



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA – UNB
INSTITUTO DE CIÊNCIAS HUMANAS – ICH
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

CLAYTON GURGEL DE ALBUQUERQUE

Proposta de conectividade dos fragmentos de vegetação como
subsídio ao deslocamento do Muriqui (*Brachyteles hypoxanthus*) no
Corredor Ecológico Sossego-Caratinga

Orientador: Prof. Dr. Valdir Adilson Steinke

Brasília

2022



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA – UNB
INSTITUTO DE CIÊNCIAS HUMANAS – ICH
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

Proposta de conectividade dos fragmentos de vegetação como
subsídio ao deslocamento do Muriqui (*Brachyteles hypoxanthus*) no
Corredor Ecológico Sossego-Caratinga

CLAYTON GURGEL DE ALBUQUERQUE

Dissertação de Mestrado submetida ao Departamento de Geografia da Universidade de Brasília, como parte dos requisitos para a obtenção do Grau de Mestre em Geografia, área de concentração Gestão Ambiental e Territorial

Aprovado por:

Orientador: Prof. Dr. Valdir Adilson Steinke

Professora Dra. Ruth Elias Laranja

Professor Dr. Venicius Juvêncio de Miranda Mendes

Brasília

2022

AA345p

Albuquerque, Clayton Gurgel de
Proposta de conectividade dos fragmentos de vegetação
como subsídio ao deslocamento do Muriqui (*Brachyteles
hypoxanthus*) no Corredor Ecológico Sossego-Caratinga /
Clayton Gurgel de Albuquerque; orientador Valdir Adilson
Steinke. -- Brasília, 2022.
59 p.

Dissertação (Mestrado - Mestrado em Geografia) --
Universidade de Brasília, 2022.

1. Paisagem. 2. Corredor Ecológico. 3. Planejamento
Territorial. 4. Geoprocessamento. I. Adilson Steinke,
Valdir, orient. II. Título.

É concedida à Universidade de Brasília (UnB) permissão para reproduzir cópias desta dissertação e emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desta dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.



Clayton Gurgel de Albuquerque

Dedicatória

Dedico este trabalho a todos que se esforçam para manter viva a chama da preservação ambiental, principalmente aqueles envolvidos e aplicados em defender os Muriquis. Dedico a cada profissional que se empenha em estudar, pesquisar, divulgar, convencer e repartir as experiências adquiridas ao longo do tempo, acerca desta espécie tão carismática e frágil, tão ameaçada e tão importante para o equilíbrio ecológico dos territórios onde habitam.

Agradecimentos

Agradeço em especial e em primeiro lugar ao Sr. Jairo, pessoa tão simples e conhecedor de tantos saberes. Incansável em sua tarefa de acompanhar a cada pesquisador que chega à Mata do Sossego. Foram tantos “causos”, cafezinhos, conselhos e ensinamentos, que me ajudaram a manter viva a vontade de me dedicar ao tema do Corredor Ecológico Sossego-Caratinga.

Agradeço aos Muriquis, espécie tão resiliente e sábia, que se abriga tão aprazivelmente entre as espécies da Mata Atlântica, como se quisessem nos ensinar que aquele ambiente ali deve permanecer como está, não só para o bem deles, mas para o equilíbrio necessário a todos nós.

Agradeço ao parceiro de campo, Herbert Magela da Paixão, geógrafo e grande amigo, companheiro em diversas jornadas pela área do Corredor. Agradeço também ao geógrafo e amigo Glauco Cezar Borges, pelas lições em campo e pela ajuda em tantos trabalhos. Ao geógrafo Júlio Paiva, pela revisão de texto e dicas importantes.

Agradeço ao “Fusquinha da Biodiversitas”, grande companheiro pelas sinuosas e estreitas estradas rurais de Simonésia e Caratinga, nunca tendo me deixado na mão, mesmo embaixo de chuvas e com muita lama.

Agradeço à Fundação Biodiversitas, por me acolher, desde meu primeiro estágio em seu escritório e em todos os momentos que precisei utilizar o alojamento da RPPN Mata do Sossego, sendo fundamental para a realização deste trabalho.

Ao meu orientador, Valdir Steinke, por abraçar comigo a ideia, me incentivar e me conduzir até aqui.

À minha família querida: minha mãezinha, D. Dilma, que sempre acreditou e ainda acredita em meus sonhos. À minha esposa, Ana Lúcia, pelo incentivo e paciência, em todos os momentos.

À minha filha, Clara.

Aos profissionais envolvidos nos Projetos em andamento na região do Corredor, especialmente aos biólogos Theo Anderson e Fernanda Tabacow, pelas informações prestadas, pela parceria e dicas fundamentais.

Agradeço ainda à banca examinadora, pelas análises e observações de muita relevância para o sucesso deste estudo.

Sumário

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE TABELAS

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

RESUMO

ABSTRACT

1.	INTRODUÇÃO	1
2.	Objetivo Geral	4
3.	Objetivos Específicos	4
4.	Caracterização da área de estudo.	4
4.1.	Localização	4
4.2.	História de ocupação da região	7
4.3.	Clima	8
4.4.	Relevo	9
4.5.	Solos.....	9
5.	Revisão de Literatura	10
5.1.	Conceito de paisagem.....	10
5.2.	Ecologia da paisagem.....	11
5.3.	Métricas da paisagem.....	15
5.4.	Planejamento Territorial Rural	16
5.5.	Corredores Ecológicos	19
5.6.	Geoprocessamento aplicado a estudos ambientais.....	21
5.7.	Legislação aplicada ao meio ambiente	22
6.	O Muriqui.....	26

7.	Espécie-Bandeira	30
8.	Procedimentos Metodológicos.....	33
9.	Resultados esperados	36
10.	Resultados obtidos	37
10.1.	Pontuação para formação florestal	42
10.2.	Pontuação para cursos d'água e estradas.	42
10.3.	Pontuação para formação savânica.....	43
10.4.	Pontuação para floresta plantada	43
10.5.	Pontuação para pastagens.....	44
10.6.	Pontuação para mosaicos de agricultura e pastagens	44
10.7.	Pontuação para a presença de Infraestruturas	45
10.8.	Pontuação para afloramentos rochosos.....	45
11.	Análise dos resultados	46
11.1.	Pontuação dos hexágonos	46
11.2.	Linha de corredores e possíveis conexões.....	48
12.	Considerações finais	50
13.	Referências Bibliográficas.....	53

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Localização da área de estudo.....	5
Figura 2 - Área do Corredor Ecológico Sossego-Caratinga.....	6
Figura 3 - Muriqui com filhote.....	28
Figura 4 - Foto tirada pelo autor durante trabalho de campo realizado na área do Corredor.....	32
Figura 5 - Palestras durante apresentação do tema Corredores Ecológicos a comunidades rurais.....	33
Figura 6 – Fluxograma.....	36
Figura 7 - Exemplos de usos do solo na área do Corredor Sossego-Caratinga.....	38
Figura 8 - Divisão da área do corredor em hexágonos.....	40
Figura 9 - Mapa de Uso e Cobertura do Solo.....	41
Figura 10 - Resultado da pontuação dos hexágonos de 10 hectares.....	47
Figura 11 – Mapa com as linhas de corredores e possíveis conexões.....	49

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Parâmetros para pontuação dos hexágonos – Formação Florestal.	39
Tabela 2 - Parâmetros para pontuação dos hexágonos - Cursos d'água e estradas.	40
Tabela 3 - Parâmetros para pontuação dos hexágonos – Formação Savânica.	40
Tabela 4 - Parâmetros para pontuação dos hexágonos – Floresta Plantada.	41
Tabela 5 - Parâmetros para pontuação dos hexágonos – Pastagens.	41
Tabela 6 - Parâmetros para pontuação dos hexágonos – Mosaicos de Agricultura e Pastagens.	42
Tabela 7 - Parâmetros para pontuação dos hexágonos – Infraestrutura.	42
Tabela 8 - Parâmetros para pontuação dos hexágonos – Afloramentos.	42

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APPs	Áreas de Preservação Permanentes
CAR	Cadastro Ambiental Rural
CNUMA	Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente
COP	Convenção sobre Diversidade Biológica
EIA/RIMA	Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMBIO	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
ICMS	Imposto sobre circulação de mercadorias e serviços
IEF/MG	Instituto Estadual de Florestas / Minas Gerais
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
ITR	Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural
IUCN	International Union for Conservation of Nature
MIB	Muriqui Instituto de Biodiversidade
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MONAT	Monumentos Naturais
OEMA	Órgão Estadual de Meio Ambiente
OMMA	Órgão Municipal de Meio Ambiente
OMS	Organização Mundial da Saúde
PIRH	Plano Integrado de Recursos Hídricos
RADAMBRASIL	Projeto Radar da Amazônia
RPPN FMA	Reserva Particular do Patrimônio Natural Feliciano Miguel Abdala
RPPN	Reserva Particular do Patrimônio Natural
SR	Sensoriamento Remoto
SIG	Sistema de Informação Geográfica
SNUC	Sistema Nacional de Unidade de Conservação da Natureza
SOSMA	SOS Mata Atlântica
UC	Unidade de Conservação
ZCAS	Zona de Convergência do Atlântico Sul

RESUMO

Diante da ameaça contínua de perda de habitats para a espécie ameaçada de extinção **Brachyteles hypoxanthus** (muriqui-do-norte, também chamado muriqui ou mono-carvoeiro), faz-se necessária a investigação das possibilidades de conexão dos fragmentos de Mata Atlântica remanescentes entre duas Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN), localizadas na área rural dos municípios de Simonésia e Caratinga (além de pequenas porções de outros municípios limítrofes), na região Leste de Minas Gerais, onde ocorrem práticas agrícolas em meio a fragmentos de Mata Atlântica. Estas reservas abrigam populações de primatas desta espécie, estando o Muriqui incluído nas listas internacionais de espécies ameaçadas de extinção. Um corredor ecológico está sendo criado (já possuindo até Decreto Estadual de criação), abrangendo um território de aproximadamente 66.000 ha. Através da utilização de técnicas de geoprocessamento, a geografia pode dar sua contribuição à análise de cenários como estes, a fim de apontar os melhores fragmentos a serem conectados e descrever os vazios a serem recuperados. A metodologia proposta aqui e os arquivos digitais georreferenciados que serão gerados poderão subsidiar pesquisas e projetos na área de estudo, auxiliando na preservação desta espécie de primata e contribuindo para a melhoria das condições ambientais em toda a área do corredor.

Palavras-chave: Paisagem. Corredor Ecológico. Planejamento Territorial. Geoprocessamento.

ABSTRACT

In the face of the continuous threat of habitat loss for the endangered species **Brachyteles hypoxanthus** (muriqui-do-norte, also known as muriqui or mono-carvoeiro), it is necessary to investigate the possibilities of connecting the remaining Atlantic Forest fragments between two Private Reserves of Natural Heritage (RPPN), located in the rural area of the municipalities of Simonésia and Caratinga (as well as small parts of other neighboring municipalities), in the Eastern region of Minas Gerais, where agricultural practices occur amid fragments of Atlantic Forest. These reserves are home to primate populations of this species, and Muriqui is included in the international lists of endangered species. An ecological corridor is being created (already having a decree of creation), covering a territory of approximately 66,000 ha. Through the use of geoprocessing techniques, geography can make its contribution to the analysis of scenarios like these in order to point out the best fragments to be connected and describe the voids to be recovered. The methodology proposed here and the georeferenced digital files that will be generated may support research and projects in the study area, helping to preserve this primate species and contributing to the improvement of environmental conditions throughout the corridor area.

Keywords: Landscape. Ecological Corridor. Territorial Planning. Geoprocessing.

“Por cativa em seu destinozinho de chão é que a árvore abre tantos braços”

João Guimarães Rosa

1. INTRODUÇÃO

A Mata Atlântica (IBGE, 1991) é o bioma brasileiro que sofreu a maior devastação dentre os demais biomas, sendo que 80% do que ainda resta encontra-se em áreas privadas. Possui uma das maiores diversidades de espécies do País e é um dos ambientes mais ameaçados do planeta. Abrange cerca de 15% do território nacional, em 17 estados. É o lar de 72% dos brasileiros e concentra 70% do PIB nacional. Dela dependem serviços essenciais como abastecimento de água, regulação do clima, agricultura, pesca, energia elétrica e turismo. Hoje, restam apenas 12,4% da floresta que existia originalmente. (SOSMA, 2018). Abriga espécies de fauna e flora ameaçadas de extinção, segundo a lista vermelha divulgada e atualizada constantemente pelo International Union for Conservation of Nature - IUCN (IUCN, 2016 *apud* ICMBio/MMA, 2018).

