegetais; a alma sensível, dos homens e animais; e a alma racional ou intelectual, exclusiva do homem.” (THOMAS, 2010, p. 40).

A escolástica medieval seguiu o sentido de meta divina aristotélico, quando se questionava sobre a razão da existência não só do homem, mas de todas as criaturas e do mundo que se via. Reforçada foi a ideia da infinitude e perfeição tanto no que tange o poder do Deus católico quanto à sua criação:

“...Para os gregos, somente a imutabilidade poderia representar o atributo da perfeição divina e, vice-versa, o que é perfeito, não poderá jamais mudar sob o risco de perder a sua condição. Os princípios de conservação, além de meros princípios matemáticos de transformação da matéria, eram assim considerados a representação da perfeição com que foi criado o universo...”. (PONCZEK, 2009, p. 124).

Oras, não poder-se-á dizer que a alma é, também, natureza e força do homem, criado à imagem e perfeição de Deus (ser perfeito, de criações perfeitas), ou ao menos parte desta? Se sim, o pensamento aristotélico que influenciou por séculos e séculos seguintes, também a teologia e escolástica medieval, poderia ter vindo a gerar uma ruptura *natural* do homem do restante das criaturas, coisas e seres, estes sim criados com a finalidade de servir o homem? A figura imagética hominídea de Deus passou a ser cultuada com o propósito de dar uma forma ao infinito.

Esta noção de natureza subserviente, com uma finalidade, é importante para compreendermos, também, como a dominação não só do homem sobre a natureza, mas também do homem sobre o próprio homem, pôde ter respaldo em um sistema de crenças que prega a igualdade e o amor incondicionais. Como disserta Thomas (2010), as práticas que o homem branco europeu adota para com os animais e as plantas, ou aquilo que chama de natureza, retorna ao seio social como formas morais a serem seguidas pelos homens – a força do leão e a astúcia da raposa sendo virtudes necessárias ao príncipe, como já dizia Maquiavel; a diligência das abelhas que, a princípio, achava que seguiam à um rei.

[...] o homem foi descrito como animal político (Aristóteles); animal que ri (Thomas Willis); animal que fabrica seus utensílios (Benjamin Franklin); animal religioso (Edmundo Burke); e um animal que cozinha (James Boswell, antecipando Lévi-Strauss). [...] O que todas essas definições têm em comum é que assumem uma polaridade entre as categorias “homem” e “animal” e que invariavelmente encaram o animal como inferior. Na prática, obviamente, o objetivo de tais definições nunca esteve tanto em distinguir os homens dos animais quanto em propor algum ideal de comportamento humano, como quando Martinho Lutero e o papa Leão XII afirmaram, um em 1530 e outro em 1891, que *a propriedade privada* constituía a diferença essencial entre os homens e os animais [...]. (THOMAS, 2010, p. 41. Grifo nosso).

As transformações do conceito de natureza foi um processo social, então apropriado pela ciência, de acordo com Merleau-Ponty. “Não foram as descobertas científicas que provocaram a mudança da ideia de Natureza. Foi a mudança da ideia de Natureza que permitiu essas descobertas.” (MERLEAU-PONTY, 2000, p. 10). Essa noção do filósofo francês, contudo, não é consenso pois, como será abordado a seguir, com o movimento idealista, as ideias passarão a ser consideradas, também, produtoras de natureza. O autor cita,

ainda, René Descartes, filósofo, físico e matemático também francês, como exemplo de uso da noção finalista do conceito de natureza de Aristóteles e “[...] o primeiro a formular a nova ideia de Natureza, extraindo as consequências da ideia de Deus.” (MERLEAU-PONTY, 2000, p. 10).

Contudo, Merleau-Ponty refuta a noção finalista de Descartes, pois “Deus”, sendo a própria “Natureza”, é infinito e, portanto, a noção de finalidade e destino é intrínseca do homem, apenas. E, “Se Deus é infinito, disso resultam certas leis, leis de todo Mundo possível. A natureza é o funcionamento automático das leis que derivam da ideia de infinito.” (MERLEAU-PONTY, 2000, p. 13).

Spinoza (2009) foi um dos grandes filósofos do século XVII a desconstruir sua imagem e descreve Deus como substância (“aquilo que existe em si mesmo e que por si mesmo é concebido”) imanente, causal e infinita.

[...] Na metafísica de Spinoza, Deus é causa de si mesmo, projetando-se em seus infinitos atributos, que causam os modos infinitos imediatos (as leis da natureza), os quais, por sua vez, causam os modos infinitos mediatos (as relações de movimento e repouso de todo o universo) que, por sua vez, causam os modos finitos (os corpos finitos que compõem o universo) [...]. (PONCZEK, 2009, p. 80).

A filosofia da imanência de Spinoza, mais tarde, transcende para a matemática, como algo característico dos fenômenos da natureza, em que Leibniz e Huygens, o primeiro inspirado pelo segundo, estipulam que “[...] um corpo em movimento possuía uma *vis* [força] imanente que era necessário se esgotar para que o corpo pudesse parar em seu lugar natural. A força era então a medida do próprio movimento e algo que lhe era inerente.” (PONCZEK, 2009, p. 129). Essa teoria foi refutada por Isaac Newton com a descoberta da comunicação extrínseca dos corpos, teoria cartesiana adotada pelos franceses e consolidada pela teoria de campo de Faraday e Maxwell. A crise do pensamento imanente acabaria por provocar, também, a crise da natureza que, agora sem sua *vis* e controlada por fatores externos abre maiores brechas para sua total dominação.

O spinozismo foi uma vertente filosófica criada para justamente materializar a condição de Deus (substância) à natureza, para desconstruir a imagem hominídea e transcendental do divino, retirando o homem do centro do universo. Controverso para sua época, teve suas obras proibidas e duramente criticadas e mesmo debochadas por pensadores contemporâneos e posteriores, mas suas ideias foram banidas principalmente pelas forças

sociais ascendentes e estabilizadas da época: o mercado burguês e a igreja, em especial, a protestante.

[...]Segundo Kepler, os olhos obedecem às leis de refração e reflexão da óptica geométrica, e estas, por sua vez, obedecem à geometria. A filosofia de Spinoza reflete o fato de o homem estar olhando o universo desde o seu interior, e daí mesmo vendo Deus, ao contrário dos escolásticos, que o contemplavam de dentro para fora, como uma criatura ao seu criador transcendente [...]. (PONCZEK, 2009, p. 67).

Thomas (2010) é quem traz a ideia que fornecerá a ligação para a segunda parte teórica do trabalho. Em *História natural e erros vulgares*, segundo capítulo de sua obra icônica: “O homem e o mundo natural: Mudanças de atitude em relação às plantas e aos animais (1500-1800)”, o autor esboça ao longo de todo o capítulo os mais diversos exemplos de comportamentos do homem europeu, moderno e escolástico, que traziam à escala social os fenômenos naturais, acima ou abaixo do homem.

[...] toda a observação do mundo da natureza envolve a utilização de categorias mentais com que nós, os observadores, classificamos e ordenamos a massa de fenômenos ao nosso redor, a qual de outra forma permaneceria incompreensível; e é sabido que, uma vez aprendidas essas categorias, passa a ser bastante difícil ver o mundo de outra maneira. O sistema de classificação dominante toma posse de nós, moldando nossa percepção e, desse modo, nosso comportamento [...]. (THOMAS, 2010, p. 71-72).

Na idade moderna a visão do homem e, portanto, da filosofia, era bastante antropocêntrica (salvo exceções como foi o caso pré-iluminista de Spinoza) e cientistas da época, como os naturalistas, viam a natureza apenas por seu caráter utilitarista, de como poderia servir ao homem, onde “havia sete tipos de ervas, afirmava William Coles, em 1656: ervas de vaso; ervas medicinais; cereais; legumes; flores; capim, e ervas daninhas” e que “a ordem mais ‘natural’ para organizar os animais, defendia Buffon, [...] era segundo o grau de seu relacionamento com o homem” (THOMAS, 2010). Ainda de acordo com o autor, com a Reforma Protestante não havia mais restrições no consumo de espécies ou carnes, por motivos religiosos e os animais eram divididos em três categorias: “comestíveis e não comestíveis; ferozes e mansos; úteis e inúteis” (p. 73). Esse caráter se reproduzia também no seio da sociedade inglesa e europeia.

[...] Os estudos de muitos antropólogos sugerem que é uma tendência constante do pensamento humano projetar, no mundo da natureza (e particularmente no reino animal), categorias e valores derivados da sociedade humana para, depois, trazê-los de volta à ordem humana, que criticarão ou defenderão, justificando determinado arranjo social ou político com base em que de algum modo seria mais “natural” que os outros possíveis. A diversidade das espécies animais foi usada, inúmeras vezes, para dar apoio conceitual à diferenciação social entre os seres humanos; e

devem ter existido poucas sociedades nas quais a “natureza” nunca tenha sido solicitada a conferir legitimidade ou justificação. Certamente seria um exagero sustentar, como fazem alguns marxistas que “*todas* as afirmações sobre a natureza [...] expressam aspectos da ordem social” [...] (THOMAS, 2010, p. 84).

A visão utilitarista da natureza não foi o único pensamento deste período, mas definitivamente é considerada hegemônica no contexto histórico e espacial analisado. Tomar a Europa, e principalmente a Inglaterra, foi a escolha da análise deste trabalho devido à sua abrangência temporal e espacial, que ainda tem força nos dias de hoje. Como foi visto, essa é uma visão que embasou, simultaneamente, o moralismo e a propriedade privada como égide do pensamento do período moderno europeu no que tange a natureza.

1.3. Natureza romântica

Kant, precursor do idealismo alemão, enuncia uma nova natureza, àquela criada pela Razão Humana, não mais por Deus (Merleau-Ponty, 2000, p. 57) e enquanto Spinoza tratava da infinitude de finitos na substância, “que se engendra e com ele engendra toda a Natureza”, Kant diz que “entre finito e infinito, a relação é uma relação de contradição. O finito deixou de ser imanente no infinito. Há uma dignidade do finito positivo.” (MERLEAU-PONTY, 2000, p. 59). A ciência teria, então, percebido as transformações nas sociedades, guinadas em especial pelo liberalismo econômico.

A subjetividade e experiência humana tomam espaço de grande importância no pensamento filosófico, onde mesmo fenômenos externos ao homem são reconhecidos pelo subjetivo, sendo essa a forma de criação de natureza pela razão.

[...] Assim, a luz pode ser considerada matéria; mas a luz é também outra coisa, ela é sutil, penetra por toda a parte, explora o campo promovido pelo nosso olhar e o prepara para ser lido. A luz é uma espécie de conceito que passeia nas aparências; não tem existência subjetiva, salvo quando se torna para nós. A luz não conhece o mundo, mas eu vejo o mundo graças à luz. Não se pode considerar seu poder penetrante como se não fosse nada. Há três gêneros de seres ilustrados pela mesa, a luz e o Eu. Recusar este terceiro sentido do Ser é fazer desaparecer toda relação carnal com a Natureza. Essa é a posição de Kant: para perceber a luz, é preciso fazer dela uma sinopse, recolhê-la [...]. (MERLEAU-PONTY, 2000, p. 69)

Dentro do idealismo alemão houve vertentes internas que reforçaram mais ou menos a ideologia do Eu, cerne do movimento filosófico. Merleau-Ponty (2000) nos fornece, como exemplo, um vislumbre do antagonismo entre os pensamentos de Schelling e Hegel, contemporâneos da filosofia idealista alemã que pensaram o conceito e o fenômeno natureza e que “[...] para Schelling, o erro de Hegel está em acreditar que o conceito tem uma capacidade

de produção e que a filosofia pode ser pura lógica, ao passo que, no que lhe diz respeito, ele prega um ‘empirismo filosófico [...]’ (p. 80). Hegel critica as “construções especulativas” de Schelling, apontando para a criação de uma “Natureza que não aquela da ciência da Natureza”. Contudo, como prossegue o autor, ambos os autores se encontram naquilo que chama a “poesia da filosofia” e ambos seguem um pensamento sistemático para a compreensão da realidade, ou da “Totalidade” (KUSSUMI, 2017).

[...]Uma consciência poética reconhece que não possui totalmente o seu objeto, que só o pode compreender mediante uma verdadeira criação, e que ela cria a claridade, por uma operação não dedutiva, mas criadora. A consciência poética, ultrapassada por seu objeto, deve recuperar-se, mas sem jamais poder separar-se de sua história [...]. (MERLEAU-PONTY, 2000, p. 81-82).

Uma das críticas mais fundamentais aos escritos sobre natureza de Karl Marx é que, de acordo com Merleau-Ponty, parte também do pressuposto da dominação da Natureza e a transforma na “natureza do homem”. Schelling concebe que “o homem pode encontrar em si toda a Natureza” e “é preciso tornar-se Natureza para pensar a Natureza. [...] Para Schelling, a Natureza é um peso, jamais é aniquilada, mesmo quando é superada.” (MERLEAU-PONTY, 2000, p. 82) e se aproxima de Spinoza ao tratar da filosofia da natureza, considerando-a “eterna”, mas cria um próprio sistema filosófico.

[...] Posto que Espinosa centraliza a sua filosofia na ideia de uma substância absoluta, onde tudo o mais é concebido como modos ou atributos desta, Schelling se opõe a este porque Espinosa põe a substância fora do Eu Absoluto, pois, para Schelling, não há uma passagem do Eu Absoluto à substância, uma vez que ambos constituem a mesma unidade originária fundamental [...]. (LOPES, 2007, p. 29)

Ainda de acordo com a autora, Schelling se apropriou das ideias de natureza de Leibniz que se opõe à “concepção cartesiana de que os corpos, a matéria, são dados de forma mecanicista e geométrica, Leibniz constrói um [...] processo dinâmico em que os corpos não são vistos como máquinas, mas sim como forças vivas [...]” (LOPES, 2007).

A ruptura do idealismo para o materialismo, aqui sendo representada pela ruptura entre velhos e jovens hegelianos e, mais ainda, de Marx (1998, p. 8) à sua crítica máxima à ambos. Enquanto “os velhos hegelianos tinham compreendido tudo”, “os jovens hegelianos criticaram tudo, substituindo cada coisa por representações religiosas ou proclamando-a como teológica”, sendo o domínio da religião em todos os outros âmbitos (política, metafísicas, morais...) preponderante para ambas as vertentes. Para Marx, escapam-lhe dos teóricos

alemães, a base empírica, ou seja, uma compreensão das forças que agem no mundo para além da religião.

A revolução social e econômica, ou seja, a revolta do proletariado proposta por Marx prega o “retorno à Natureza” do homem, natureza essa quase aniquilada pela força do “mercado mundial”, natureza que restou dos “moinhos satânicos que moeram homens em massas” (POLANYI, 2001), ou da “máquina infernal” (MORIN, 2003) ou seja, da própria Revolução Industrial que foi testemunhada por Marx que transformou a natureza em recurso, a terra, o homem e a moeda em *commodity*. “[...] Das tais cidades inglesas; a população rural fora *desumanizada* em moradores de favela; a família estava na rota de perdição; e grande parte do país ia rapidamente desaparecendo sob a negligência e pilhas de sucata vomitados dos ‘moinhos satânicos [...]’ (POLANYI, 2001, p. 41¹). A crise geral incendiada pela Revolução Industrial extirpou a filosofia e a poesia da vida e, portanto, das ciências.

1.4. A crise do pensamento moderno é a crise da Natureza?

A promessa romântica da razão moderna se desabrocha, a sonhada doçura do progresso tem gosto de fel, bile. O *spleen* de Baudelaire, de quando se acreditava que cada víscera era responsável por um sentimento, o baço produzia melancolia: “Quando a terra se torna um calabouço horrendo, onde a Esperança, qual morcego espavorido, sua asa tímida nos muros vai batendo E a cabeça roçando o teto apodrecido;” (BAUDELAIRE, 2012). Morin (2003) denuncia as promessas e os vícios da modernidade que viria a repercutir no espaço-tempo.

[...] A modernidade comportava em seu seio a emancipação individual, a secularização geral dos valores, a diferenciação do verdadeiro, do belo, do bem. Mas doravante o individualismo significa não mais apenas autonomia e emancipação, significa também atomização e anonimato. A secularização significa não mais apenas libertação em relação aos dogmas religiosos, mas também perda dos fundamentos, angústia, dúvida, nostalgia das grandes certezas. A diferenciação dos valores resulta não mais apenas na autonomia moral, na exaltação estética, na livre busca da verdade, mas também na desmoralização, no estetismo frívolo, no nihilismo. [...] Não haverá mais “novo romance”, “nova cozinha”, “nova filosofia” [...]. (MORIN, 2003, p. 77).

Ainda sobre as propostas de Marx, pois a ecologia foi, é crítica dos marxianos e vice-versa; a visão da natureza analisada por Marx é, como já fora discutido, puramente domínio do homem. Enrique Leff introduz com uma crítica à análise do materialismo-histórico, e que “a natureza, que havia sido a fonte originária de valor na doutrina fisiocrática, é desterrada do

¹. Grifo nosso. Tradução da autora.

campo da economia, relegada como objeto de trabalho, à função de dotar o processo econômico de matérias-primas e recursos naturais.” (LEFF, 2006, p. 32). A teoria marxiana estuda, dentre tantas coisas, mas principalmente, os processos contraditórios sob quais o capital opera. Nisso, acaba por tomar alguns vícios da visão liberal-economicista, em especial no que diz respeito à natureza, apesar de não serem vícios da mesma ordem.

[...] As armas do método dialético permitiram ao materialismo histórico desvelar as causas da exploração social e da natureza, mas foi incapaz de ver a própria historicidade da teoria do valor, quer dizer, a forma como a teoria do valor haveria de desvalorizar-se dentro de sua própria dialética *histórica*, antes de ser destituída pela revolução proletária [...]. (LEFF, 2006, p. 33).

Por ironia das artes, o pensamento materialista oriundo das teses de Marx teria, portanto, de forma arbitrária ou inocente, sofre com a própria historicidade que prega. A “teoria do valor”, criação humana, finita, sofre com o processo histórico que abre brechas para a crítica elementar de outros pensamentos, até mesmo de econômicos liberais contemporâneos. Mas, acima de tudo, sofre com a crise ambiental provocada pelo seu objeto de estudo onde as instabilidades geo-ecossistêmicas.

A grande crítica de Enrique Leff é ao tipo de racionalidade produzida pela ordem mundial, essencialmente econômica. O autor crê que “a produção teórica começa a desempenhar sua função simbólica a partir da emergência da ciência econômica inaugurada por Smith e Ricardo no século XVIII.” (LEFF, 2006, p. 171). Se o foi de fato, de qualquer forma é uma afirmação que reforça o pensamento cartesiano, da natureza geométrica e funcional. Distante de Schelling, a natureza sob a égide da racionalidade econômica...

[...] é desnaturalizada, fracionada e mutilada; sua organização ecossistêmica [e geossistêmica] e termodinâmica é ignorada e convertida em *recursos naturais* discretos, em matérias-primas usadas como simples insumos no processo de produção, que não são produtoras de uma substância de valor. A natureza é concebida como um bem abundante e gratuito, como uma ordem que tem capacidade própria de regeneração, cuja existência não dependa diretamente do comportamento econômico. A natureza é remetida a um “campo de externalidade” do sistema econômico [...]. (LEFF, 2006, p. 172).

Mais dramático ainda, hoje a aniquilação da natureza, prática que teria sido refutada por Schelling, pode não se dar na escala espacial-física, o que é diferente na escala temporal-histórica. Foi no campo da subjetividade e das relações humanas que mais vem se perdendo sua essência. Leff (2006) propõe então uma nova racionalidade, ambiental, e usa dos conceitos de entropia e neguentropia e alerta para que o pecado da generalização não seja repetido nesta nova racionalidade ou por uma economia entrópica. A entropia como conceito oriundo da termodinâmica e transplantado para a economia serve como imposição de limites à

própria economia, limites estes que também vão de encontro com as leis sistêmicas da natureza. Morin (2003) discorre sobre a necessidade de um “pensamento ecologizado” que se baseie em uma “concepção auto-eco-organizadora” (p. 70).

[...]Os processos biológicos que contribuem para a formação de um *stock* de matérias-primas haviam sido considerados até antes da crise ambiental como uma oferta gratuita de recursos naturais. Agora são avaliados pela economia ambiental como um custo do crescimento econômico. No entanto, na fundamentação de um novo paradigma produtivo de uma economia sustentável, os bens e serviços ambientais devem ser entendidos como um potencial produtivo que depende tanto dos limites físicos e da escassez de recursos como de estratégias sociais que possam administrar os potenciais ecológicos da natureza. Os sistemas vivos não estabelecem apenas um conjunto de condições que a economia deve respeitar e funcionam como umbrais da capacidade de carga dos ecossistemas. A natureza, como um conjunto de sistemas de suporte da vida, potenciais ecológicos e de serviços ambientais, é condição fundamental para a existência de uma economia sustentável [...]. (LEFF, 2006, p. 185).

Essa mudança da racionalidade econômica para uma racionalidade ambiental geraria uma revolução não só no pensamento, nas ciências e no âmbito econômico. Todo o tecido social é abarcado pela transformação e o mundo extremamente complexo em que se vive, hoje, permaneceria como tal.

Morin (2003) enuncia que as crises, tanto quanto o crescimento econômico, exponenciais “[...] não cria apenas um processo multiforme de degradação da biosfera, mas também um processo multiforme de degradação da psicosfera, ou seja, de nossas vidas mentais, afetivas, morais [...]” (p. 67). E tal qual a ciência econômica transformou o mundo nos séculos passados, Leff (2006) vê na redenção das ciências um papel fortíssimo nessa transformação.

[...] impôs-se a necessidade latente de reconstruir paradigmas científicos e elaborar novas aproximações sistêmicas e métodos interdisciplinares para apreender a complexidade ambiental, transcendendo o espaço estrito da articulação das disciplinas científicas e abrindo um espaço para a incorporação de novos saberes [...]. (LEFF, 2006, p. 204).

Na parte de Metodologia do trabalho, discursar-se-á mais profundamente sobre o caráter sistêmico aqui já proposto por Enrique Leff. Sua ideia de uma nova racionalidade, contudo, é apenas uma em um mar revolto de novas indagações e respostas propulsionadas pelas crises, que são também sistêmicas. Smith (2008) reforça um caráter típico de todo momentum de transformação em seu icônico livro “Desenvolvimento Desigual: Natureza, capital e a produção do espaço”, e que esta crise deve ser resolvida em escala internacional, âmbito em que uma reestruturação completa deve ocorrer.

[...]O ponto é que períodos de crises também são períodos de reestruturações dramáticas. O capitalismo está sempre transformando o espaço em sua própria imagem, mas em períodos de expansão isso remonta aos padrões mais ou menos estabelecidos em um período anterior. É precisamente durante a crise que esses novos padrões estabelecem uma reestruturação do espaço geográfico sem precedentes. E esta é a fase a qual entramos hoje [...]. (SMITH, 2008, p. 208-209).

O autor alerta, contudo, que uma “reindustrialização” pelo trabalho, e não pelo capital, apesar de seu caráter popular não adereça o problema em questão: a crise do modo de produção calcado, em outras e diversas coisas, mas principalmente na crise ecológica global e na crise natural do homem. Smith (2008) conclui que o objetivo não é substituir o desenvolvimento desigual pelo desenvolvimento igualitário, e sim “[...] criar padrões de diferenciação e equalização socialmente determinados que não são dirigidos pela lógica do capital, mas por uma genuína escolha social.” E, assim, mesmo com o esforço da superação de uma “história natural” para a produção de uma “história real humana”, que possamos “[...] evitar a completa obliteração da natureza, da sociedade e da história.” (p. 211).

1.5. Pensar Natureza é pensar Geografia

Trazendo a discussão do conceito de natureza para o conforto do lar, esta foi, a princípio, o maior objeto de estudo dos naturalistas alemães (Humboldt e Ritter), como bem já diz o nome e titulação destes pesquisadores. Mendonça (2019) relembra brevemente como a influência dos naturalistas alemães dos séculos XVIII e XIX deu forma, não só à geografia física com seu caráter descritivo e analógico, mas também à primeira ruptura com a “[...] geografia regional de Vidal de La Blache, na França do século XIX” (MENDONÇA, 2019, p. 30).

[...] Muito influenciada pelo espírito cartesiano, a geografia física lablachiana colocou em vigor os trabalhos de campo promovendo bem marcadas descrições, classificações, comparações e correlações das partes integrantes do conjunto regional, produzindo ao final tipologias fisionômicas. O meio natural não era mais que um dos elementos das combinações regionais, tratado sem grande relevância. Em função da falta quase total de utilização de um método analítico, aquela geografia regional possibilista incorreu em estagnação e involução, principalmente no que se refere às abordagens do quadro natural das regiões [...]. (MENDONÇA, 2019, p. 32).

Essa introdução do pensamento geográfico, ou ainda, da Geografia como ciência, nos é cara e poder-se-á identificar, nas raízes tragicamente bifurcadas da Geografia (física e humana, da natureza e da sociedade, geografia tópica e geografia regional, “*homo versus natura*”...) este movimento tendencioso do pensamento difusor iniciado por La Blache, pois

ao enunciar a antítese da natureza, seja ela qual for, deu-se então mais sentido e importância ainda àquilo que se tentativamente negou em primeira instância. Não obstante, por muito o organicismo – de grande influência darwinista – foi grande influência também das ciências em geral, inclusive da geografia humana.

Guerreiro (2010) se debruça, em um dos tópicos de sua tese, sobre as ditas cidades “naturais” e “orgânicas” *versus* cidades “artificiais” e “geométricas”. Essa dicotomia segue o padrão de tentativa de ruptura com a natureza, tendo as cidades “naturais” como desordenadas e irregulares e, como visto anteriormente, as ciências seguem os movimentos sociais, o pensamento mais relevante daquele momento e se retroalimenta disso. A professora-urbanista ainda questiona: “Natural, artificial. Existe diferença? [...] Assim, a cidade artificial não será também ela natural, uma vez que está na natureza do homem produzir o artifício? E a cidade natural, não é ela também artificial, um artifício produzido pelo ser humano? [...]” (GUERREIRO, 2010, p. 69). Essa lógica pode e é reaplicada na própria noção do que é natural, da natureza, e do que é social, do homem. Como foi discutido nos tópicos anteriores, o homem, parte da natureza, se volta contra o todo, mas não deixa de ser natural, e nem aquilo que cria. O que muda são os processos. “Toda a cidade é simultaneamente espontânea e planeada”, afirma a autora, e completa, “teorias são pontos de vista”, e “tende a enfatizar um desses dois polos” (p. 70).

É, portanto, *natural* que haja a dicotomia homem e natureza, por ser apenas um *ponto de vista*. Quando transplantada e pautada em ultimato como realidade, que se torna um equívoco. A forma de escrita na geografia urbana ainda é, nos dias de hoje, influenciada por essa dicotomia teórica ao falar de organização urbana, e organização espacial na própria Geografia *versus* a desorganização. Organização é uma palavra derivada que associa o pensamento a uma lógica, e um efeito. A falta dessa organização gera imbróglis, contudo, esse é um pensamento, sem sombra de dúvidas, alinhado a um ponto de vista.

Ainda sobre pontos de vista, é impossível discutir Natureza, homem e sua dicotomia, na Geografia, sem falar do conceito de paisagem. Nascido sob a noção de que paisagem é tudo aquilo que se vê, e não há órgão humano mais romantizado e técnico do que os olhos, acaba por gerar tanto uma aproximação quanto afastamento através da contemplação e desvinculação geradas por aquele que vê, ou seja, quem está analisando aquela paisagem. Sobre Filosofia da Paisagem e a problemática da paisagem estética e estática, Souza (2018) indica que:

[...] O problema de denominar a paisagem como tudo aquilo que a vista alcança é duplo por isto: podemos ver em detalhes muitas coisas e também não podemos capturar os detalhes de outras tantas. [...] O principal problema ao entendimento da paisagem é aquilo que ela não aparenta ser, mas ao ser, sem que nos apercebamos imediatamente disso, torna-se um amálgama de relações entre tempo, espaço e natureza, que é a chave interpretativa para os sentidos da existência e, por conseguinte, para a elaboração de uma visão de mundo que nos faça melhores do que os nossos erros e suplante o pessimismo de uma vida sem sentido, porque é passageira em um mundo passageiro, em um espaço imensurável, tragada por uma coisa poderosa, que ninguém sabe por que começa e termina, um titã chamado tempo, assim como na pintura de Goya, em que Saturno come o próprio filho [...]. (SOARES, 2018, p. 74-75).

Essa “amálgama”, ou liga, entre “tempo, espaço e natureza” compõe, como foi discutido pelo geógrafo citado, a paisagem em conjunto (e serão, também, produtos de análise do segundo capítulo de vossa dissertação). O autor citado ainda debruça de como a sociedade progressista, do culto ao desenvolvimentismo e a velocidade e instantaneidade necessárias e exigidas para sobrevivência do homem globalizado e até mesmo “[...] o turismo dos prospectos a prometer o retorno a uma natureza-refúgio incapaz de trazer a verdadeira paz desejada pelo consumidor, enfim, todos esses são fatores explicativos da falta de sentido da paisagem para a sociedade nos dias de hoje [...]” (SOARES, 2018, p. 76). Aqui, a paisagem se torna valor, mercadoria e, acima de tudo, passageira – um momento, e se perde a noção de que a paisagem está em nossa volta a todo momento, apesar de naturalmente naturalizada. Apesar de parecer romântico, acabou por se tornar uma categoria – ou conceito – defasado e perdido, mesmo dentro da Geografia.

O conceito de paisagem toma forças, contudo, nos trabalhos e pesquisas de geografia física. Um dos mais conhecidos é a sistematização da paisagem. Bertrand (2004) define o conceito de paisagem a partir dos fenômenos geográficos, sendo que:

[...] A paisagem não é a simples adição de elementos geográficos disparatados. É, em uma determinada porção do espaço, o resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em perpétua evolução. A dialética tipo-indivíduo é próprio fundamento do método de pesquisa. É preciso frisar bem que não se trata somente da paisagem “natural”, mas da paisagem total integrando todas as implicações da ação antrópica [...]. (BERTRAND, 2004, p. 141).

“Elementos físicos, biológicos e antrópicos”, podendo ser também denominados como “tempo, espaço e natureza”. A natureza pode ser física, biológica e antrópica; o tempo é um fenômeno físico, mas também humano, histórico; e o espaço pode ser natural ou geográfico, uma divisão que é, porém, a nível teórico.

A definição de paisagem de Bertrand (2004) nos é cara por trazer o aspecto crítico na análise de paisagens, tomando a ação antrópica como intrínseco da dinâmica de quaisquer realidades a ser estudada. Soares (2018) exprime o mesmo sentimento:

[...] Para ver a paisagem é preciso, contudo, certa inspiração e movimento da razão, a fim de que os objetos não sejam tomados por si mesmos e apenas através da lógica utilitarista. Se a paisagem surgiu como uma categoria de religação do homem com a natureza e para recompor a unidade do homem, então, há de aceitar-se um pressuposto: todas as pessoas têm o direito à paisagem [...]. (SOARES, 2018, p. 84).

Não coincidentemente aqui são conversados os dois autores, pois Soares cita Bertrand ao exprimir que interpretava a paisagem como antagônica a natureza, “[...] porque se tratava de uma elaboração cultural-artificializada, no sentido de apresentar os modelos de constituição territorial das sociedades, através da apropriação dos recursos naturais.” (SOARES, 2018, p. 85). E prossegue, que de acordo com Bertrand:

[...] o geossistema é um conceito de entrada naturalista para compreender as dinâmicas de interação entre os vários conjuntos da natureza no âmbito do potencial ecológico, da exploração biológica e dos impactos da ação antrópica. O território é um conceito de viés socioeconômico que permite adentrar na transformação da natureza-fonte em natureza-recurso, de acordo com os interesses da sociedade. A paisagem, entrada cultural, é interpretada como provisão simbólica [...]. (SOARES, 2018, p. 85).

Na sistematização do espaço geográfico GTP (Geossistema, Território e Paisagem) de Bertrand está arraigada, de Lopes *et al* (2014), respectivamente, nas entradas naturalista, socioeconômica e sociocultural.

Soares (2018) conclui, assim, que a existência do “artifício” é a também existência e respaldo do “natural”. Para que haja uma paisagem, fruto de um processo sociocultural, é necessária a existência de uma natureza que perpassa por essa transformação – seja essa natureza transformada ou não.

Aqui, será aproveitada a introdução do conceito de território para compreender sua dimensão na relação com a Natureza.

Para Porto-Gonçalves (2018), o conceito de território e as relações de poder no espaço são essenciais para compreender as fundações da relação sociedade-natureza, esta que preza a separação ou ascensão do homem sobre as coisas. Como foi visto nos tópicos anteriores, e também é articulado por Amorim (2018), “A visão dicotômica entre sociedade e natureza estava intimamente ligada a esse pensamento, fundamentando assim, uma concepção de natureza como bem a ser explorado.” (p. 2). A implementação da propriedade privada, que

tomou grandes proporções na Inglaterra da Primeira Revolução Industrial em contraposição à *commonland*, impulsiona este rompimento, pois gera a comoditização, a partir de uma visão simplificada do processo, da terra.