Segundo dados mais recentes, como o Projeto de Mapeamento Anual do Uso e Cobertura da Terra no Brasil (MAPBIOMAS), o mapeamento das transformações da Mata Atlântica indica que a cobertura florestal passou de 27,1% em 1985 para 25,8% em 2020. Atualmente, outros 25% são ocupados por pastagens; 16,5% por mosaicos de agricultura e pastagens; 15% pela agricultura; 10,5% por formação savânica e outras naturais (MAPBIOMAS, 2020).

Ainda conforme estes estudos do MAPBIOMAS, de 1985 a 2020, 12 estados perderam vegetação nativa de Mata Atlântica. A maior perda foi a da Bahia (9.642 km²), seguida por Rio Grande do Sul (6.899 km²), Santa Catarina (6.359 km²) e Paraná (com 3.744). De 2000 a 2010 houve recuperação de 5.754 km² de florestas no bioma (MAPBIOMAS, 2020).

Ações de revitalização neste bioma têm sido feitas com o auxílio de instituições de pesquisas nacionais e internacionais, de organizações não governamentais e de políticas públicas que visam a restauração das condições naturais, para a sobrevivência das espécies, em consonância com as práticas humanas que dividem estes espaços.

A fragmentação das matas devido a práticas agrícolas, atividades minerárias, avanço de áreas urbanas sobre o meio rural, dentre outros fatores, são os principais responsáveis pela perda de ambientes essenciais à sobrevivência das espécies. Como demonstra HADDAD *et al.* 2015, a descontinuidade da vegetação gera impactos às espécies a ponto de levarem algumas ao risco de extinção.

A perda de área, o aumento do isolamento e a maior exposição aos usos da terra humana ao longo das bordas dos fragmentos iniciam mudanças de longo prazo na estrutura e função dos fragmentos remanescentes (HADDAD, L. M. *et al.* 2015, p. 1).

A ocorrência de espécies ameaçadas de extinção nos chama a atenção para importância de se recuperar áreas ambientalmente frágeis e para a necessidade de adoção de práticas conservacionistas que efetivamente recuperem estes ambientes, revertendo a situação de vulnerabilidade destas espécies. A Mata Atlântica é considerada um dos ambientes com o maior número de espécies ameaçadas, como é o caso do primata **Brachyteles hypoxanthus** (KUHL, 1820), considerada pela IUCN como espécie criticamente ameaçada (IUCN, 2016 *apud* ICMBio/MMA, 2018).

Reconectar estas matas e criar corredores ecológicos são a forma mais eficiente de se reverter esta situação. Para ilustrar a reconexão de porções de matas que resultam em criação de condições ambientais ideais a sobrevivência de espécies de fauna e flora, será apresentado o caso do Corredor Ecológico Sossego-Caratinga, que está em vias de ser criado, entre os municípios de Simonésia e Caratinga, no Estado de Minas Gerais. A principal função deste Corredor Ecológico é a proteção da referida espécie de primata.

Em 1988, numa parceria da Fundação Biodiversitas, do Instituto Estadual de Florestas, da Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável e da ONG Conservation International, realizou-se o Workshop “Prioridades para Conservação da Biodiversidade do Estado de Minas Gerais”, desenvolvido através da participação de diversos especialistas de diferentes áreas de estudo, como biólogos, geólogos, especialistas em geoprocessamento, dentre outros, que buscaram delinear as áreas de maior urgência de conservação e as ações prioritárias a serem executadas em cada área indicada. Como resultado deste trabalho, foi publicado o mapa “Prioridades para Conservação da Biodiversidade do Estado de Minas Gerais”, onde estão representadas as áreas por categorias que equivalem a sua importância biológica. A área onde se encontra o Corredor Sossego-Caratinga aparece neste estudo como sendo de *Muito Alta* importância para a conservação. Dentre os critérios de avaliação destas áreas prioritárias para a conservação, o fator *espécies ameaçadas de extinção* aparece como um dos motivos principais da preocupação dos realizadores destas pesquisas.

A presença do Muriqui nesta região, desde então, tem sido utilizada como tema de diversos projetos de educação ambiental. O conhecimento desta espécie nesta área já tem quase 4 décadas. Como aponta MENDES, *et al.*, 2010:

“... a pesquisa científica de mais de 27 anos com os muriquis contribuiu para a transformação da espécie em um símbolo regional, e motivou a

criação de duas unidades de conservação: a Reserva Particular do Patrimônio Natural Mata do Sossego e a Reserva Particular do Patrimônio Natural Feliciano Miguel Abdala. Além disso, houve a criação de duas organizações não governamentais, a Associação Pró-Estação Biológica de Caratinga e a Sociedade para a Preservação do Muriqui – Preserve Muriqui. Atualmente essas reservas são visitadas por moradores e estudantes da região, bem como por turistas e cientistas de diversas partes do mundo”. (MENDES; SILVA; STRIER, 2010)

O Muriqui tornou-se, desde então, um símbolo para as ações de preservação ambiental nesta região. Através das atividades de Organizações Não Governamentais (ONG) dedicadas à preservação e conservação desta espécie, as comunidades rurais da região têm abraçado a causa e contribuído com o cuidado dos ambientes importantes para o Muriqui.

Ao longo da área do corredor proposto estão presentes atividades econômicas diversas. Nesta área coexistem lavouras de café, pequenas plantações de eucalipto, benfeitorias das propriedades rurais, estradas vicinais e de lavouras e os remanescentes de Mata Atlântica em variados estágios de regeneração, além de alguns aglomerados urbanos.

Para subsidiar o presente trabalho, foram realizadas visitas em campo, permitindo conhecer a opinião das pessoas envolvidas nos projetos ambientais local, bem como a opinião das comunidades rurais presente na região. Através de conversas informais, com a anotação das opiniões e conseqüente organização das informações, foi possível agregar informações que nortearam alguns dos temas aqui levantados.

Deve-se ressaltar ainda que a estratégia de formação de corredores de vegetação isoladamente não é suficiente para a conservação das espécies de fauna e flora e que se faz necessária uma abordagem que alie corredores e estratégias de administração e fiscalização destes ambientes.

A cartografia digital torna-se, neste contexto, uma ferramenta essencial para balizar as ações e espacializar as características desta área de estudo, transformando as informações colhidas em mapas e estruturando uma base de dados para auxiliar nos projetos relativos ao corredor ecológico.

O desafio de se unir fragmentos de mata passa, dentre outras ações, pela mudança de práticas agrícolas e de técnicas adequadas de manejo dos espaços que ora se encontram sem a vegetação natural.

Na abordagem feita por MILLER, 1997, a preocupação com uma gestão integrada dos diversos aspectos e atores que se interrelacionam no meio natural deixa claro a necessidade de uma nova dinâmica na estrutura das políticas mundiais para o meio ambiente:

“Como podem os elementos da natureza selvagem – suas espécies, peculiaridades genéticas, populações, habitats e ecossistemas – ser mantidos em áreas onde também são produzidos bens materiais, serviços

ambientais e muitos dos benefícios culturais, estéticos e espirituais que as pessoas de todas as partes necessitam?” (MILLER, 1997)

O mapeamento desta área de estudo torna-se fundamental para o conhecimento de sua estrutura física e os diversos usos do solo da região. As técnicas de geoprocessamento são ferramentas importantes para realizar estes estudos.

2. Objetivo Geral

O objetivo deste estudo é indicar um melhor traçado para ações prioritárias de reconexão de fragmentos de vegetação, a fim de se otimizar os esforços de pesquisadores e gestores públicos na efetivação de um corredor ecológico, utilizando-se técnicas de geoprocessamento, dentro de uma área considerada de relevante interesse para a criação deste corredor.

3. Objetivos Específicos

- Indicar trajetos preferenciais entre fragmentos de Mata Atlântica, dentro de uma área proposta para a criação do corredor ecológico;
- Gerar base de dados em SIG para aprimorar o conhecimento da biodiversidade da área de estudo.

4. Caracterização da área de estudo.

4.1. Localização

A região onde se encontra o Corredor Ecológico Sossego-Caratinga situa-se na região Leste do Estado de Minas Gerais, a 324 km de Belo Horizonte, na macrorregião do Rio Doce, microrregião de Manhuaçu, na mesorregião da Zona da Mata Mineira.

A Figura 1 abaixo apresenta a localização geográfica da área de estudo.

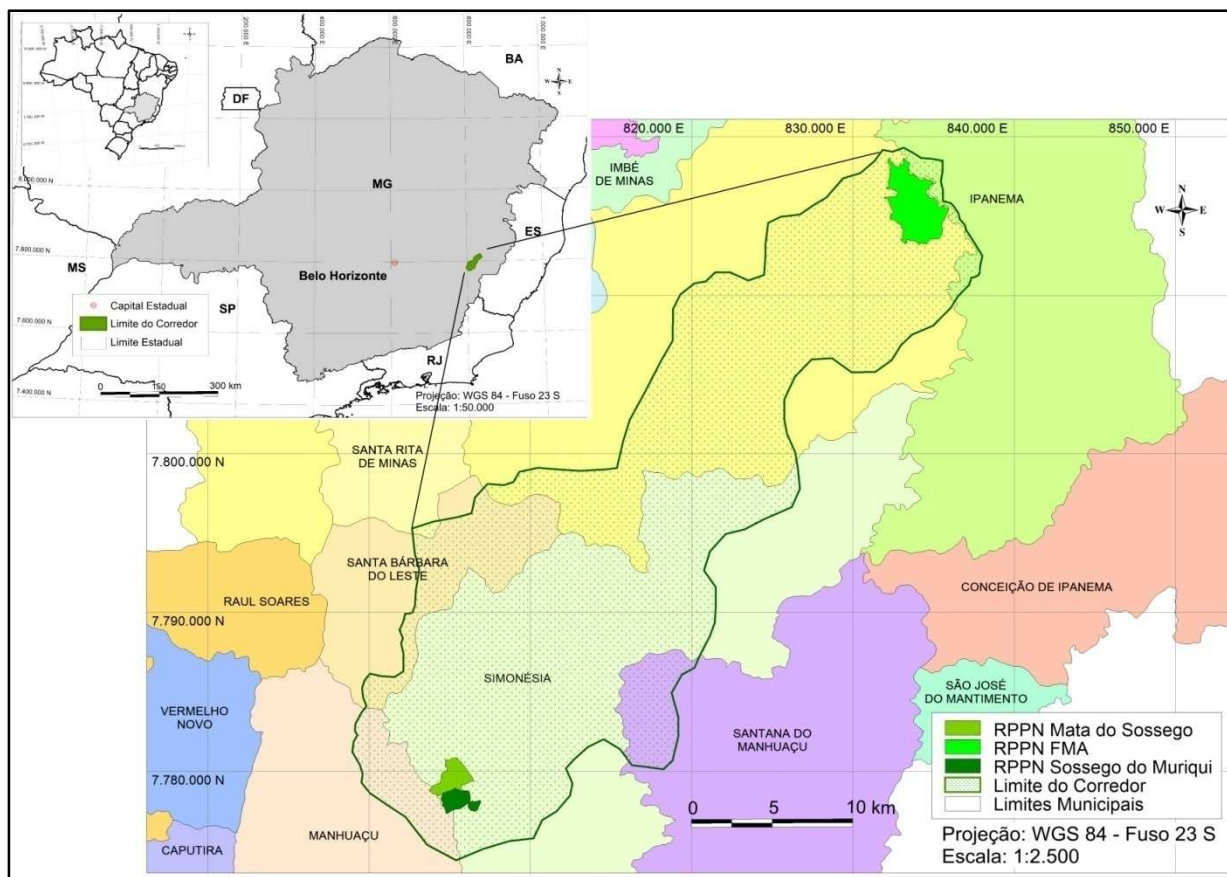


Figura 1 – Localização da área de estudo. Elaboração: o autor (2022)

O mapa a seguir, apresenta a distribuição dos fragmentos de Mata Atlântica na área do Corredor Ecológico Sossego-Caratinga, aqui estudado. As áreas em verde, que se observa na Figura 2, representam os fragmentos de Mata Atlântica (MAPBIOMAS, 2021). Nas áreas localizadas nas extremidades do corredor, encontram-se as RPPNs Mata do Sossego (na porção sul) e Feliciano Miguel Abdala (na porção norte). Há ainda a presença de uma nova Unidade de Conservação, contígua à Mata do Sossego, chamada de RPPN Sossego do Muriqui. A área que forma um polígono unindo as reservas determina o território considerado como área do Corredor Ecológico Sossego-Caratinga.