[...] O fundamento da relação da sociedade com a natureza sob o capitalismo está baseado na separação, a mais radical possível, entre os homens e mulheres, de um lado, e a natureza, de outro. A generalização do instituto da propriedade privada, ao privar a maior parte dos homens e das mulheres do acesso aos recursos naturais, cumpre um papel fundamental na constituição do capitalismo [...]. (PORTO-GONÇALVES, 2018, p. 288)

A configuração do processo de apropriação da natureza se torna cada vez mais complexo, a medida em que é importado, massificado e globalizado, um dos motivos para tal ser o encontro – ou melhor dizendo, o embate, conflito – com outras formas de organização social que se apropriam da natureza das mais diversas maneiras. O problema dessa massificação, ainda de acordo com Gonçalves, é que:

[...] Deixar fora a natureza tem enormes e graves consequências [sic] para as ciências sociais, para não dizer para a sociedade mesma. Afinal, significou deixar de fora todo um conjunto de lugares, de regiões e de seus povos e culturas que se forjaram a partir de múltiplas matrizes de racionalidade contribuindo, assim, para a ideia [sic] de que havia uma única matriz de racionalidade –a europeia [sic]– que resumiria no universo de significações que co-mandam [sic] suas práticas todas as contradições do mundo moderno e contemporâneo (liberalismo-socialismo, por exemplo) [...]. (PORTO-GONÇALVES, 2002. p. 221).

O geógrafo ainda cita como “a relação capital-trabalho”, esboçada teoricamente e exportada materialmente do continente europeu, acaba “subestimando” – e, a autora acrescentaria também, se *superimpondo* e não *sobrepondo*, pois, a segunda ação traz a ideia de estar sobre, acima, quando na verdade a noção que aqui se crê que seja mais verdadeira seja a de superioridade, progressividade – a natureza e os povos tradicionais, ou melhor dizendo, as sociedades de outros moldes que não aquele dominador.

O território é um conceito e categoria de análise, sim, mas também é materialidade gerada pela relação de poder, seja do homem sobre o homem, o homem sobre a natureza, o Estado sobre o homem e a natureza.

[...] o que está em jogo no desafio ambiental contemporâneo é a configuração territorial que haveremos de estabelecer e, assim é toda a geopolítica que está implicada. Ou, dito de outra maneira, o desafio ambiental se coloca no centro do debate geopolítico contemporâneo enquanto questão territorial, na medida em que se põe em questão a própria relação da sociedade com a natureza, ou melhor, a relação da humanidade, na sua diversidade, com o planeta, nas suas diferentes qualidades [...]. (PORTO-GONÇALVES, 2018. p. 298).

A natureza faz, também, parte do jogo de poder nas políticas territoriais e ambientais da modernidade liberal. Por isso a tríade geossistema (que trata da escala naturalista), território (que trata da escala socioeconômica) e paisagem (que trata da escala sociocultural) se apresenta em conjunto, como um complexo, para analisar, também, um sistema complexo que é o meio ambiente.

2. CAPÍTULO II

Paisagens ilhadas e seu papel adjacente na extinção de espécies endêmicas: Uma discussão da teoria ecológica, do conceito e do fenômeno da fragmentação

2.1. Introdução

Como visto no capítulo I de vossa presente discussão conceitual – embasada pela razão – e filosófica – embasada pela inspiração – o conceito de paisagem nos é caro por ser o elo, o conector ou laço, a cabeça da cobra queingere e metaboliza a si mesma. O presente capítulo tem como papel, resumidamente, de interligar a discussão filosófica do conceito de natureza ao nosso problema de pesquisa, que é a fragmentação da paisagem do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro (MG).

Assim o faz, o capítulo II, a partir deste outro conceito chave para vosso entendimento da proposta aqui dissertada: a fragmentação. A partir de todo embasamento teórico aqui desenvolvido, se possível, tentar-se-á veicular a noção de que a paisagem se vê fragmentada, tanto no mundo das ideias – como conceito – quanto no mundo material – como ecossistema – e, ainda, tanto quanto fenômeno – como símbolo.

2.2. As cinco portas (ou janelas?) de Jean-Marc Besse

O conceito de paisagem é bastante desafiador na medida em que, tal qual o conceito de natureza, foi e é um conceito amplamente utilizado de forma interdisciplinar, como um conector como já foi aqui descrito, mas também de maneira isolada, ou melhor dizendo, específica. A grande diferença entre os conceitos de natureza e paisagem que será tomada, aqui, como premissa, é de que o conceito de natureza é essencialmente filosófico e o conceito de paisagem é, no escopo de vossa autora, artístico, técnico e científico.

Jean-Marc Besse nos auxilia, com grande maestria, a destrinchar o dilema deste conceito-chave para a Geografia, mas também para tantas outras ciências e para a arte. O autor, de origem francesa e filósofo, discute em sua obra *O gosto do mundo: Exercícios de paisagem* justamente esse caráter interdisciplinar e dialético que a paisagem tem, sendo ao mesmo tempo tão específica (como, por exemplo, a paisagem natural) e interdisciplinar.

As cinco portas, ou como será aqui referido também, de maneira bastante nostálgica, como janelas, se abrem para cinco formas que a paisagem é apreendida pelo homem, seja pela ciência ou não: a paisagem sendo “uma representação cultural”, que o autor atribui aos pintores; “um território produzido pelas sociedades na sua história” se referindo aos historiadores e geógrafos; “um complexo sistêmico” se referindo aos ecologistas mas também

aos geógrafos, mais especificamente à geografia física; “um espaço de experiências sensíveis” tratando da paisagem pela fenomenologia e, por fim, a paisagem como “projeto”, esta atribuída aos paisagistas. Pode-se dizer que são, até mesmo, cinco conceitos diferentes que cabem em uma mesma realidade, diferenciando-se não pelo seu objeto, mas sim pelo seu agente sintetizador: o homem.

A primeira porta a se abrir é a da paisagem como representação cultural. Besse (2014) discorre que essa paisagem é fruto de um processo pura e unicamente humano: da subjetividade. A paisagem é reencarnada no homem e “[...] fala-nos dos homens, dos seus olhares e dos seus valores, e não propriamente do mundo exterior.” O autor ainda aprofunda, dizendo que “[...] só haveria paisagens interiores, mesmo se essa interioridade se traduz e se inscreve ‘no exterior’, no mundo.” (BESSE, 2014, p. 13). “In situ” ou “in visu”, como o autor coloca, não há diferença.

Para um artista, seja estes pintores, poetas ou fotógrafos, o mundo que expressam pela sua arte e, portanto, a paisagem, não é o mundo material. Este mundo não existe, já que somente pode existir aquilo que é, de uma forma ou de outra, processado pelos sentidos. Nesse aspecto, paisagem e natureza se convergem e, apesar de ser dado como uma visão artística da paisagem, é evidentemente clara sua importância para a evolução das ciências através da indagação de paradigmas e pressupostos, como os das ciências cartesianas.

As cinco portas de Besse fazem parte de um espectro, não em parábola, mas sim, em círculo ou, ainda, *ouroboros*. A serpente que morde a própria cauda, se consumindo e produzindo a si mesma, finita e infinita simultaneamente.

A segunda porta revela a paisagem como território. Aqui, a paisagem se complexifica, indo para além da estética – apesar dessa ainda ser importante – e chega nas relações de pertencimento e poder; a produção do espaço.

[...] Essa artialização in situ que é um jardim é, ao mesmo tempo, um lugar real, um espaço frequentado, uma porção de território, mesmo reduzida. Em outras palavras, embora possa ser considerado, com razão, um veículo do imaginário ou a expressão concentrada de um conjunto de afetos, embora traduza de forma acordada a um sistema de ideias ou de desejos, o jardim também é um espaço desenhado, produzido, cuidado [...]. (BESSE, 2014, p. 27).

Essa perspectiva é essencialmente geográfica e, mais especificamente, da geografia crítica. Besse (2014) denomina que a paisagem é organização, produção e obra coletiva. Seja esta obra produzida “impulsivamente” ou planejada, ou seja, de maneira orgânica ou artificial, o resultado – a paisagem – é a organização espacial.

Nessa vertente de pensamento a paisagem é uma “realidade ontológica de um gênero próprio”, ou seja, nem do homem e nem da natureza, é a produção do primeiro sobre a segunda. Inexistente sem quaisquer de suas partes e tem, como função, oferecer “[...] possibilidades [...] para o ser humano viver, para ser livre, para estabelecer relações sensatas com os outros homens e a própria paisagem” (BESSE, 2014, p. 36).

Na metade de vosso caminho, Besse apresenta a terceira porta para a paisagem, esta que conversa com a visão sistêmica de Bertrand, já discutida no Capítulo I. São somente estética, e também não somente estética e produto, a paisagem também é, igualmente, “[...] o vento, a chuva, a água, o calor, o clima, as rochas, o mundo vivo, tudo o que cerca os seres humanos: resumindo, todo um meio ambiente [...]” (BESSE, 2014, p. 39). Portanto, de acordo com a visão sistêmica, ou “híbrida”, proposta por estes cientistas e pensadores em especial da ecologia e da geografia física, trata de uma paisagem holística, ou seja, tanto da natureza quanto do homem, sem sobre e sem superposições.

O conceito de “meio” se torna, aqui, sinônimo de paisagem. O homem, a cultura, as formas da sociedade se tornam parte de um sistema, seja este aberto ou fechado, gerando e sofrendo forças energéticas sobre e da natureza.

Na quarta parada dessa exploração de Besse, o filósofo se debruça sobre a fenomenologia da paisagem. De acordo com o autor, se a paisagem é estética, produção e sistema, então há um fator exterior da paisagem, também. Aqui, a visão não serve somente para criar um mundo, como no pensamento estético-artístico, mas todos os sentidos entram em ação, se abrindo a essa exterioridade.

[...] Segundo essa quarta perspectiva, a paisagem pode, então, ser compreendida e definida como o acontecimento do encontro concreto entre o homem e o mundo que o cerca. A paisagem é, nesse caso, antes de tudo, uma experiência. Mas, no sentido geral, essa experiência paisagística ou, melhor dizendo, essa paisagem que se apresenta como experiência só remete, para o ser humano, a certa maneira de estar no mundo e ser atravessado por ele [...]. (BESSE, 2014, p. 47).

Não surpreendentemente, essa paisagem fenomenológica é objeto de estudo de antropólogos e sociólogos. O experimento, aqui, é a experiência, o contato, a vivência, abarcadas por métodos como a observação participante que, apesar de não ser a regra, demonstra o caráter expositivo da paisagem fenomenológica. Um grande exemplo é a obra de microsociologia - *Os estabelecidos e os Outsiders: Sociologia das relações de poder a partir de uma pequena comunidade* de Norbert Elias e John L. Scotson que toma da observação participante como principal método para desvendar a base da desigualdade de uma

comunidade interiorana inglesa, que acabou por se mostrar mais de embasamento moral e ideológico.

As relações com o outro, ou seja, com aquilo que está “fora”, é o que forma a paisagem – se é que esta possui forma. Ela deixa de ser objeto e passa a ser horizonte, “[...] parte de invisível que reside em qualquer visível, a essa dobra incessante do mundo que faz do real, definitivamente, um espaço inacabável, um meio aberto e que não pode ser totalmente tematizado.” (BESSE, 2014, p. 50). De uma paisagem-sistema, onde esta tenta abarcar o todo, na fenomenologia a paisagem vai além de tudo.

Desconstruindo totalmente a relação sujeito-objeto resta, de acordo com o autor, ao cientista nada além da imanência, se vendo como “[...] um centro de universo [...] à medida que o universo em volta de mim e dentro de mim realiza a sua presença, sinto a necessidade de habitar meus distantes, arrancar-me à minha inércia de placa de sinalização, ser coextensivo ao próprio mundo [...]” (MALDINEY, 1995 *apud* BESSE, 2014, p. 51-52). A paisagem é poética, visceral, antes de tudo.

Com o afastamento entre espectador e paisagem jogados, ironicamente, pra fora da porta, Besse vos embarca nessa última parada, da quinta porta, da paisagem como projeto. A caminhada é o mecanismo evocado por Besse para não só trazer para fora aquele que busca a paisagem, mas para fazê-lo de maneira crítica.

No sentido da paisagem como projeto, esta pode ser entendida como um trabalho, uma intervenção sendo levado em conta pelo projetista a totalidade material e subjetivo ali presente.

[...] Entretanto, além dessa “volta” para o local e as lições que dá àqueles que querem ordená-lo ou transformá-lo, hoje, as intervenções dos paisagistas desenvolvem-se, principalmente, segundo três direções, que parecem, aliás, constituir o desafio próprio da sua expertise. Essas três direções, que não são excludentes, são: o solo, o território e o meio ambiente natural (e mais exatamente o meio vivo) [...]. (BESSE, 2014, p. 57).

Vale a pena, aqui, destrinchar o que é solo, território e meio para os paisagistas, já que essa paisagem como projeto é tão próprio destes.

Nas ciências dos solos, das muitas que tratam deste como substrato, este não possui relação simbólica, salvo algumas exceções por serem solos de formação direta com o homem. Contudo, de acordo com a visão dos paisagistas, o solo é matéria, mas também simbologia. O que na Geografia provavelmente consideramos *terra*, com por exemplo o termo uso da terra, talvez se aproxime deste solo aqui citado por Besse.

[...] O que significa que o solo é o efeito de uma construção histórica, que traz toda uma superposição de passados e que é, ao mesmo tempo, uma

reserva para energias futuras. Em outros termos, o recurso à paisagem reflete a conscientização do fato de que o espaço não é uma página em branco, assemelhando-se mais a um palimpsesto. O solo não é uma simples superfície plana que se oferece à ação, mas confronta a ação a um conjunto mais ou menos denso de marcas, de pegadas, de dobras e de resistências que a ação deve levar em conta. Os locais têm memória, por assim dizer [...]. (BESSE, 2014. p. 58).

O esforço dos paisagistas, aqui, é da renovação dos territórios, ou ao menos da abordagem aos mesmos. É levar em conta, na técnica, que as paisagens são produtos de uma relação (solo-território-meio) e que o projeto *inventa* aquilo que foi *dado*, ou seja, reinventa.

Descoberta e invenção, que acabam por gerar a reinvenção da paisagem, significa o mesmo que criação. Os parâmetros mudaram, mas a paisagem retorna, como a cabeça da serpente, à primeira porta: paisagem é, essencialmente, obra humana. Besse clama que pensemos na paisagem como uma “unidade”, sem que tente transformar todas essas portas em um grande portal que barra alguns aspectos, mas deixa passar aqueles que se convergem. O “deslocamento”, o autor cita, é o movimento que as une, a passagem, de porta em porta.

2.3. Da fragmentação conceitual para a fragmentação material: Mata Atlântica em deriva

Como visto no subcapítulo anterior, a paisagem é uma materialidade (ou subjetividade) tão rica(s) que deu origem não a um, mas a (pelo menos, pois, quem dirá que não existem outras paisagens?) cinco conceitos de paisagem que se intercalam, conversam, mas também se sustentam sob a égide das mais diversas ciências que abarcam a paisagem no seu caleidoscópio teórico. Essa fragmentação do conceito, aqui enunciada de maneira dialógica com o desenvolvimento do trabalho, é considerada como um aspecto positivo pois converge com o próprio movimento da paisagem já discutido, que é a caminhada, a descoberta, o desconforto, a criação e a interdisciplinaridade.

De maneira contrária existe a fragmentação material da paisagem, assunto este tratado em especial pela ecologia, biologia e biogeografia que, inegavelmente, gera impactos também materiais e subjetivos, seja na natureza ou sobre as sociedades, como um todo ou individualmente. O processo de fragmentação, que pode ser naturalmente provocado por eventos climáticos localizados, mudanças climáticas globais ou, para fim de exemplos, eventos de impacto que vem de fora ou de dentro da Terra (como as transformações climáticas causadas por erupções vulcânicas simultâneas ou pelo impacto de grandes meteoros) hoje, contudo, é um processo que, apesar de ser tratado (ou discutido, mas também no sentido de sanar o problema) em grande parte pelas ciências da natureza, é causado

inexoravelmente pelo homem. É, portanto, como chamaria Besse, uma das muitas formas que a natureza foi abduzida pelo tempo histórico.

A Mata Atlântica é um dos biomas mais fragmentados pelo homem. Essa constatação é tão certa e próxima de nós que basta, de onde estou, sentada em minha escrivaninha escrevendo este trabalho, no interior da Zona da Mata Mineira, olhar para fora da janela e ver o resultado de várias materialidades históricas, sobrepostas e interpoladas. De acordo com Olmos (2011), o bioma da Mata Atlântica já cobriu 1,5 milhões de km² na América do Sul, sendo destes 1,1 milhão de km² só no Brasil. Ou seja, aproximadamente 73% da área original da Mata Atlântica pertencia ao Brasil e, da área total de nosso país, quase 13% era coberto por este bioma.

Ainda hoje é difícil chegar a um consenso quanto à percentagem remanescente desse bioma, apesar de que as tecnologias de informação geográficas e imagens de satélite se encontram em estados de arte cada vez mais refinados. Olmos (2011) consta pouco mais de 11,0% de cobertura restante, já Tonhasca Junior (2005) consta menos de 10,0%. No *Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica* elaborado pela Fundação SOS Mata Atlântica e pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) a extensão do desmatamento do ano 2020-2021 “foi de 21.642 ha [ou 216 km² aproximadamente]” e que “isto equivaleria a 59 hectares por dia ou 2,5 hectares por hora.” (p. 38). No ano de 2019, o INPE lança, em notícia, que restam 12,4% de mata descontínua remanescente do bioma. Os valores vão se tornando cada vez mais otimistas com o avançar das tecnologias supracitadas, que permitem um escaneamento mais minucioso da área da Mata Atlântica legal.

Olmos (2011) subdivide a Mata Atlântica em “duas grandes unidades biogeográficas e ecológicas” que “mostram afinidades e compartilham muitas espécies, mas também são distintas o suficiente para, talvez, merecer tratamento como biomas distintos.” (p. 78). Essas grandes unidades são a floresta atlântica brasileira e a mata atlântica do interior. Para nível deste trabalho, tendo como objeto de estudo uma pequena região serrana do interior de Minas Gerais, o foco e as descrições se voltarão para o que será aqui referido como sub-bioma da Mata Atlântica do Interior, que:

[...] inclui várias fitofisionomias distintas, incluindo as florestas estacionais semidecíduas das bacias dos rios Paraná, Paraíba do Sul, Doce e do Leste, e as decíduas da bacia do rio Uruguai e parte do Paraná. Heterogêneas, essas florestas crescem (ou cresciam) sobre solos derivados de diferentes rochas, como as terras roxas do interior de São Paulo e Norte do Paraná que sustentavam florestas, hoje praticamente extintas, com grande densidade de árvores de grande porte como jequitibás *Cariniana legalis*, o pau-d’alho *Galesia integrifolia* e o perobas-rosa *Aspidosperma polyneuron*. De maneira geral, essas florestas compartilham a característica de crescerem em áreas

com uma estação seca de dois a três meses, durante a qual muitas das árvores perdem suas filhas e florescem [...]. (OLMOS, 2011, p. 79).

A abrangência geográfica da mata atlântica do interior possuía grande variação latitudinal, cercadas pelo Cerrado e Caatinga a oeste e norte, pelas bacias do sul citadas no excerto acima e pela própria floresta atlântica brasileira, que possuía um padrão espacial que acompanhava e se mesclava com as restingas litorâneas. Um caráter a ser levado em consideração, e crucial para a análise da pesquisa, é o desenvolvimento vertical das paisagens desse sub-bioma. O nível de endemismo nas regiões de maior altitude do sudeste também é citado por Olmos (2011), indicando que a intensa atividade tectônica durante o “Plioceno-Pleistoceno” foi responsável pelo “isolamento de populações” e, durante um desses eventos, pode-se ter sido formado o “vale do Paraíba paulista” devido a “presença de pares de táxons-irmãos”, um destes sendo os *Brachyteles archnoides* e *Brachyteles hypoxanthus*, respectivamente, muriqui-do-sul e muriqui-do-norte.

Outra característica marcante da mata atlântica do interior, quanto à precipitação, é a influência da neblina e nevoeiros no regime hídrico de grande parte de suas paisagens. Muito associada à altitude, mas também à presença de cobertura vegetal do tipo florestal, que causa uma mudança no gradiente de temperatura horizontalmente: “As florestas criam superfícies de condensação muito maiores e um micro-clima [sic] mais frio que a vegetação herbácea, favorecendo a condensação de nevoeiros e o aporte de mais água para o sistema [...]” (OLMOS, 2011, p. 85). É interessante ressaltar o uso da palavra sistema para definir a paisagem aqui caracterizada por Olmos.

Apesar de possuir grande riqueza ecológica (que outrora deveria ser ainda maior, mas não é possível quantificar devido à massiva perda do bioma) nos 11,7% restantes da Mata Atlântica, esta estaria dividida em mais de 245 mil fragmentos (OLMOS, 2011. p. 86), estes muito pequenos (onde 83% tem menos de 50 hectares e 40%, menos de 100 hectares), massiva parte composta por florestas secundárias (que comportam um ecossistema bem menos rico e pouco diverso, afetando assim não só a quantidade mas a qualidade dessas florestas) e as grandes faixas restantes, mesmo as protegidas, “[...] mostra-se recortada por rodovias, linhas de transmissão e dutos, além de áreas urbanizadas” (p. 87) o que, o autor reforça, dificulta a dispersão, o contato e acasalamento de espécies tanto da fauna quanto da flora. Dessas áreas protegidas de maior extensão, os fatores, eventos ou fenômenos levantados como grandes empecilhos para sua exploração são: a topografia, o colapso econômico local e a criação de unidades de conservação.

Tonhasca Junior (2005) parece concordar que a fragmentação da Mata Atlântica deve ser avaliada a partir da qualidade ecológica destes fragmentos, esta que está diretamente associada com a redução do número de espécies. Contudo, mais do que a probabilidade de ocorrência de espécies em fragmentos, o mesmo reforça que o *isolamento* é também um fator agravante para redução ainda maior das populações de espécies raras ou em vias de extinção.

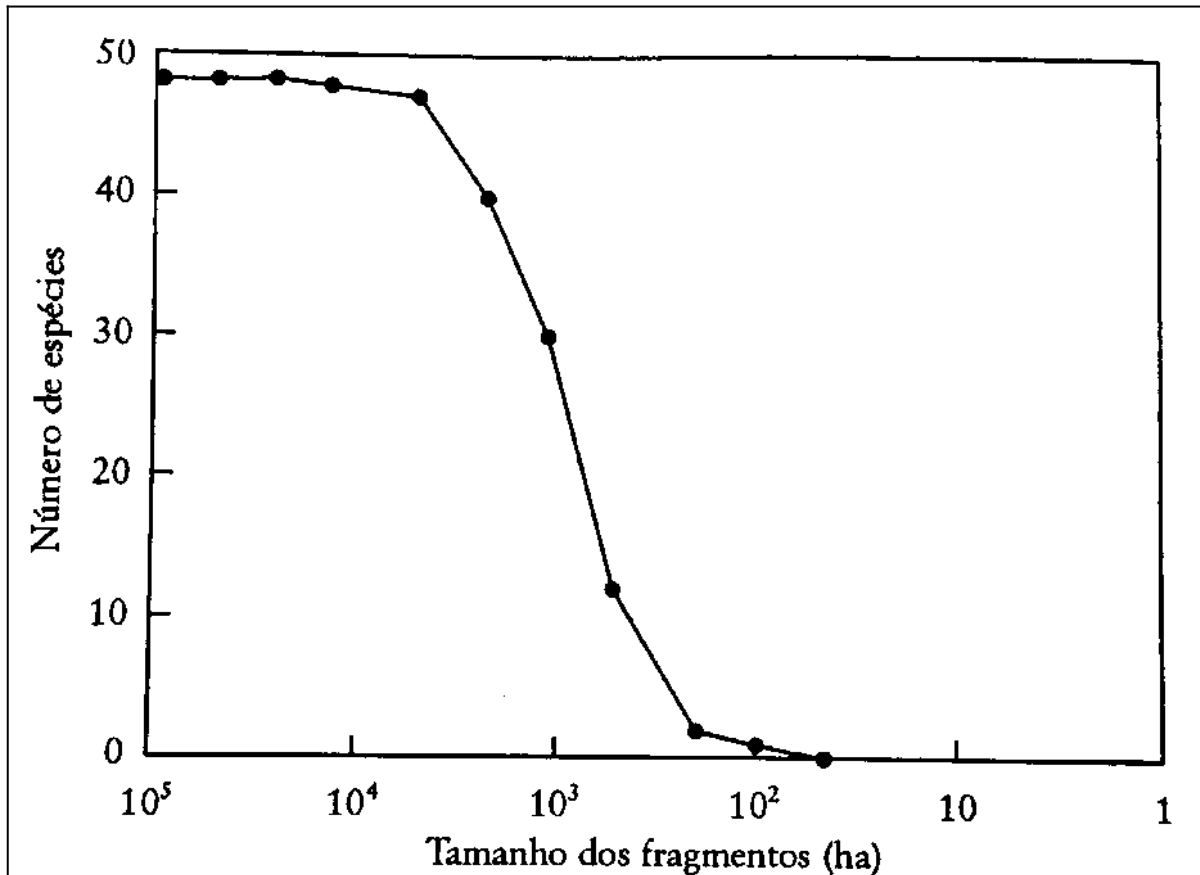
Já Primack (2001) indica que unidades de conservação, mesmo que com uma área menor, pode abrigar uma diversidade maior de habitats, o que pode ser crucial para a proteção e manutenção tanto das espécies quanto de uma paisagem natural.

Os “gradientes acentuados de altitude”, como o autor cita (PRIMACK, 2001, p. 25) é um dos aspectos citados pelo autor que complexifica a paisagem, gerando “novas fontes de alimentos” ao longo da encosta de uma montanha, por exemplo. A fragmentação é um dos processos citados, ainda, pelo autor como responsável pela grande taxa de extinção de espécies que, muitos biólogos de todas as áreas concordam, é virtualmente impossível de contabilizar o real impacto sobre as populações vertebradas e, ainda mais, invertebradas por sequer possuir conhecimento de todas as espécies que resistem (sem contar as que foram extintas sem sequer haverem sido descobertas). Primack (2001) discorre que:

[...] Quando o habitat é destruído, fragmentos de habitat geralmente são deixados para trás. Estes fragmentos são frequentemente isolados uns dos outros, por uma paisagem altamente modificada ou degradada. [...] Esta situação pode ser descrita pelo modelo de biogeografia de ilhas, com os fragmentos funcionando como ilhas de habitat em um “mar” ou matriz inóspita dominada pelo homem. A fragmentação ocorre mesmo quando a área do habitat não é tão afetada, como no caso do habitat original ser dividido por estradas, ferrovias, canais, linhas de energia, cercas, tubulação de óleo, aceiros, ou outras barreiras ao fluxo de espécies [...] (PRIMACK, 2001. p. 95).

Ou seja, a paisagem – fruto de uma interação do homem com o habitat antes intocado pelo mesmo – se torna descontinuada, tendo como parâmetro o *antes*, ou seja, a natureza em seu estado, bem, natural. Pode-se dizer, ainda, que neste *antes* (antes não só do homem ocidental colonizador, mas também das primeiras populações “nativas” milenares!), não existia paisagem. Além disso, é aqui que deriva o sentido do subtítulo: “Mata Atlântica em deriva”, pois não só estas espécies estão submetidas a um processo aqui forçoso de evolução denominado como deriva genética, mas a própria Mata Atlântica, o bioma, está à deriva, retalhada em ilhas (Figura 1), jogada a um mar salino de substrato tamponado, frígido, de pastos, cimento e pastos cimentados.

Figura 1. Involução na relação entre tamanho do fragmento e número de espécies.



Fonte: Peres (2001 *apud* TONHASCA JR., 2005).

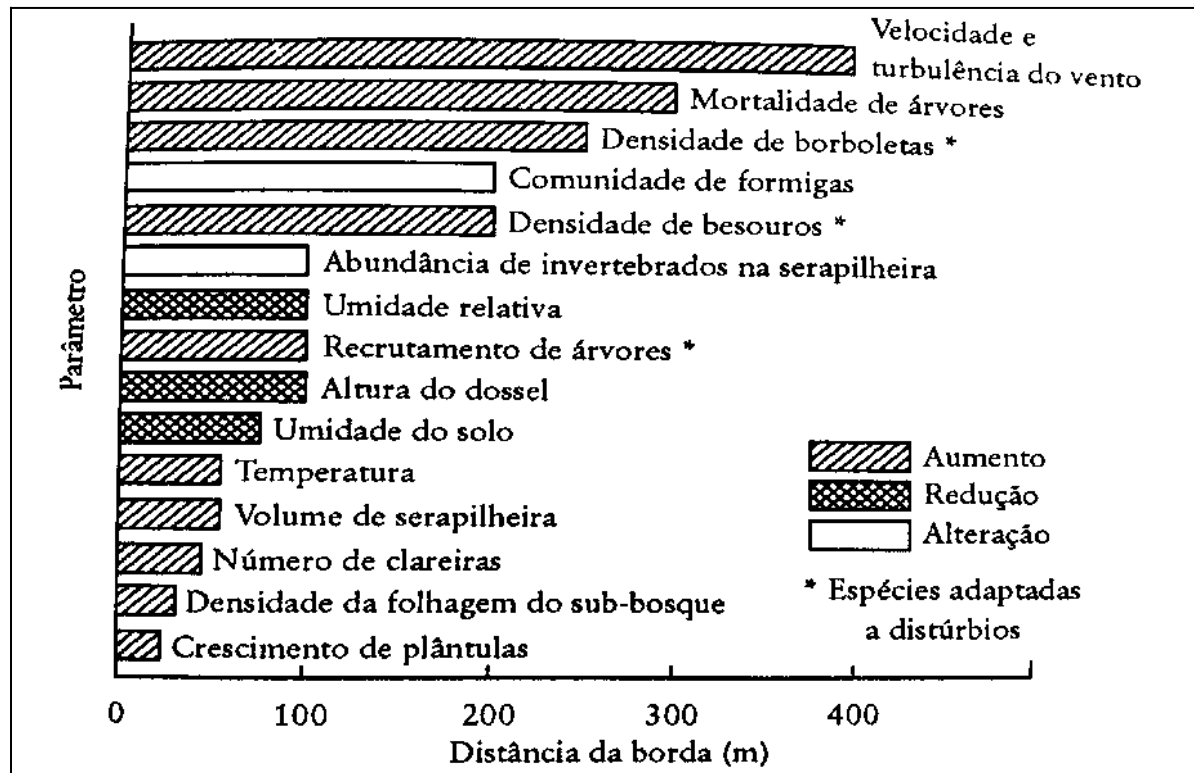
Para compreender os efeitos da fragmentação, agora, para dentro do fragmento florestal, alguns estudos importantes na área já foram realizados para embasar futuras análises e estudos de caso. A fragmentação – ou retalhamento – da paisagem gera a descontinuidade de habitats, o que dificulta o desenvolvimento não só de maiores populações de espécies da fauna e da flora que, porventura da degradação do seu meio, se encontram sob o perigo de extinção.

A relação entre o tamanho do fragmento e a complexidade do ecossistema que ele conseguirá abarcar é direta, mas não somente por fatores quantitativos (área do fragmento) ou qualitativos (presença de sistemas mais avançados neste fragmento), mas também sistêmicos. O efeito de borda (Figura 2) incorpora esse outro problema.

Alguns dos efeitos de borda citados por Primack (2001) são “aumento nos níveis de luz”, a “temperatura”, “umidade” e “vento” (p. 100). Muitas espécies, como insetos e anfíbios que são a base alimentar para consumidores sucessivos, cita o autor, são sensíveis a estes

fatores e podem sofrer com os efeitos de borda, mesmo estando protegidas dentro de um fragmento relativamente coeso.

Figura 2. Alcance (em metros) e o caráter (se aumentou, reduziu ou alterou de alguma forma) dos efeitos de borda

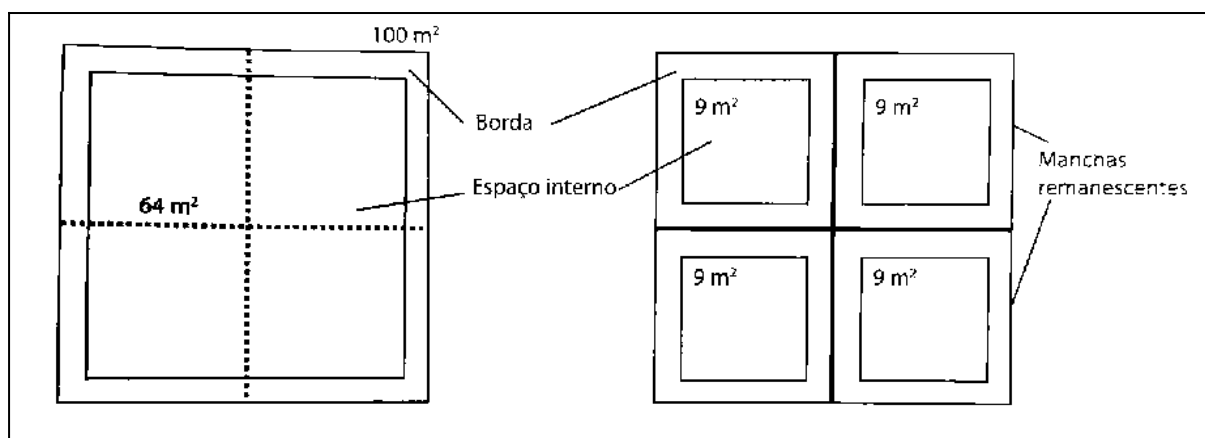


Fonte: Laurence *et alii* (2002 *apud* TONHASCA JUNIOR, 2005).