Pela classificação de vegetação adotada pelo MAPBIOMAS, a Mata Atlântica foi denominada como Formações Florestais, considerando seus estágios diferenciados de sucessão ecológica. Vale ressaltar que diversos outros fragmentos contíguos a este território também podem compor o corredor-ecológico. O limite do corredor aqui apresentado corresponde às coordenadas geográficas apontadas no memorial descritivo, constante no Decreto de criação da área¹ (MINAS GERAIS, 2014).

¹ Decreto Estadual NE N° 397, de 01 de agosto de 2014, de criação do Corredor Ecológico Sossego-Caratinga.

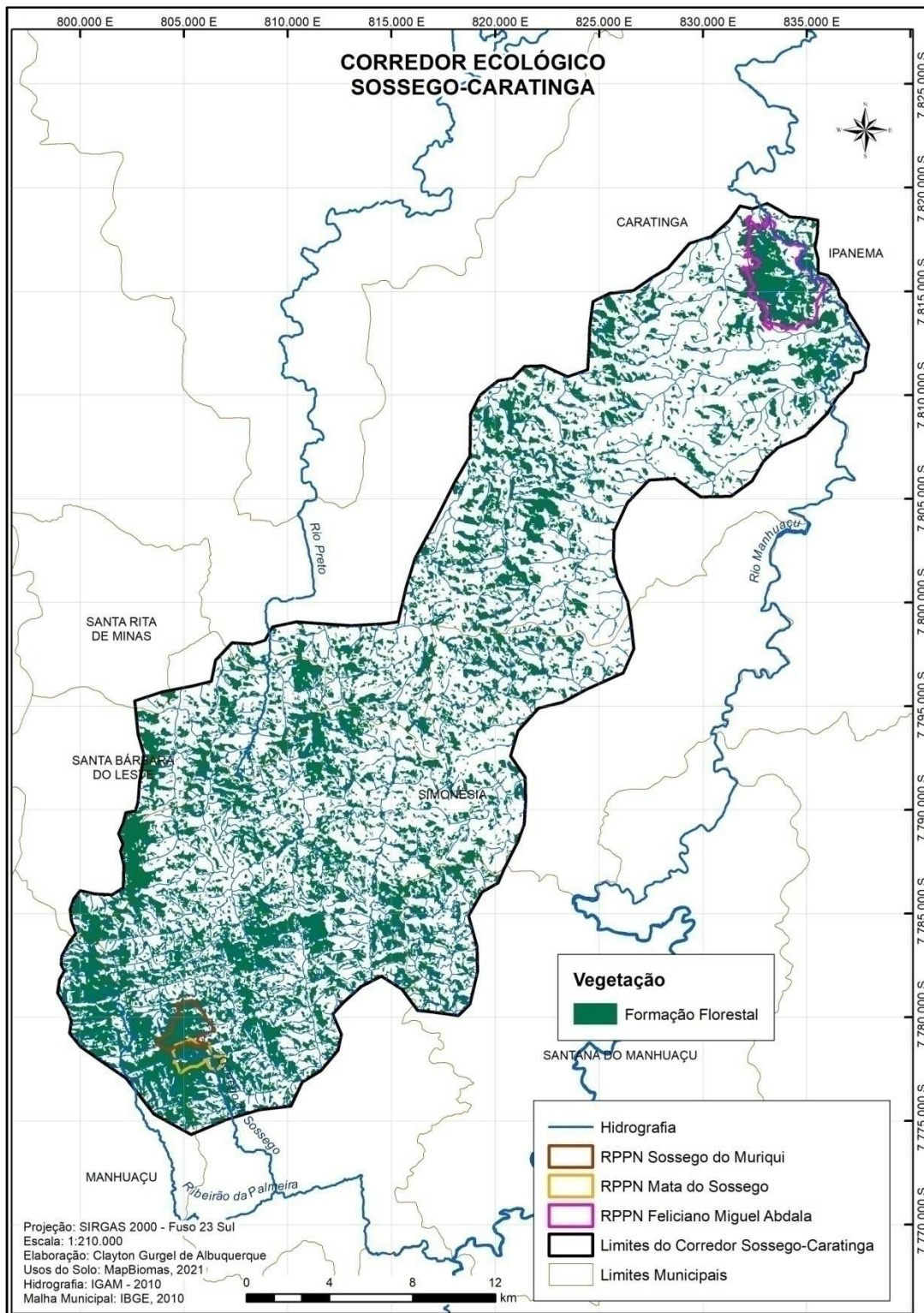


Figura 2 - Área do Corredor Ecológico Sossego-Caratinga. (Fonte: MAPBIOMAS, 2021) Elaboração: o autor (2022)

Os representantes do Comitê Gestor do Corredor Sossego-Caratinga (criado através da Portaria N° 77 de 28 de Outubro de 2016, pelo Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais – IEF/MG) consideram todo este território com um *corredor socioambiental*, preconizando a ideia de se adotar práticas de educação ambiental junto às comunidades locais, em projetos de

médio e longo prazo, como forma de conscientização da população sobre a necessidade de mudanças de suas práticas agrícolas, em benefício da preservação ambiental e da necessidade de se reverter partes de suas lavouras em áreas de revegetação².

4.2. História de ocupação da região

Localizado numa região hoje ocupada economicamente por lavouras de café em meio à vegetação de Mata Atlântica, os municípios de Simonésia e Caratinga, onde se insere a área do presente estudo, tem sua origem ligada à ocupação da Zona da Mata Mineira pelos Bandeirantes, que no início do século XIX chegaram a esta região atrás de ouro. Segundo Marcial (2008),

“(…) quando os portugueses chegaram à Região das Minas no interior da Colônia, encontraram um verdadeiro "caldeirão" de culturas indígenas, que sobreviviam através de caça, pesca, coleta e pequena agricultura de subsistência (...). Disto resultara, a partir do início do século XIX, um significativo crescimento demográfico da região do Sertão Mineiro o que facilitou mais tarde a penetração na Zona do Vale do Rio Doce (Marcial, 2008).

A ocupação e o povoamento desta região têm muita relação com os povos indígenas, onde viviam os índios Puris. Os primeiros desbravadores que ocuparam a região tinham como objetivo a captura desta etnia, para os utilizarem como mão-de-obra escrava nas fazendas da capitania do Rio de Janeiro.

Acredita-se que os primeiros habitantes do atual município tenham sido os índios tupis, posteriormente cognominados puris pelos pioneiros da região. Os primeiros desbravadores procedentes do litoral, à procura de ouro, captura de índios para trabalharem como escravos nas fazendas da capitania do Rio de Janeiro e poáia - erva da família das rubiáceas – penetraram o Vale do Manhuaçu através dos rios Doce e Manhuaçu (PREFEITURA MUNICIPAL DE MANHUAÇU, 2016)

Os municípios de Simonésia e Caratinga surgiram, então, a partir desta ocupação da bacia hidrográfica do Rio Manhuaçu. Na bacia do rio Doce, a colonização, em sua fase mineradora, atinge os altos afluentes do rio lavrando-se, desde meados do século XVIII, ouro em pequenas proporções nos rios Suaçuí-Grande, Cuieté (Caratinga) e Manhuaçu. Várias cidades atuais desta zona nasceram dos acampamentos dos faiscadores de ouro (IBGE, 2010).

Ao longo de sua história, a região passou por quatro fases distintas de crescimento: expansão do cultivo do café no final do século XIX, implantação da ferrovia Leopoldina Railway em 1915, implantação das rodovias BR 262 e BR116 nos anos de 1970 e, atualmente, expansão dos setores de prestação de serviços. Devido à topografia extremamente acidentada (Mares de Morros), a malha urbana desenvolveu-se entre os

² Portaria Nº 77 de 28 de Outubro de 2016. Estadual de Florestas de Minas Gerais – IEF/MG

morros e ao longo do vale do Rio Manhuaçu, sem o planejamento urbano adequado (MINAS GERAIS, 2010 *apud* DORNELLAS; SOARES, 2012)

Com o passar do tempo, a atividade econômica desta região foi se transformando para uma área essencialmente produtora de café. As características das propriedades rurais foram modificando, de grandes áreas produtoras, para pequenas propriedades subdivididas entre as famílias, que moldaram a forma de ocupação do solo, interferindo diretamente na conformação da Mata Atlântica local.

A região onde se inserem as referidas UCs faz parte de uma região produtora e distribuidora de café convencional para todo o Brasil e diversos países do mundo. Tradicional pólo de certificação de café convencional, o município de Manhuaçu, vizinho a Simonésia, é um importante centro de distribuição do produto.

4.3. Clima

A área de estudo está inserida no tipo climático tropical de altitude, segundo Köppen, 2013, com chuvas características de verão e com temperaturas amenas. Apresenta dois períodos distintos, caracterizados por um período mais chuvoso, que se estende de outubro a março, apresentando os maiores índices durante o mês de dezembro; e um período mais seco, que se estende de abril a setembro, apresentando uma estiagem mais severa entre os meses de junho a agosto (KÖPPEN, 2013 *apud* BIODIVERSITAS, 2014).

Segundo dados obtidos no Plano de Manejo da RPPN Mata do Sossego, de 2014, a área de estudo possui temperatura média anual de 19°C e seu índice médio pluviométrico anual é de 1.140 mm. Estas condições climáticas favorecem a região, fazendo dela uma grande produtora de café, assim como, milho, feijão e arroz. A criação de gado leiteiro e avicultura também são bastante desenvolvidas.

Ainda segundo dados do Plano de Manejo da RPPN Mata do Sossego, que trabalhou em sua publicação com dados secundários realizados no EIA/RIMA da AHE Pipoca e da Estação Meteorológica de Caratinga, que ficam bem próximos à área de estudos, durante o período chuvoso, há o encontro de massas de ar: a Tropical Atlântica (mTa), e Equatorial Continental (mEc) ambas quentes e úmidas, e da massa polar, oriunda do sul, fria e úmida. No verão há períodos prolongados de precipitação, por ocorrer um dos principais fenômenos de variabilidade intra-sazonal, as ZCAS (Zona de Convergência do Atlântico Sul) sistema que sofre influências tanto de fatores remotos quanto locais. Com grande contribuição de ar úmido da região Amazônica, provocando vários dias de chuva nos meses de dezembro e janeiro, esses sistemas sazonais contribuem para as temperaturas tanto no verão quanto no inverno. No

inverno, em contato com a massa Polar atlântica (mPa), causa a queda da temperatura e presença significativa de nevoeiros (BIODIVERSITAS, 2014).

4.4. Relevô

Segundo AB´SABER (2003) a região onde se encontra o Corredor Sossego-Caratinga é constituída por um domínio de decomposição funda e universal das rochas cristalinas; presença de argissolos amarelo-avermelhados ou latossolos; morros arredondados, desenvolvidos sobre depósitos de coberturas elúvio-coluviais; drenagens perenes; presença de “pães de açúcar”; feições geomorfológicas herdadas de fases climáticas anteriores (tais como superfícies aplainadas, pedimentos, terraços climáticos, inselbergs, cabeceiras em anfiteatro, largas calhas aluviais).

Esta área está inserida no Domínio Tropical Atlântico, cuja importância é de grande relevância ambiental para o Brasil. Possui contrastes topográficos, geológicos e biodiversidade de domínio florestal (BIODIVERSITAS, 2014).

Tem uma topografia montanhosa, sendo 70% montanhoso, com altitude que varia entre 350 m, dentro da área da RPPN FMA, e 1.647 m, na cabeceira do Córrego do Sossego, dentro da RPPN Mata do Sossego, sendo formado por morros e vales encaixados ao longo de toda a região, encravada nos contrafortes da Serra do Caparaó, que divide os Estados de Minas Gerais e do Espírito Santo. Sua hidrografia está ligada à Bacia do Rio Doce, tendo como principais cursos d’água o rio Manhuaçu.

4.5. Solos

Com relação aos tipos solos que ocorrem na área do Corredor, o levantamento realizado para o Plano de Manejo da RPPN Mata do Sossego baseou-se em dados secundários realizados pelo RADAMBRASIL (1983 e 1987), SiBCS/Embrapa (2006), PIRH da Bacia do Rio Doce e EIA/RIMA da AHE Pipoca (INMET 1961-1990). Segundo este levantamento, o Corredor está sob domínio de Latossolos Vermelho-Amarelos distróficos; Argissolos Vermelho-Amarelos predominantemente eutróficos, pequenas frações localizadas de Cambissolos, Nitossolos; e solos hidromórficos ou aluvionares (BIODIVERSITAS, 2014).

5. Revisão de Literatura

Para compreender e caracterizar as principais referências bibliográficas que darão suporte a esta pesquisa, pretende-se abordar, dentre outros, os seguintes temas:

- Conceito de paisagem;
- Ecologia da paisagem;
- Métricas da paisagem;
- Planejamento territorial rural;
- Corredores ecológicos;
- O Muriqui
- Espécie-Bandeira
- Legislação aplicada ao meio ambiente;
- Geoprocessamento aplicado a estudos ambientais.

5.1. Conceito de paisagem

O tema paisagem tem sido estudado por muitos ramos da ciência, incluindo-se aí os geógrafos, os arquitetos, urbanistas e os biólogos, que tem contribuído com diversos estudos e pesquisa dessa natureza, buscando compreender as relações estabelecidas entre o ser humano e o espaço em que vive, sempre ocupando, modificando e se beneficiando do meio ambiente.

O espaço geográfico pode ser definido através da observação das diferentes paisagens. Ele pode ser determinado por sua forma, pela sua aparência, a intervenção que a sociedade nele provoca e o modo de vida das pessoas, dentre outros.

Para abordar o tema ambiental sob a ótica da ocupação do espaço e da paisagem, vale citar a interpretação de Milton Santos:

Segundo ele: "...o espaço deve ser considerado como um conjunto indissociável de que participa de um lado, certo arranjo de objetos geográficos, objetos naturais e objetos sociais e, de outro, a vida que os preenche e os anima, ou seja, a sociedade em movimento" (SANTOS, 1985).

Entre os séculos 18 e 19 as ideias de Humbolt influenciaram as ciências de um modo geral, especialmente as ciências da terra e da natureza. Os geógrafos produziram uma reflexão conceitual própria, seguindo os seus passos. A geografia passou a adotar como objeto de estudo a paisagem, viabilizando-se assim enquanto disciplina acadêmica. Os geógrafos, então, associaram a paisagem a porções do espaço relativamente amplas que se destacavam visualmente, por possuírem características físicas e culturais suficientemente homogêneas para

assumirem uma individualidade (HOLZER, 1999). Este conceito de paisagem, no entanto, varia de sentido de acordo com a escala de observação e os critérios de classificação adotados (CHANTAL; RAISON; 1986).

A paisagem, assim, é definida por TURNER (2005), como uma entidade visual, totalmente dependente do observador, em particular da escala de observação.

Ao abordar o aspecto ecológico da paisagem, ou seja, a interação do espaço natural e as espécies que dele dependem, a principal contribuição desta visão é o enfoque que esta ciência nos trás nas relações entre padrões espaciais e processos ecológicos e a incorporação da escala considerada nas análises (TURNER, 2005).

Em resumo, uma paisagem consiste na presença de determinado relevo, da vegetação e de formas de ocupação deste espaço. Pode integrar vários tipos de ecossistemas, desde os aquáticos, até ecossistemas terrestres, independentemente de ser um sistema natural ou um sistema alterado pela ação do homem.

E em cenários como estes, como a área de estudo do corredor aqui mencionada, a paisagem resultante reflete uma fragmentação típica daquela descrita por autores como Forman e Gordon, que descrevem ambientes assim como “mosaicos terrestres”, adotando a noção de ‘ecologia da paisagem’, que introduziu o paradigma do mosaico da paisagem e muitos dos elementos que se combinam para formar uma paisagem.

Paisagens como unidades ecológicas com estrutura e função são compostas principalmente de manchas em uma matriz. Os patches diferem fundamentalmente na origem e na dinâmica, enquanto tamanho, forma e configuração espacial também são importantes. Corredores de linhas, corredores de túneis, corredores de fluxo, redes e habitações são as principais características estruturais integrativas das paisagens (FORMAN; GORDON, 1981).

5.2. Ecologia da paisagem

A relação entre o homem e o meio ambiente confere às paisagens características alteradas que refletem diretamente na capacidade de sobrevivência das espécies. Tanto as espécies de fauna e flora quanto os seres humanos sofrem com atividades que exploram do meio além da sua capacidade de suporte. A fragmentação dos ecossistemas e destruição de habitats levam à perda de biodiversidade que compromete bastante a sobrevivência de diversas espécie, tanto de fauna, como de flora.

Estudar esta relação, então, passou a ser fundamental para as ciências da terra e social. Segundo METZGER (2001), o termo *ecologia de paisagens* foi empregado pela primeira vez pelo biogeógrafo alemão CARL TROLL (1899/1975), em 1939, apoiado por pesquisadores da

Europa Oriental e Alemanha, principalmente geógrafos. Essa abordagem teve forte influência da geografia humana, da fitossociologia e da biogeografia, e de disciplinas da geografia ou da arquitetura relacionadas com o planejamento regional (METZGER, 2001).

A ecologia da paisagem surgiu das tradições europeias da geografia regional e da ciência da vegetação e foi motivado pela nova perspectiva oferecida pela fotografia aérea (TURNER, 2005).

Esta nova ciência seria uma combinação de uma análise espacial da geografia com um estudo funcional da ecologia. Em termos aplicados, TURNER (2005) argumenta que a ecologia de paisagens pode contribuir com o entendimento relacional entre homem e natureza, pois se propõe a lidar com mosaicos antropizados, na escala na qual o homem está modificando o seu ambiente.

O primeiro grande esforço no sentido de se construir uma teoria sobre como os organismos lidam com manchas desconectadas de habitat foi a teoria da biogeografia de ilhas, de MACARTHUR e WILSON (1963, 1967) considerando também os riscos de insucesso dos esforços de conservação de espécies baseados apenas no estabelecimento de reservas.

O modelo de MACARTHUR e WILSON prediz que pequenos fragmentos florestais suportarão populações menores e menos espécies que fragmentos maiores, que as comunidades insulares são mais pobres em espécies que as comunidades continentais equivalentes e que a riqueza diminui com o isolamento da ilha (SEOANE, *et al*, 2010).

A teoria da biogeografia de ilhas parte, portanto, da análise da fragmentação de ambientes naturais, expondo estas porções de habitats a interferências diversas em suas características.

A teoria de biogeografia de ilhas de MacArthur e Wilson (1967), aplicável a fragmentos de áreas naturais por funcionarem como ilhas de habitat em meio a ambientes modificados, relaciona a riqueza de espécies de uma determinada ilha a seu tamanho e ao seu grau de isolamento, fatores que influenciam no equilíbrio entre suas taxas de extinção e imigração, sendo aquelas de maior tamanho e as mais próximas de outras áreas naturais as que comportam uma maior riqueza (MacArthur e Wilson (1967) *apud* Müller GO, Oliveira LMT, 2020).

A ecologia da paisagem considera, ainda, outras teorias que se somam às tentativas de explicar a relação do homem com o meio ambiente, principalmente no que tange à preservação dos espaços naturais e os usos que fazemos deles.

A área de conhecimento que aborda o tema da preservação de áreas é a biologia da conservação. Esse campo da biologia abrange outras áreas do conhecimento ligadas à vida

silvestre, como a administração de áreas naturais protegidas e o estudo das relações da fauna e da flora com populações humanas (MARINI-FILHO, 2000).

A biologia da conservação pode ser considerada, portanto, como um esforço complementar aos meios de se manter ambientes naturais preservados, focando seus estudos no estabelecimento de áreas oficialmente designadas para este fim.

Os conhecimentos gerados pela biologia da conservação podem subsidiar tanto decisões sobre a configuração e localização de reservas naturais, que podem ajudar a reduzir as extinções de espécies, quanto ações que promovam a sobrevivência de espécies nativas em um meio ambiente muito alterado pelas ações humanas (MARINI-FILHO, 2000)

A ecologia da paisagem, assim, lida com a padronização dos ecossistemas distribuídos em um determinado espaço. São necessários métodos para quantificar aspectos de padrão espacial que pode ser correlacionado com processos ecológicos (O'NEILL *et al.*, 1988).

Outra teoria complementar a esta área de estudo é a teoria das metapopulações. Essa teoria foi proposta pelo ecólogo norte-americano Richard Levins (1970), pouco depois da teoria de biogeografia de ilhas, para suprir a maior deficiência dos modelos clássicos de dinâmica de populações, que ignoravam o fluxo de indivíduos entre populações vizinhas (MARINI-FILHO, 2000).

Segundo SEOANE, 2010, uma metapopulação é um conjunto de populações localizadas em manchas de habitats, inseridas em uma matriz onde a migração entre as populações pode ser possível.

As dinâmicas metapopulacionais ainda incluem extinção de populações e, através da migração de indivíduos, recolonização de manchas onde houve extinção da população e colonização de partes da matriz que se tornaram manchas adequadas para a espécie (HANSKI e GILPIN, 1991 *apud* SEOANE, *et al*, 2010)

Portanto, a ênfase no padrão de um ambiente natural e no processo de preservação ou modificação imposto a este ambiente é o que diferencia a ecologia da paisagem de outras disciplinas ecológicas. Assim, a ecologia da paisagem busca caracterizar os padrões da paisagem e seus efeitos nos processos ecológicos.

Segundo TURNER (2005), “as vertentes de estudo que buscam explicar a ecologia da paisagem possuem duas abordagens distintas de paisagem. A abordagem geográfica e a abordagem ecológica”.

Nesta primeira linha de estudo (geográfica) são considerados os seguintes princípios: (i) a preocupação com o planejamento da ocupação territorial, considerando as possibilidades de uso econômico e dos limites de cada

espaço estudado; (ii) o estudo de paisagens antropizadas; (iii) e a análise de amplas áreas espaciais. Assim, a Ecologia de Paisagens caracteriza-se, nessa abordagem, por estudar os espaços geográficos em macro-escalas, tanto espaciais quanto temporais, buscando a compreensão global da paisagem e o seu ordenamento territorial (TURNER, 2005).

O conjunto interativo da paisagem é, então, composto por “ecossistemas” ou por unidades de “cobertura” ou de “uso e ocupação do território”, sendo que a escolha de uma dessas três formas de representar as unidades da paisagem é feita (arbitrariamente) pelo observador (METZGER, 2001).

Na segunda linha de estudos (ecológica), a maior ênfase é dada às paisagens naturais ou a unidades naturais da paisagem, à aplicação de seus conceitos para a conservação da diversidade biológica e ao manejo de recursos naturais, e não enfatiza obrigatoriamente macro-escalas (TURNER, 2005). Assim, a escala espaço temporal de análise dependerá, fundamentalmente, do objeto em estudo.

Inicialmente, esta abordagem foi fortemente influenciada pelas facilidades de análise de imagens de satélite, tendo desenvolvido uma vasta literatura sobre procedimentos e métricas de quantificação da estrutura da paisagem (TURNER, 2005).

Mais recentemente, essa análise detalhada do padrão espacial está sendo associada a processos ecológicos, como a propagação do fogo, a dispersão de sementes ou o deslocamento de animais em paisagens heterogêneas.

Segundo METZGER (2001), a interação entre os elementos da paisagem são então definidos por três fatores: o ambiente abiótico (formas de relevo, tipos de solo, dinâmica hidrogeomorfológica, parâmetros climáticos), as perturbações naturais (fogo, tornados, enchentes, geadas, etc.) e alterações antrópicas (fragmentação e alteração de habitats, desmatamento, criação de estradas, dentre outros). Estes fatores condicionam, em primeiro lugar, a presença de determinadas características de um espaço. Em segundo lugar, o padrão de ocupação humana e o ambiente abiótico condicionam também a disposição espacial dos usos do solo no mosaico de áreas (METZGER, 2001).