Esses efeitos, prossegue o autor, podem adentrar um fragmento a uma distância variada a depender de diversos fatores, mas de acordo com o estudo de Rodrigues (1998) foi estabelecido que os efeitos de borda, em vários aspectos, em uma paisagem homogênea, são mais devastadores nos primeiros 35 metros da floresta exposta (Figura 3). O tipo de exposição que é exercido sobre este corpo florestal também faz diferença, tendo as florestas secundárias como cobertura mais eficaz do que, por exemplo, arbustos ou pastos abertos.

Tonhasca Junior (2005) levanta, como um dos benefícios da presença de fragmentos mesmo em diferentes estágios é “[...] a possibilidade de trânsito de espécies entre fragmentos separados por vegetação em regeneração é maior do que entre fragmentos separados por vegetação rasteira”, é aí que entra a qualidade da vegetação, além da sua presença, desses fragmentos. “A presença de vegetação desenvolvida e diversificada entre fragmentos, e principalmente entre fragmentos e áreas de mata contínua, pode acelerar a recomposição da fauna” (p. 109).

Figura 3. Visualização gráfica do efeito de borda.



Fonte: Primack (2001).

Estudos sobre a fragmentação de habitats foram amplamente desenvolvidos em diversos países da Europa ao longo dos anos 2000, onde e quando foram desenvolvidas maneiras de quantificar e avaliar o grau de fragmentação de uma determinada área. O doutor Stefan Lang e professor doutor Thomas Blaschke, em seu guia de análise de paisagem através de sistemas de informações geográficas, cunhado também como *Análise da Paisagem com SIG*, trazem uma lista de dez diferentes estudos de caso para aplicação de diferentes medidas para estruturar uma paisagem.

No “Exemplo 3 – Retalhamento da paisagem em áreas fronteiriças” (LANG, 2009, p. 23) são citados os trabalhos desenvolvidos no Parque Nacional *Sächsisch-Böhmische*, entre os países da Alemanha e a República Checa, de Walz (2005) e Neubert e Walz (2005), a partir da influência de fronteiras administrativas e seu papel, ao longo do tempo, no retalhamento (que, de acordo com os autores, é um dos indicadores da fragmentação) da paisagem natural. O retalhamento aqui é tomado como a presença de infraestrutura humana literalmente retalhando maciços florestais. Lang (2009) afirma que “frequentemente áreas não retalhadas em seções de fronteira passam despercebidas” (p. 23) e que o monitoramento temporal dessas áreas deve ser feito em ambos os lados das fronteiras.

Projetos similares nas escalas continentais da América do Sul, tendo o bioma amazônico mais impactado com desenvolvimentos infraestruturais recentes, tem sido fonte de preocupação já que “[...] divisões territoriais baseadas em critérios essencialmente geopolíticos” e “fronteiras vivas” (DOUROJEANNI, 2007, p. 136) causam grande impacto em áreas florestais contínuas.

[...] Muitos habitats originalmente conectados foram recortados por assentamentos, estradas e campos agrícolas, bem como por outras atividades humanas. A fragmentação de habitats (*habitat fragmentation*) é um processo por meio do qual grandes áreas contínuas de biótopos são divididas em dois ou mais fragmentos e, por isso, ainda mais reduzidas [...]. O processo de fragmentação ocorre também por causas naturais (p.ex., enchentes, avalanches de neve, deslizamentos), enquanto a fragmentação de habitats causada pelo homem alcançou, nos últimos decênios, dimensões não alcançadas historicamente e, portanto, não pode ser confundida com ocorrências naturais. A fragmentação (outro conceito sinônimo é a formação de “ilhas”) é consequência, em especial, do retalhamento da paisagem [...]. (LANG, 2009, p. 205).

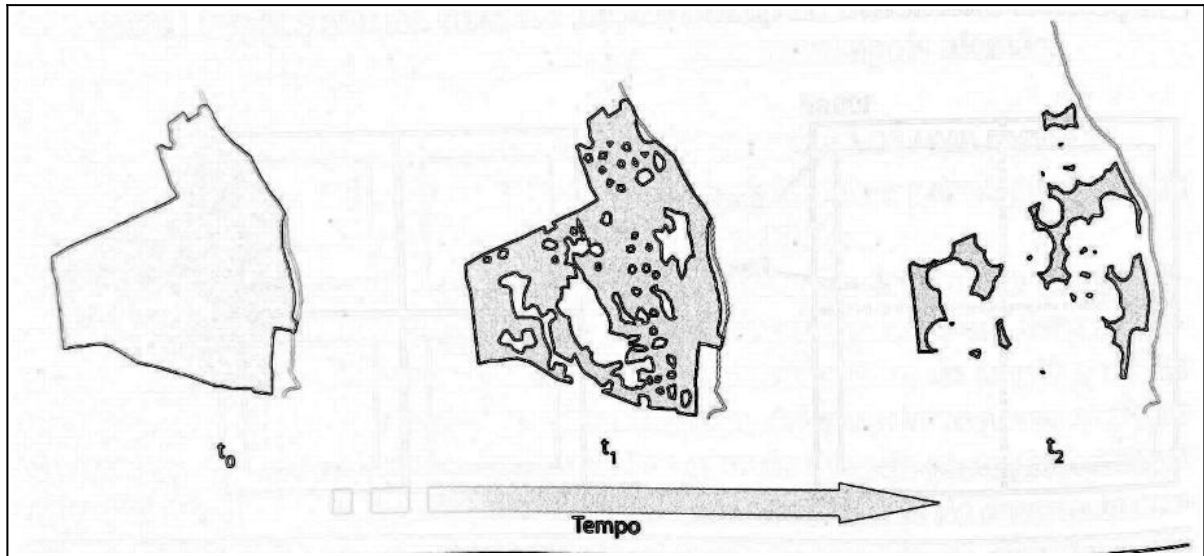
O retalhamento de uma paisagem ocorre como um processo natural pela ocupação antrópica dessa paisagem, ou por processos da própria dinâmica desta paisagem. É, portanto, um indicativo direto da fragmentação dos biomas, um processo que se encontra em grande proporção na Mata Atlântica como um todo.

[...] A consequência nociva do retalhamento é a combinação de diversos efeitos negativos, [...]. Referem-se às componentes físico-espaciais dos elementos divisores, como os efeitos de barreiras e colisões. Referem-se também a efeitos indiretos, como emissões (poluição sonora e gases de escapamento) e prejuízos estéticos [...]. (LANG, 2009, p. 205)

É possível, por meio de equações matemáticas, determinar medidas de retalhamento desta paisagem. A hipótese vos apresentada nesta dissertação é de que o grau de retalhamento da região imediata do Parque da Serra do Brigadeiro será alto, pois apesar de lento, esse processo tem ocorrido por séculos (diferentemente dos casos mostrados por Lang, da Europa, que são de tempos mais rápidos e mais agressivos).

A lógica matemática por trás destes cálculos é de que “a soma das áreas dos quadrados remanescentes é sempre inferior àquela da área inicial quadriculada.” (LANG, 2009, p. 285), e este fenômeno ocorre devido ao efeito de borda (Figura 4). Quanto mais retalhada a paisagem, mais exposta à ação antrópica (estradas queimadas, atividade agrícola como pastos abertos e gado) e à ação natural (eventos climáticos extremos, chuvas torrenciais, granizo, vendavais...) este novo fragmento se encontra.

Figura 4. Evolução da fragmentação de uma área



Fonte: Lang (2009)

Assim, é possível exprimir, matematicamente, o grau ou índice de retalhamento de uma paisagem a partir desta noção. Lang (2009) prossegue explicando que tal índice é baseado no “princípio da coerência”: “O grau de coerência indica até que ponto os quadrados dos fragmentos remanescentes desciam do quadrado das áreas originais.” (LANG, 2009. p. 285). A fórmula do grau de coerência se mostra como a seguir (Eq. 1).

Equação 1. Grau de coerência

$$COH = \sum_{i=1}^n \left(\frac{a}{A} \right)^2$$

Com o somatório das áreas dos quadrados remanescentes dividido pelo quadrado da área, é possível aferir o grau de coerência, que é então multiplicado por 100 e dado como valor percentual. O índice de retalhamento é dada pela fórmula a seguir (Eq. 2).

Equação 2. Índice de retalhamento

$$SUB = 1 - COH$$

Com os resultados prévios obtidos, é ainda possível obter a média das áreas da malha dos fragmentos (Eq. 3).

Equação 3. Média das áreas dos fragmentos

$$meff = \frac{\sum_{i=1}^n a^2}{A}$$

Por fim, o número de habitats fragmentados é calculado com a seguinte equação (Eq. 4).

Equação 4. Número de habitats fragmentados

$$SPLIT = \frac{A^2}{\sum_{i=1}^n a^2} = \frac{A}{m_{eff}}$$

Na Figura 5 é possível visualizar e comparar os graus de coerência e índices de retalhamento para alguns países europeus, elaborada por Lang (2009) e feita por Jaeger, Grau e Haber (2005). Ainda de acordo com o primeiro autor, quanto maior a porcentagem do grau de coesão menor o índice de retalhamento da área, tendo o oposto também como verdade (ver Figura 5).

Figura 5. Fragmentação da paisagem natural de países europeus

País	ÁREA (KM ²)	COESÃO (%)	MEFF (KM ²)	RETALHAMENTO (ARREDONDADO P/ UNIDADES TOTAIS)
Holanda	35.469	0,84	299	119
Alemanha	358.765	0,10	354	1.013
Chechênia	78.962	0,56	446	177
Áustria	83.916	0,82	684	123
Suíça	41.242	2,01	831	50
França	549.317	0,19	1.023	537
Polônia	314.000	0,41	1.284	245
Suécia	487.902	1,47	7.165	68

Fonte: Jaeger, Grau e Haber (2005 *apud* LANG, 2009).

A paisagem, como é lembrado por Besse, não deve ser tratada como um conceito universal. Contudo, a fragmentação da paisagem que se mostra como materialidade é passível, à medição, a matematização. A proposta do presente capítulo é de formar conexões: tal qual a paisagem é, em certo grau e medida a depender da abordagem a ser tomada, indubitavelmente produto do homem, a fragmentação da mesma – e mesmo a fragmentação de habitats – são hoje, em grandíssima medida, produto do homem e, portanto, é crucial que este fenômeno tenha uma abordagem multidisciplinar. Aqui é defendida a autonomia das ciências para se pensar e discutir a fragmentação através de outros olhares para além do técnico e do político, como foi abarcado por Jaeger, Grau e Haber (2005), olhares estes que estão longe de serem novos e que a modernidade terminal carece.

2.4. Razão como produto da emoção: as ciências ecológicas e seus discursos para os mortos.

A noção de que a matemática é uma linguagem universal entre as mais diversas, intrinsecamente únicas e milhares de civilizações, sociedades e bilhões de indivíduos é, no mínimo, debatível. Vosso trabalho não entrará no mérito dessa questão; agora, referenciar a matemática como uma linguagem em comum do homem com a natureza é, já no mérito da presente discussão, um afronte. A matemática pode quantificar a matéria, os fenômenos, medir fatores e explicar leis naturais e suas mecânicas, mas dificilmente se desdobrará para além disso, sobre a *natureza* da natureza. E é impossível desvencilhar a materialidade da subjetividade, como vimos no caso da paisagem: ou ambos existem ou apenas o último existe.

Explicando de maneira sucinta, para que todos que até aqui chegaram estejam a par para o que é defendido nessa dissertação: a materialidade natural (para não confundir com materialidade histórica) só existe *por si mesma e para nada* em uma realidade que é impossível para o ser humano alcançar. Pode ser conjecturada, hipotética e matematizada, mas não existe em nosso plano.

A partir do momento que se pensou o primeiro pensamento racional, da primeira faísca do pensamento abduativo (força motriz irracional geradora de ideias), sem mesmo saber o que era, o homem cria, recria e simula sua própria realidade e esta é *natural*, ou seja, não é artifício, não é uma potência, não é um meio para um fim, um recurso a ser usado – é a sua existência plena, é também sua sobrevivência e seu eventual fim. O homem simula todo seu mundo pois não há, até então, outra forma de se viver e a paisagem é uma dessas formas de simulação: é a espacialização da sua natureza, ou o espaço de sua vida, como será visto mais afrente.

Para reforçar a ideia de paisagem simulada, Branco (1999) concluí, após a discussão dos conhecimentos a priori e a posteriori de Kant não serem assimilados passivamente, mas sim a partir de “noções intuitivas de espaço e tempo”, que:

[...] A aparente coerência das “leis do universo” é, na realidade, criada pela mente humana a fim de poder, de alguma forma, assimilar as suas experiências sensoriais. Não há lógica nem leis matemáticas na natureza; nossa mente é que é essencialmente lógica e pensa matematicamente [...]. (BRANCO, 1999. p. 36).

Este fator escapa a muitos ecólogos, biólogos e todos aqueles das ciências da natureza, mas inclusive alguns geógrafos, que se preocupam com essa natureza material e, como será aqui exposto, por isso, conversam na maioria das vezes através de duas linguagens:

da matemática e da emotividade. Será exemplificado as formas como esses discursos muitas vezes se desenvolvem a seguir.

A linguagem matemática usada por ecólogos (e também por outras ciências, mas o exercício desta discussão será a partir deles) é uma maneira que é claramente considerada direta para transmitir a urgência de certos fatos e fenômenos como o aquecimento global: o desequilíbrio na percentagem de gases de efeito estufa, valores de emissão desses mesmos gases, taxas de crescimento populacional, consumo de energia, perda de biodiversidade, número de extinções por década ou por ano, previsões estatísticas de quadros e painéis mundiais ainda mais catastróficos.

[...] Desde 1750, a população mundial tem crescido de forma acelerada, mas, desde 1950, manifesta-se a natureza exponencial desse crescimento, expondo um sinal muito pequeno de aquietação nos próximos trinta a quarenta anos. Nos últimos cinquenta anos, passamos de 2,5 bilhões de habitantes para 6 bilhões [...]. (MORAN, 2008, p. 36).

O crescimento exponencial da população mundial talvez seja o dado matemático/estatístico mais controverso, para dizer no mínimo, utilizado nesses discursos. A quantidade de pessoas no mundo é um problema, como é comumente constatado, mas as abordagens de como “resolver” este problema ou são elusivas – tornando esses dados, assim, vazios – ou destoam da realidade, seja “[...] tratando homogeneamente as pessoas como causa dos problemas ambientais” ou dando “[...] às pessoas a atenção que merecem [...] [e] tentar entender suas ações individualmente” (MORAN, 2008, p. 33). Uma diferente abordagem é necessária, certamente, se o caminho para que o pensamento ecológico se torne universal.

Contudo, não é somente a população mundial e seu crescimento exponencial – já é bem conhecido a teoria malthusiana que pode até mesmo ser considerada um jargão: a população cresce em progressão geométrica enquanto a produção de alimentos em progressão aritmética – que preocupam os ecologistas. Dourojeanni (2007) questiona o fato de tantos trabalhos científicos defenderem a presença de populações indígenas em áreas de proteção como uma maneira de manter a conservação da biodiversidade e cita um trabalho que levanta quase duzentas referências na área e conclui que esta visão “[...] está muito influenciada pelo materialismo histórico de Marx e pelo discurso do bom selvagem, com variadas doses de imprecisão sobre o significado de sustentabilidade” e que “partiu de conclusões preconcebidas para justificar posicionamentos político-ideológicos.” (p. 140).

Resumidamente, o autor defende, a partir da bibliografia e levantamentos consultados pelo mesmo e apesar de concordar com o protagonismo indígena no manejo de

áreas de uso indireto, que a maioria das populações tradicionais (em especial, as marginalizadas) são responsáveis tanto quanto o grande capital pelo avanço sobre áreas de proteção; cita ainda que, por vezes, estes podem ser ainda mais vorazes justamente por sua condição desigual.

[...] desde 1950, os crescimentos exponenciais nas concentrações de CO₂ (dióxido de carbono, ou gás carbônico), N₂O (óxido nitroso) e CH₄ (metano) – os três gases responsáveis pelo aquecimento global, da destruição da camada de ozônio, das temperaturas médias da superfície do hemisfério norte, da quantidade de desastres naturais, da taxa de perda da pesca marinha, dos fluxos nitrogenados [...] (MORAN, 2008. p. 38).

A quantidade de informações jogadas, pilhadas uma sobre as outras, é outro elemento comumente visto nos livros e artigos sobre ecologia, estratégias utilizadas para chocar e causar medo e ansiedade que tentam transmitir tanto a urgência quanto a gravidade do problema. O problema real é que estes dados e constatações tão importantes em um ambiente se tornam invisíveis em outros através da banalização cruel criada pela repetição, como a fábula de Esopo do pastor mentiroso que perdeu suas ovelhas após clamar por socorro em vão tantas vezes, tendo sua voz descredibilizada.

[...] Em 2009, a IUCN Red List indicava que 21% dos mamíferos, 12% das aves e 30% dos anfíbios podiam ser considerados ameaçados de extinção. Um estudo mais recente, que analisou o status de 25.780 espécies de vertebrados, mostra que entre 1980 e 2008, uma média anual de 52 espécies teve uma piora de sua situação, tornando-se mais próxima da extinção. A conclusão é que 1/5 das espécies de vertebrados está em declínio [...]. (OLMOS, 2011, p. 24).

A extinção em massa das espécies ou o apontamento do risco de uma espécie considerada palatável para a emoção do homem é um dos assuntos mais abordados em ecologia. A morte é, afinal de contas, um tópico que gera grande empatia. Primack (2001), já aqui citado, inicia seu livro *Biologia da conservação* (podendo ser considerado um guia de conservação) com um estudo de caso das tartarugas marinhas que desovam em diversas praias específicas, e que seus ovos necessitam de um ambiente termicamente específico para definir o sexo de sua prole. Da matança insensível dessas criaturas pelas mãos das populações tradicionais da região à redenção de ambas, através de uma nova relação *quáasi* simbiótica.

Branco (1999) explica como teria surgido essa vertente de pensamento ecológico que tenta induzir nossa empatia ou nosso medo pela vida (não humana, no caso), pela natureza (mesma coisa, natureza natural) e por tudo aquilo que o homem explora para sua sobrevivência (menos o próprio homem).

O vitalismo, de acordo com o autor, foi um movimento de transição entre a escolástica medieval e o iluminismo científico que percolou do primeiro para o segundo: ao invés da vida existir pela força de um deus criador, a essência da vida – para diferenciar da matéria inanimada e explicar de onde vem a vida em si – surgiria a partir da “força vital”, inerente a cada ser vivo, e embasaria o discurso ecologista atual do “direito à vida” simplesmente por ela mesma.

Este movimento se opunha ao mecanicismo que, posteriormente consolidado pelas leis da termodinâmica e a constatação de que matéria e energia são virtualmente a mesma coisa, constatava que tudo – inclusive o que era vivo, animado – existia a partir de “leis físicas naturais” que simplesmente acontecem em velocidade e repetições tão grandes e constantes que mesmo a mais ínfima probabilidade da existência vida no universo já pode ter ocorrido algumas vezes (certamente ao menos uma vez ocorreu, já que cá estamos, bilhões de anos depois, trocando feras e farpas uns com os outros em busca de uma autonomia pela dominação e autoextermínio e chamando isso de história), movimento que aqui se acredita que não possuía tal intenção mas eventualmente reforçará o discurso hegemônico do “direito social do homem à qualidade de vida” (BRANCO, 1999, p. 144).

É válido ressaltar, antes que crucifiquem a autora, que o papel da presente discussão não é desprezar os dados e o trabalho árduo e inexoravelmente brilhante desenvolvido pelos pensadores da ecologia ao longo de muitas décadas. Mesmos as previsões mais pessimistas que, muitas vezes, são deixadas de lado pelo escárnio leigo e até do conhecedor são válidas, por si mesmos. É justamente neste aspecto que nasce a crítica à razão pura: àquilo que foi perdido a partir do momento que começou a ser cobrado da ciência, com as mudanças do pensamento hegemônico em decadência com o próprio sistema a que serve, que siga o modelo ultra-produtivo liberal. Mais do que respostas, produtos e técnicas, *perguntas*, e onde existem.

Branco (1999) busca Einstein e Karl Popper para falar do “elemento irracional”, de um caminho ilógico e de um “amor intelectual” que gera as primeiras indagações – deduções – racionais, que então são comprovadas ou não pelo método. O autor prossegue, dizendo que:

[...] o verdadeiro cientista – embora não deva entregar-se a devaneios gratuitos, quando pretende atingir verdades científicas – não pode, por outro lado, conformar-se com o simples papel de colecionador e coordenador de dados, limitando-se a aplicá-los de forma restrita, sem maiores arrojados do pensamento criador [...]. (BRANCO, 1999, p. 8)

Será aqui defendido, humildemente, os devaneios pois estes podem salvar, se não a ciência, mas a alma do cientista. Branco (1999) então dá, se tal for o papel do cientista, aos filósofos inteiramente a elaboração de “grandes conceitos e teorias” com o gozo e a

“liberdade, arrojo e criatividade” necessários para tal, “sem preconceitos ou restrições às analogias, às metáforas e a outros artificios do pensamento disciplinado que lhes permitem formular hipóteses [...] indispensáveis à projeção destemida do espírito em direção ao conhecimento universal [...]” (p. 8).

Retomando o conceito de paisagem, e aos processos de fragmentação que estas sofrem, é interessante reiterar um aspecto quanto ao conceito: a paisagem, não só o seu conceito mas a sua materialidade, como já foi estabelecido, são criação do homem. Para Immanuel Kant, citando Branco (1999), existe uma diferença entre “[...] as verdades cujo conhecimento exige a participação dos sentidos (*empirismo*) e daquelas que a dispensam. A essas últimas ele denominou verdade *a priori*, enquanto as primeiras são *a posteriori*.” (Grifo do autor. p. 35). Sucintamente, como supracitado, os sentidos tem papel no conhecimento *a posteriori*, ou seja, é necessária uma espécie de consulta a estes para refinamento da razão: “[...] é, pois, um juízo obtido *a posteriori*, porque exige comprovação empírica.”.

É de se imaginar que o conhecimento das paisagens seria um conhecimento empírico por se tratar de um conhecimento tão dependente dos sentidos – aquilo que vemos, comemos e escutamos, as experiências “de fora”. Mas o homem carrega, consigo, a qualquer lugar, mesmo um leigo, a sua racionalidade, um conhecimento *a priori* sobre seus destinos.

O mundo sempre foi um lugar idealizado pela cultura ocidental de herança grega clássica, mesmo nos mais remotos cantos que jamais foram vistos (como a conotação edênica dada às Américas logo após seu descobrimento nas primeiras cartas às metrópoles; a ilha perdida de guerreiros insurgentes de Poseidon, a Atlântida, primeiramente mencionada por Platão e nunca comprovada cientificamente e sua eventual idealização de ter se tornado uma civilização perdida sobrevivendo no fundo do mar; a pulsão relatada em registros de excursões naturalistas pelo continente Antártico e picos montanhosos com paisagens inóspitas...) e, hoje, em um mundo ultra-globalizado, essa idealização/racionalização das paisagens se tornou ainda mais fácil “se preparar” para experimentar o novo.

Por exemplo, um estrangeiro do hemisfério norte, ao se preparar para uma viagem para as montanhas de Minas Gerais que ganhou em algum sorteio no mês de maio, possuirá certos conhecimentos prévios generalizados de como se preparar para essa nova excursão: ele não irá, por exemplo, levar em sua mala física um casaco corta-vento ou roupas próprias para excursões em neve, pois é de conhecimento *a priori* que tal não é necessário para o clima do Brasil. Contudo, esse conhecimento *a priori*, apesar de não ser incorreto, pode ser contestado quando, ao se deparar com a natureza da excursão – às paisagens de frio úmido e cortante do pico da Bandeira. O mesmo ocorre com o choque de muitos turistas (em especial, japoneses)

que sofrem da Síndrome de Paris, quando a imagem de uma cidade romântica e clássica é confrontada pela realidade de uma cidade comumente descrita como poluída e pouco hospitaleira.

Besse (2014) exemplifica, ainda sobre choques culturais e paisagens, o caso curioso de Tóquio então descrito por Roland Barthes de que o deslocamento pela metrópole só é possível através da visão, da caminhada e da comunicação, do contato direto com a paisagem e com quem lá vive, pois não existem nomes de ruas ou elementos gráficos como mapas e guias impressos. É com este caso que o autor introduz a hodologia, descrita pelo mesmo como a ciência dos caminhos: “O caminho é um elemento que serve para organizar o território, dando-lhe uma medida e uma orientação, isto é, um sentido. Consequentemente, a questão hodológica não é apenas uma questão de escolhas técnicas. Encerra também aspectos sociais e políticos.” (BESSE, 2014, p. 184).

A hodologia, pode-se dizer, é a ciência dos espaços da vida, como explica Besse. “O espaço da vida do indivíduo é, portanto, menos o espaço correspondente ao da ‘geometria euclidiana’ (homogênea, isótopa, uniforme) que um espaço qualitativo e topológico, orientado e definido por valores e significações.” (BESSE, 2014, p. 190).

Assim, prossegue o autor, uma cartografia desses espaços da vida não seria exata, ou “métrica” – a soma das partes da caminhada, de acordo com a ciência hodológica, às vezes nos leva ao destino final, às vezes nos deixa no caminho ou nos leva além. Às vezes nos desvia, para outro horizonte totalmente oposto ao matematicamente correto. Isso ocorre porque o espaço da vida é, antes de tudo, um espaço psicológico e os caminhos tomados, tanto neste mundo interior, psicológico, como o exterior, que neste trabalho se estipulou como materializado pela psiquê, são pavimentados pelo pensamento lógico e racional que luta para se sobressair do pensamento subjetivo, emocional.

[...] De forma geral, as noções de distância, proximidade e afastamento adquirem, no espaço da vida, uma significação que não é “objetiva” ou “métrica”: são noções que correspondem a graus de investimento psíquico, por exemplo, há interpretações, emoções, expectativas, desejos. A conduta do indivíduo dá-se, por conseguinte, segundo um conjunto de “desvios” e caminhos privilegiados, relativos a esses investimentos psíquicos no mundo, e que são, na verdade, a forma como esse indivíduo desfralda a sua experiência concreta no mundo [...]. (BESSE, 2014. p. 191).

A hodologia, como ciência dos caminhos, facilmente perpassa pelas outras ciências – todas que busquem conhecer o mundo, ao menos. A ecologia (e todas as ciências da natureza, atreve-se a dizer) não deve deixar de lado a experiência do pensamento hodológico e da

filosofia da natureza como estratégia contra-hegemônica, já que o discurso técnico e a propaganda *green* não surtiram os efeitos necessários para disseminar seus conhecimentos.

3. CAPÍTULO III

Descrição e características marcantes da área de estudo: O Parque Estadual da Serra do Brigadeiro. Métodos, resultados e propostas.

3.1. Introdução

No terceiro capítulo de vossa dissertação será abordado uma visão mais técnica e analítica do objeto de estudo escolhido: a unidade de conservação do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, localizado na Zona da Mata Mineira. Permeará discussões e resultados da paisagem, sua fragmentação, de escala e cartografia e da espacialidade do fenômeno aqui amostrado.

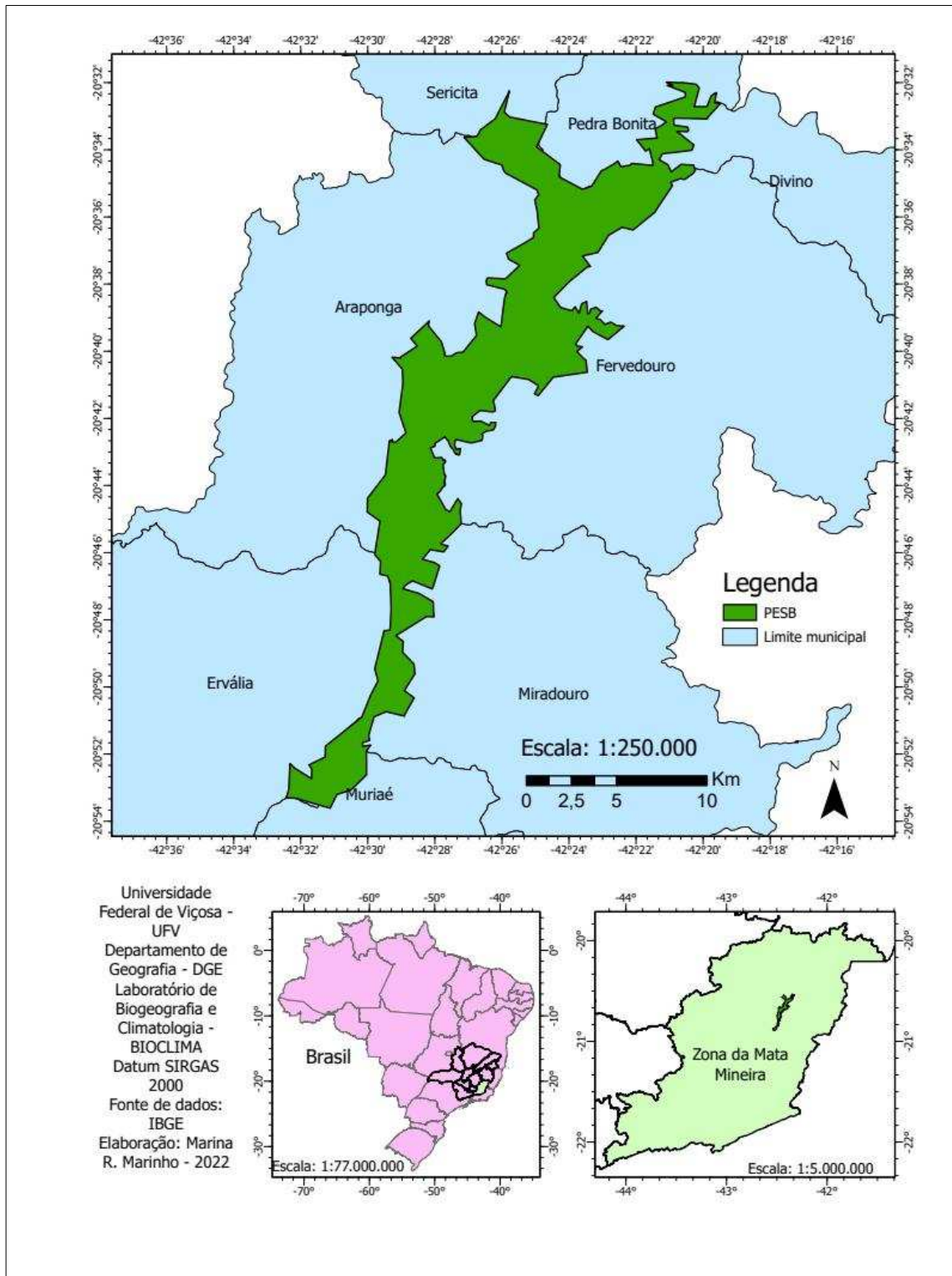
O capítulo está dividido em tópicos específicos para contextualizar o leitor sobre a área de estudo, os objetivos dessa pesquisa, sua justificativa – mesmo que a justificativa de quaisquer pesquisas pode ser de cunho pessoal ou ser apenas pela própria pesquisa, mas, ainda assim, foi aqui esboçado razões mais específicas – a metodologia utilizada, crucial para o entendimento de, finalmente, os resultados finais. Foram tratados, para analisar a fragmentação da paisagem natural (natural aqui vista como remanescentes florestais que sofrem influência desse processo que foi denominado aqui como essencialmente antrópico) de fórmulas matemáticas e cartografia produzida para respaldar a espacialidade do fenômeno estudado de maneiras gráfica e visual. Os resultados demonstram um alto índice de fragmentação de habitats e os seus significados serão discutidos a seguir.

3.2. Área de estudo

A unidade de conservação do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro (PESB) se situa na mesorregião da Zona da Mata Mineira, de acordo com o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) (ver Figura 6). A serra faz parte do conjunto cristalino da Serra da Mantiqueira, que se estende ao longo do limite de Minas Gerais com os estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Espírito Santo, com a Serra do Brigadeiro se encontrando na porção setentrional da Mantiqueira.