Os condicionantes geográficos também determinam o tipo de ocupação do solo. Regiões mais acidentadas, com maiores altitudes, tendem a ter paisagens mais preservadas e menos modificadas pelo homem em relação a regiões de relevo plano. Este é o caso das partes mais altas da área do Corredor Sossego-Caratinga, onde as áreas de vegetação mais densas estão associadas ao relevo mais impróprio ao cultivo de lavouras. Estas áreas possuem exatamente as condições de vida ideais para o **Brachyteles hypoxanthus**, abrigando as espécies vegetais que eles utilizam para se alimentar e se locomover.

Em paisagens onde há um intenso parcelamento das propriedades privadas, surgem mosaicos extremamente heterogêneos, contendo muitos fragmentos pequenos de vegetação e parcelas reduzidas de campos agrícolas ou de pastagens. Por outro lado, paisagens em áreas de latifúndio vão ser muito mais homogêneas, com áreas agrícolas contínuas e remanescentes de vegetação geralmente reduzidos a pequenas manchas ou corredores ripários (METZGER, 2001).

Pesquisas em ecologia da paisagem aumentaram a compreensão das causas e consequências da heterogeneidade espacial e como elas variam de acordo com a escala e influenciaram o manejo tanto das paisagens naturais quanto das paisagens dominadas pela humanidade (TURNER, 2005).

Os ambientes tendem sempre a ser alterados pelas atividades econômicas e a consciência da preservação dos recursos naturais deve ser um apelo constante às populações, tanto pela aplicabilidade das leis pertinentes, quanto pela comoção referente aos impactos negativos e a perda de habitats, que desencadeia prejuízos a todos que usufruem o meio natural.

5.3. Métricas da paisagem

As métricas de paisagem são ferramentas utilizadas no estudo da Ecologia de Paisagem e importantes na análise espacial do fenômeno da fragmentação florestal, visto que promove o estudo das relações entre os processos ecológicos de determinada paisagem e seus padrões espaciais (SILVA; LONGO; 2018).

Tais ferramentas são importantes como subsídios para tomada de decisões no tocante ao ambiente natural, políticas agrícolas e rurais, costeiras e de transportes (PIROVANI, 2010).

Na ecologia da paisagem, a quantificação da estrutura é considerada uma ferramenta fundamental para a descrição, interpretação e análise da configuração espacial e das associações entre padrões e processos, reduzindo a complexidade da paisagem a um conjunto de valores numéricos, denominados índices ou métricas da paisagem (METZGER, 2006 *apud* BETANCOURT; STEINKE; 2017).

Conforme ainda aponta METZGER (2006), as métricas de paisagem agrupam-se em duas classes: os índices de composição e os índices de disposição. Os índices de composição estão relacionados com as unidades da paisagem, o que indica a riqueza dessas unidades e das áreas que ocupam, ou seja, a dominância espacial dos fragmentos. Os índices de disposição quantificam o arranjo espacial das unidades de mancha em termos de grau de fragmentação,

conectividade e forma dos fragmentos (METZGER, 2006 *apud* BETANCOURT; STEINKE; 2017). Esses índices de paisagem podem ser quantificados tanto para manchas individuais quanto para classes de manchas ou mesmo a paisagem como um todo.

O número de métricas desenvolvidas é, em muitos casos confusos, devido a semelhanças que resultam do fato de que elas são desenvolvidas para resolver situações de casos específicos das pesquisas. Porém, na maior parte das pesquisas onde as métricas são aplicadas, é usado somente um determinado número de métricas, sendo suficientes para se conectar aos critérios ecológicos mais eficazes e relevantes para sua análise (LANG; TIEDE, 2003 *apud* BETANCOURT; STEINKE; 2017).

As métricas comumente trabalhadas em estudos da paisagem estão divididas, basicamente, em 6 índices: (i) índices de área, (ii) índices de densidade e tamanho, (iii) índices de borda, (iv) índices de forma, (v) índices de área central e (vi) índices de proximidade (MCGARIGAL; MARKS, 1995).

Segundo METZGER (2001), os fragmentos também podem ser qualificados e quantificados por meio da Ecologia de Paisagem, considerando o tamanho dos fragmentos, a forma (e também o efeito de borda) e o grau de isolamento.

Para o presente trabalho, no entanto, não foram utilizados estas métricas citadas, e sim a classificação dos usos do solo e elementos da paisagem, como presença de estradas e cursos d'água.

5.4. Planejamento Territorial Rural

A pressão sobre a Mata Atlântica, ao longo do tempo, foi gerando as características de fragmentação que ora se apresenta na área do presente estudo. A destruição de ambientes tipicamente nativos, leva à divisão do habitat em fragmentos menores e mais isolados, separados por uma matriz de cobertura vegetal transformada pelo homem.

Este padrão de ocupação, no entanto, não se fez de forma controlada, de um modo que seja planejado e monitorado por normas ou por legislação que pudesse evitar processos de vulnerabilidade do meio natural.

Historicamente, a legislação de cunho ambiental no Brasil surge exatamente para corrigir situações de conflito entre atividades econômicas e a consciência de preservação necessária ao bem comum. A ocupação sem planejamento já levou este bioma a um grau de ameaça preocupante, onde os efeitos da ação do homem já refletem na diminuição da disponibilidade hídrica, na perda de nutrientes dos solos e ameaça a espécies de fauna e flora.

As políticas públicas criadas no Brasil servem de esteio para se pensar na noção de território defendida por Milton Santos, e explicada por Marília Steinberger, quando considera que “toda atividade humana realiza um movimento simultâneo de produzir espaço e usar o território (STEINBERGER, 2013)”.

As políticas relativas ao planejamento territorial operam uma de suas estratégias de intervenção no âmbito rural a partir de um discurso desenvolvimentista, em detrimento do conservacionismo. O viés econômico, na verdade, é que tem norteado as iniciativas de regularização dos usos do solo.

Diante deste cenário, GERALDI (2012), argumenta que este modo de ocupação do meio rural busca um desenvolvimento baseado, tanto na colonização do social pelo econômico, universalizando comportamentos ocidentais alicerçados na lógica de mercado e na reprodução e acumulação do capital, como na implementação de estratégias de controle que permitam um governo do social capaz de garantir a reprodução do sistema socioeconômico vigente. (MONTENEGRO, 2006 *apud* GERALDI, 2012)

É válido avaliar aqui se a implementação de determinadas políticas públicas tem a eficácia necessária para dar aos espaços geográficos, a manutenção de suas condições de usos múltiplos necessárias a sua perpetuação. Este conceito de espaço geográfico é defendido por SANTOS (1998) quando o apresenta não como mero receptáculo das ações humanas, mas como uma “entidade histórico-social que, ao ser produzido/modificado, transforma-se num território usado”. O espaço deve ser considerado com um conjunto indissociável de que participam, de um lado, certo arranjo de objetos geográficos, objetos naturais e objetos sociais, e, de outro, a vida que os preenche e os anima, seja a sociedade em movimento (SANTOS, 1998).

Conforme observou STEINBERGER (2013), também baseada na leitura da obra de Santos, o território não é apenas material.

“(…) é simultaneamente material e social. [...] “não é propriedade do estado e sim de todos os agentes e atores sociais que têm poder do ‘agir político’ na sociedade. [...] não é mero recipiente morto que abriga a ação do Estado. [...] é ativo e essa atividade está no uso que os agentes e atores sociais fazem dele” (STEINBERGER, 2013).

Pensar as transformações do território significa, portanto, compreender o que elas acarretam nas suas diferentes escalas e nas mais diversas temáticas às quais estão relacionadas, como: o meio urbano, o meio rural, as áreas ambientalmente protegidas, todos eles, também sendo modificados na medida em que os territórios vão sendo apropriados, sobrepostos e interligados (PERES; CHIQUITO, 2012).

A legislação aplicada à regularização fundiária e a preservação ambiental vem tentando modificar a forma como o homem do campo se relaciona com seu espaço de vida e objetiva constituir um modo de produção e sustento que coexista, de forma mais saudável, com a conservação dos ambientes naturais.

Segundo STEINBERGER (2013), ao avaliar a intervenção do Estado no uso da natureza e do território, considera que é necessária uma regulação da utilização do território. Desde as últimas décadas do século XX, o Estado brasileiro tem-se empenhado em formular políticas públicas ambientais que regulem a ação do homem sobre a natureza, tanto para corrigir e prevenir o mau uso, como para orientar o uso adequado (STEINBERGER, 2013).

Ainda segundo esta autora, ao estudar as várias interpretações de diversos autores acerca da atuação do: “... Estado sobre a relação com os territórios constituídos pelas atividades humanas, sejam sociais ou econômicas, reconhecem a inseparabilidade entre Estado, políticas públicas e território, cujas origens estão distantes no tempo histórico” (STEINBERGER, 2013).

Na região do presente estudo, a atividade agrícola preponderante é a cafeicultura. Segundo SOUZA (2012), as lavouras de café são um obstáculo real aos esforços de conectividade entre os fragmentos passíveis de serem reconectados. Programas de adoção de práticas de manejo de culturas de café, consorciadas com espécies frutíferas e indivíduos arbóreos de espécies nativas da Mata Atlântica, demonstraram grande eficiência.

A adoção de sistemas agroflorestais propicia uma melhor interação entre a produtividade das lavouras e a conservação ambiental, aliviando a necessidade de utilização de insumos químicos e melhorando a disponibilidade hídrica nas propriedades (SOUZA, 2012).

O declínio da biodiversidade interrompeu as interações ecológicas e aumentou drasticamente a dependência da produção agrícola de insumos externos. Em contraste, a diversificação de agroecossistemas para melhorar a biodiversidade agrícola e os processos ecológicos pode apoiar, simultaneamente, a conservação da biodiversidade e a prestação de uma série de serviços ecossistêmicos de apoio, provisão e regulação, que aumentam a sustentabilidade e resiliência dos sistemas agrícolas e da paisagem circundante (BENNETT e BALVANERA, 2007; KIBBLEWHITE *et al.*, 2008 *apud* SOUZA, *et al.*, 2012).

Fica nítida, portanto, a importância da interação entre preservação ambiental e as práticas agrícolas das populações que coabitam ambientes com tamanho significativo.

A prática do replantio de espécies nativas da Mata Atlântica e a introdução de espécies frutíferas (que também servem de adicional econômico para as propriedades rurais), em um ambiente de manejo de plantações de café, asseguram um sombreamento que se traduz em

qualidade ambiental para as áreas de lavouras que devem ser revegetadas para tornar o corredor uma realidade.

As culturas de café na área do corredor já passaram por momentos diferentes em seu cultivo. Segundo informações colhidas junto a proprietários rurais, durante trabalhos de campo realizados, foi relatada a tentativa de cultivo de café orgânico, buscando-se um manejo ambientalmente sustentável, consorciando o cultivo de cafezais em meio a espécies nativas da Mata Atlântica e espécies frutíferas, além de tentativas de inclusão deste produto em um mercado mais atrativo. SOUZA, 2012, também cita a prática de cultivo do café em meio a fragmentos de matas:

“Em vários outros países, no entanto, o café tem sido tradicionalmente cultivado sob um dossel diversificado de espécies de árvores locais. Essas árvores fornecem sombra e criam condições de microclimas proporcionais à ecofisiologia do cafeeiro. Além disso, a cobertura de árvores protege o solo contra a erosão e fornece uma entrada contínua de matéria orgânica ao solo (SOUZA, *et al.*, 2012)”.

Este manejo de culturas diversificadas pode contribuir diretamente com a preservação ambiental que se deseja na área do corredor, em consonância com as atividades econômicas locais.

5.5. Corredores Ecológicos

O termo corredores vem sendo empregado para descrever inúmeros fenômenos capazes de conectar áreas protegidas ou reservas naturais, o que contribui para diminuir as taxas de extinção de espécies, ampliarem a recolonização e assim aumentar o valor de conservação desses ambientes.

Assim, em meados dos anos 70, surge com base nos estudos destes autores, a consolidação da ideia de que os fluxos gênicos ampliavam a efetividade das reservas naturais quando conectadas por meio de corredores ou ambientes permeáveis ao trânsito de fauna.

Segundo o Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC (BRASIL, 2000), o termo *Corredores Ecológicos* é usado para caracterizar áreas de ecossistemas naturais ou semi-naturais, ligando unidades de conservação, que possibilitam o fluxo genético da fauna e flora e facilita a dispersão de espécies (Lei No 9.985, de 18 de Julho de 2000)³.

³Art. 2º. Capítulo XIX.