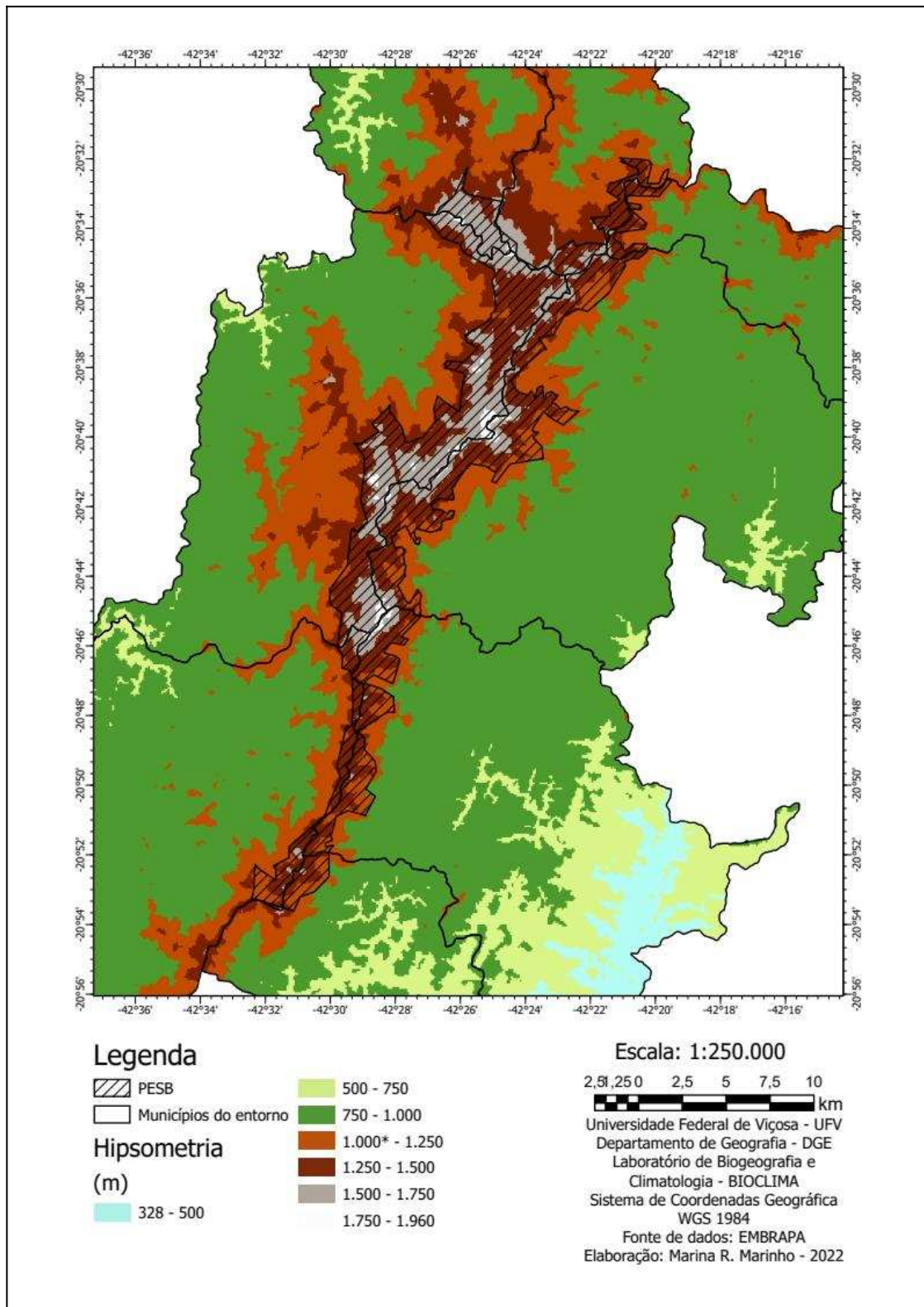
A unidade de conservação (UC) do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro é conhecida na região por seus afloramentos rochosos com picos de quase dois mil metros de altitude (ver Figura 7), sendo visível no horizonte das porções mais altas dos morros de Viçosa (MG), a cerca de 50 quilômetros de distância.

Figura 6. Localização municipal, mesorregional, estadual e nacional da área de estudo



Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Elaborado pela autora.

Figura 7. Modelo Digital de Elevação (MDE) do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro e municípios de entorno (Sericita – NO, Pedra Bonita – N, Divino – NE, Fervedouro – E, Miradouro – SE, Muriaé – S, Ervália – SO e Araponga – O), com destaque para o limite da região marrom-clara (*) com cota de 1000m



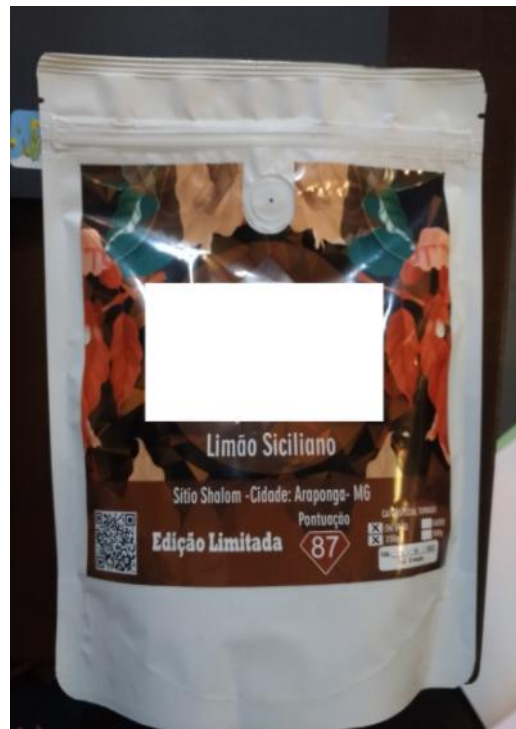
Fonte: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA).
Elaborado pela autora.

A região também é conhecida pela névoa persistente e temperaturas amenas constantes e propícias para o plantio de café arábica acima dos 600 metros de altitude como ideal para uma produção de qualidade – Figura 8 e 9 - (MESQUITA, 2016).

Figura 8. Café da cidade (chocolate intenso) de Araponga – MG encontrados em cafeteria de Viçosa – MG



Figura 9. Exemplos de café (Limão Siciliano) da cidade de Araponga – MG encontrados em cafeteria de Viçosa – MG



Fotos: Marina Ribeiro Marinho.

A UC e os municípios de entorno se localizam no domínio morfoclimático dos mares de morro florestados (AB'SÁBER, 2003) que tem como principais características a mamelonização extensiva e pedimentação a partir da decomposição de rochas cristalinas (gnaisses e granitos), visualmente identificados pelas porções convexas intermontanas com ou sem presença de terraços de regime hídrico presente ou pretérito.

[...] Planícies meândricas e predominância de depósitos finos nas calhas aluviais. Frequente presença de solos superpostos, ou seja, coberturas coluviais soterrando *stone lines*, precipitações que variam entre 1100 e 1500 mm e 3 mil a 4 mil mm (ao ano) [...]. Florestas tropicais recobrimdo níveis de morros costeiros, escarpas terminais tipo “Serra do Mar” e setores serranos mamelonizados dos planaltos compartimentados e acidentados do Brasil de Sudeste [...]. (AB'SÁBER, 2003, p. 16).

Tangente à legislação e seu processo de criação, o Parque Estadual da Serra do Brigadeiro foi criado a partir do decreto N° 38.319 de 1996, com 14.984 hectares (ou 149,84 Km²). O Encarte 1 do plano de manejo toma o diagnóstico do parque, que:

[...] localiza-se na Zona da Mata Mineira a 290 km de distância de Belo Horizonte, ocupando parte dos municípios de Ervália, Fervedouro, Sericita, Araponga, Miradouro, Pedra Bonita, Muriaé e Divino. O PESB está situado na divisa entre as microrregiões de Viçosa, Muriaé, Manhuaçu e Ponte Nova, entre os meridianos 42° 40' e 40° 20' Oeste e os paralelos 20° 33' e 21° 00' Sul [...] (IEF, 2007, p. 3).

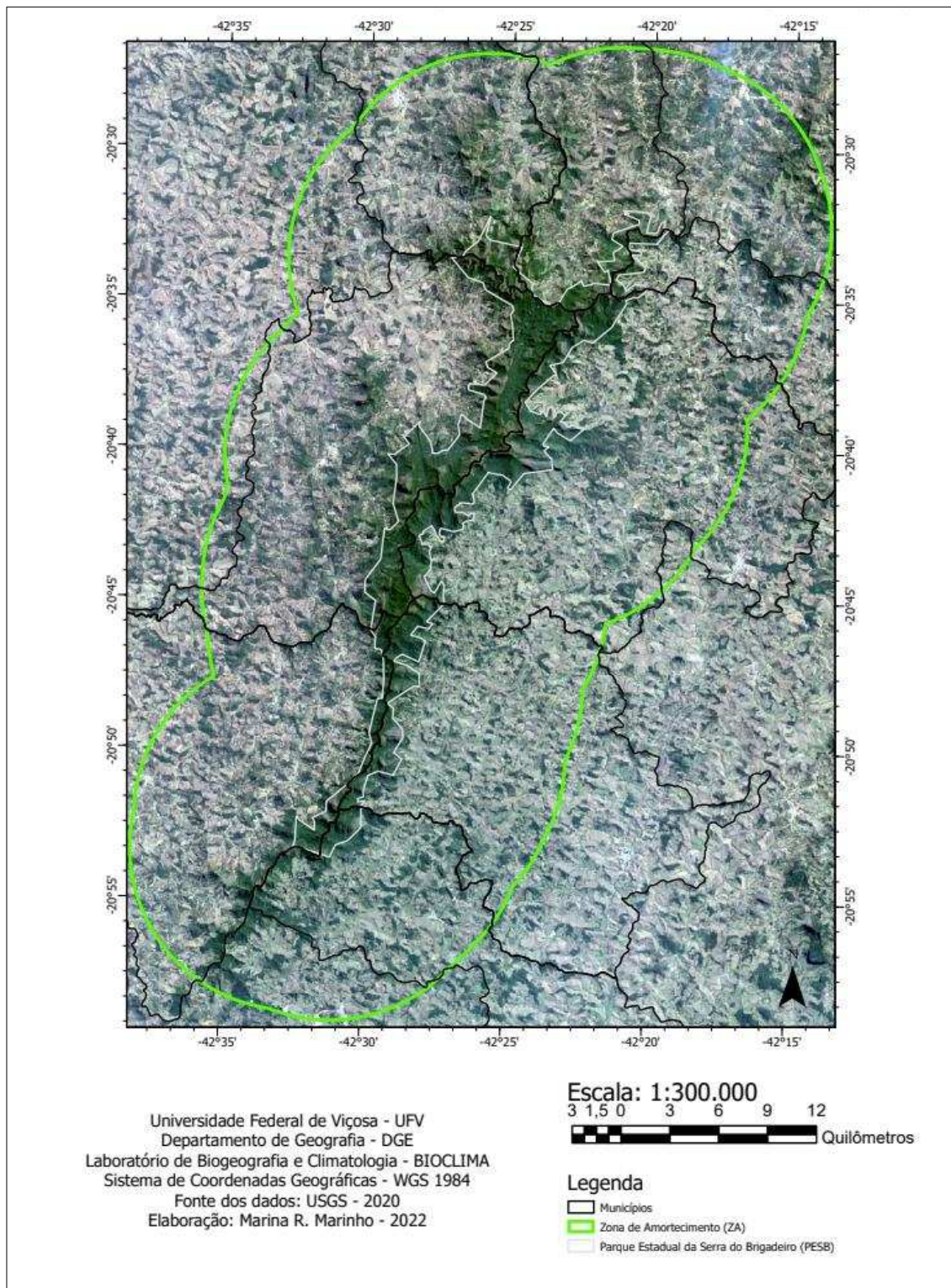
Os municípios que circundam os limites do parque serão chamados no presente trabalho de “municípios de entorno”, ou “área de entorno”. Por se tratar de uma unidade de conservação, o PESB possui também uma zona de amortecimento, estabelecida pelo plano de manejo já citado, de raio de 10 quilômetros a partir do limite da área do parque. O Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) denomina como Zona de Amortecimento (ZA) no Art. 2º, parágrafo XVIII, uma “zona de amortecimento: o entorno de uma unidade de conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade;” (BRASIL, 2000).

Uma ZA, ainda de acordo com a legislação, é uma zona de transição onde empreendimentos econômicos e a habitação, por exemplo, são regulados visando a preservação da unidade e, quando definida formalmente no plano de manejo pelo órgão denominador da unidade em questão, é proibida sua transformação em zona urbana. Na Figura 10 é possível apreender visualmente a extensão da ZA do Parque da Serra do Brigadeiro.

Durante o período colonial, a Zona da Mata Mineira era chamada de “sertão”. As “escarpas da Mantiqueira” e as “florestas do Rio Doce” faziam parte do “sertão do leste”, parte da Capitania de Minas Gerais e ainda não explorada, até meados do século XVIII.

Em termos de localização, abrangia os seguintes conjuntos com suas respectivas divisas: a oeste, próximo à região mineradora central, encontrava-se a freguesia de Guarapiranga, abarcando o vale do rio Piranga, limitada a noroeste com os territórios dos distritos de Ribeirão do Carmo e Vila Rica; ao norte, evidenciavam-se os Sertões da Casa da Casca e do Cuieté, respectivamente, nos vales dos rios Casca e Doce, cujos marcos divisórios eram dados pelas Comarcas de Sabará e do Serro Frio; o lado leste era a parte mais imprecisa, pois estendia-se até os limites litigiosos na divisa entre as Capitânicas de Minas Gerais e Espírito Santo; e o sul era composto pela serra da Mantiqueira, no vale da bacia do rio Paraíba. No centro da área destacava-se o Sertão do Rio da Pomba e Peixe dos Índios Cropós e Croatos, no vale do Rio Pomba. (CARNEIRO, 2010. p. 8).

Figura 10. Zona de Amortecimento (ZA) do PESB sobre imagem RASTER



Fonte: Serviço Geológico dos Estados Unidos (USGS). Elaborado pela autora.

Para melhor situar geograficamente vosso leitor, atualmente, o Parque Estadual da Serra do Brigadeiro é um divisor de águas entre as bacias do Rio Doce e do Rio Paraíba do Sul.

No interior do território [do parque] localiza-se a Serra do Brigadeiro, uma cadeia montanhosa (sentido norte-sul) que, em função do seu relevo fortemente acidentado, atua como uma barreira divisória ou como uma fronteira natural entre os municípios que se localizam nas porções leste e oeste do território. Situa-se no divisor de águas entre duas das mais importantes bacias hidrográficas do sudeste brasileiro: a bacia do Rio Doce e a bacia do Rio Paraíba do Sul. (CTA-ZM, 2005. p. 5)

Prosseguindo agora com a geolocalização visual – com alento da descrição fornecidas por Carneiro (2010), IEF (2007) e CTA-ZM (2005) – e um esboço de seu relevo e formação morfológica em mãos, outro fator importante para se levar em consideração ao se analisar a área de estudo do presente trabalho é a sua historicidade. Esses três fatores – o “onde”, o “quando” e o “como” – são considerados aqui, sistemático e interrelacional, hipótese esta que faz parte do escopo investigativo da dissertação.

Já é sabido, e foi debatido também pelo geógrafo Orlando Valverde, que uma das grandes questões que impediu o desbravamento da Zona da Mata foi de cunho político, desencorajado pela própria coroa portuguesa. Carneiro (2010) debruça também sobre outros fatores como a vegetação e a presença indígena, que era bastante diversificada com várias tribos hostis não só com bandeirantes ou a brigada militar, mas também entre si, que acabou se “aliando” à agenda política da coroa de manter aquela porção de Minas “despovoada”.

[...] após a descoberta do ouro no centro de Minas por volta de 1690, a Coroa se viu determinada a manter a Mata como uma “terra sem homens”. Promulgou vários decretos a fim de prevenir o contrabando nas minas de ouro, proibindo concessões de terra aos colonos nas áreas de floresta ao sul de Ouro Preto [...]. (CARNEIRO, 2010. p. 10).

Ainda de acordo com o autor, foi a partir da crise do ouro da segunda metade do século XVIII que se passou a ocupar a Zona da Mata em um movimento de dispersão das famílias e mineradores do centro de Minas para a nova frente, porém devido “[...] as condições naturais ofereciam grandes dificuldades em função da topografia e do espesso manto florestal e a população fixou-se no norte da província do Rio” (CARNEIRO, 2010. p. 12). Essa ocupação foi, com a licença para cometer tal anacronismo, gerando um efeito de borda na região, mas a partir do estado do Rio de Janeiro, rumo nordeste (CARNEIRO, 2010).

A força motriz desta ocupação foi o engenho de café, com o adendo de outras agriculturas como de produção de gado.

[...] é também consenso na literatura, a crença de que o marco da expansão do café no norte da Mata ocorreu somente no último quartel do século XIX, partindo do sul da região em direção, especialmente, aos municípios de Carangola, Muriaé, Viçosa, Ponte Nova, Abre Campo, Manhuaçu etc, à época beneficiados pela extensão dos sistemas de transportes, notadamente ferroviários [...]. (CARNEIRO, 2010. p. 15).

Pode-se inferir, portanto, que a ocupação da Zona da Mata em comparação com outras fronteiras mineiras se deu tardiamente. A história de cidades como Araponga, Divino, Sericita e Fervedouro, e da própria sede da antiga Fazenda do Brigadeiro – atual sede do parque – indica que a ocupação e desenvolvimento na região se deu também de forma tardia e lenta. No site oficial da prefeitura de Araponga (disponível em: <<https://araponga.mg.gov.br/araponga-mg/>>) consta, na seção sobre a cidade, que o primeiro desbravamento conhecido de sua região – então conhecida como Serra dos Arrepiados – se deu em 1692, contudo a ocupação só começou a se situar em 1780. Já no município de Divino, também de acordo com o site oficial da prefeitura (disponível em: <<https://www.divino.mg.gov.br/a-cidade/a-historia.html>>) os primeiros registros de ocupação são de 1831, sendo cotado como distrito apenas em 1882.

Ainda seguindo com as informações fornecidas pelas prefeituras, em Sericita (disponível em: <<https://sericita.mg.gov.br/a-cidade/nosso-municipio/>>) consta a primeira ocupação da região tendo ocorrida por volta do ano de 1800 e tendo seu primeiro cartório criado em 1891. Já a prefeitura de Fervedouro (disponível em: <<https://fervedouro.mg.gov.br/wp-sections/nosso-municipio/historia/>>) consta que, de acordo com a tradição oral da região, os tropeiros foram os primeiros a desbravarem a região, mas o primeiro registro histórico se deu em 1890, com a doação de terra de uma propriedade já existente. É também possível encontrar referências na história das cidades de que a ocupação tardia da região se deu devido a fatores políticos e naturais, como o relevo e a vegetação densa.

Carneiro (2010) fala da “ausência de povoamento da Mata”, no período do século XVIII, já Andrade (2018) traz a questão de “conflito” e “ocupação” na região. Se há “ausência” de povos, como haveria então conflitos? O que é conflitante, na realidade, é a noção de natureza, que, contudo, é perfeitamente cabível pois Carneiro (2010) traz a perspectiva naturalizante do período colonial – como foi já debatida no CAPÍTULO I. Essa visão traz o “índio”² como parte da floresta, da natureza, para ser também desbravado. Como

²Vale a pena ressaltar, aqui, usado entre aspas pois as populações indígenas lutam, até os dias atuais, pela sua descolonização e emancipação, tendo no termo “índio” uma conotação colonialista, contudo, foi o termo utilizado por ambos os autores e a presente autora se vê no papel de fazer tal apontamento.

foi também debatido no capítulo anterior, a relação predatória e acumulativa da natureza do período moderno foi suplantada para as colônias, pelos colonizadores com seu papel “civilizatório”. Essa visão é conflitante com a premissa de organização política participativa e engajada do PESB e das comunidades de entorno.

É possível apurar na tabela da Figura 11, contudo, que a grande expressividade demográfica dos municípios de entorno do PESB possui um caráter rural, com predominância do conjunto de habitantes na zona rural em quase todos os municípios. Mais além, devido a fatores como a história da ocupação da região e o relevo bastante acidentado, essas propriedades rurais costumam ser de pequena escala geográfica, com caráter de agricultura familiar, sendo o café da Serra do Brigadeiro considerado de alta qualidade e popularmente conhecido na região, além de ser uma grande fonte econômica para os municípios (ver Figuras 12 e 13).

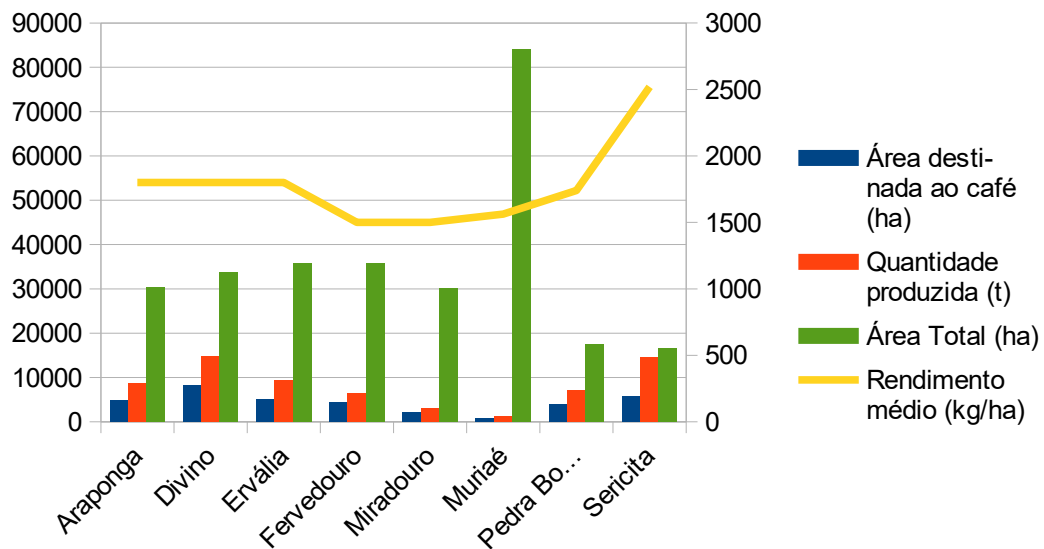
Figura 11. População dos municípios de entorno do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro.

MUNICÍPIO	RESIDENTE	URBANA	RURAL
Sericita (MG)	7128	3718	3410
Pedra Bonita (MG)	6673	1807	4866
Divino (MG)	19133	10796	8337
Fervedouro (MG)	10349	4764	5585
Miradouro (MG)	10251	5671	4580
Muriaé (MG)	100765	93225	7540
Ervália (MG)	17946	9470	8476
Araponga (MG)	8152	3041	5111
TOTAL	180397	132492	47905

Fonte: IBGE (Plataforma SIDRA). Formulação da autora.

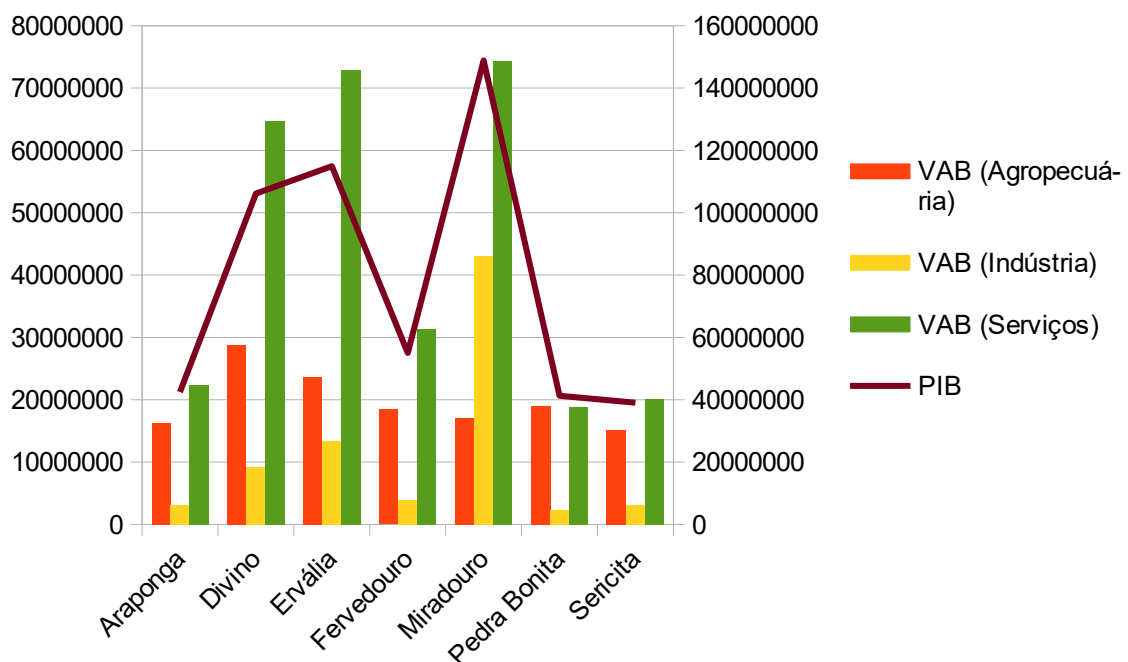
O plano de manejo classifica o clima do parque como mesotérmico, com médias de temperatura de 18°, do mês mais frio de 10° e do mês mais quente abaixo de 23° com a presença constante de nevoeiros pelas características serranas e estado de conservação da mata. O parque é “caracterizado por um período chuvoso, durante os meses de novembro a março, que é o mais quente, e por um período seco, de abril a outubro. A precipitação média anual varia em torno de 1.300mm.” (IEF, 2007, p. 50).

Figura 12. Áreas (em hectares) destinada ao café, quantidade produzida (em toneladas) e rendimento médio (em quilogramas por hectare) dos municípios de entorno do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro (PESB-MG), no ano de 2020



Fonte: IBGE (Plataforma SIDRA). Formulação da autora.

Figura 13. Valor Adicionado Bruto (VAB) e Produto Interno Bruto (PIB) por setor do entorno do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro (PESB-MG) com exceção dos dados de Muriaé³ no ano de 2020



Fonte: IBGE (Plataforma SIDRA). Formulação da autora.

³Os dados de Muriaé (MG) foram excluídos da amostragem por conta do caráter demográfico e econômico do município destoar com os outros, causando grande deformação às proporções visuais do gráfico.

O PESB se encontra presente no divisor de águas de duas bacias importantes de Minas Gerais, a do Rio Doce a do Rio Paraíba do Sul. Seu relevo, considerado do tipo serrano, chega a altitudes médias de 1.434m, e de 1.985m de altitude no Pico do Soares. Quanto a flora e fauna, “a vegetação do PESB apresenta dois tipos de fisionomia: as formações florestais e os campos de altitudes.” (IEF, 2007, p. 57) e que a manutenção da umidade dessas florestas está associada não só ao clima chuvoso, mas também a presença quase constante dos nevoeiros. Grande parte da floresta é considerada secundária, ou seja, foi explorada e conseguiu se regenerar.

A porção primária da floresta só é encontra em fundos de vales e nas escarpas, lugares de difícil acesso. Ao longo dos estudos de implementação do parque e até hoje são descobertas várias espécies novas da flora, de insetos e anfíbios. O plano dá destaque ao muriqui-do-norte (*Brachyteles hypoxanthus*) em que, até a confecção do documento, tinha a maior população confirmada da espécie na sua área de abrangência do estado de Minas Gerais ao sul da Bahia.

Uma das práticas de preparo da terra mais comuns em ambientes rurais e que pode intensificar o processo de fragmentação de um habitat, é o da queima. Essa prática para a expansão de áreas para o plantio, contudo, na região de entorno do PESB já não é mais tão presente, como levantou Bonfim (2003).

[...]Com relação ao uso do fogo, a maior parte dos entrevistados afirmou ter sido este comum há muitos anos e que hoje não é mais, segundo eles devido a motivos como: criação do parque, não ter mais o que queimar, já que “é tudo lavoura”, e por serem conscientes de que, para a realidade deles, o fogo mais prejudica do que beneficia [...]. (BONFIM, 2003, p. 89).

O uso do fogo, de acordo com o levantamento por entrevista de Bonfim (2003), é majoritariamente para fins agrícolas (69,1%). A informação fornecida relevante para o presente trabalho é de que, apesar de ainda existirem práticas que gerem e mantêm a fragmentação florestal da região estudada, houve um freio significativo no mesmo por uma causa multifatorial: a dificuldade de ocupação em áreas rochosas e de altitudes elevadas, a implantação de uma unidade de conservação e a própria experiência negativa com ações predatórias por parte dos agricultores locais.

[...] Instituições que, no planejamento de suas intervenções, buscaram a colaboração de parceiros e beneficiários costumam atuar a partir de demandas locais e obter maior envolvimento dos beneficiários. É o caso, entre outros, do CTA-ZM, que atua no entorno do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, em Minas Gerais [...]. [...] realizaram diagnósticos socioeconômicos com a participação de moradores, além de encontros e reuniões para discutir a unidade de conservação e planejar ações. Com isso,

têm conseguido trabalhar demandas das comunidades, tanto no que diz respeito a questões que envolvem a unidade, como elaboração de plano de manejo, negociação de usos, etc., quanto no desenvolvimento das comunidades, com capacitação em técnicas agroecológicas, beneficiamento e comercialização de produtos, geração de renda, etc. [...] . (FUNBIO, 2002, p. 13)

O encarte digital acima também indica que “[...] o CTA-ZM enfrenta a falta de continuidade e a lentidão, devido a questões políticas, como mudanças nas administrações públicas e disputa de espaço com o poder público e demais instituições envolvidas.” (FUNBIO, 2002. p. 13).

3.3. Objetivo

Como já debatido no CAPÍTULO I da presente dissertação, o conceito de “natureza” e sua materialidade, ou seja, os as paisagens como discutidas por Besse, foram e são paulatinamente apropriados pelo homem. Essas formas de apropriação possuem diferentes abordagens todas quais com seus vieses, seja a partir da vivência, da cultura, da proximidade ou distanciamento com o espaço em análise, o que se deseja buscar ou sentir (principalmente falando-se de paisagens “naturais”) e, também, da carga de conhecimento prévio, seja este teórico ou do senso comum. A Geografia, enquanto ciência, não deixa de carregar consigo toda essa complexidade, tornando o pensamento geográfico essencial para a busca das verdades mentirosas e mentiras verdadeiras deste mundo.

O objetivo do presente trabalho, alinhado com a ideia de que a Geografia é uma ciência multidisciplinar e embarca, sem eu âmagô, linhas de pensamento diversos e até mesmo outras ciências, é analisar a paisagem da região do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, localizado na mesorregião da Zona da Mata Mineira, em Minas Gerais, utilizando o índice de retalhamento a partir do sistema de informação geográfica, ArcGIS Pro (versão 2.8.2).

É válido ressaltar que o escopo escolhido na dissertação vos apresentada é apenas uma lente de um complexo e infinito caleidoscópio em que se pode analisar uma paisagem. Nesta pesquisa crê-se que não existe uma interpretação generalizada de mundo e seus processos, ou de natureza, ou de paisagem – esta é sim única, de cada indivíduo, e o mesmo pode também possuir mais de uma interpretação a depender do seu “viés” ou estado de espírito. Ou até mesmo de sua natureza.

O pecado da generalização é um mal necessário, é um processo em que se cria um novo universo para compreender aquele que se vive, na tentativa de tocá-lo como um todo, tornar-se cada vez mais próximo da realidade, sem jamais fazê-lo.

3.4. Justificativa

A princípio, como foi levantado por Gjorup (1998) e Bonfim (2006), a criação de uma unidade de conservação na região estudada se justificou pelo interesse de uma classe acadêmica-intelectual que queria barrar o processo de degradação que vinha ocorrendo na região pela indústria carvoeira-extrativista da antiga Belgo-Mineira, sendo uma das trilhas do parque a antiga estrada da carvoaria, junto com a possibilidade de desenvolver estudos florestais na área que é um dos últimos resquícios dos tempos pré-coloniais do Brasil e da biodiversidade da Mata Atlântica. A delimitação do Parque Estadual proposta por dois dos pioneiros pesquisadores da área, do então recém-criado Departamento de Engenharia Florestal, abrangeria mais que o dobro que o diagnóstico final, tomando a cota dos 1000 metros de altitude, e isso afetaria diretamente o modo de vida da população local.

A legislação federal brasileira de meio ambiente, sistematizada pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação (BRASIL, 2000) prevê a desapropriação de áreas particulares no domínio especificado no plano de manejo do parque, mas possibilita a pesquisa, educação, recreação e turismo ecológico.

A proposta inovadora da época de criação do plano de manejo do PESB é ser de cunho participativo e comunitário. Em contrapartida a este movimento de inclusão, como estudou e dissertou Moreira (2018) sobre o caso de impacto social provocado pelo Parque Nacional da Serra da Bocaina (PNSB) na Vila de Trindade em Paraty (RJ), a autora debate de maneira crítica os aspectos conflitantes da experiência que foi construir um parque de dimensão considerável, abrangendo o corredor entre os dois estados do Rio de Janeiro e São Paulo, que foi instaurado como medida protetiva do capital de grande escala – a especulação imobiliária na região litorânea em questão ainda é de altíssimo valor estratégico e econômico – e que em seu processo de delimitação não foram inseridas as populações tradicionais, como os caiçaras da Vila de Trindade, residentes e dependentes no bioma da Mata Atlântica regional.

[...] Ao se tratar das atuais atividades econômicas desenvolvidas dentro dos limites do PESB ou na zona de amortecimento, como agricultura familiar e agropecuária, as decisões e normas precisam ser gradativas, não devendo extinguir ou proibir essas atividades abruptamente, por representarem a única fonte de renda de diversas famílias. Essas atividades devem ser substituídas, gradativamente, por práticas mais coerentes com a preservação ambiental do meio, indicadas pela gestão do Parque e que sejam de fácil acesso e execução à população em questão [...]. (IEF, 2007. p. 39).

Mendonça (2011) traz, a nível do debate na Geografia, em especial a ambiental, que “os tempos, social e natural, estão a exigir dos cientistas e intelectuais, particularmente com a complexidade das interações entre sociedade e natureza na hipermodernidade, novos matizes que conduzam as análises e compreensões mais performantes.” (MENDONÇA 2011, p. 114) e propõe uma “nova base de análise na relação sociedade – natureza” em que se baseia não mais na “lógica do planejamento ambiental moderno (que) embasava-se numa paisagem sem ou com muita pouca alteração” e, sim, na “incerteza e exacerbação” de uma “paisagem instável”. A complexidade do mundo, contudo, não cabe em um só trabalho, podendo somente ser aproximada pela própria complexidade. Não por uma ciência que contemple tudo, como muitos querem que a Geografia faça ou não faça, mas pela ciência como um tudo, dialógica, multidisciplinar, contestadora de verdades e, também, instável, pois se transforma a todo momento junto à sociedade. Esta é a justificativa para quaisquer trabalhos científicos, de qualquer área.