Dar proteção integral à biodiversidade brasileira - o maior patrimônio genético e natural do mundo -, promover o uso sustentável dos recursos naturais por meio de Planos de Manejo, dar oportunidade de sobrevivência e de reprodução às diferentes espécies da fauna e flora e conservar as paisagens, são as principais propostas dos Corredores Ecológicos, criados pelo Ministério do Meio Ambiente para interligar as Unidades de Conservação (UC) de todos os ecossistemas nacionais (MMA, 2015).

A estratégia da criação de corredores de vegetação, em ambientes de Mata Atlântica, é a de assegurar a proteção dos remanescentes florestais significativos e incrementar, gradativamente, o grau de ligação entre fragmentos por meio do controle, proteção e recuperação da cobertura florestal, além do desenvolvimento de atividades de produção sustentável que efetivem a conexão.

Ao criarem condições para o aumento da biodiversidade de espécies em determinadas áreas, conseqüentemente são conquistadas melhorias na qualidade do ar e no aumento da disponibilidade hídrica nestes ambientes.

Para citar ações existentes de fomento para a criação de corredores, vale ressaltar o Projeto Corredores Ecológicos, do Ministério do Meio Ambiente, que teve a duração de 12 anos, tendo sido iniciado em 1997. O Projeto Corredores Ecológicos, por meio de uma abordagem inovadora, contribuiu de forma efetiva para a conservação da biodiversidade nacional na Amazônia e na Mata Atlântica (MMA, 2015). Trata-se da publicação “Série corredores ecológicos: 12 anos de trabalho pela conservação da biodiversidade nacional / Ministério do Meio Ambiente. Brasília: MMA, 2015”, que relata as ações e conquistas deste projeto ao longo de seu período de atuação.

Foram trabalhados os conceitos de corredores em duas frentes: O Corredor Central da Amazônia e os Corredores Central da Mata Atlântica e Corredor da Serra do Mar. O Projeto permitiu melhoria significativa na vigilância, fiscalização e fortalecimento de unidades de conservação nos estados onde atuou (Bahia, Espírito Santo e Amazonas). O projeto teve êxito ao unir e integrar órgãos federais, estaduais, municipais e organizações da sociedade civil. A estratégia de investir em evitar o aumento da fragmentação da paisagem e na criação e consolidação das unidades de conservação que protegem os grandes fragmentos de vegetação nativa apresentou ganhos significativos nos objetivos específicos de evitar mais perdas nestes ambientes (MMA, 2015).

Foram criados ainda, neste mesmo Projeto, os Parques Nacionais Alto Cariri, Boa Nova, Serra das Lontras e Refúgio de Vida Silvestre (Revis) Boa Nova na Bahia. No Espírito Santo, foram

criadas a APA Costas das Algas e Revis Santa Cruz. Foi promulgado também o decreto que instituiu legalmente os 10 corredores ecológicos prioritários do Espírito Santo⁴.

O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) sugere a criação de diferentes categorias de unidades de conservação para expandir as áreas protegidas que poderão ser interligadas, para melhor amparar o fluxo genético das espécies, reduzir os desmatamentos e as queimadas, e introduzir as técnicas de uso sustentável da diversidade biológica no país.

5.6. Geoprocessamento aplicado a estudos ambientais

O termo Sistemas de Informação Geográfica (SIG) é aplicado para sistemas que realizam o tratamento computacional de dados geográficos. Um SIG armazena a geometria e os atributos dos dados que estão georreferenciados, isto é, localizados na superfície terrestre e representados numa projeção cartográfica. Os dados tratados em geoprocessamento têm como principal característica a diversidade de fontes geradoras e de formatos apresentados (INPE, 1998).

As ferramentas de geoprocessamento disponíveis são aliadas fundamentais no desenvolvimento de técnicas para gestão territorial que permitam apoiar a tomada de decisão dos gestores públicos, baseando-se nos conhecimentos científicos analisados numa determinada área.

A cartografia digital e a topografia de precisão permitem a constante atualização dos dados de representação da superfície terrestre, gerando dados atualizados, dotados de precisão geométrica e que demonstram as alterações ocorridas na superfície (FERNANDES, 2009).

A partir da integração em um SIG e relacionamento de dados coletados em campo, pode-se avaliar o uso e ocupação do solo pelo homem e o estado dos ambientes naturais, apontando então, medidas de transformação destes espaços em prol da conservação da natureza, em consonância com as atividades econômicas da população local.

O uso das geotecnologias é muito abrangente, incluindo a visualização de fatores ou geração de dados, estudos multitemporais e análises complexas por cruzamentos de dados e geoestatística. Estudos e mapeamentos do meio físico e natural, dados populacionais, comportamentos de áreas urbanas e rurais, índices de população, planejamento territorial e estratégico são algumas de suas possibilidades de aplicação (ROSA, 2005).

Os arquivos vetoriais gerados são capazes de abrigar dados de diversas fontes, possibilitando cruzamentos de informações e análises espaciais que auxiliem tomadas de decisão. Como

⁴Decreto Estadual nº 2.529-R, de 02 de junho de 2010, que institui Corredores Ecológicos Prioritários do Espírito Santo no âmbito do Corredor Central da Mata Atlântica; e o Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Muriquis (PAN Muriqui

consequência natural, o uso de Geoprocessamento em projetos ambientais requer o uso intensivo de técnicas de integração de dados (INPE, 1998).

Os resultados produzidos pelas metodologias de geoprocessamento possibilitam elaborar diagnósticos ambientais cujas informações espacializadas em mapas temáticos podem favorecer a compreensão por públicos variados, como gestores, empresários, pesquisadores e agricultores, favorecendo a gestão compartilhada do meio ambiente.

Os estudos ambientais - para ser feitos de forma adequada - requerem que o especialista em Geoprocessamento combine ferramentas de análise espacial, processamento de imagens, geoestatística e modelagem numérica de terreno (INPE, 1998).

A partir da interpretação de imagens de satélite e refinamento do mapeamento da vegetação em campo, polígonos devem ser selecionados a partir do mapa de uso e cobertura da terra e um arquivo digital (**shape file**) dos fragmentos florestais extraído. Aplicando-se as técnicas de métricas da paisagem, os parâmetros adotados poderão gerar mapas com a seleção dos fragmentos mais aptos a formarem um corredor ecológico.

5.7. Legislação aplicada ao meio ambiente

A Política Nacional do Meio Ambiente, Lei nº 6.938⁵, foi criada em 31 de agosto de 1981, com o objetivo de proporcionar a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana. Dentre suas atribuições, destaca-se a racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar; o planejamento e fiscalização do uso dos recursos ambientais; a proteção dos ecossistemas, com a preservação de áreas representativas; o controle e zoneamento das atividades potenciais ou efetivamente poluidoras; os incentivos ao estudo e à pesquisa de tecnologias orientadas para o uso nacional e a proteção dos recursos ambientais; a recuperação de áreas degradadas; a proteção de áreas ameaçadas de degradação; a educação ambiental a todos os níveis de ensino, inclusive a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para participação ativa na defesa do meio ambiente.

A Lei dos Crimes Ambientais⁶, criada em 1998, que reforça o Código Florestal Brasileiro de 1965, no que se refere às infrações e punições àqueles que agem de maneira incorreta para com o meio ambiente. A lei criminaliza os atos de promover desmatamentos sem a prévia

⁵ Diário Oficial da União de 02/09/1981.

⁶ Lei 9.605, de 12-02-1998

autorização, provocar incêndios, caçar ou maltratar animais (fatos que ocorrem na região em estudo), dentre outros crimes. De acordo com o artigo 39 da Lei dos Crimes Ambientais, é considerado crime cortar árvores em floresta considerada de preservação permanente⁷. O artigo 40 define ainda, como crime, causar dano direto ou indireto às Unidades de Conservação⁸.

Já o Novo Código Florestal⁹, abrandou este item, relativo a retirada de vegetação em áreas de preservação, adotando percentuais passíveis de manejo, desde que exigências ambientais estejam declaradas no Cadastro Ambiental Rural (CAR)¹⁰.

A criação do SNUC, em 2000, foi um passo importante para a efetiva proteção e recuperação do meio ambiente, regulamentando cada modalidade de proteção das áreas, suas relações com a sociedade, as relações com a comunidade científica e os benefícios que cada modalidade confere à biodiversidade local, dentre outras atribuições.

Minas Gerais tem dado a sua contribuição, com um total de 292 unidades de conservação, até maio de 2001, seja de proteção integral¹¹ ou de uso sustentável¹².

Um bom exemplo disto é a criação da categoria de manejo Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN), em que uma área particular é protegida sem prejuízo de propriedade para seu dono, que se beneficia legalmente deste ato, como isenção de impostos como o ITR (Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural)¹³, podendo ainda, deixá-la sob administração de alguma instituição, como é o caso da RPPN Mata do Sossego, administrada pela Fundação Biodiversitas.

As RPPNs são áreas de domínio privado a ser especialmente protegidas, por iniciativa de seu proprietário, mediante reconhecimento do Poder Público, por serem consideradas de relevante importância pela sua biodiversidade, ou pelo seu aspecto paisagístico, ou ainda por suas

⁷ Áreas de Preservação Permanente são definidas pelo Código Florestal como sendo certas áreas públicas, ou particulares, nas quais a supressão total ou parcial da vegetação natural só é permitida, mediante prévia autorização do Poder Executivo Federal, quando necessária a execução de obras, planos, atividades ou projetos de utilidade pública ou de interesse social. Como exemplo de áreas de preservação permanente podem ser citadas: as margens dos rios; ao redor de lagoas, lagos ou reservatórios d'água; e os topos de morros, montes, montanhas e serras, sem permissão da autoridade competente.

⁸ Entende-se por Unidades de Conservação as Reservas Biológicas, Reservas Ecológicas, Estações Ecológicas, Parques Nacionais, Estaduais e Municipais, Florestas Nacionais, Estaduais e Municipais, Áreas de Proteção Ambiental, Áreas de Relevante Interesse Ecológico e Reservas Extrativistas ou outras a serem criadas pelo Poder Público. (SNUC, Lei nº 9.985, de 18 de Julho de 2000).

⁹ Lei 12.651 de 25 de maio de 2012

¹⁰ Lei 12.651 de 25 de maio de 2012. Capítulo IV, Art. 15, § 2º

¹¹ Manutenção dos ecossistemas livres de alterações causadas por interferência humana, admitindo apenas o uso indireto, aquele que não envolve consumo, coleta, dano ou destruição dos recursos naturais dos seus atributos naturais;

¹² Exploração do ambiente de maneira a garantir a perenidade dos recursos ambientais renováveis e dos processos ecológicos, mantendo a biodiversidade e os demais atributos ecológicos, de forma socialmente justa e economicamente viável.

¹³ Lei nº 9.393, de 19 de dezembro de 1996. O ITR incide sobre a propriedade rural declarada de utilidade ou necessidade pública, ou interesse social.

características ambientais que justifiquem ações de recuperação. As RPPN são unidades de conservação de caráter permanente, o que faz com que, mesmo que tais terras sejam vendidas ou herdadas no futuro, o novo proprietário não pode alterar o ambiente, pois o título de reconhecimento de RPPN é irrevogável (SNUC, Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000).

Os incentivos fiscais e as compensações aos municípios e a particulares pela promoção de áreas protegidas foram fatores relevantes na questão da preservação de ambientes ameaçados. Além da preservação em si, o município ganha com os recursos do governo proporcional à área protegida, através do ICMS (Imposto sobre circulação de mercadorias e serviços) ecológico¹⁴, que estabelece novos critérios de distribuição de impostos já arrecadados, incidindo, principalmente, sobre os critérios ambientais.

Baseado na lei do ICMS ecológico, este incentivo acontece, na forma de repasse de recursos financeiros da divisão do ICMS a que os municípios têm direito, àqueles municípios que tiverem em seus territórios Unidades de Conservação, incluindo as Reservas Particulares do Patrimônio Natural. O repasse é de 5% do ICMS, com o objetivo de remunerar o município pelos serviços ambientais prestados, como ar abundante, água limpa, paisagens agradáveis, etc., quando estes significarem restrições às atividades produtivas.

Esta medida provocou uma mudança da visão dos municípios com relação ao conceito de conservação, possibilitando uma perspectiva de fonte de renda na preservação de ecossistemas, gerando emprego, por exemplo, na área de ecoturismo ou de pesquisas científicas, contribuindo ainda, para descentralizar e consolidar a política de proteção de ecossistemas naturais, ao retirar esta responsabilidade apenas do Estado.