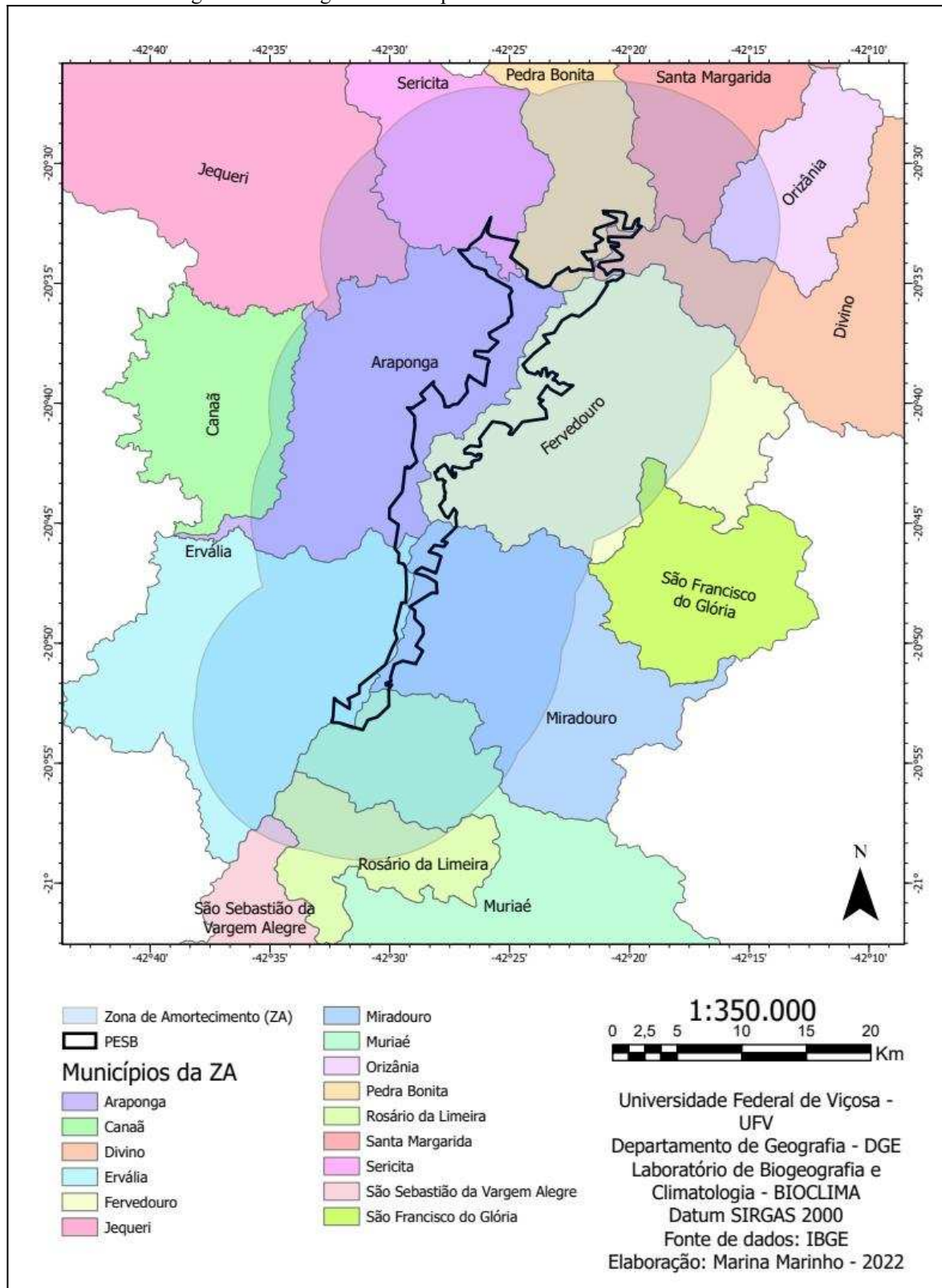
Quanto a justificativa do presente trabalho, será proposto primeiro um exercício: ao se pensar que um uma área de preservação permanente será implantada em nosso quintal e este “quintal” sempre foram centenas de hectares de terras, pastos, plantações de café, florestas e pontões de rocha, privados ou compartilhados, o primeiro sentimento, por lógica, seria o de injustiça. E, junto, o medo. A solução para tal, no caso do Parque da Serra do Brigadeiro, foi a participação comunitária que sanou as incertezas e fortaleceu a identidade local, tendo a preservação como um bônus de todo o processo. Os estudos aqui feitos se justificam por fortalecer, um pouco mais, a identidade do lugar, com dados atualizados, compilados e processados em uma análise específica, mas reveladora, da paisagem da Serra do Brigadeiro e sua região de entorno.

3.5. Metodologia

Utilizando a mesma lógica matemática proposta por Lang (2009), foram adaptadas as equações e, também, a produção de dados para geração de resultados na análise da fragmentação da região de entorno do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro (MG). Como já foi mostrado na Figura 10, no mapa da zona de amortecimento, esta área abrange grandes proporções dos municípios de entorno e além (ver quais municípios na Figura 14) possuindo o raio de 10 quilômetros definido no plano de manejo do parque, incluindo a zona urbana de Araponga, por exemplo, que é preexistente à legislação (Art. 49, parágrafo único. L9985/2000) que impede a transformação de zonas urbanas dentro desse raio. Beiroz (2015) nos “[...] chama a atenção para o potencial da ZA no sentido do aumento da extensão de

hábitats fragmentados.” O autor prossegue dizendo que, “Contudo, deve oferecer benefícios ambientais, sociais e econômicos às populações humanas no entorno da UC.” (p. 277).

Figura 14. Abrangência municipal da zona de amortecimento do PESB



Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).
Elaborado pela autora.

No mapa da Figura 10 foi possível, ainda, visualizar o espaçamento – áreas de uso antrópico – entre “ilhas” de mata dentro desta zona de amortecimento. Apesar de não ser impróprio o crescimento agrícola nesta área, o órgão responsável pela manutenção da unidade de conservação também é responsável pela manutenção desta área. Como visto na Justificativa, as concessões de áreas protegidas a agricultores familiares e outras populações tradicionais dentro do parque e da ZA fazem parte, não só da condição histórica de exploração do lugar, mas também como participantes dos meios de preservação do mesmo.

Apesar da fragmentação dos habitats ser o problema em questão, é necessário compreender o contexto histórico desta fragmentação: como certos processos espaçotemporais e culturais influenciaram o que é hoje a paisagem do parque. A exploração do bioma da Mata Atlântica como um todo, e também na região, foi e é um processo histórico de séculos como visto na descrição da área de estudo. Contudo, a participação ativa e engajamento da população afetada no processo de construção do parque pode indicar a recuperação da mata, em especial nas áreas mais próximas à UC. Silva (2017) busca compreender, junto aos agricultores locais, resolver algumas dessas questões em sua dissertação *Paisagem em conflito: um estudo de caso do processo de implantação do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro e seu impacto junto aos agricultores locais*.

Para o escopo presente trabalho, durante a busca dos dados e resultados – que serão apresentados no próximo tópico – foram feitas algumas adaptações e readequações do método citado por Lang (2009). Através do sistema informacional geográfico ArcGIS Pro (versão 2.8.2) foi possível a obtenção de dados estatísticos como a média dos fragmentos e a quantidade de fragmentos, que serão representados pelos dados vetoriais em polígono da vegetação nativa, reservas legais e áreas de preservação ambiental que vem sendo mapeados pelo Cadastro Ambiental Rural (CAR). Assim, efetivamente, uma equação foi gerada a partir da equação de grau de coerência da área retalhada (Eq. 5):

Equação 5. Equação derivada

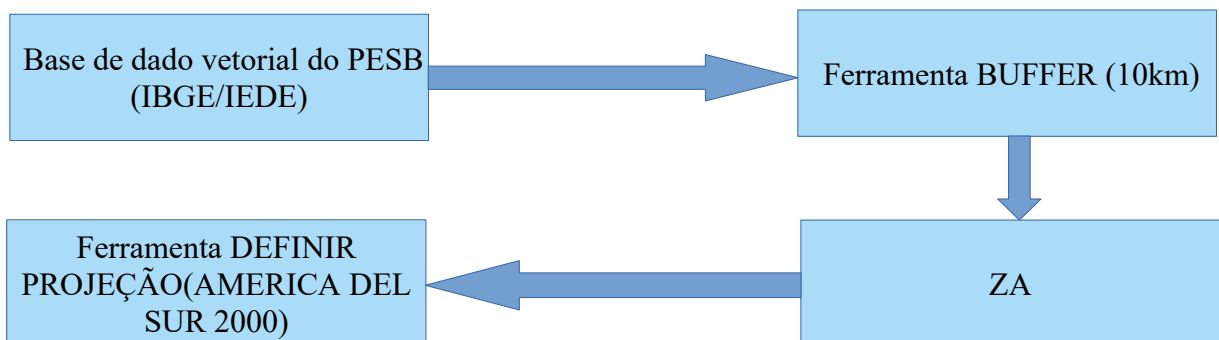
$$COH = \left(\frac{[SPLIT \cdot \bar{a}]}{A} \right)^2$$

Como já foi obtida a média dos fragmentos (expresso pelo a-barrado ou pelo m_{eff}) e o número dos fragmentos (SPLIT), é possível descobrir, junto aos seus quadrados, o grau de coerência da área e, com a mesma fórmula do índice de retalhamento fornecida por Lang

(2009), os quatro indicativos de fragmentação da paisagem são encontrados, por meios matemáticos e do geoprocessamento em vetor.

Como já citado previamente, os dados vetoriais para obtenção dos dados necessários para a pesquisa foram obtidos no Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural (SICAR, disponível em: <<https://www.car.gov.br/publico/imoveis/index>>) onde foram extraídos as áreas, em hectares, da vegetação nativa, reserva legal e área de preservação permanente (APP) e os dados vetoriais de limites foram obtidos no site de Infraestrutura Estadual de Minas Gerais (IEDE, disponível em: <<http://iede.fjp.mg.gov.br/>>) e no banco de dados digital do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/malhas-territoriais/15774-malhas.html?=&t=acesso-ao-produto>>). Foi também obtido, para os mapas descritivos da área de estudo, cartas e imagens de satélite do Banco de Dados Geomorfométricos do Brasil (TOPODATA, disponível em: <<http://www.dsr.inpe.br/topodata/index.php>>) e do Serviço Geológico dos Estados Unidos (USGS, disponível em: <<https://www.usgs.gov/>>).

Para extrair os dados necessários para a solução da Equação 5 e fazer algumas correções a autora efetuou alguns passos, que serão explicados e exemplificados a seguir. Primeiramente, para a delimitação da zona de amortecimento do PESB foi utilizado a ferramenta BUFFER, em unidade linear de 10 quilômetros. Foi necessário, então, transformar a projeção herdada da camada vetorial do parque para coincidir com os dados do SICAR.

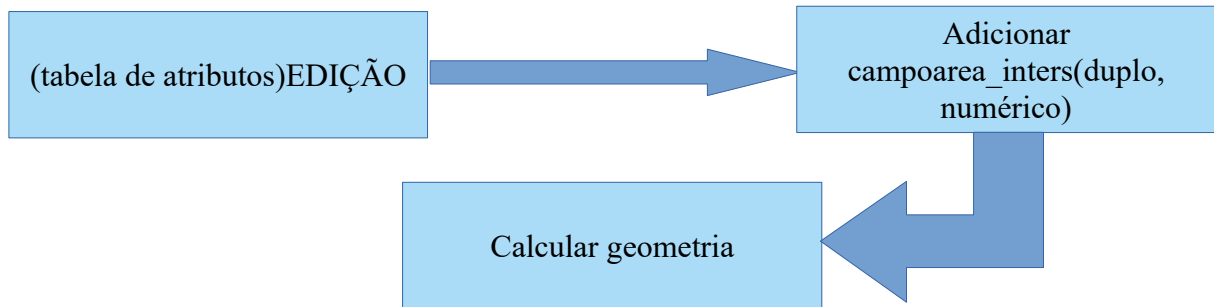


A seguir, foram interseccionadas as áreas em comum entre a ZA e os 15 municípios abrangidos pela mesma.



Contudo, os dados herdados, como a área dos municípios, ainda é a área total. Para resolver este problema foi necessário, já na tabela de atributos e com a edição habilitada, criar

um novo campo que foi chamado de `area_inters`. Esse valor foi obtido pelo cálculo da geometria (ou seja, dos polígonos) das áreas interseccionadas de cada município.



Assim, foi obtida a área, em quilômetros quadrados, das regiões de intersecção entre os municípios e a zona de amortecimento. (Ver em Figura 15).

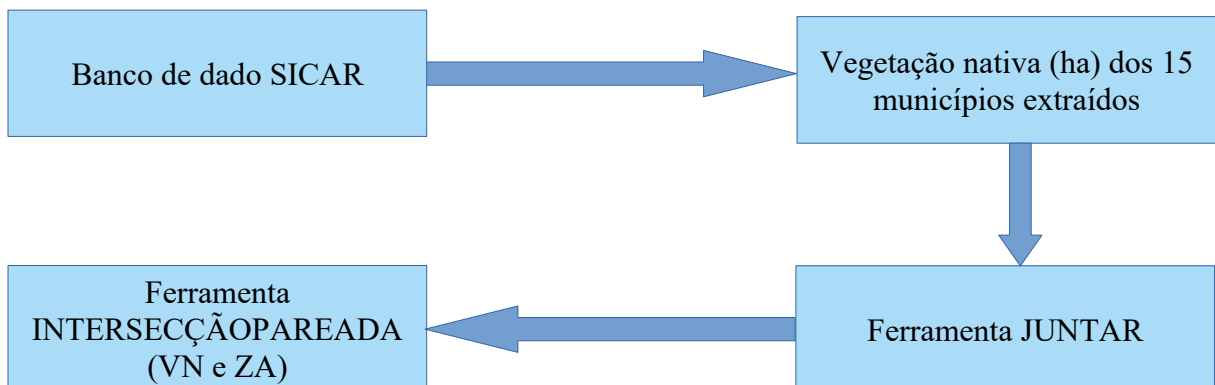
Figura 15. Registro de imagem do caminho metodológico

The screenshot shows the ArcGIS Pro interface. The main map area displays a black outline of a coastal region. Below the map, the 'Zona de Amortecimento' layer is selected, and a data table is visible. The table contains the following data:

	OBJECTID *	Shape *	NM_MUN	AREA_KM2	Shape_Length	Shape_Area	area_inters
1	1	Polígono	Araponga	303,793	0,945735	0,025891	298,688956
2	2	Polígono	Canaã	174,9	0,326805	0,001876	21,637802
3	3	Polígono	Divino	337,776	0,426666	0,00488	56,330268
4	4	Polígono	Ervália	357,489	0,665817	0,018566	213,93245
5	5	Polígono	Fervedouro	357,683	0,839494	0,025146	290,065766
6	6	Polígono	Jequeri	547,897	0,381486	0,003961	45,7348
7	7	Polígono	Miradouro	301,672	0,645643	0,015075	173,736373

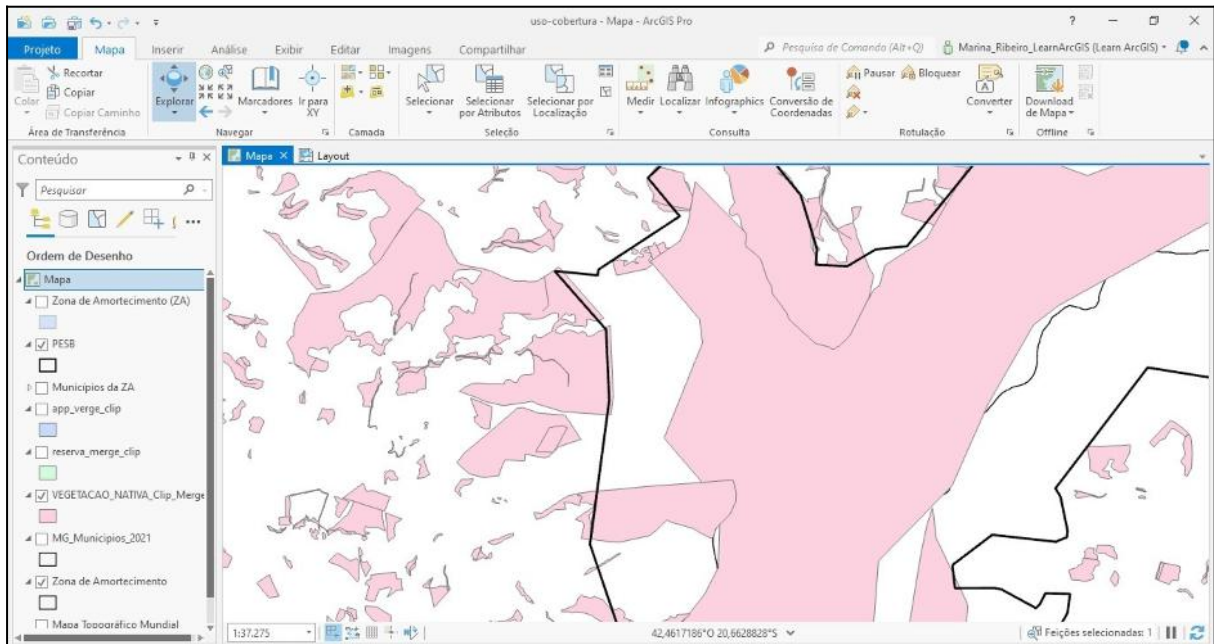
Feito pela autora.

O próximo passo se iniciou com o download a importação dos dados vetoriais do site do SICAR, disponível gratuitamente em <<https://www.car.gov.br/publico/imoveis/index>>. Depois de extraídos, os vetores dos 15 municípios foram unificados em uma única tabela e, posteriormente, interseccionados com a área da zona de amortecimento extraída no passo anterior.



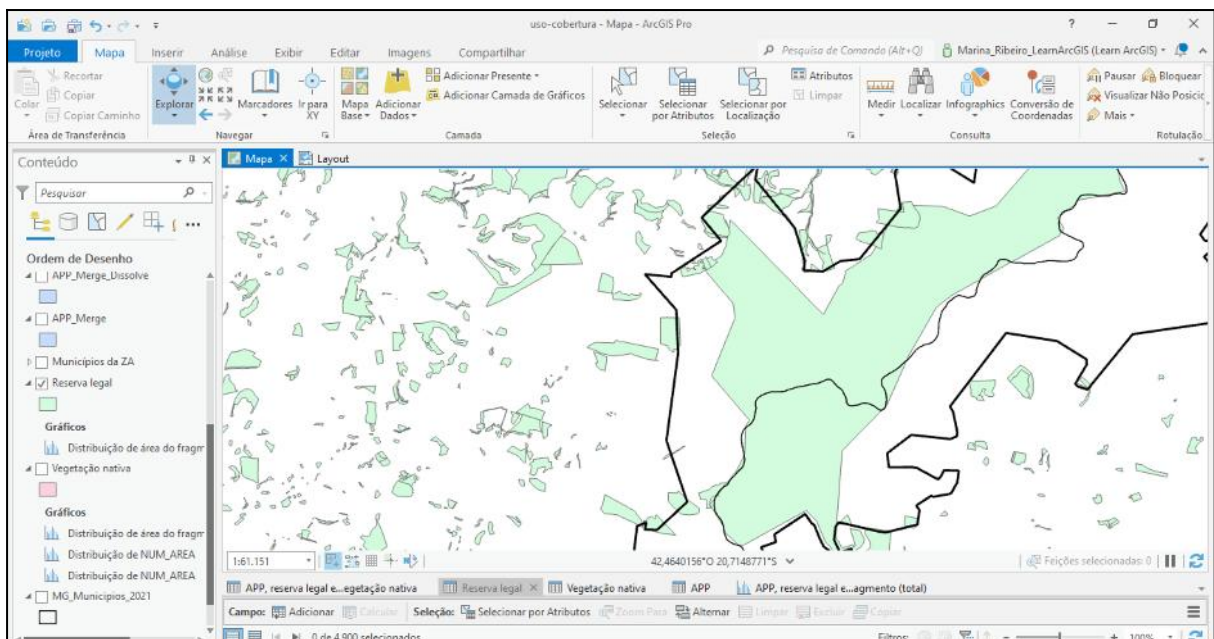
Este mesmo passo foi repetido para os dados vetoriais das reservas legais e das APPs dos 15 municípios. Foi notado um padrão entre as áreas de vegetação nativa e reservas legais, como vistas nas Figuras 16 e 17, o que causou um problema de sobreposição de dados na quarta geração de dados, as quais foram chamados de “total”, referindo-se, salvo discussões e devidas proporções, à “paisagem natural total” ou “paisagem fragmentada total”.

Figura 16. Registro de imagem do caminho metodológico



Feito pela autora.

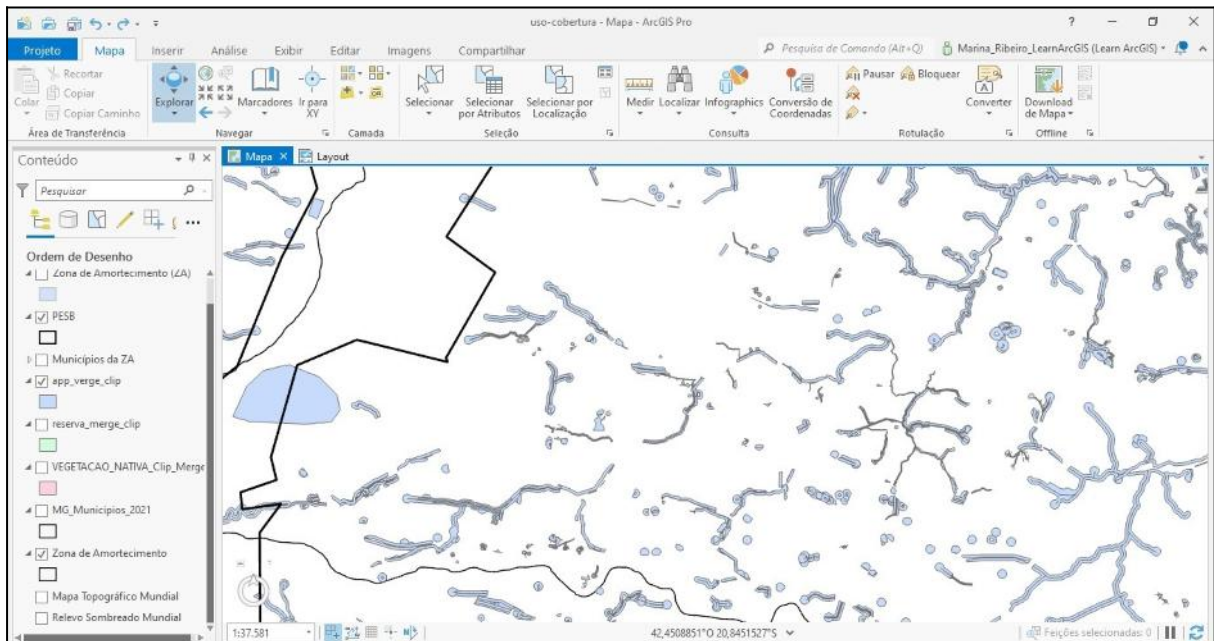
Figura 17. Registro de imagem do caminho metodológico



Feito pela autora.

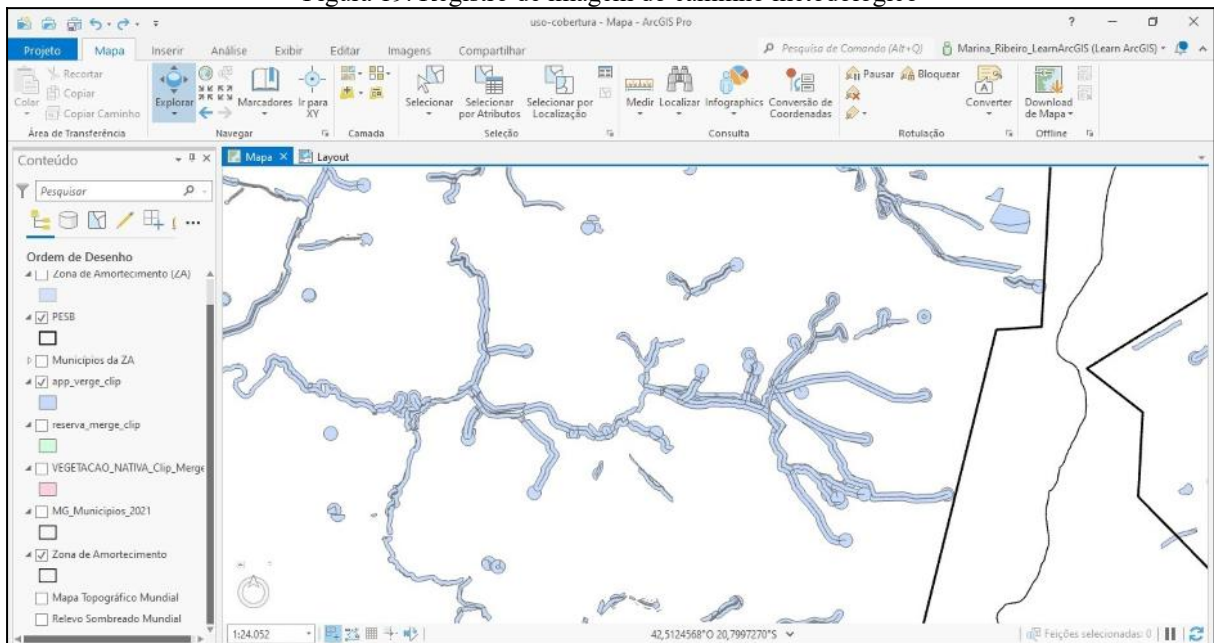
Não só há sobreposição de vetores, também foram notadas conexões entre blocos e “linhas”, ou, na verdade, polígonos que se comportam como conectores. Isso ocorre pois as APPs, em grandíssima parte, eram de nascentes e leitos de corpos d’água, como visto na Figura 18 e 19.

Figura 18. Registro de imagem do caminho metodológico



Feito pela autora.

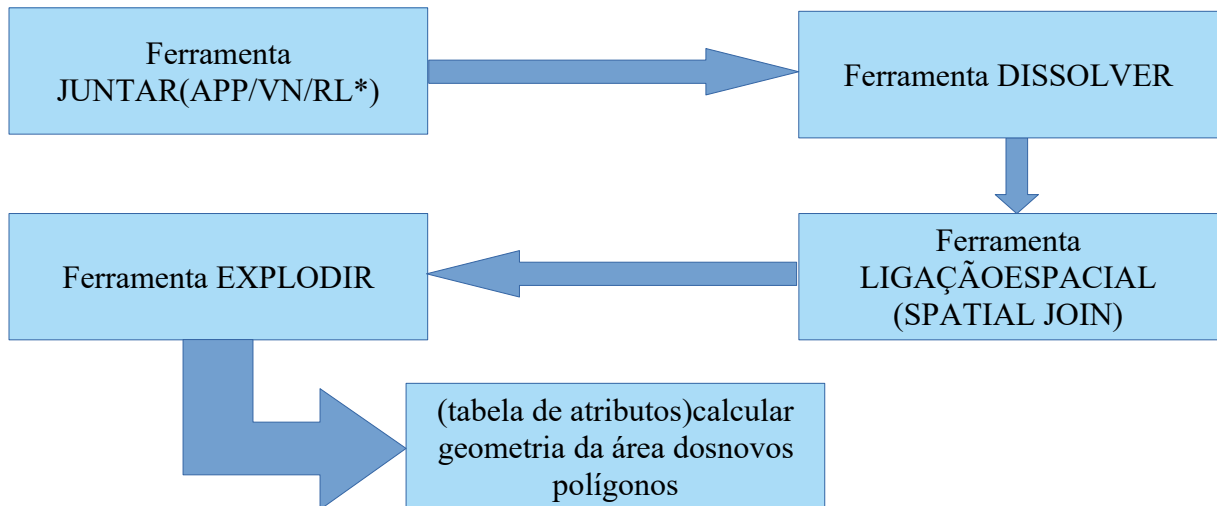
Figura 19. Registro de imagem do caminho metodológico



Feito pela autora.

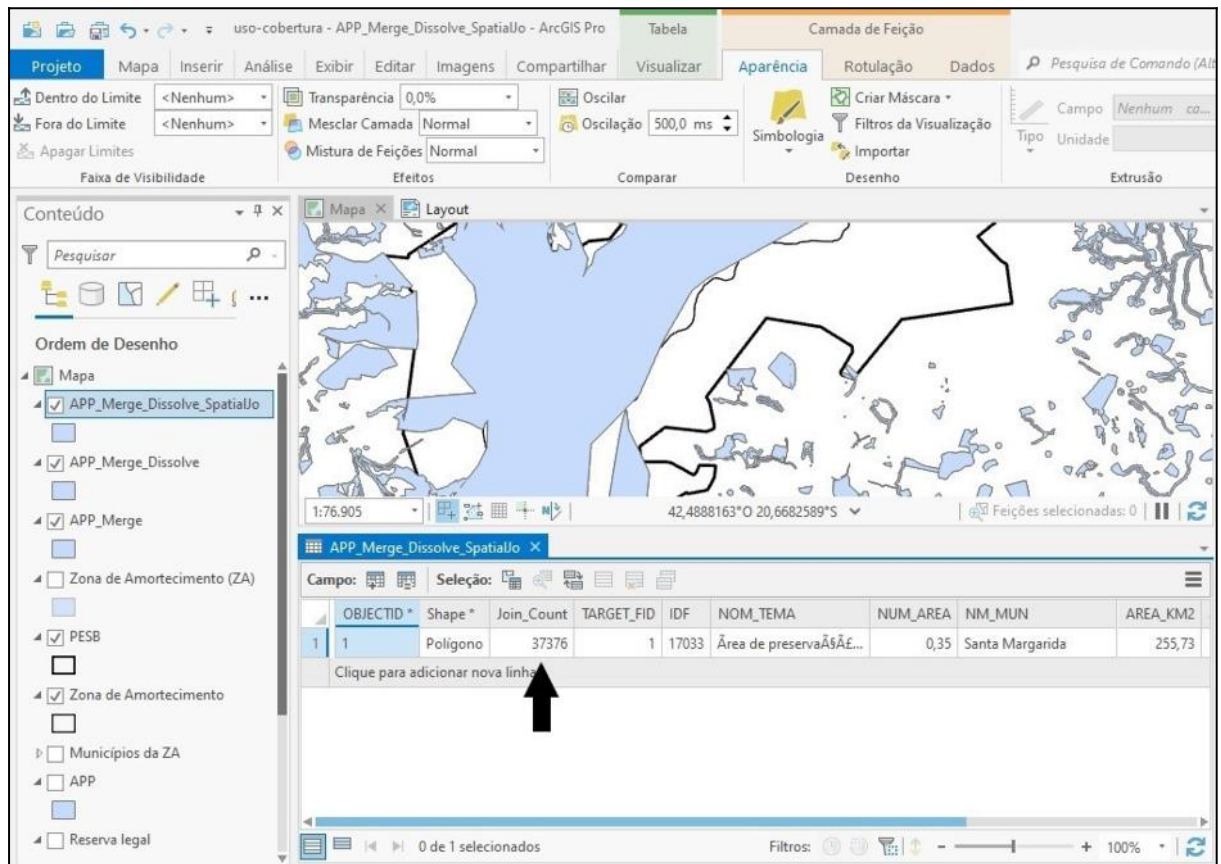
Tal comportamento de sobreposição e conexão em camadas diferentes gerou uma questão: será que alguns destes se encontrariam ao juntar as três camadas (vegetação nativa,

reservas naturais e APPs)? Para corrigir repetições de dados, foram efetuados os seguintes passos.



Após juntar as três camadas, a ferramenta DISSOLVER foi utilizada para eliminar as linhas que cortavam um mesmo polígono, aumentando sua área. A ferramenta LIGAÇÃO ESPACIAL utiliza a relação espacial entre duas camadas (a camada dissolvida e a não dissolvida) para importar atributos para a camada dissolvida (Ver a seta indicativa na Figura 20).

Figura 20. Registro de imagem do caminho metodológico

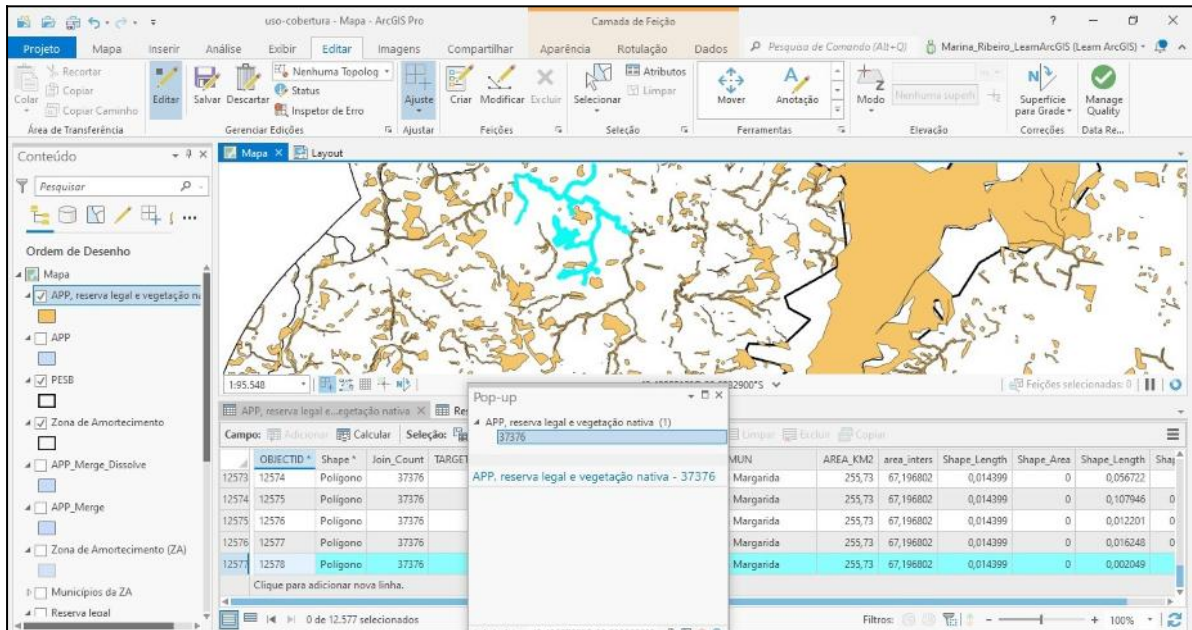


Feito pela autora.

O passo anterior ao final foi utilizar a ferramenta EXPLODIR, para separar os polígonos da camada na tabela de atributos e então, finalmente, calcular a geometria da área de cada polígono na mesma tabela. É possível ver destacado na camada da Figura 21 a conexão de uma APP de leito de curso d'água, em formato radicular, e um polígono de formato irregular.

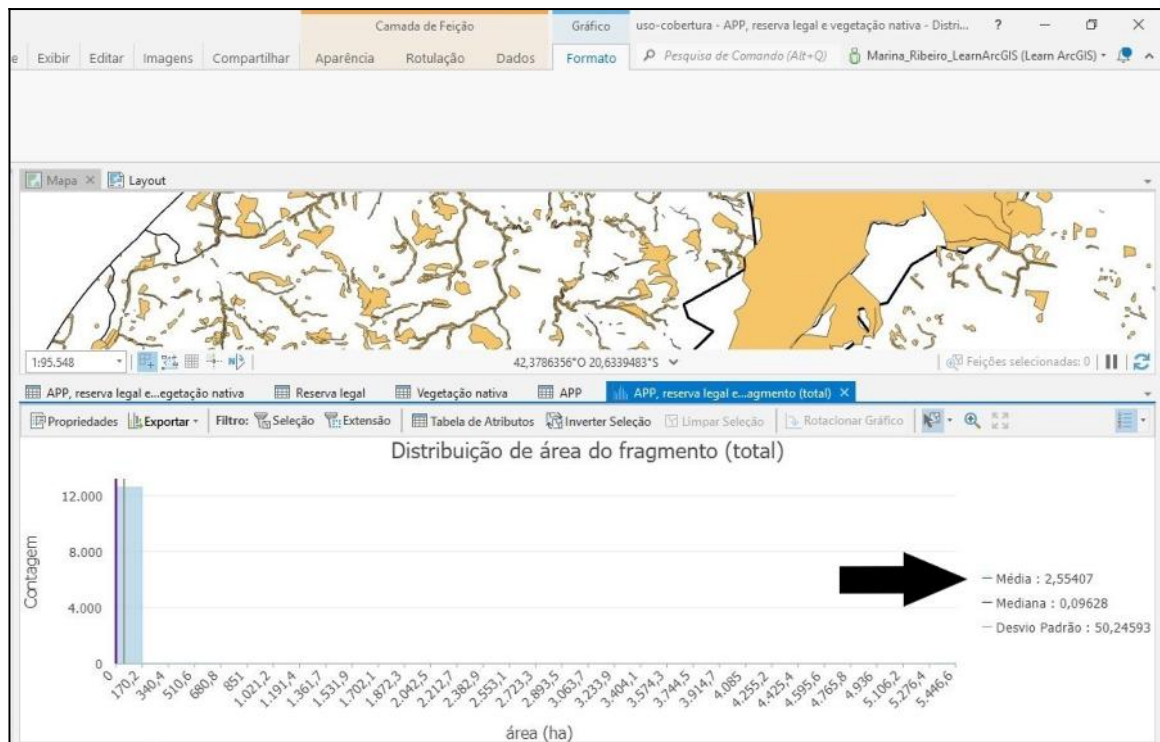
Por fim, foram criados e exportados os LAYOUTS de cada camada como mapas de fragmentação da vegetação nativa, das reservas legais, das APPs e da paisagem fragmentada total. A partir dos dados gerados nas tabelas de atributos foi possível, então, chegar aos valores de área (em hectares) e quantidade de fragmentos (cada polígono considerado, aqui, como um fragmento daquele habitat) e, ao extrair a estatística desses dados, foi-se gerada uma média (ver Figura 22) do tamanho dos fragmentos, dado utilizado na solução da Equação 5 acompanhado do número de fragmentos e a área total da zona de amortecimento, descoberta ao medir a feição da camada da ZA.

Figura 21. Registro de imagem do caminho metodológico



Feito pela autora.

Figura 22. Registro de imagem do caminho metodológico



Feito pela autora.

3.6. Cartografia e escala

A cartografia, ou melhor dizendo, os mapas são vistos como produtos da espacialização do fenômeno, mas também podem ser vistos como instrumentos de poder, como explanado por Nunes (2016) a partir de sua interpretação de Brian Harley, geógrafo, cartógrafo e historiador britânico que frisa a importância de compreender a história dos mapas e “que a leitura dos mapas seja feita a partir de três perspectivas: o contexto político dos mapas, sua utilização no exercício do poder e a simbologia dos elementos.” (NUNES, 2016, p. 99) e que, a partir da compreensão do contexto é possível entender o que há por trás dos mapas: “características sociais, culturais, econômicas e religiosas.”

Assim, todo mapa possui uma escala geográfica, ou seja, relações de poder e hierarquias imbricadas na espacialização evidenciada por tipos diferentes de produção cartográfica. A escolha do que será exposto e discutido são, comumente, alinhados com o “viés natural” de cada pesquisa. Ou seja, quem estabelece as normas e limites de uma unidade de conservação, por exemplo, é o homem e suas leis, e sua criação geram impactos positivos e negativos na esfera socioeconômica, podendo ser expressos pelas mais diversas ferramentas.

A criação de uma unidade de conservação possui um objetivo: o de proteger os aspectos naturais (fauna e flora, remanescentes de um tempo “antes do homem” de uma determinada área. Esses aspectos podem – e devem – se adaptar de acordo com cada realidade, com cada caso de cada UC. E quem produz um mapa, sem exceções, também o faz com um embasamento científico e o intuito de mostrar e ocultar estes e aqueles aspectos. O “viés natural” aqui debatido é, portanto, a resposta também natural de qualquer pesquisador que possui uma visão de mundo e até mesmo um embasamento científico que guia os seus olhos para uma análise condizente com aquilo que se pensa.

Foi analisado um fenômeno (a fragmentação) de um aspecto (a paisagem natural), compreendendo que dentro e fora deste recorte espacial e conceitual perpassam e coexistem outros recortes (como já foram discutidos nos capítulos das naturezas e paisagens...). Neste trabalho, é ciente que houve limitações das mais diversas naturezas para sua execução e produção de dados, contudo, o seu valor está expresso no recorte, espacial, temático e metodológico estabelecidos dentro do universo desta pesquisa.

Outro fator importante a ser levado em conta é a escala de análise. É trabalhado aqui o conceito de paisagem, a fragmentação da paisagem. Marques (2009) expressa, entre outras definições, que...

[...] a Ecologia da Paisagem enfatiza as grandes áreas e os efeitos ecológicos do padrão dos ecossistemas, considerando o desenvolvimento e dinâmica da diversidade espacial, interações e mudanças através de paisagens heterogêneas, além das influências da heterogeneidade espacial sobre os processos bióticos e abióticos, e manejo da diferença espacial. Fica claro neste caso a necessidade de se abordar os devidos fenômenos dentro de uma determinada escala geográfica cuja representação exige uma escala matemática adequada[...]. (MARQUES, 2009, p. 48).

A área de estudo é um parque considerado de proporções pequenas, além de possuir um formato fronteiro, ou seja, estreito e longilíneo. A escala de análise, se estendendo até no máximo sua ZA, possui vários desafios por ser uma escala cartográfica relativamente grande. A escolha no uso do banco de dados do SICAR se deu, pois, apesar de depender do auto-cadastramento, a amostra de dados para a região estudada se mostrou bem detalhada, além da facilidade de acesso aos dados. A escolha dessa base de dados se deu, também, por ter sido optado por utilizar a média das áreas fragmentadas ao invés do somatório das mesmas, como fora explicado na Metodologia.

3.7. O muriqui-do-norte (*Brachyteles hypoxanthus*)

Também conhecido como mono-carvoeiro, o muriqui é atualmente o maior primata neotropical. A espécie muriqui-do-norte se diferencia do seu irmão de mesmo gênero, o muriqui-do-sul, tanto pela abrangência geográfica como fisionomicamente por ter a pelagem bege e o rosto preto anelado por uma pelagem mais clara.

Arbóreo na maior parte do tempo, mas não obrigatoriamente, o muriqui se alimenta de frutos e folhagens, o segundo principalmente em períodos de seca ou escassez do primeiro, dando assim um caráter de adaptabilidade maior à espécie o que poderia ser um dos motivos de sua abrangência originária ir até as florestas mais secas interioranas de Minas Gerais (AGUIRRE, 1971. *apud* MELO, 2016). “Primata de hábito diurno, arborícola e nômade, podendo deslocar distâncias superiores a quatro quilômetros por dia. Os muriquis vivem em grupos que podem passar de 90 membros e ocupar uma área de vida superior a 300 ha.”

O estudo de Coli (2013) indica que a área de vida do *Brachyteles hypoxanthus* é crescente junto com o aumento do número da população.

[...] Estudos de longo prazo realizados com o muriqui-do-norte (*Brachyteles hypoxanthus*) têm mostrado uma relação positiva entre a área de vida e o tamanho do grupo, que variou de 168 ha quando o grupo de estudo tinha 23-27 indivíduos (Strier, 1987) para 309 ha, com o aumento do tamanho do grupo para 57-63 indivíduos [...] (DIAS; STRIER, 2003 *apud* COLI, 2013, p. 3).

Contudo, Coli (2013) ao estudar um grupo de 102 a 109 indivíduos de muriquis-do-norte na RPPN Feliciano Miguel Abdala, em Caratinga (MG), descobriu que apesar de haver

crescimento da população do grupo a área de vida se manteve próximo aos estudos anteriores: 304 ha e 293 ha respectivamente, para os períodos de 2008-2009 e 2009-2010 (COLI, 2013, p. 11). Outro dado congruente é o da distância percorrida pelos indivíduos deste grupo, nos dois momentos da coleta da pesquisa, foram em média “[...] de 1.866±782 metros, com um mínimo de 269 e um máximo de 3.834 metros” para o primeiro período e de “[...] 1.574±559 metros, com um mínimo de 1.003 e máximo de 3.088 metros” (p. 20) para o segundo período de coleta de dados.

Brito e Grelle (2006), em seu trabalho final da análise populacional do muriqui-do-norte, estimou que para que haja viabilidade de sobrevivência a longo prazo (1000 anos) e, para tal, sendo necessário que um grupo de muriquis seja geneticamente heterogêneo, que o grupo tenha ao menos 700 indivíduos. (BRITO; GRELE, 2006, p. 4201) e que a área média é 0.0605±0.0889 indivíduos/ha (STRIER; FONSECA, 1996/1997 *apud* BRITO; GRELE, 2006), sendo necessários 11,570 ha para uma população geneticamente viável de 700 indivíduos. Contudo, os autores frisam que existem outros fatores estressantes que podem gerar instabilidade populacional, como “catástrofes, caça, efeitos de borda e estruturas de metapopulação” (p. 4201).

Na classificação de unidades ambientais do Parque da Serra do Brigadeiro e municípios de Araponga e Fervedouro, o “atributo”, ou como chamaremos de critério, unificador da paisagem será o muriqui-do-norte (*Brachyteles hypoxanthus*), primata brasileiro considerado em crítico perigo de extinção pelo Ministério do Meio Ambiente em 2003. Um dos fatores de pressão sobre a espécie é a fragmentação florestal da Mata Atlântica. Moreira (2008) consta um mínimo de 325 indivíduos no PESB:

[...] Dias *et al.* (2006) mostraram que as populações dos Parque Estadual da Serra do Brigadeiro e do Rio Doce e da RPPN Mata do Sossego, em Simonésia, apresentam mais indivíduos e grupos do que o conhecido até então. Por exemplo, estes autores sugeriram uma população de 325 indivíduos, distribuídos em 11 grupos sociais, de muriquis-do-norte no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, em Araponga, Minas Gerais [...]. (MELO, 2016, p. 194).

De acordo com os estudos de Brito e Grette (2006), a área estimada para a sobrevivência de uma população de variabilidade genética saudável cabe nos limites do PESB, sendo que a população da unidade ainda se encontra em estágio populacional abaixo do nível aceito para sua sobrevivência a longo prazo, apesar de estar em desenvolvimento. Contudo, ainda são encontrados casos de “fuga” de indivíduos para fragmentos florestais, como o caso citado a seguir.

[...] fêmeas isoladas foram encontradas em fragmentos florestais pequenos, mas no entorno imediato de algumas áreas com populações conhecidas, como é o caso de uma fêmea que permaneceu por dois anos em um fragmento ao norte do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, em Minas Gerais, e em 2006 foi translocada para a RPPN Mata do Sossego [...]. (OLIVEIRA *et al.* 2007, *apud* PAGLIA, 2011, p. 50).

Seja qual for o fator de pressão ou sendo somente um comportamento do primata de expansão natural, de ambas as maneiras, um estudo qualitativo dos fragmentos do entorno poderia abrir caminho para não só uma produção cartográfica de unidades ambientais que favoreça a manutenção da vida do miquiqui-do-norte, mas também na sugestão de uma política ambiental para a criação de corredores ecológicos partindo do Parque da Serra do Brigadeiro para áreas de preservação permanente e de reserva legal no entorno da unidade de conservação e de fomento contínuo à educação ambiental na região.

3.8. Uma ponte para trabalhos futuros: mapeamento hexagonal, corredores ecológicos e o modelo de Steinke.

Analisar a paisagem em grade é um exercício usual na ecologia das paisagens (ANDRADE, 2020). Ao subdividir uma área maior em porções menores e analisar seus atributos separadamente faz da análise mais didática. A escolha da forma da grade a ser usada é importante e de acordo com Andrade (2020), o hexágono, ou o favo de mel, é a forma mais próxima do círculo sem que haja perda de área analisada ou sobreposição dos círculos.

Em seu trabalho, Andrade (2020) usou das seguintes ferramentas e informações para a criação da grade por meio de sistemas de informação geográfico:

[...] O mapa de hexágonos foi construído com a ferramenta *Generate Tessellation* em *Sampling* da ferramenta *Data Management Tools* do *ArcToolbox*. A área do hexágono é de 2,3 km² com 3.658 hexágonos. Os hexágonos dentro das unidades de conservação foram descartados, pois a interligação dos corredores ecológicos teria como origem/destino as bordas dos fragmentos. A área do hexágo no teve como base a dissertação de Luiz Filipe de Abreu Rosa Alves Bento intitulada ‘Área de vida e territorialidade do lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) no Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil’ de 2013 [...]. (ANDRADE, 2020, p. 37).

Steinke (no prelo) *apud* Teles (2020) é propositor de um modelo, a partir do geoprocessamento e o uso de mapa de hexágonos, que contempla a geobiodiversidade, ou seja, “[...] uma compreensão holística do meio ambiente, ou seja, sem fragmentações temáticas, pensando um novo universo, onde se correlaciona elementos da biodiversidade aos da geodiversidade” (p. 73).

A partir de um “método de avaliação da distribuição espacial” o modelo de Steinke

(ANDRADE, 2020; TELES, 2020) utiliza do “[...] Índice Local de Moran (I_l) para verificar a autocorrelação local e identificar as feições espaciais com influência no Índice Global de Moran (I) que tem o objetivo de identificar o grau de correlação de intensidade de fenômenos entre áreas próximas.” (TELES, 2020, p.74). Este modelo foi criado para descobrir, potencialmente *ex situ*, características da paisagem que endossam e inibem a criação de corredores ecológicos.

A Mata Atlântica é um bioma que se encontra em avançado estágio de fragmentação, em que provoca danos ambientais que reverberam adentro do sistema, danos como “redução no tamanho do fragmento e alteração em sua forma, efeito de borda e o isolamento e perda de habitats.” (SENÔ; VALERI, 2005).

Estes fragmentos, muitas vezes, são ocupados por espécies que sofrem com a endogenia devido ao isolamento prolongado e populações por demais diminutas, como é o caso das populações do muriqui-do-norte. Os corredores ecológicos são unidades de planejamento que leva em consideração a necessidade da incrementação do dinamismo entre e intra-fragmentar para a preservação de espécies da fauna brasileira e aumento de sua resiliência genética.

Três caracteres importantes dos corredores ecológicos são as formas de planejamento e gestão socioambiental, compartilhada e participativa, a possibilidade de promover mudança no comportamento da sociedade civil e a oportunidade de criar incentivos que promovem a conservação, com projetos de desenvolvimento ambiental (LENDERMAN, 2007). A autora ainda propõe que proprietários rurais tenham interesse e autonomia em criar Reservas Particulares de Patrimônio Natural (RPPN's) em suas propriedades e que estas áreas devem ser levadas em conta, também, no planejamento de corredores ecológicos. A mesma ideia pode ser aplicada às Reservas Legais, sendo estas áreas de preservação mandatórias dentro das propriedades rurais.

A autora indaga, portanto, se a aplicação deste modelo para a região da zona de amortecimento do Parque da Serra do Brigadeiro, utilizando os parâmetros de sobrevivência do muriqui-do-norte como sua área de vida e alguns de seus hábitos, além de parâmetros dos habitats e da formação das paisagens, seria possível em trabalhos futuros que possam contemplar ainda mais aspectos além da pura fragmentação da paisagem.

3.9. Resultados

A fim de maiores esclarecimentos vê-se necessário uma contextualização do trabalho de dissertação que vos é aqui apresentado. Apesar de aparentar restrito ao tópico 3.9, os

resultados são, na verdade, a culminação de todo o trabalho que já foi, também, discutido até então. O desenvolvimento de uma dissertação é, decerto, uma experiência acadêmica e humana, acima de tudo, passível de estudo sociológico. É de tamanha ousadia que vos trago este exercício consciente ao comparar o processo de evolução de um trabalho acadêmico com a evolução da ciência, como um todo, e a evolução da vida, em si.

Após um longo processo, árduo e solitário, que, devido ao período de pandemia da COVID-19, o trabalho foi transformado e metamorfozado a todo momento. O começo de tudo se deu por um pequeno projeto que toma forma e corpo, tendo como guias as experiências e conhecimento de todos que orientaram, direta ou indiretamente, quase como guias espirituais (fisicamente afastados, mas sempre presentes por vozes, escritas...) vossa autora. Duas foram as constantes que perpassaram todas as etapas, ao longo de três anos, que permanecem ainda neste trabalho final: a unidade de conservação do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro como recorte espacial e cerne do recorte analítico da pesquisa e os discursos do conceito de natureza.

Várias foram as ideias e caminhos perpassados e descartados, mas não totalmente inutilizados, na busca por uma discussão que englobasse as duas constantes supracitadas. A princípio, um possível trabalho de campo, que é uma das ferramentas de coleta de dados mais importantes e icônicas da Geografia, não foi possível devido ao contexto global que forçou a todos uma mudança drástica nas rotinas do trabalho, da academia, do lar e do lazer. Possíveis levantamentos *in situ*, como entrevistas e trabalhos de campo, caminhadas pelas trilhas da serra e obtenção de dados climatológicos em microescala se tornaram inviáveis.

O esforço da pesquisa de dissertação de mestrado para o Programa de Pós-Graduação em Geografia, na linha de pesquisa 1 – Questões Socioambientais e Dimensões da Natureza é de apresentar os dados condizentes para um trabalho que teve de ser feito necessariamente remoto, à distância. Tendo tal condição, e importante contextualização até para a posterioridade histórica, aqui esclarecidos, deitar-se-á agora efetivamente sobre o tópico dos Resultados.

Uma porção importante dos Resultados iniciou-se com um estudo em grupo que resultou na publicação em revista e uma nova proposta para as unidades climáticas para Zona da Mata Mineira, de Andrade Allocca *et al* (2021). O mapa de domínios climáticos da região estudada (Figura 23) foi construído a partir do método de Novais (2019) (explicada com maior detalhes em Allocca *et al.* (2021) proposto para o domínio do cerrado. Em ambos os trabalhos, na proposta de delimitação climática para a Zona da Mata Mineira e para a região

estudada, o método desenvolvido por Novais (2019) foi implementado e o banco de dados climáticos partiram do CHELSA (ver <https://chelsa-climate.org/>).

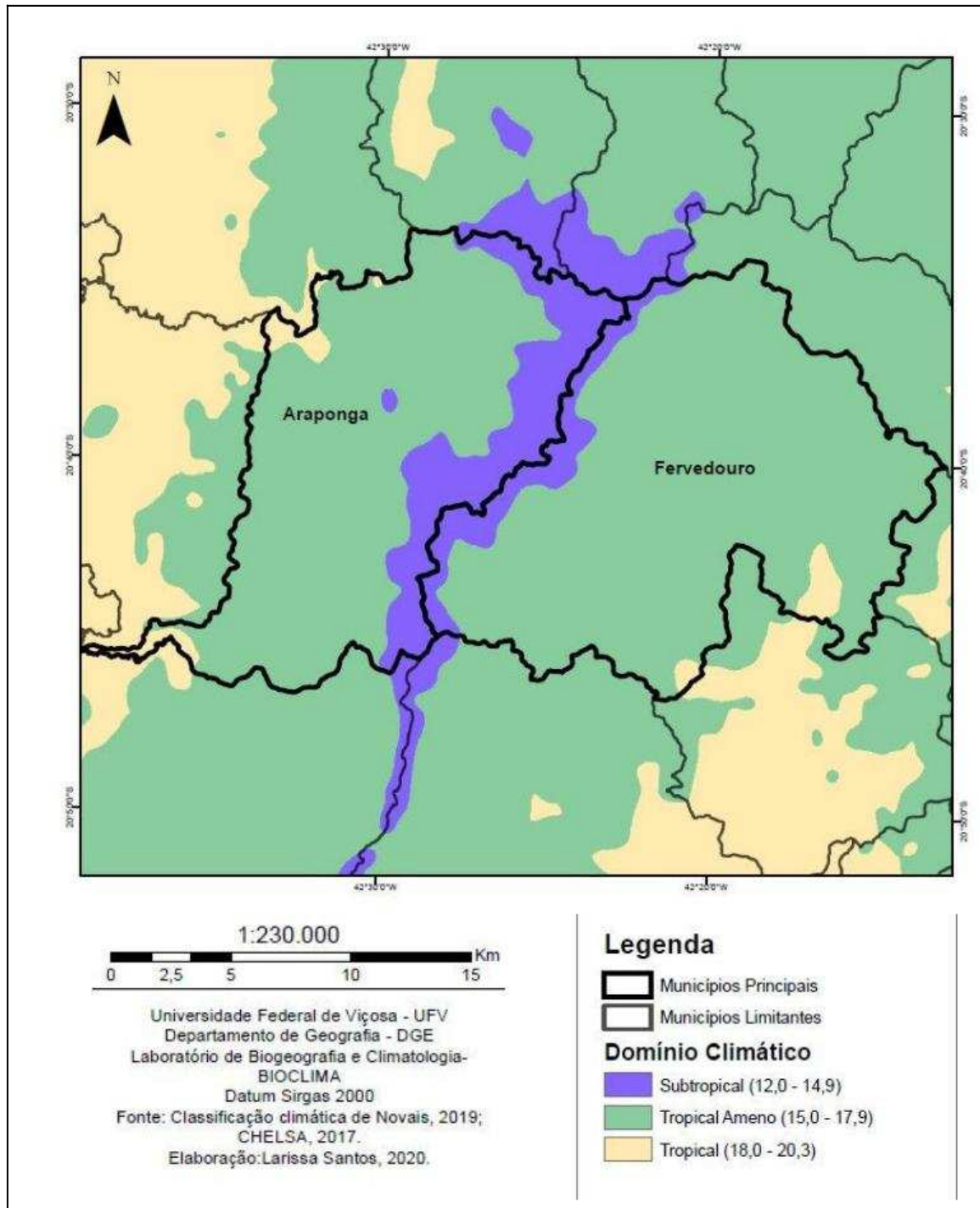
Novais (2019) propõe como parâmetros para definição de unidades climáticas no território brasileiro a contabilização da temperatura média do mês mais frio (TMMMMF); número de meses secos ao ano; os efeitos de eventos de escala atmosférica na precipitação e a formação de geadas por frentes frias.

Na Figura 23 é possível visualizar com melhor detalhamento a extensão do domínio subtropical, típico da serra, em que a média dos meses mais frios não passam de 15° Célsius. Um dos fatores de resfriamento dessas porções que é crucial para compreensão de dinâmica da paisagem é a mudança de pressão atmosférica em regiões mais altas com interferência direta do relevo na temperatura com períodos de alta e baixa precipitação sob influência dos sistemas atmosféricos Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), a Alta Subtropical do Atlântico Sul (ASAS) e o Anticiclone Polar Sul (APS).

Nas Figuras 24 e 25 é possível visualizar cartograficamente a persistência das temperaturas médias mais frias nos meses de setembro e novembro, e no mês mais frio aqui expresso (julho) tem como média apenas 12,0 °C, o que caracteriza seu clima como subtropical em vez de tropical de altitude; já a precipitação média chega a mais de 300 mm nos meses mais chuvosos (novembro e janeiro) e pouco passa dos 10 mm nos meses mais secos (maio e julho), também característico de áreas de altitudes maiores (apesar de não ser contabilizada a importância do regime de neblinas e nevoeiros, quase constantes durante todo o ano na serra).

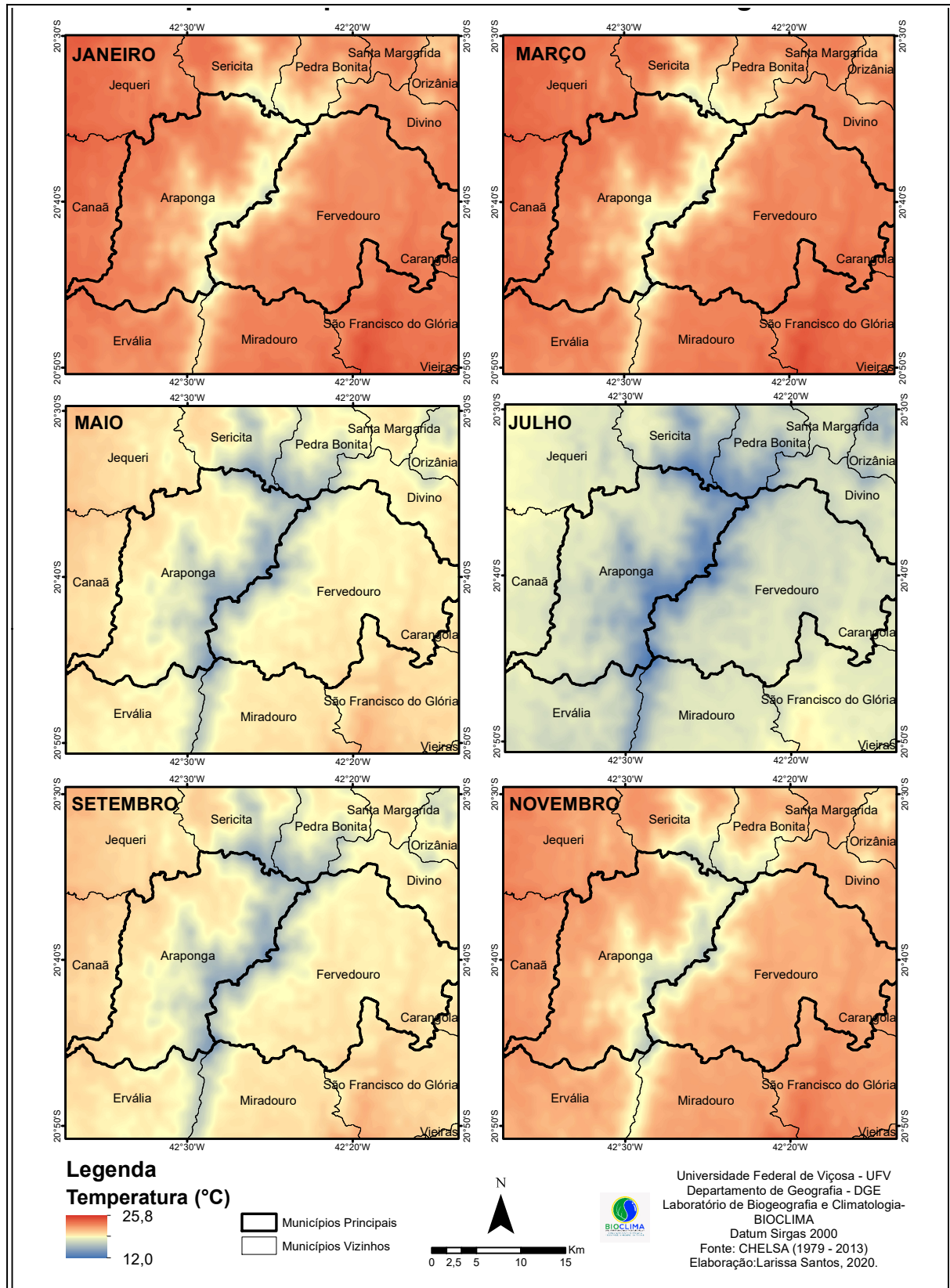
Temperatura e umidade são apresentadas como efeitos de borda por Laurence *et alii* (2002 *apud* TONHASCA JR. 2005), entre outros, ou seja, o autor expõe, graficamente, uma mudança em ambos indicadores dentro de um fragmento. Ao se mover linearmente dentro de um fragmento, a temperatura aumenta ao se aproximar dos 50 metros, já a umidade relativa reduz aos 100 metros. O efeito de borda mais longínquo é a velocidade e turbulência do vento, que aumenta aos impressionantes 400 metros (LAURENCE *ET ALII*, 2002 *apud* TONHASCA JR., 2005. Ver Figura 2 do Capítulo 2, p. 26 da dissertação).

Figura 23. Domínios climáticos do PESB e entorno a partir da classificação climática de Novais (2019)



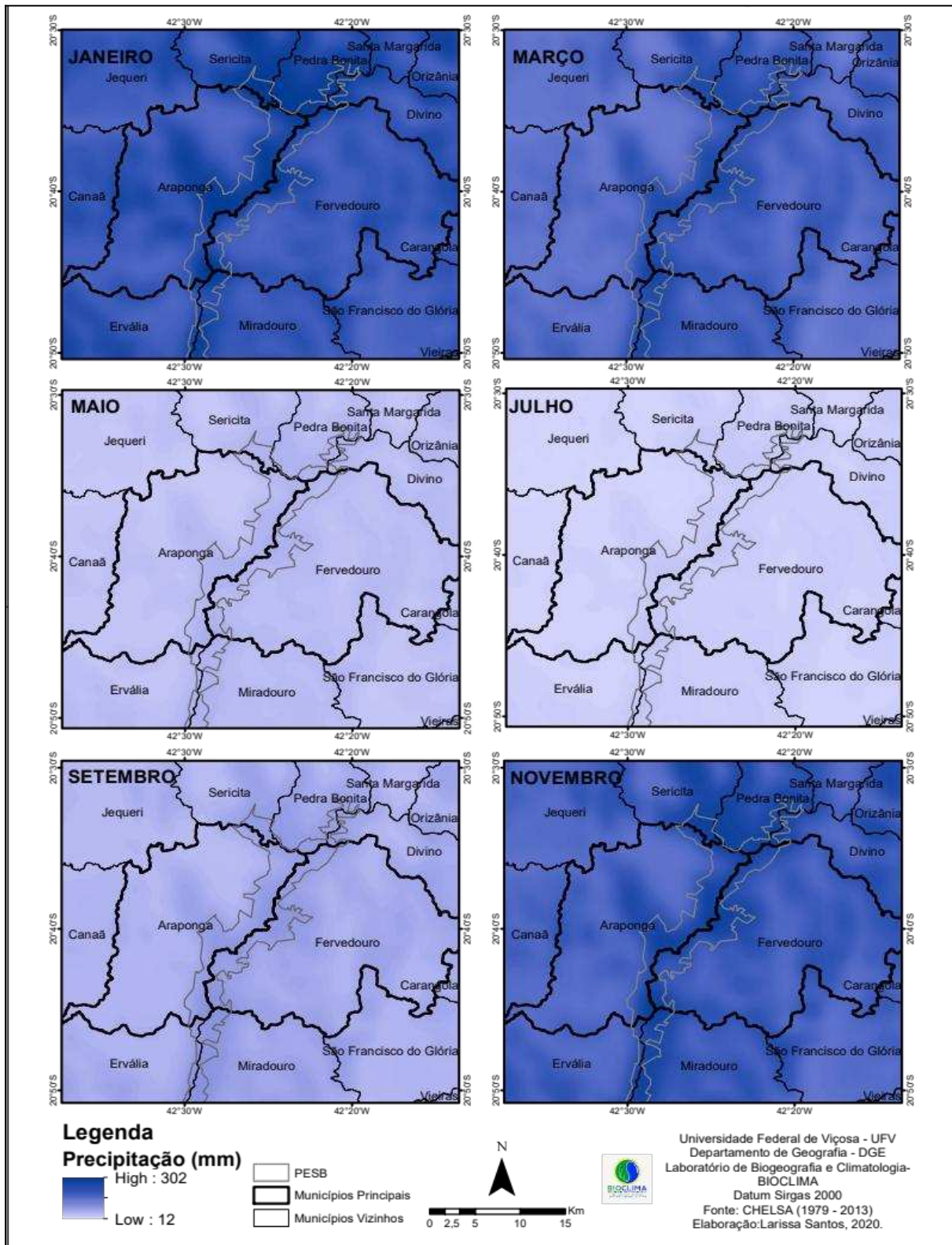
Fonte: CHELSA (2017). Elaborado por: Larissa Santos (2020).