Incentivar o município a criar Unidades de Conservação significa fazer uma aliança muito útil com a população. A partir do momento em que a existência de áreas ambientalmente protegidas significar um retorno de recursos financeiros e benefícios para a população, os próprios gestores públicos podem buscar negociar com os proprietários a criação de RPPNs.

Além da legislação brasileira, políticas internacionais voltadas à proteção do meio ambiente são fundamentais para consolidar os objetivos conservacionistas. Cita-se aqui os acordos já assinados por países que se comprometeram a dar sua contribuição e agir efetivamente neste processo. Segue uma lista de alguns dos acordos e convenções já adotados em nível mundial:

- Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente (CNUMA), em Estocolmo, Suécia – 1972;
- Convenção Sobre Diversidade Biológica, em Nairobi, Quênia – 1992;

¹⁴ Lei 12.040/95. Lei do ICMS Ecológico.

- Rio 92, Rio de Janeiro, Brasil – 1992. Como resultados desta convenção foram aprovados e assinados documentos importantes para a proteção do meio ambiente:
 - A carta do Rio, que estabelece princípios que devem guiar a relação entre o homem e a natureza;
 - Agenda 21, um programa de ação global bastante abrangente, que em seus 40 capítulos define metas para algumas das principais questões ambientais do planeta;
 - Declaração de Princípios sobre Florestas;
 - Convenção sobre Diversidade Biológica (COP6);
 - Quadro sobre Mudanças Climáticas;
- Protocolo de Kioto, Japão – 1997. Estabelece que os países signatários devem diminuir a emissão de poluentes na atmosfera, dentre outras atribuições;
- Cúpula Mundial Sobre Desenvolvimento Sustentável, Johannesburgo, África do Sul – agosto de 2002.
- Acordo de Paris: compromisso internacional discutido entre 195 países com o objetivo de minimizar as consequências do aquecimento global. Adotado durante a Conferência das Partes - COP 21, em Paris, no ano de 2015.

A lei 11.428, de 22 de dezembro de 2006¹⁵, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, cita em seu Art. 2º:

“...consideram-se integrantes do Bioma Mata Atlântica, as seguintes formações florestais nativas e ecossistemas associados, com as respectivas delimitações estabelecidas em mapa do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, conforme regulamento:
 Floresta Ombrófila Densa;
 Floresta Ombrófila Mista, também denominada de Mata de Araucárias;
 Floresta Ombrófila Aberta;
 Floresta Estacional Semidecidual; e
 Floresta Estacional Decidual, bem como os manguezais, as vegetações de restingas, campos de altitude, brejos interioranos e encaves florestais do Nordeste.”

Vale ainda citar o artigo 6º desta mesma lei que define o objetivo de preservação da Mata Atlântica:

Art. 6º:

“A proteção e a utilização do Bioma Mata Atlântica têm por objetivo geral o desenvolvimento sustentável e, por objetivos específicos, a salvaguarda da biodiversidade, da saúde humana, dos valores paisagísticos, estéticos e turísticos, do regime hídrico e da estabilidade social.”

¹⁵ Lei 11.428, de 22 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências.

Cita-se também Leis Estaduais que remetem à proteção da Mata Atlântica, como a Resolução nº 392¹⁶, que define a vegetação primária e secundária destinada à regeneração em Minas Gerais.

O Art. 1º desta lei trás o seguinte texto:

“Para fins do disposto nesta Resolução, entende-se por:

I - vegetação primária: aquela de máxima expressão local com grande diversidade biológica, sendo os efeitos das ações antrópicas mínimos ou ausentes a ponto de não afetar significativamente suas características originais de estrutura e espécies.

II - vegetação secundária, ou em regeneração: aquela resultante dos processos naturais de sucessão, após supressão total ou parcial da vegetação primária por ações antrópicas ou causas naturais, podendo ocorrer árvores remanescentes da vegetação primária.”

No entanto, outras Instruções Normativas foram criadas recentemente, afrouxando a legislação no que diz respeito a autorização para supressão de vegetação em ambientes de Mata Atlântica e sobre a delegação de competência para procedimentos administrativos sobre o Bioma.

A Instrução Normativa IBAMA nº 09, de 25/02/2019, estabelece critérios e procedimentos para anuência prévia à supressão de vegetação primária ou secundária nos estágios médio ou avançado de regeneração, bem como para o monitoramento e avaliação do cumprimento das condicionantes técnicas determinadas por esta instrução.

Já a Instrução Normativa IBAMA nº 8, de 20/02/2019, estabelece os procedimentos administrativos no âmbito do IBAMA para a delegação de licenciamento ambiental de competência federal para Órgão Estadual de Meio Ambiente (OEMA) ou Órgão Municipal de Meio Ambiente (OMMA). Ou seja, Cada estado ou município passou a ter sua competência própria para administrar as questões referentes à suas porções de Mata Atlântica.

Esta flexibilização da legislação pode colocar em risco a sobrevivência das espécies endêmicas da Mata Atlântica, uma vez que os entes da federação podem agir de forma diferenciada no tratamento dado ao Bioma, modificando o padrão de proteção que antes estava sob a tutela das Leis Federais.

6. O Muriqui

O gênero é restrito à Mata Atlântica. Atualmente, duas espécies são reconhecidas – **Brachyteles hypoxanthus** (muriqui-do-norte) e **Brachyteles arachnoides** (muriqui-do-sul).

¹⁶Resolução No 392, de 25 de Junho de 2007. Definição de vegetação primária e secundária de regeneração de Mata Atlântica no Estado de Minas Gerais.

Os Muriquis são considerados os maiores primatas das Américas, podendo os machos adultos chegar a 150 cm de comprimento e 15 kg, e as fêmeas adultas a 120 cm e 12 kg. Apresentam o maior volume de cérebro com relação ao tamanho corporal dentre os primatas neotropicais. Sua pelagem é espessa e lanosa com coloração de tons bege-amarelados, marrons ou acinzentados. Têm uma barriga saliente, devido ao consumo de grandes volumes de folhas (ICMBIO, 2010).

O muriqui-do-norte, que ocorre na região do presente estudo, está citado na lista dos 25 primatas mais ameaçados de extinção de todo o mundo e, atualmente, permanece na condição de criticamente em perigo de extinção nas listas regionais, federais e mundial. Seu status de ameaça é ocasionado principalmente pela fragmentação e perda extensiva do seu habitat, e pela caça (MITTERMEIER *et al.*, 2005; IUCN, 2010).

A história de vida desta espécie é descrita por diversos pesquisadores. Segundo estudos, a longevidade do Muriqui é de pelo menos 28 anos (STRIER; IVES; 2012). Seu sistema de acasalamento é poligâmico (STRIER, 1986, 1997; POSSAMAI *et al.* 2007), com tempo de gestação de 7,2 meses, com intervalos entre nascimentos de 3 anos (STRIER; ZIEGLER, 1997). O tamanho da prole é de 1 a 2 indivíduos (GUEDES *et al.* 2008). As fêmeas atingem a maturidade sexual entre 5 – 7 anos de idade (MARTINS; STRIER, 2004; PRINTES; STRIER 1999), enquanto os machos atingem aos 5 anos (POSSAMAI *et al.* 2005). O comprimento de indivíduos adultos é de 8.400 – 9.600 (g) (LEMOS DE SÁ; GLANDER. 1993)

Estudos sobre as populações ainda existentes de muriquis apontam a área do Corredor Sossego-Caratinga como uma área propícia para o investimento científico e institucional e para a realização da conectividade entre os fragmentos de Mata Atlântica.

Como aponta STRIER, 2017, a presença dos muriquis na região requer estudos que tem o potencial de atrair o interesse de projetos ambientais:

Diferentes populações emergem de considerações de importância geográfica (...). A população mais óbvia, por seu papel na expansão florestal e projetos de corredores, é a RPPN Mata do Sossego, que permanece como âncora para o projeto do corredor Caratinga-Sossego (STRIER, 2017).



Figura 3 - Muriqui com filhote (Foto: Fernanda Tabacow)

Segundo a opinião de primatólogos que trabalham diretamente nas unidades de conservação citadas, especialistas na espécie **Brachyteles hypoxanthus**, Figura 3, os trabalhos de educação ambiental em andamento, podem demandar um tempo de convencimento, de adequação e de efetivação de áreas revegetadas que pode estar num ritmo inadequado, diante da urgência que os muriquis têm para terem sua sobrevivência garantida. Ações de curto prazo são extremamente necessárias, conforme avaliação destes especialistas, que já pesquisam a espécie nesta região há muitos anos. A necessidade imediata de trânsito dos muriquis entre as matas, a fim de encontrar indivíduos de outros grupos e realizar a troca de fluxos gênicos entre eles, não pode esperar pelas ações previstas em planos de educação ambiental de longo prazo. O prazo de resposta às metodologias adotadas por projetos de educação ambiental podem não andar no mesmo compasso que a necessidade dos primatas.

Diante da fragmentação de seu habitat, o isolamento pode inibir os potenciais benefícios da dispersão da espécie, que podem incluir a redução da competição alimentar e o aumento da evitação de predadores, machos infanticidas e riscos de endogamia (PRINTES; STRIER 1999). Para estes especialistas que estudam os muriquis, as chances de sobrevivência da espécie estão intimamente ligadas ao seu hábito natural de deslocamento, o que permite a reprodução da espécie e a formação das novas gerações de primatas.

O deslocamento de fêmeas de uma reserva a outra é um fator de extrema importância para a preservação desta espécie. Em muriquis (**Brachyteles hypoxanthus**), por exemplo, as fêmeas geralmente deixam seus grupos natais entre 5 e 7 anos de idade, antes de se tornarem sexualmente ativas, para se juntarem a grupos vizinhos onde parecem permanecer por toda a vida (STRIER, 1996; LEMOS DE SA, 1991 *apud* PRINTES; STRIER, 1999).

Na Reserva Particular do Patrimônio Natural Feliciano Miguel Abdala existem quatro grupos de muriquis, que juntos somam 324 indivíduos, até outubro de 2016 (STRIER, *et al.* 2018). O risco de cruzamento entre parentes (endogamia) nesta reserva é bem raro neste cenário. Já na Reserva Particular do Patrimônio Natural Mata do Sossego a população consiste de um único grupo social de 34 indivíduos, até outubro de 2016.

A endogamia ali é um risco presente e preocupante. À medida que a paisagem torna-se fragmentada, as populações de espécies florestais são reduzidas, e conseqüentemente ocorre redução da viabilidade genética, aumentando os efeitos negativos da deriva gênica, endogamia e perda de alelos (DIAS *et al.*, 2000).

O isolamento a que estão submetidas as populações de muriquis destas duas RPPNs, pode levá-los a uma situação ainda mais crítica, uma vez que ameaças constantes os colocam em situação de fragilidade extrema, como aumento de lavouras, incêndios, caça e alterações agudas de temperaturas.

Outra ameaça considerável é o fato de poderem estar susceptíveis a contrair doenças introduzidas em seu meio, como é o caso recente de surto da febre amarela, que dizimou boa parte da população de muriquis no ano de 2016.

Como avaliou STRIER, 2018, dados comparativos sobre mudanças demográficas em duas populações isoladas do muriqui do norte (**Brachyteles hypoxanthus**) durante um grave surto de febre amarela no sudeste do Brasil fornecem percepções únicas sobre os efeitos potenciais desta doença nesta espécie criticamente ameaçada (STRIER *et al.*, 2018).

De outubro de 2016 a abril de 2017, a população de muriquis da Reserva Particular do Patrimônio Natural Feliciano Miguel Abdala (Caratinga) perdeu 31 de seus 324 membros, ou quase 10%, enquanto a população da Reserva Particular do Patrimônio Natural Mata do Sossego diminuiu de 34 para 25 indivíduos, ou 26% (STRIER *et al.*, 2018).

Desde então, projetos estão sendo desenvolvidos na região para monitorar este evento. Pode-se citar, como exemplo, o Projeto Montanha dos Muriquis.

O projeto foi estabelecido para compreender a dimensão dos efeitos do surto de 2016-2017 da febre amarela na comunidade de primatas da Reserva Particular do Patrimônio Natural Feliciano Miguel Abdala (RPPN-FMA), em Caratinga, Minas Gerais (MIB, 2020).