Figura 24. Série histórica da temperatura da região estudada (1979-2013)



Fonte: CHELSA (2017). Elaborado por Larissa Santos (2020).

Figura 25. Série histórica da precipitação da região estudada (1979-2013)



Fonte: CHLSA. Elaborado por Larissa Santos (2020).

Como já expresso também no tópico de Metodologia, o objetivo da dissertação é analisar a fragmentação da paisagem do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, localizado na Zona da Mata Mineira, ou ainda, na transformação da paisagem contínua em “ilhas” (podendo assim, também, ser chamado de “arquipélago” florestal, pois o que seriam áreas de transição entre os blocos de mata nativa sofreram algum grau de antropomorfização) a partir do grau de coesão da paisagem e o índice de retalhamento. Os resultados dos cálculos efetuados a partir da equação derivada se encontram na tabela da Figura 26.

Figura 26. Grau de coesão, índice de retalhamento, média do fragmento e número de fragmentos do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro (MG) e sua Zona de Amortecimento (2021)

Índices	Grau de coesão (COH, em %)	Índice de retalhamento (SUB, em %)	Média do fragmento (meff, em ha)	Número de habitats fragmentados (SPLIT)
Vegetação nativa	2,25	97,74	4,97661	4.808
Reserva legal	4,66	95,33	7,03396	4.900
Áreas de preservação permanente	1,6	98,39	0,71798	28.125
Total	4,05	95,94	2,55407	12.577

Elaborado pela autora.

Como já esboçado na Metodologia do trabalho, foi possível fazer uma readequação da fórmula do grau de coesão. Através do processamento dos dados vetoriais, provindo do Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural da área estudada, foi possível conferir a média do fragmento e o número de fragmentos remanescentes da mata. A equação original utiliza do cálculo de somatório, onde se é necessário somar uma quantidade muito grande de diferentes quantidades ou números. Ao saber, previamente, da média desses fragmentos, é possível fazer o somatório da média, que, sendo o mesmo número diversas vezes, nada mais é do que uma multiplicação simples. A lógica da distorção da fragmentação é expressa pelos quadrados das áreas remanescentes e original, que foi mantida na equação derivada.

Na Figura 27 é possível visualizar espacialmente, em formato cartográfico, a intersecção – ou seja, a sobreposição de dois territórios sobre a mesma área – entre os municípios de Araponga, Divino, Ervália, Fervedouro, Miradouro, Muriaé, Pedra Bonita e Sericita com os limites do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro. Três municípios chamam atenção, os de Araponga, Fervedouro e Miradouro, sendo também os três com a maior área

interseccionada no gráfico abaixo do mapa. São, como já foi abordado no tópico Área de Estudo, municípios em sua grande maioria com uma porção populacional e econômica rural significativas e, como determinado no plano de manejo, ocupam territórios de produção de insumos agroecológicos na tentativa de negociar a manutenção do ecossistema local com ações de sustentabilidade ecológica.

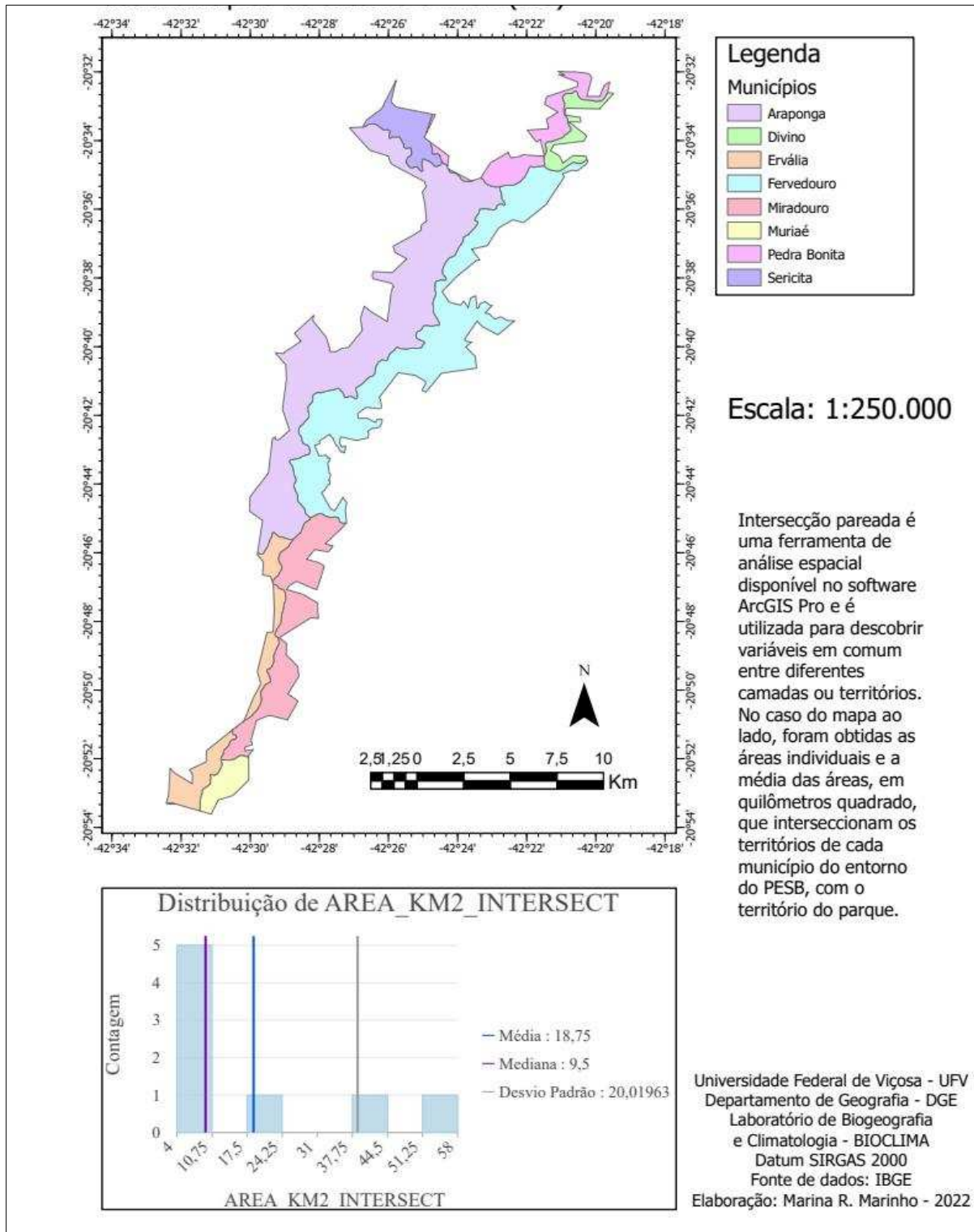
O mapa da Figura 27 ainda vos serve como exemplificação e explicação da ferramenta do software ArcGIS, Intersecção Pareada, e do gráfico com a média das áreas interseccionadas, dado que, como já explicado, foi necessário para o cálculo de cada caso levantado (vegetação nativa, reservas legais, APPs e paisagem natural total).

A fragmentação não é só uma expressão matemática ou um dado expressado por um mapa, estas são as formas de representação desta fragmentação escolhidos pela autora. A fragmentação é, também, materialidade e, acima de tudo, espacialidade. Espaço este que é, em ultimo, objeto da Geografia.

Nos mapas das Figuras 28, 29, 30 e 31 é possível visualizar a fragmentação, um processo espaço-temporal, sendo escolhido pela autora três denominadores para esta fragmentação: o mapeamento através do CAR (Cadastro Ambiental Rural) das áreas cadastradas de vegetação nativa, reserva legal e área de proteção permanente dentro da UC e de sua zona de amortecimento, além de um parâmetro final que engloba todos os três supracitados, que é o da paisagem natural/fragmentada total. A escolha do CAR como a base de dados destes três parâmetros se deu por ser um sistema unificador dos dados espaciais na escala das propriedades rurais cadastradas.

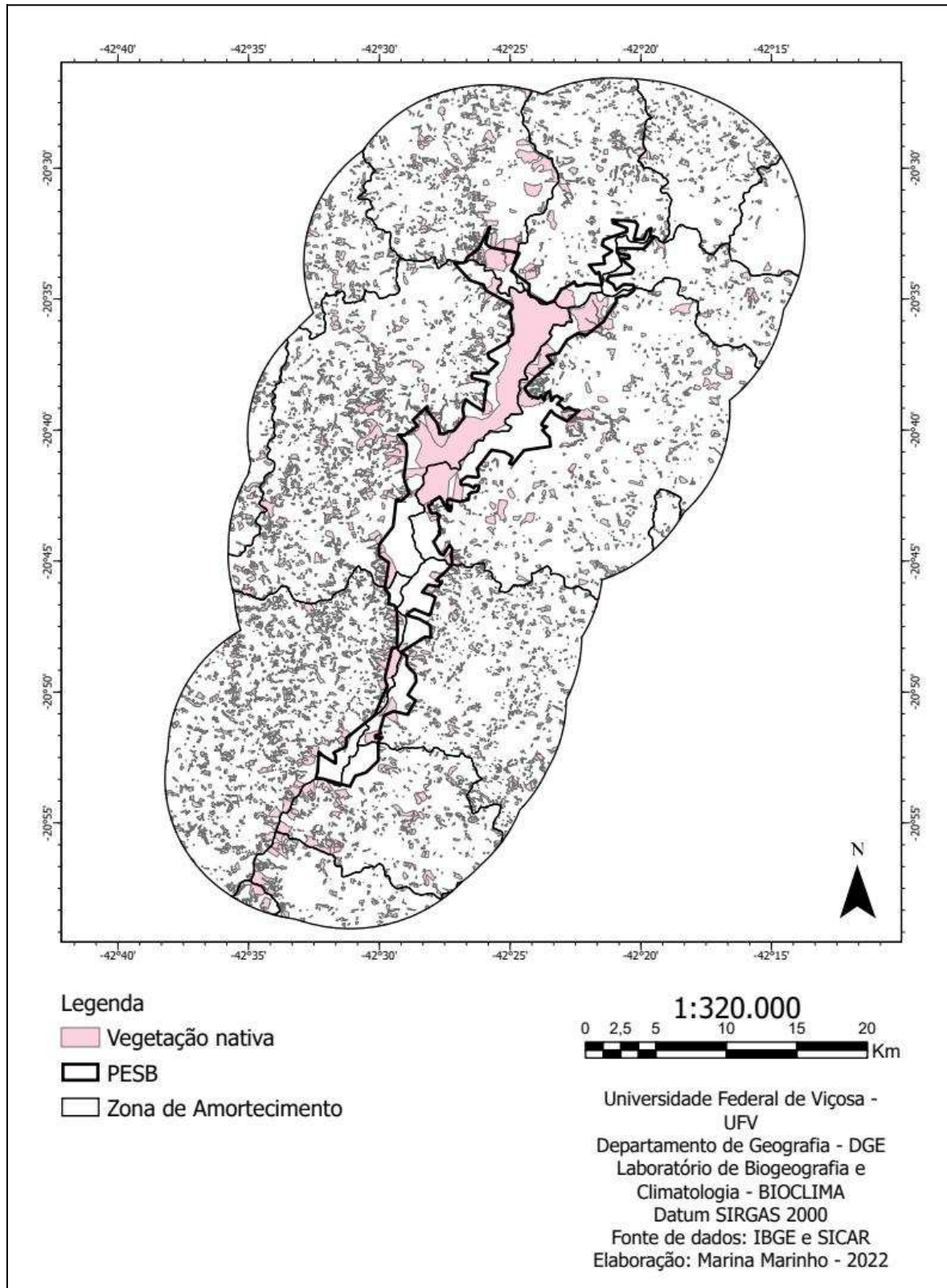
Os três denominadores utilizados nos cálculos e na produção cartográfica foram escolhidos a partir da abstração de uma paisagem tida como “natural” apesar de se concordar que não serão, necessariamente, todos os fragmentos, representados nos mapas por polígonos, que conterão fragmentos florestais primários, secundários ou outras formas de vegetação nativa.

Figura 27. Intersecção das áreas municipais e do PESB



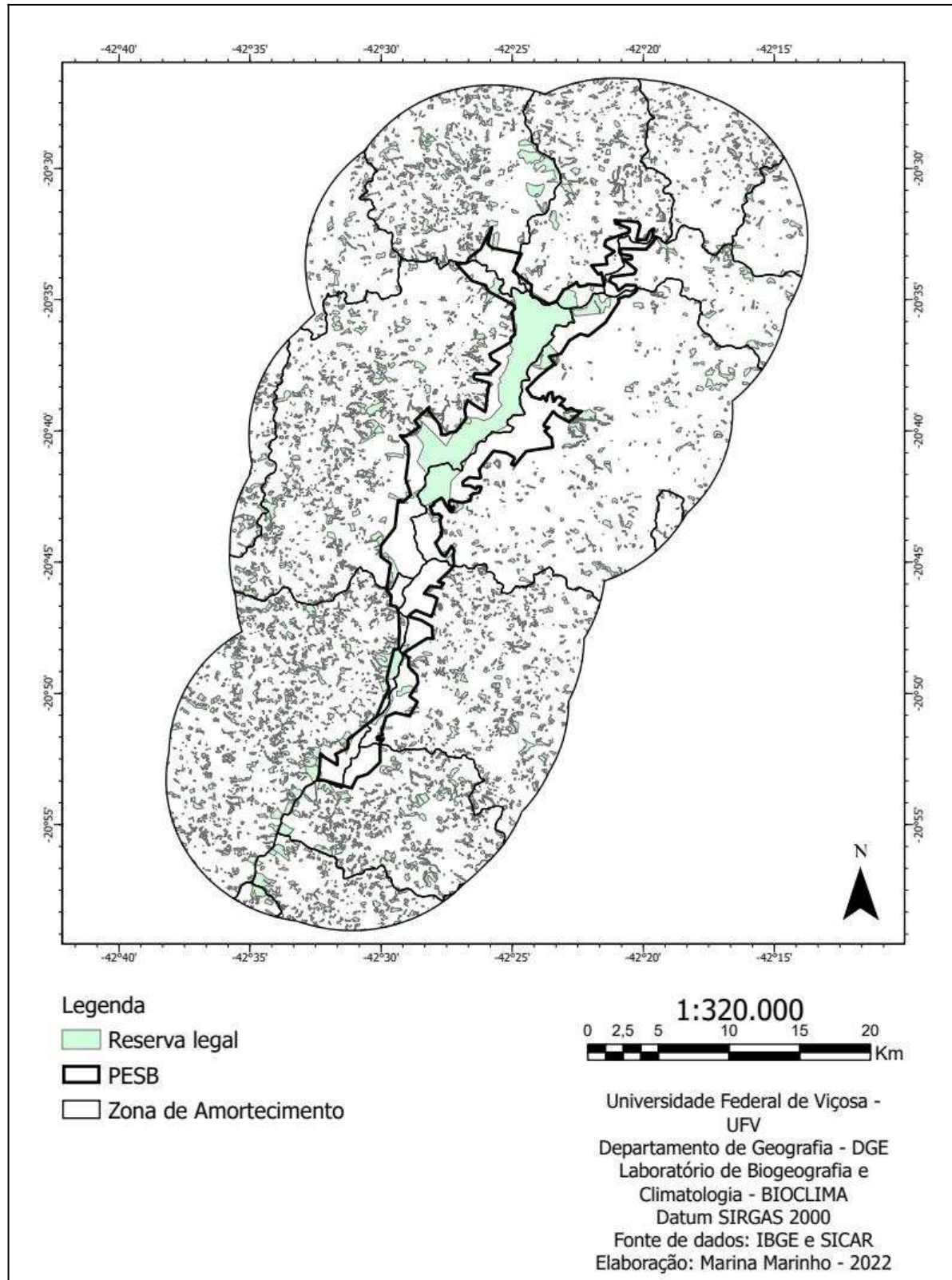
Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Elaborado pela autora.

Figura 28. Distribuição espacial da vegetação nativa inseridas na zona de amortecimento da unidade de conservação do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro



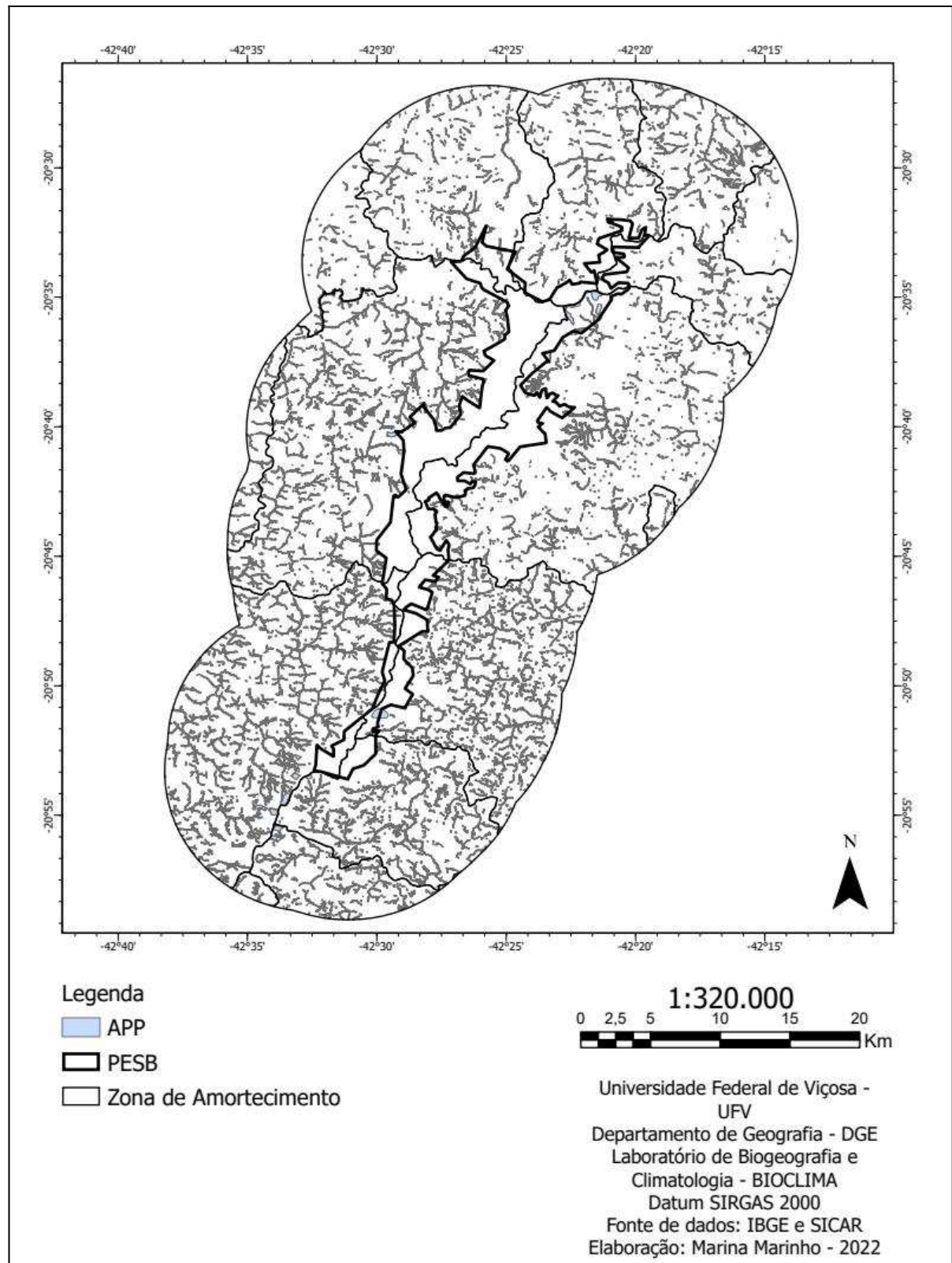
Fonte: Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural (SICAR) (2021). Elaborado pela autora.

Figura 29. Distribuição espacial das reservas legais inseridas na zona de amortecimento da unidade de conservação do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro



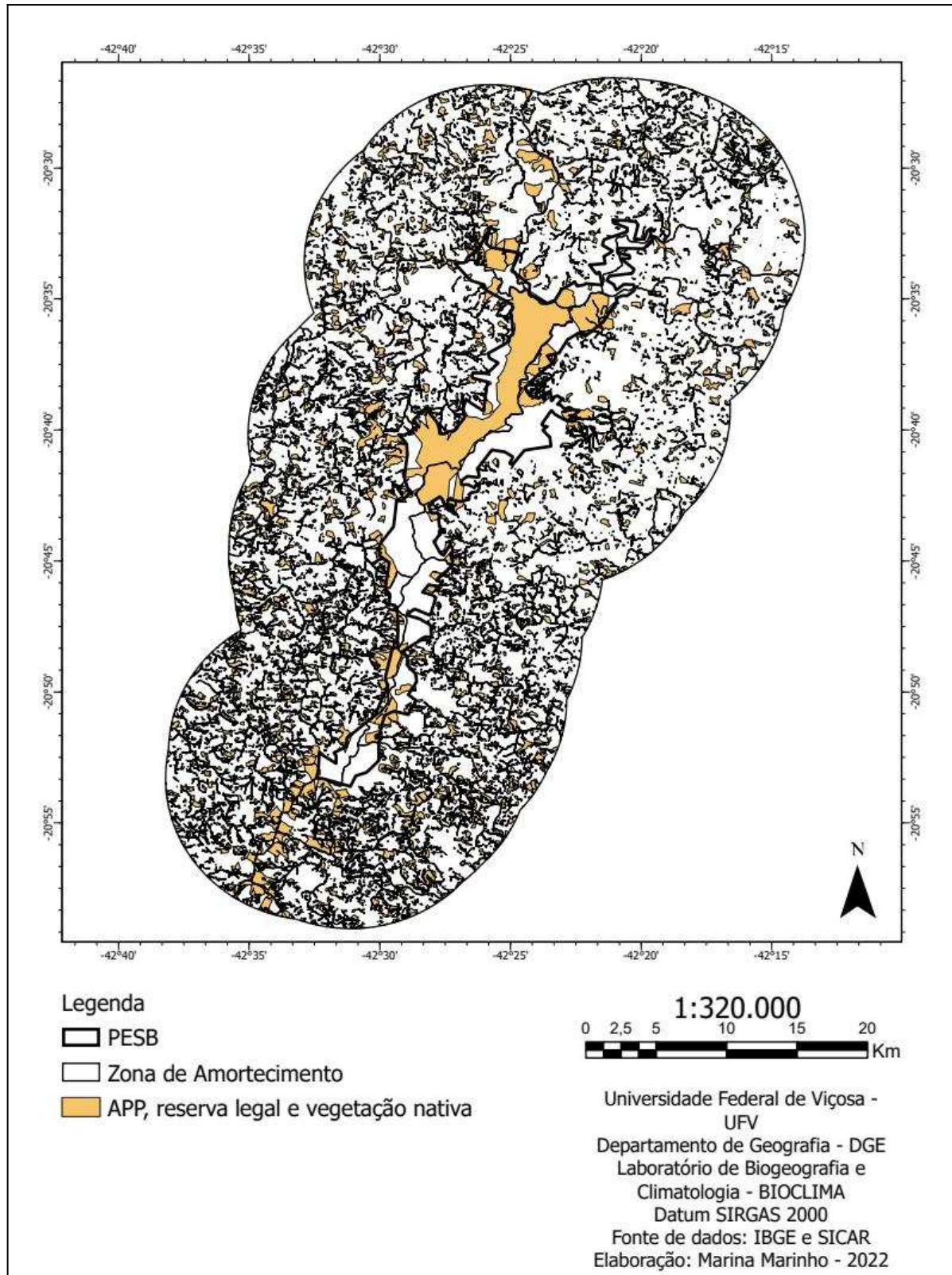
Fonte: Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural (SICAR) (2021). Elaborado pela autora.

Figura 30. Distribuição espacial das áreas de preservação permanente (APPs) inseridas na zona de amortecimento da unidade de conservação do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro



Fonte: Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural (SICAR) (2021). Elaborado pela autora.

Figura 31. Distribuição espacial da paisagem natural total inserida na zona de amortecimento da unidade de conservação do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro



Fonte: Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural (SICAR) (2021). Elaborado pela autora.

O embasamento para a escolha dos denominadores *reserva legal* e *áreas de preservação permanente* se dá pela Lei nº 12.727 de 17 de outubro de 2012, que expressa a não obrigatoriedade da presença de vegetação nativa nestas áreas para sua preservação, mas reforça a necessidade e cumprimento da preservação destas paisagens.

Dentro deste universo, o mapeamento e cálculos das reservas legais se mostrou com o grau de coesão mais alto (4,66%), seguido pelo da paisagem fragmentada total (4,05%) e então pela vegetação nativa (2,25%) e, por fim, das APPs (1,68%). Como indicado por Lang (2009) e nos estudos amostrados pelo mesmo, quanto maior o grau de coesão menos fragmentada é a paisagem. Vale a pena, também, comentar que a escala dos trabalhos apresentados por Lang (2009) são de abrangência nacional, de países europeus. Ou seja, pequenos fragmentos de alguns hectares/metros quadrados não seriam contabilizados no mapeamento de escalas cartográficas tão pequenas.

Este é também o motivo de haver tantos fragmentos (4.808 na vegetação nativa, 4.900 na reserva legal, 28.125 nas áreas de proteção permanente que foram, em sua enorme maioria, áreas de proteção de nascentes, caminhos de corpos d'água perenes ou intermitentes e 12.577 fragmentos na paisagem natural total) apontados pelo processamento dos vetores de cada parâmetro escolhido. Os resultados se mostram, aparentemente, coerentes com aqueles obtidos pelos estudos europeus. Esse grau de fragmentação é cada vez mais evidenciado pela grande escala da área de estudo.

Outro dado fornecido foi a média de área do fragmento, expressivamente menor no caso das APPs (0,71798 ha ou ainda 7.179,8 m²), seguido pela área média do fragmento da paisagem natural total (2,55407 ha ou ainda 25.540,7 m²) e tendo a maior es médias na vegetação nativa (4,97661 ha ou ainda 49.766,1 m²) e nas reservas legais (7,03396 ha ou ainda 70.339,6 m²).

Por fim, foi obtido o índice de retalhamento, que é a subdivisão da porcentagem do grau de coesão e são, portanto, indiretamente relacionados. Neste dado, percebemos como a diferença de cada parâmetro utilizado foi expressivo, tendo o maior índice de retalhamento nas APPs (98,39%) seguido pela vegetação nativa (97,74%) , pela paisagem natural total (95,94%) bem aproximada do valor das reservas legais (95,33%).

A escolha destes três parâmetros se deu tanto pela sua disponibilidade e acessibilidade, facilmente extraídos do CAR, e também como exercício hipotético de diferentes cenários. É válido ainda comentar como os cálculos aqui feitos podem mascarar certos resultados: muito possivelmente, a proximidade dos resultados das APPs se aproximou dos outros dois parâmetros, apesar da média de fragmento ser bem menor e a fragmentação

aparente no mapa ser bem mais espaçada, pela quantidade muito maior de fragmentos encontrados no processamento vetorial. Apesar disso, é ainda um dado relevante e coerente com a fragmentação visível na imagem de satélite do mapa da zona de amortecimento.

Outro fenômeno possível de se apreender a partir dos mapas das Figuras 28, 29, 30 e 31, mas especialmente no de vegetação nativa – que, teoricamente, mais se aproxima dos habitats e matas que se encontraria em campo – é o padrão de ocupação fronteiro vindo a leste-sul da serra, indicando que o extrativismo teria sido historicamente mais intenso do lado voltado para o litoral do que pelo interior de Minas Gerais.

Ainda nas diferenças notáveis de orientação longitudinal, ao comparar os mapas de precipitação e temperatura apresentados com os de vegetação nativa há uma compatibilidade com as áreas com aglomerados de fragmentos no município de Araponga-MG a $-20^{\circ}40'$ de latitude e $-42^{\circ}30'$ de longitude, no limite entre o parque e os municípios de Sericita-MG e Pedra Bonita-MG, ao norte ou $-20^{\circ}30'$ de latitude e $-42^{\circ}25'$ de longitude com as áreas de maior concentração de persistência e alta precipitação e temperaturas.

Já em Fervedouro-MG, um processo diferente parece ocorrer. As temperaturas seguem um padrão homogêneo ao longo do ano todo, porém há uma persistência da precipitação nos meses de interlúdio ao frio (maio e setembro). Não é possível, com os dados do presente trabalho, atribuir tal fenômeno à presença de aglomerados de fragmentos, como no caso dos municípios citados anteriormente, pois de acordo com os dados coletados e processados a partir do SICAR, Fervedouro tem uma dispersão acentuada de fragmentos, e uma quantidade menor dos mesmos como é mais visível no mapa de reserva legal (307 fragmentos em Fervedouro, enquanto Araponga, Sericita e Pedra Bonita que possuem áreas consideravelmente menores constam 831, 436 e 339 fragmentos).

Contudo, Fervedouro se encontra na porção leste da Serra do Brigadeiro. O gradiente de altitude da serra atua como barreira natural causando precipitações orográficas alimentadas pela umidade provenientes dos ventos oriundos do anticiclone do atlântico sul. Tal obstáculo se evidencia no inverno, porém no verão as chuvas intensas na porção leste da Serra do Brigadeiro, ao encontrar uma paisagem com mais pastagens e fragmentos menores e mais esparsados, permite uma maior ação erosiva da chuva, ou melhor, uma maior erodibilidade, que por sua vez, aumenta o escoamento superficial, e assim, associado a prática pecuária extensiva, tende a degradar o solo ao longo do tempo, reduzindo assim, a produtividade da pastagem e o gado tende a aumentar a distância percorrida para obter as melhores pastagens, o que acarreta a ampliação das trilhas bovinas, bem como o surgimento de canaletas, que direcionam os fluxos hortonianos, o que produz uma maior dissecação do solo.

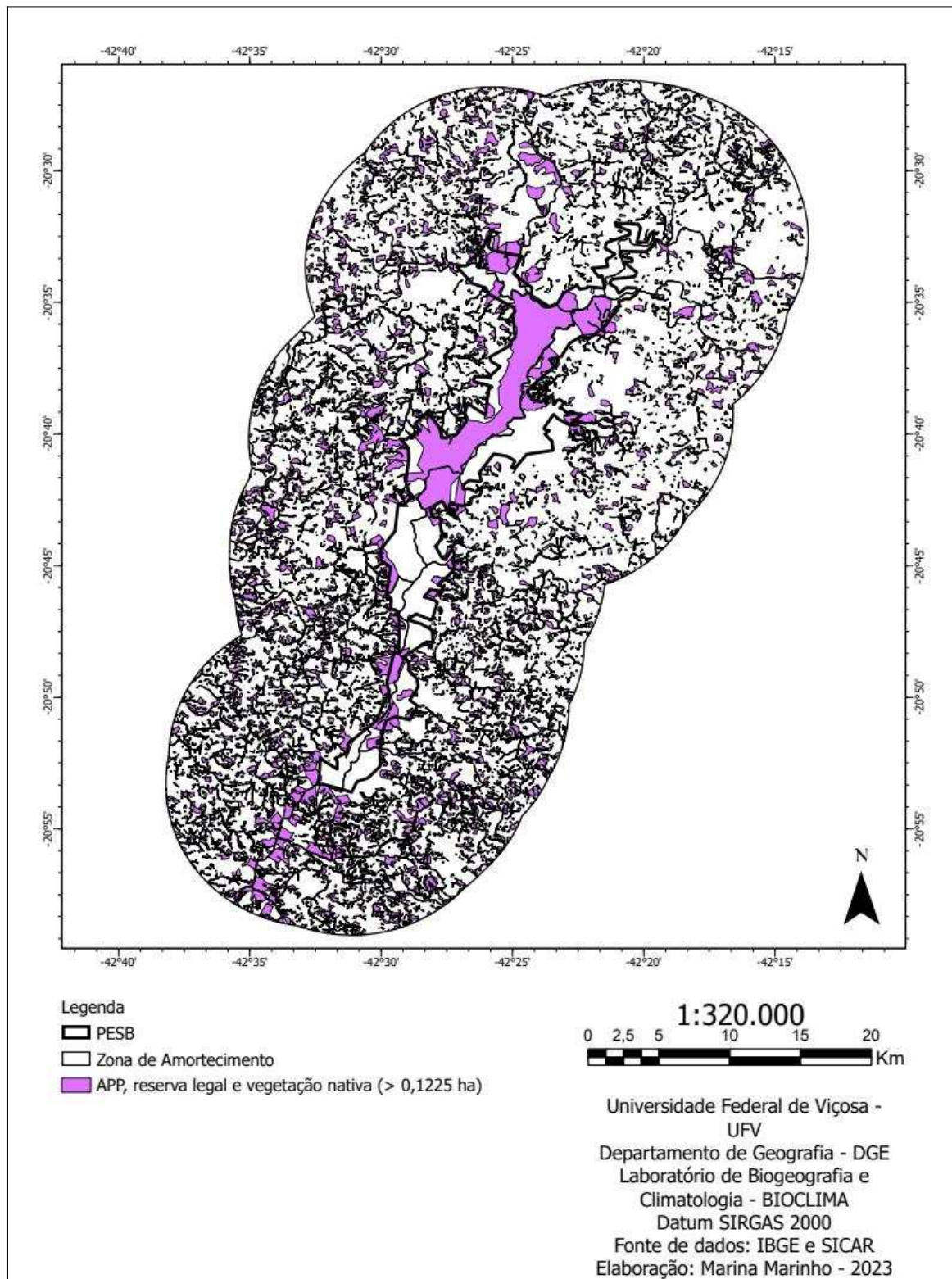
Nas Figuras 28, 29 e 31 o que chama atenção é o polígono que se entende por metade da área visual da unidade de conservação, ao centro da ZA. Esse grande fragmento possui 3.723,392575 ha (vide os 14.984 ha da área total do parque, aproximadamente 24,85%) de acordo base de dados vetoriais do SICAR, tanto de vegetação nativa quanto de reserva legal. A partir do processamento dos dados já explicitados na Metodologia do trabalho, este fragmento se estende para fora dos limites do próprio parque e se conecta a outros, chegando a 5.446,601918 ha

Citando o próprio trabalho, como discutido no tópico 2.3 do Capítulo 2: Da fragmentação conceitual para a fragmentação material: Mata Atlântica em deriva, a atuação do efeito de borda tratada nos estudos expostos possui um comportamento linear. Ou seja, é analisada a extensão, para dentro da floresta, dos efeitos causados pela exposição do fragmento (aumento de temperatura, diminuição da umidade, mudança no regime dos ventos entre outros) e este impacto é traduzido, de maneira linear, com o gráfico da Figura 2 (p. 26). De acordo com a bibliografia consultada os efeitos de borda geram mais impacto nos primeiros 35 metros do corpo de um fragmento homogêneo. Se este valor for pensado em área, e que o impacto sobre um fragmento seja contínuo ao longo de sua borda, é obtido o valor de 1.225 m², ou 0,1225 ha. Um fragmento deste tamanho ou menor seria, em teoria, afetado pelo efeito de bordas por sua totalidade em área.

A partir de tal abstração foi possível gerar tais cenários, onde fragmentos menores que 1.225 m² seriam muito fragilizados e expostos aos elementos como temperatura, umidade, vento e, apesar de não ter sido citado, fogo (já que o entorno destes fragmentos são áreas descampadas, muitas vezes ruralizadas ou com rodovias).

O cenário da Figura 32 conta com os fragmentos maiores que 1.225 m², ou seja, 0,1225 hectares, da paisagem total natural (novamente, é chamado aqui de paisagem total natural a unificação da vegetação nativa, reserva legal e APPs). A diferença entre este mapa e o da Figura 31 é sutil, visivelmente, mas dos 12.577 fragmentos originais restaram 6.137 (cerca de 48,8%) e a média do fragmento que era de 2,55407 ha sobe para 5,22156 ha.

Figura 32. Simulação da paisagem natural total sem o efeito de borda mínimo atuando em fragmentos menores que 0,1225 hectares inseridos na zona de amortecimento da unidade de conservação do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro



Fonte: Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural. (SICAR) (2021). Elaborado pela autora.

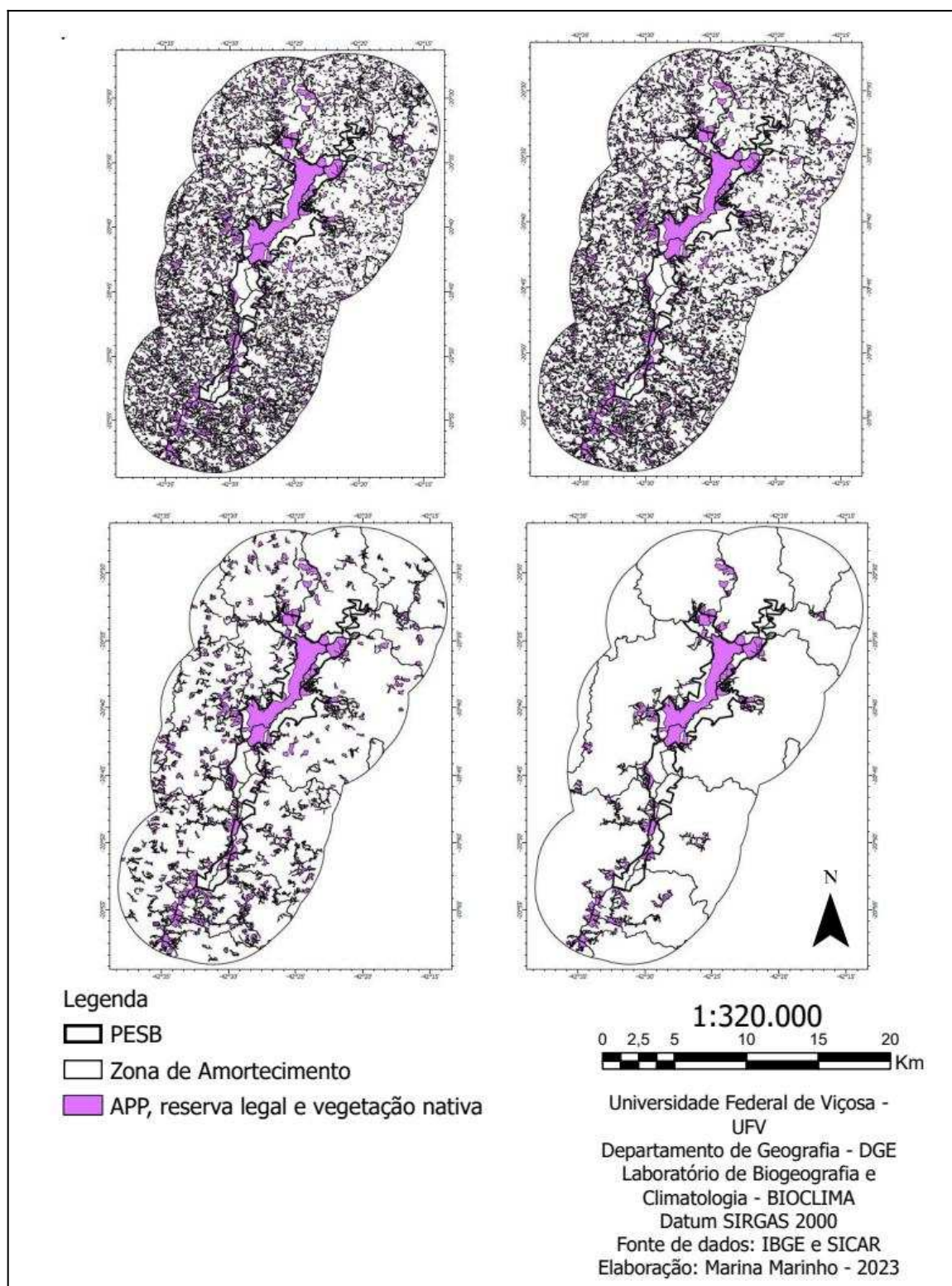
Um dos fenômenos a ocorrer logo aos 50 metros da borda de um fragmento é o aumento da temperatura (LAURENCE *ET ALII*, 2002 *apud* TONHASCA JR., 2005). Em área este valor corresponde a 2.500 m², que foi transformado em hectares na Figura 33, valor este que englobam 5.445 fragmentos da paisagem natural total da zona de amortecimento e PESB, com a média em área destes fragmentos 5,86213 ha. Já a umidade relativa cai aos 100 metros da borda do fragmento que, em área, equivale a 10.000 m², ou um hectare (Ver Figura 33). São 3.063 fragmentos que englobam tal área na região, um número ainda alto, com a média do fragmento aumentando novamente para 9,97342 ha. Até então, a mudança nos mapas não é imediatamente perceptível devido à escala cartográfica utilizada e os tamanhos dos fragmentos.

Ainda de acordo com o gráfico apresentado por Tonhasca Jr. (2005), a abrangência do efeito dos ventos em um fragmento pode chegar aos 400 metros. Prosseguindo com o exercício levantado com os outros fenômenos, este valor se converte, em área, a 160.000 m² ou, ainda, 16 hectares (Ver Figura 33). Na ZA e UC da Serra do Brigadeiro são 302 fragmentos que possuem esse valor, com média em área de 66,54162 ha.

Na Figura 1 (p. 25) foi apresentado um gráfico reproduzido de Peres (2001) em que o autor prevê as extinções locais de 46 espécies de mamíferos, aves e répteis de um fragmento florestal na Amazônia (TONHASCA JR., 2005). Utilizando este gráfico como modelo, chama a atenção a queda drástica de espécies a partir dos 10.000 hectares, chegando a sustentar apenas uma espécie (que não foi determinada na bibliografia consultada) em fragmentos de área de 100 hectares (Ver Figura 33). Ou seja, se este modelo for reproduzido na área de estudo para que haja a sustentação e reabilitação de uma única espécie, digamos o miquilido-norte, a quantidade de fragmentos da paisagem que abarcariam essa única espécie caem para apenas 24 fragmentos com média em área de 451,40436 ha.

O exercício aqui proposto, apesar de uma abstração da realidade (e a abstração da própria abstração, inclusive), entra no mérito da discussão de paisagens fragmentadas pois demonstra como um único parâmetro pode alterar drasticamente os rumos a se tomar quando se trata da recuperação de uma paisagem ilhada, da implantação de corredores ecológicos e da reabilitação de espécies em extinção. Ao adicionar temperatura e umidade relativa ou a sobrevivência e diversidade das espécies de fauna e flora como denominadores, complexificando a equação da fragmentação, o universo de amostras diminui, evidenciando então a friabilidade sistêmica das paisagens naturais do bioma da Mata Atlântica.

Figura 33. Simulação da paisagem natural total sem o efeito de borda mínimo atuando em fragmentos menores que 0,2500 hectares, 1 hectare, 16 hectares e 100 hectares inserida na zona de amortecimento da unidade de conservação do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro



Fonte: Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural (SICAR) (2021). Elaborado pela autora

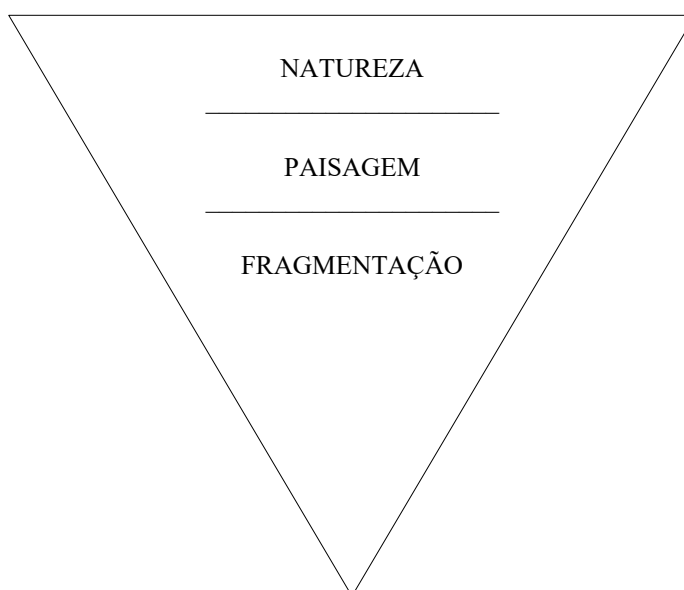
Tal conclusão pode parecer desencorajadora, mas demonstra e levanta questões sobre como as paisagens naturais brasileiras fazem parte do cenário, do imaginário social, da relação homem-natureza e das ciências que tratam destes dois agentes. Retomando a discussão das cinco portas para paisagem de Besse (2014), ao atribuir papéis à paisagem (uma “representação cultural” ou “um território produzido”, do “complexo sistêmico” às “experiências sensíveis” e como “projeto”) o autor mostra os vários caminhos a percorrer para os poetas, românticos, paisagistas e geógrafos. “[...] o meu corpo, originalmente, não é separado do mundo.

É preciso, ao contrário, considerar seriamente, como um ponto de partida para todas as análises futuras, este emaranhado que sou do corpo e do mundo.” (BESSE, 2014. p. 197), expressa o autor, já em vias de concluir sua obra. Um pequeno fragmento, descartado de valor ou de utilidade para um biólogo animal pode ser o mundo de um pintor, ou o trunfo de um arquiteto

A paisagem que melhor encaixa nos preceitos e vieses – aqui admitidos – desta pesquisa é a sistêmica, mas também a territorial. Pois a fragmentação aqui esboçada é fruto de um processo inerentemente humano, predatório por parte da exploração em várias escalas mas também pela vida, pela humanidade, pela história.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Já encerrando os trabalhos, a dissertação será aqui finalizada com alguns apontamentos para o futuro e um breve resumo da mesma. Foi-se optado por estruturar o presente trabalho no formato de um “triângulo invertido”, o símbolo do sagrado feminino, da lua e da água. Partindo de uma posição filosófica das naturezas com grande diversidade de pensadores, a dissertação se afunilou deitando sobre a discussão polissêmica do conceito de paisagem até, enfim, chegar à fragmentação em escalas locais.



No primeiro capítulo do trabalho de dissertação foi esboçada a gama complexa que é a abrangência de ação e adequação do conceito de Natureza, além da importância da materialidade dos fenômenos naturais na história do homem moderno, desde a exploração e relação predatória do homem sobre a Natureza, e do homem sobre si próprio. Religião e ciência, obscurantismo e iluminismo ou vitalismo e mecanicismo, como dois lados de uma mesma moeda, mostram o fascínio, o amedrontamento e a dominação sobre essa entidade, ou fenômeno, que é a Natureza.

As oscilações no modo de produção e a exportação paulatina de uma nova relação capital-trabalho amplificam ainda mais o afastamento e a exploração, que chega a causar impactos ambientais em múltiplas escalas até a atual Quarta Revolução Industrial.

A partir da década de 1960, começa-se a exportar outra ideia: a de sustentabilidade. Contudo, esta sustentabilidade ainda se baseia no desenvolvimentismo e progresso predador onde, como relembra Porto-Gonçalves, a tentativa da revolução tecnológica em deter os

impactos ambientais e eventos extremos acabou por intensificar os mesmos. Uma nova sustentabilidade, uma nova mentalidade e uma configuração seriam necessários, essa aliado não só em uma sociedade da economia, das relações de poder do capital, mas também na cultura, nos saberes complexos, no lazer e na neguentropia.

O segundo capítulo vos mostra as portas, janelas ou caminhos da paisagem, discutindo a fragmentação da Mata Atlântica à luz da polissemia deste conceito de paisagem. É o caminho e guia para as análises levantadas no terceiro e último capítulo onde são apresentadas as produções cartográficas, a área de estudo e as análises por geoprocessamento da fragmentação na zona de amortecimento do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro.

Conclui-se o presente trabalho com o pensamento geográfico que é, em sua essência, tal qual a Natureza, integrador e integrante, complexo e carregado de uma miscelânea de saberes e formas. Mendonça atreve-se a dizer que a Geografia é uma ciência humana justamente por se tratar, também, dos fenômenos naturais e se mostra, com seu arcabouço teórico, como uma arma para abarcar a complexidade dos problemas ambientais da modernidade tardia.

A área de estudo analisada pelo presente trabalho é de uma dimensão dramática, dinâmica e conflituosa, composta por diversas estruturas de diferentes escalas e, também, naturezas. É inegável que a paisagem encontrada na região do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, assim como em diversas UC's, é complexa, levando-se em conta todo o sistema com a interação do homem, da flora e fauna diversas. O papel da dissertação aqui, já sendo finalizada, é mostrar um dos aspectos de toda esta riqueza teórica, prática e material.

Foi possível concluir que o processo de fragmentação, a partir do índice de retalhamento, é avançado – apesar de haver casos ainda mais dramáticos – devido a um longo e lento processo histórico de exploração e ocupação do bioma da Mata Atlântica. Alguns dos fatores que desacelerou esse processo mais recentemente foi a implementação do PESB, uma unidade de conservação que se utilizou de uma metodologia participativa e comunitária, em constante contato com o órgão representante das comunidades, e as próprias comunidades afetadas, em um trabalho e esforço contínuo de mais de duas décadas. O trabalho de conscientização continua até hoje, como é possível conferir em <ctazm.org.br>.

A produção dos dados aqui levantados e analisados tem como intuito acrescentar ao estado da arte de informações sobre o parque e sua região de entorno, mostrando matematicamente e espacialmente um dos fenômenos que formam a paisagem de um dos pontos turísticos mais belos da Zona da Mata Mineira.

Figura 34. Pico do Cruzeiro (1.684 m), visto de Ervália-MG



Foto da autora (2015)

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB’SÁBER, A. N. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.
- AMORIM, M. E. Reflexões sobre natureza, território e territorialidade. In: ENCONTRO ESTADUAL DE GEOGRAFIA: A DIVERSIDADE DA GEOGRAFIA E A GEOGRAFIA DA DIVERSIDADE NAS PRIMEIRAS DÉCADAS DO SÉCULO XXI, 35. **Anais...**, Rio Grande do Sul, 2018. Disponível em: <https://portaleventos.ufrs.edu.br/index.php/EEG/article/view/10425>. Acesso em: 10 jan. 2023.
- ANDRADE, B. R. **Conectando a estação ecológica de águas emendadas: proposta de corredores ecológicos para o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*)**. 112f. Dissertação (Mestrado em Geografia). Programa de Pós-graduação em Geografia, Universidade de Brasília, 2020. Disponível em: https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/40832/1/2020_B%c3%a1rbaraRamosAndrade.pdf. Acesso em: 15 jan. 2023.
- ANDRADE, V. F. S. Ocupação e conflito nos sertões do Manoelburgo na Zona da Mata Mineira. **Revista Territórios e Fronteiras**. Cuiabá, v. 11, n. 1, p. 111-131, 2018. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/territoriosefronteiras/index.php/v03n02/article/view/796/pdf>. Acesso em: 12 jan. 2023.
- ALLOCCA, R. A.; MOREIRA, J. S.; SILVA, M. A. S.; MARINHO, M. R.; SILVA, W. M. Proposta de delimitação de unidades climáticas para a região da zona da mata de Minas Gerais. **Revista De Ciências Humanas**, Viçosa, v. 21, n. 1, p. 182-206, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufv.br/RCH/article/view/12014/6708>. Acesso em: 2 dez. 2022.
- BAUDELAIRE, C. **As flores do mal**. Apresentação Marcelo Jacques; Tradução, Introdução e Notas Ivan Junqueira. - [Ed. especial]. - Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2012.
- BEIROZ, H. Zonas de amortecimento de Unidades de Conservação em ambientes urbanos sob a ótica territorial: reflexões, demandas e desafios. **Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba, v. 35, p. 275-286, 2015. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/made/article/view/38253/27100>. Acesso em: 10 dez. 2022.
- BERTRAND, G. Paisagem e geografia física global: Esboço metodológico. Tradução: Olga Cruz. **Revista RA'E GA**, Curitiba, n. 8, p. 141-152, 2004. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/328067418.pdf>. Acesso em: 3 fev. 2023.
- BESSE, J. M. **O gosto do mundo: exercícios de paisagem**. tradução de Annie Cambe. – Rio de Janeiro: EdUERJ, 2014. 234 p.
- BONFIM, V. R. **Conflitos, participação e lições aprendidas no processo de criação do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro (PESB), MG**. 183f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal). Programa de Pós-graduação em ciência Florestal, Viçosa: UFV, 2006. Disponível em: <https://www.locus.ufv.br/handle/123456789/589>. Acesso em: 2 dez. 2022.
- BRANCO, S. M. **Ecossistêmica: uma abordagem integrada dos problemas do meio ambiente**. 2ª ed. São Paulo: Edgard Blucher. 1999.
- BRITO, D. GRELLE, C. E. V. Estimating minimum area of suitable habitat and viable population size for the northern muriqui (*Brachyteles hypoxanthus*). **Biodiversity & Conservation**. London, v. 15: n. 6, p. 4197–4210. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10531-005-3575-1>. Acesso em 5 mai. 2022.

CARNEIRO, P.A. S.; MATOS, R. E. S. Geografia histórica da ocupação da zona da mata mineira: acerca do mito das “áreas proibidas. **Cedeplar**, 2010. 25p. Disponível em: <https://diamantina.cedeplar.ufmg.br/portal/download/diamantina-2010/D10A081.pdf>. Acesso em 22 ago. 2022.

CENTRO DE TECNOLOGIAS ALTERNATIVAS DA ZONA DA MATA (CTA-ZM). Plano territorial de desenvolvimento rural sustentável – PTDRS. Disponível em: <https://ctazm.org.br/bibliotecas/plano-territorial-de-desenvolvimento-rural-da-serra-do-brigadeiro-mg-140.pdf>. Acesso em: 22 ago. 2022.

COLI, A. Z. **Relação entre o tamanho do grupo e área de vida em um grupo de muriquido-norte (Brachyteles hypoxanthus)**. 48f. Dissertação (Mestrado em Biologia). Programa de Pós-graduação em Biologia, UFV, Viçosa, MG, 2013. Disponível em: <https://www.locus.ufv.br/bitstream/123456789/2285/1/texto%20completo.pdf>. Acesso em: 2 set. 2022.

DOUROJEANNI, M. J. **Biodiversidade: a hora decisiva**. Marc J. Dourojeanni, Maria Tereza Jorge Pádua. [revisão do texto Renato Gomes Bittencourt]. Curitiba: Ed. UFPR, 2007. p. 121-157.

FUNBIO. Entorno de Unidades de Conservação: Estudo de Experiências com UCs de Proteção Integral. Coordenação editorial: Márcia Soares. FUNBIO – Humaitá – Rio de Janeiro – RJ. 2002. Disponível em: <https://www.funbio.org.br/wp-content/uploads/2012/05/entorno-de-unidades-de-conservacao.pdf>. Acesso em: 2 set. 2022.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISA ESPACIAL. Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica. Período 2020-2021 RELATÓRIO TÉCNICO. São Paulo, 2022. Disponível em: https://cms.sosma.org.br/wp-content/uploads/2021/05/SOSMA_Atlas-da-Mata-Atlantica_2019-2020.pdf. Acesso em: 7 dez. 2022.

GJORUP, G. B. **Planejamento Participativo de uma Unidade de Conservação e do seu Entorno: O Caso do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, Minas Gerais**. 140f. Tese (Doutorado em Agronomia), Programa de Pós graduação em Solos e Nutrição de Plantas – Universidade Federal de Viçosa, MG. Brasil. 1998.

GUERREIRO, M. R. P. **Urbanismo Orgânico e a Ordem Implícita: Uma Leitura Através das Geometrias da Natureza**. 249f. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Instituto Universitário de Lisboa / Escola de Tecnologias e Arquitetura. Disponível em: <https://repositorio.iscte-iul.pt/handle/10071/2911>. Acesso em: 10 out. 2022.

INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS; PROMATA-MG. Plano de Manejo do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro. Encarte 1 – Diagnóstico do Parque. Governo do Estado de Minas Gerais. 2007. Disponível em: <https://biblioteca.meioambiente.mg.gov.br/publicacoes/BD/BD%20IEF/Plano%20de%20Manejo%20PESI%20Encarte%201%20FINAL.pdf>. Acesso em 6 mai. 2022.

JAEGER, J.; GRAU, S.; HABER, W. Landschaftszerschneidung: Von der Problemerkennung zum Handeln. **GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society**, Berlim, v. 14, n. 2, p. 81, 2005. Disponível em: https://www.concordia.ca/content/dam/artsci/geography-planning-environment/docs/jaeger/publications/guest4-Jaeger_Grau_Haber_GAIA_Editorial_S81.pdf. Acesso em 10 dez. 2022.

KUSSUMI, M. M. Nostalgia pelo Infinito: a Alternativa Romântica ao Idealismo Alemão. **Revista A Palo Seco**. Ano 9, n. 9, p. 24-35, 2017. Disponível em: <https://seer.ufs.br/index.php/apaloseco/article/view/8081/pdf>. Acesso em 2 dez. 2022.

LANG, S. **Análise da paisagem com SIG**. Tradução Hermann Kux. São Paulo: Oficina de Textos, 2009.

LEFF, E. **Racionalidade ambiental**: a reapropriação social da natureza; tradução Luís Carlos Cabral. – Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/326783628_Racionalidade_Ambiental_A_Reapropriacao_Social_da_Natureza. Acesso em: 2 jun. 2022.

LENDERMAN, M. R. Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. A importância das reservas privadas na implementação de corredores ecológicos. **Corredores Ecológicos - experiências em planejamento e implementação**. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas. - Brasília: MMA, 2007. Disponível em: http://rededegestoresccma.org.br/arquivos/biblioteca/documentos/20210525173831_m.pdf. Acesso em: 3 jul. 2022.

LOPES, A. A. L. **O conceito de Natureza em Schelling**: Um estudo sobre os escritos de 1797-1799. 110f. Dissertação (Mestrado em Filosofia) Filosofia Contemporânea – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. CE. Brasil. 2007. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/6486/1/2007-DIS-AALLOPES.pdf>. Acesso em 4 ago. 2022.

LOPES, L. G. N.; SILVA, A. G.; GOULART, A. C. O. Novos caminhos na análise integrada da paisagem: abordagem geossistêmica. **Natureza on line**, v. 12, n. 4, p. 156-159. 2014. Disponível em: http://www.naturezaonline.com.br/natureza/conteudo/pdf/02_LopesLGNetal_156-159.pdf. Acesso em: 23 jul. 2022.

MARINHO, M. Geografia Física no ensino superior: entendimentos preliminares do conceito e das relações com a natureza. **Revista Ponto de Vista**, Viçosa, v. 9, n. 3, p. 39-56, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufv.br/RPV/article/view/10801/6069>. Acesso em: 8 ago. 2022.

MARQUES, A. J. Escala geográfica e escala cartográfica: distinção necessária. **Boletim de Geografia**, Maringá, v. 26/27, n. 1, p. 47-55, 2008/2009. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/306336358_ESCALA_GEOGRAFICA_E_ESCALA_CARTOGRAFICA_DISTINCAO_NECESSARIA. Acesso em: 2 set. 2022.

MARX, K. **A ideologia alemã** [introdução de Jacob Gorender]; Tradução Luis Claudio de Castro e Costa. – São Paulo: Martins Fontes, 1998. – (Clássicos).

MELO, F. R. **Brachyteles hypoxanthus (Kuhl, 1820)**. Plano de ação nacional para a conservação dos mamíferos da mata atlântica central (pp.191-198): ICMBio – MMA. 2016. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/331907194_Brachyteles_hypoxanthus_Kuhl_1820. Acesso em: 2 mai. 2022.

MENDONÇA, F. **Geografia Física: ciência humana?** 8. ed., 3ª reimpressão. - São Paulo: Contexto, 2019. - (Repensando a Geografia).

_____. Riscos, vulnerabilidades e resiliência socioambientais urbanos: Inovações na análise. **Revista ANPEGE**, Dourados, v. 7, n. 1, p. 111-118, 2011. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/anpege/article/view/6557>. Acesso em: 3 set. 2022.

MERLEAU-PONTY, M. 1908-1961. **A natureza**: notas. Cursor no Collège de France / Maurice Merleau-Ponty; texto estabelecido e anotado por Dominique Séglaard ; tradução Álvaro Cabral. - São Paulo: Martins Fontes, 2000. - (Tópicos).

MESQUITA, C. M. de et al. **Manual do café**: implantação de cafezais (*Coffea arábica* L.). Belo Horizonte: EMATER-MG, 2016. 50 p. il. Disponível em: http://www.sapc.embrapa.br/arquivos/consorcio/publicacoes_tecnicas/livro_implantacao_cafezais.pdf. Acesso em: 2 out. 2022.

MORAN, E. F. **Nós e a natureza**: Uma introdução às relações homem-ambiente. / Emílio F. Moran ; tradução de Carlos Szlak. – São Paulo; Editora Senac São Paulo, 2008.

MOREIRA, L. A. **Unidades de Conservação**: Análise dos conflitos e das potencialidades socioambientais. Programa de Pós-graduação em Meio Ambiente e Recursos Hídricos: UNIFEI – Itajubá, São Paulo, 2018.

MOREIRA, L. S. **Socioecologia de muriquis-do-norte (*Brachyteles hypoxanthus*) no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, MG**. 92f. Mestrado (Dissertação em Biologia Animal). Universidade Federal de Viçosa - Viçosa, MG, 2008. Disponível em: <https://www.locus.ufv.br/handle/123456789/2205>. Acesso em: 3 fev. 2022.

MORIN, E. **Terra-Pátria**. Edgar Morin e Anne-Brigitte Kern / traduzido do francês por Paulo Azevedo Neves da Silva. — Porto Alegre: Sulina, 2003. 181p.

NOVAIS, G. T. **Classificação climática aplicada ao bioma cerrado**. 184f. Tese (Doutorado em geografia). Programa de Pós-graduação em Geografia. Instituto de Geografia da Universidade Federal de Uberlândia. 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/26606/1/Classifica%c3%a7%c3%a3oClim%c3%a1ticaAplicada.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2021.

NUNES, M. B. Cartografia e paisagem: o mapa como objeto de estudo. **Revista do Instituto de Estudos Brasileiros**. n. 65, p. 96-119. 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rieb/a/Db9q4dnkyJ8cbvdJjNtbRHC/?lang=pt>. Acesso em: 4 set. 2022.

OLMOS, F. **Espécies e ecossistemas** / Fábio Olmos; José Goldenberg, coordenador – São Paulo: Blucher, 2011. - (Série sustentabilidade; v. 3).

PAGLIA, A. P. *et al.* **Plano de ação nacional para a conservação dos muriquis**. Organizadores: Leandro Jerusalinsky, Maurício Talebi, Fabiano Rodrigues de Melo. – Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, ICMBIO, 2011. 144 p. (Série Espécies Ameaçadas; 11). Disponível em: <https://www.terrabrasilis.org.br/ecotecadigital/index.php/estantes/gestao/1679-serie-especies-ameacadas-n-11-plano-de-acao-nacional-para-a-conservacao-dos-muriquis>. Acesso em: 5 mai. 2022.

POLANYI, K. **The great transformation: the political and economic origins of our time** / Karl Polanyi; foreword by Joseph E. Stiglitz; with a new introd. by Fred Block. – 2nd Beacon Paperback ed. 2001.

PONCZEK, R. L. **Deus, ou seja, a natureza**: Spinoza e os novos paradigmas da física [online]. Salvador: EDUFBA, 2009. Disponível em: <https://edufba.ufba.br/livros-publicados/deus-ou-seja-natureza-spinoza-e-os-novos-paradigmas-da-fisica>. Acesso em: 4 mai. 2022.

PORTO-GONÇALVES, C. W. **A globalização da natureza e a natureza da globalização**. – 8 ed. – Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2018.

_____. **Da geografia às geo-grafias: um mundo em busca de novas territorialidades**. In A. E. Ceceña y E. Sader (comps): *La guerra infinita: Hegemonia y terror mundial*. Buenos Aires CLACSO, 2002. p. 217-256. Disponível em: <http://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/gt/20101018013328/11porto.pdf>. Acesso em 6 jun. 2022.
PRIMACK, R. B. **Biologia da conservação** / Richard B. Primack, Efraim Rodrigues. – Londrina: E. Rodrigues, 2001. 328p.

SENÔ, M. A. A. F.; VALERI, S. V. A importância dos corredores ecológicos para a fauna e a sustentabilidade de remanescentes florestais. **Revista Jurídica**, São Paulo, Ano 1, n. 1, 10p. 2005. Disponível em: <https://www.saoluis.br/revistajuridica/arquivos/005.pdf>. Acesso em: 2 jul. 2022.

SILVA, T. C. **Paisagem em conflito: um estudo de caso do processo de implantação do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro e seu impacto junto aos agricultores locais**. 145f. Dissertação. (Mestrado em História). Programa de Pós-Graduação em Patrimônio Cultural, Paisagens e Cidadania, Viçosa, MG. 2017. Disponível em: <https://www.locus.ufv.br/bitstream/123456789/18334/1/texto%20completo.pdf>. Acesso em 4 fev. 2022.

SMITH, N. **Uneven development: nature, capital, and the production of space** / Neil Smith; with a new afterword by the author and a foreword by David Harvey – 3rd ed. ISBN: 978-0-8203-3590-2. The University of Georgia Press. 2008.

SPINOZA, B. **Ética**. Tradução de Tomaz Tadeu]. - Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2009.

SOARES, R. J. **Paisagem como dimensão da existência**. *Paisagem e Socionatureza: olhares geográfico-filosóficos* [online]. Chapecó: Editora UFFS, 2018, pp. 72-11 Disponível em: <https://www.uffs.edu.br/institucional/reitoria/editora-uffs/paisagem-e-socionatureza-olhares-geografico-filosoficos>. Acesso em: 2 mar. 2022.

TELES, D. C. O. **Núcleos Potenciais de Geobiodiversidade para o Desenvolvimento do Geoturismo no Planalto Central do Brasil**. 121f. Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade de Brasília – Instituto de Ciências Humanas, 2020. Disponível em: https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/40414/1/2020_DanielaConceicaoOliveiraTeles.pdf. Acesso em: 2 set. 2022.

THOMAS, K. **O homem e mundo natural: mudanças de atitude em relação às plantas e aos animais (1500-1800)**. Tradução João Roberto Martins Filho; consultor desta edição Renato Janine Ribeiro; consultor de termos zoológicos Márcio Martins. – São Paulo: Companhia das Letras, 2010.

TONHASCA JUNIOR, A. **Ecologia e história natural da Mata Atlântica**. / Athayde Tonhasca Jr. – Rio de Janeiro: Interciência, 2005.