Este local, onde os miquiquis-do-norte (**Brachyteles hypoxanthus**) tem sido estudado sistematicamente há mais de 36 anos pela Dra. Karen B. Strier, abriga também outras três importantes espécies endêmicas de primatas, os bugios- marrons (*Alouatta guariba*), os saguis-da-serra (*Callithrix flaviceps*), e os macacos- pregos (*Sapajus nigrurus*) (MIB, 2020)

Segundo os dados compilados de diversos estudos e pesquisadores, e divulgados na plataforma de informações sobre espécies ameaçadas do ICMBIO, os dados sobre abundância populacional de indivíduos de **Brachyteles hypoxanthus** nas reservas aqui estudadas são: 29 ind./km² (ou 29 ind./100 ha) - RPPN Feliciano Miguel Abdala, MG¹⁷; e 4,9 ind./km² - RPPN Mata do Sossego, MG¹⁸. Ressalta-se ainda o valor de 1,8 ind./km² no Parque Estadual do Rio Doce, MG¹⁹, que se encontra a cerca de 60 km do Corredor Sossego-Caratinga.

Tomando como referência esta relação entre a área de vida destes primatas e a realidade local apontada em cada RPPN do Corredor Sossego-Caratinga e no Parque Estadual do Rio Doce, pode-se notar que as citadas áreas de ocorrência da espécie apresentam valores bem diferenciados, sem apontar um padrão de ocupação definido. Assim, não foi possível estabelecer um valor de área dos grupos, mostrando uma variedade considerável, dificultando a escolha do tamanho de cada hexágono a ser considerado no presente estudo.

Isto dificultou a determinação de parâmetros de análise do território estudado. Desta forma, foi adotado o valor de 10 hectares para cada hexágono, acreditando ser o suficiente para o cálculo nesta pesquisa.

7. Espécie-Bandeira

Muitas vezes, uma unidade de conservação está ligada diretamente à preservação de uma determinada espécie, ou de uma característica natural específica.

Para citar exemplos de ambientes preservados por suas características naturais, vale citar o caso dos Monumentos Naturais (MONAT). A categoria de monumento natural foi criada pelo artigo

¹⁷ ALMEIDA-SILVA *et al.* 2005, *apud* <https://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/estado-de-conservacao/7181-mamiferos-brachyteles-hypoxanthus-muriqui-do-norte>.

¹⁸ DIAS, 2006, *apud* <https://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/estado-de-conservacao/7181-mamiferos-brachyteles-hypoxanthus-muriqui-do-norte>.

¹⁹ DIAS, 2006, *apud* <https://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/estado-de-conservacao/7181-mamiferos-brachyteles-hypoxanthus-muriqui-do-norte>.

12º da Lei do SNUC. Nesta categoria de UC's estão, por exemplo, o Monumento Natural Estadual de Itatiaia, localizado entre os municípios de Ouro Branco e Ouro Preto, em Minas Gerais, que encontra em suas características geológicas única, a razão de sua preservação²⁰.

Quando uma espécie animal ou vegetal chama a atenção para a preservação de ambientes raros ou ameaçados, os ambientalistas costumam chamá-las de Espécie-Bandeira (ou flag ship species, em inglês), Espécie-Símbolo, ou ainda Espécie-Chave.

Surgido nos meados dos anos 80, no âmbito dos debates sobre a forma de priorizar espécies para a conservação, este conceito sustenta que, ao elevar o perfil de uma determinada espécie, é possível angariar, com sucesso, mais apoio para a conservação da biodiversidade em geral. Em outras palavras, ao chamar a atenção da população à situação de perigo de determinada espécie mais carismática, todo o ecossistema ao seu redor têm mais chances de serem preservados²¹.

No Brasil, o principal exemplo de espécie-bandeira é o mico-leão dourado (*Leontopithecus rosalia*), que representa a conservação da Mata Atlântica. Outros são a onça-pintada (*Panthera onca*), representando os diversos biomas brasileiros (Mata Atlântica, Amazônia, Cerrado, Pantanal); o tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) para o Cerrado e as araras-azuis (*Anodorhynchus spp.*), também do Cerrado e Pantanal²².

Na área do presente estudo, o Corredor Sossego-Caratinga está sendo criado exatamente para a proteção da espécie-bandeira **Brachyteles hypoxanthus**. Todos os esforços de pesquisadores e entidades ligadas aos projetos em andamento nesta área de estudo estão centrados na conservação desta espécie de primata.

A área onde se insere o Corredor, conhecida como Zona da Mata Mineira, abriga também pequenos produtores rurais que praticam, em maior percentual, a cultura de café, como meio de subsistência.

Vale aqui ressaltar que a experiência dos projetos ambientais em curso nesta área de estudo, encontra nas comunidades locais, certo amparo e conhecimentos das práticas conservacionistas. Ao longo do percurso entre as duas RPPNs já citadas, as comunidades já participam de atividades onde a figura dos Muriquis é amplamente divulgada. A foto abaixo, representada na Figura 4, retrata a presença das informações sobre os projetos em andamento, onde a imagem desta espécie-bandeira é amplamente divulgada. As placas que fazem referência ao Corredor Sossego-Caratinga encontram-se espalhadas ao longo de toda a área, tendo a imagem do Muriqui estampada, fazendo com que a espécie seja bastante conhecida.

²⁰<https://www.minasgerais.com.br/pt/atracoes/ouro-branco/serra-de-itatiaia>

²¹<http://www.oeco.org.br/dicionario-ambiental/28190-o-que-e-uma-especie-bandeira>

²²<http://www.oeco.org.br/dicionario-ambiental/28190-o-que-e-uma-especie-bandeira>



Figura 4 - Foto tirada pelo autor durante trabalho de campo realizado na área do Corredor. Foto: o autor (2022)

Durante a execução de um projeto que participei, tive a oportunidade de levar a ideia da preservação dos ambientes, em nome da proteção dos Muriquis, para algumas comunidades do entorno das RPPN's citadas no presente estudo. A Figura 5, abaixo, mostra a minha atuação e da equipe do Projeto “Suporte à Averbação das Reservas Legais e Recuperação das Áreas de Reserva Legal no Corredor Ecológico Sossego-Caratinga: Preservação do Muriqui e Conservação da Mata Atlântica no Leste do Estado de Minas Gerais”, que foi realizado em 2012, em apresentações do tema às comunidades locais, reforçando a imagem do Muriqui e a importância da preservação dos ambientes rurais.



Figura 5 - Palestras durante apresentação do tema Corredores Ecológicos a comunidades rurais. Foto: o autor (2022)

Diante do exposto, é fundamental considerar a presença do Muriqui neste ambiente de usos do solo tão característico, firmando uma parceria entre preservação ambiental e atividades econômicas tradicionais, como forma de coexistência dos interesses de ambos.

8. Procedimentos Metodológicos

O que se pretende neste estudo é criar um arquivo vetorial, em formato **shape file**, da área proposta em decreto para o Corredor Sossego-Caratinga (Decreto Estadual NE N° 397, de 01 de agosto de 2014, de criação do Corredor Sossego-Caratinga), utilizando ferramentas de geoprocessamento, tendo como referencial a base de dados do Projeto MAPBIOMAS. Os resultados produzidos por este projeto foram gerados a partir de técnicas de sensoriamento remoto, utilizando imagens orbitais captadas por diversos satélites de pesquisas.

O MAPBIOMAS é um projeto de Mapeamento Anual de Cobertura e Uso do Solo do Brasil, que reúne uma rede colaborativa nas áreas de sensoriamento remoto, biomas, usos da terra, SIG e ciência da computação. Utiliza processamento em nuvem e classificadores automatizados, desenvolvidos e operados, a partir da plataforma Google Earth Engine que permite gerar uma série histórica de mapas anuais de cobertura e uso da terra do Brasil (MAPBIOMAS, 2021).

A utilização de imagens orbitais vem se consolidando como ferramenta que permite importantes estudos, proporcionando dados sobre as feições da superfície terrestre, tais como: área irrigada, tipo de culturas, desenvolvimento de biomassa, necessidade da presença de água em cultivos, salinidade, escassez de água, balanço de energia, identificação de áreas em processos de degradação, desmatamento e outros (MAXEWLL; SYLVESTER, 2012 *apud* ALMEIDA, *et al.*2018).

A aplicação das técnicas de Sensoriamento Remoto (SR) fundamenta-se na investigação do comportamento espectral que uma porção da superfície terrestre assume em seu resultado. Esse resultado consiste no processamento de imagens de satélite que pode implicar diversos parâmetros e fatores ambientais (PONZONI, 2002).

O MAPBIOMAS utiliza, entre outros, dados de sensoriamento remoto processados em metodologias conhecidas (classificação de imagens, modelo de mistura espectral) para a geração de mapas anuais de cobertura e uso do solo dos biomas brasileiros desde 2000 (SOUZA, *et al*, 2020 *apud* OLIVEIRA; 2020).

Serão gerados, assim, mapas com apontamento de possíveis linhas de recuperação de vegetação propícias para formação do corredor.

Uma vez que a aplicação das técnicas de geoprocessamento e análise da paisagem permitam identificar trajetos com potencial de conexão dos fragmentos de Mata Atlântica com maior eficácia, o resultado obtido tende a ser bem próximo dos usos do solo praticados efetivamente na área estudada.

Para auxiliar na seleção dos fragmentos que ajudarão a formar o corredor, serão adotadas duas fases de pesquisa: (i) Consultas e entrevistas com especialistas na dinâmica de vida do **Brachyteles hypoxanthus**, que já os acompanha em campo com pesquisas sistemáticas ao longo de vários anos; (ii) e tratamento em ambiente SIG das informações obtidas, considerando a análise das imagens de satélite da área, dos usos do solo dos espaços a serem revegetados e da geração dos arquivos digitais que darão forma para a apresentação da proposta de corredor ecológico.

A partir dos arquivos de usos do solo gerados, pretende-se utilizar uma grade de matrizes hexagonais em Sistemas de Informações Geográficas, possibilitando realizar os cálculos de áreas de cada tipo de uso. Para gerar as matrizes hexagonais, será utilizada a extensão 'Patch Analyst 5' do software ArcGIS 10. Além da criação de mapas de uso e ocupação do solo, será utilizada esta malha composta por hexágonos para subdividir a área em unidades de observação. A utilização de células hexagonais em mapeamentos baseia-se na cobertura da área a ser estudada, através de uma malha digital.

A teoria de utilização de células hexagonais em substituição às grades retangulares comumente usadas advém da facilidade de operação com estes polígonos de seis lados.

Nas teorias matemáticas modernas, é dito que o hexágono regular é aquele com a maior capacidade espacial e supera todas as outras formas geométricas. Seguindo esse conceito, as células hexagonais são consideradas para garantir a conectividade entre as células (FEJES

TÓTH, 1964; THOMPSON, 1992; GIBSON; ASHBY, 1997; MORGAN 2000 *apud* STEINKE, 2021).

Possivelmente causam menos ruído, pois a singularidade geométrica da célula hexagonal proporciona elevada capacidade de interação entre os elementos devido à sua adjacência uniforme, conforme demonstrado por KAMGAR-PARSI *et al*, 1989; HE; JIA, 2005; HE *et al*, 2005 e SAHR, 2008, 2011 *apud* STEINKE, 2021.

Grades quadráticas possuem apenas quatro possibilidades de avaliação de dados entre as células vizinhas. Apenas três polígonos regulares indicam o plano: triângulos, quadrados e hexágonos equiláteros (DANIEL, *et al*, 1992).

As células hexagonais podem detectar seus vizinhos mais próximos em seis direções e fornecer informações topológicas ricas. Além disso, eles preenchem os espaços sem sobrepor ou perder nenhuma região (RIBEIRO, 2013).

Os hexágonos têm algumas vantagens em relação a quadrados ou triângulos, que são as formas mais adotadas em cobertura de áreas, por estarem mais próximos dos círculos do que os demais polígonos. Assim, um hexágono tem um perímetro mais curto que um quadrado de área igual, o que potencialmente reduz o viés devido a efeitos de borda. Segundo Ribeiro, 2013, essa pequena diferença é suficiente para recomendar grades de amostragem hexagonais. Além disso, algumas partes de um quadrado estão mais distantes de seu centro do que qualquer parte de um hexágono de área igual (DANIEL B. CARR , ANTHONY R. OLSEN & DENIS WHITE, 1992).

Os hexágonos ajudam a transmitir a estrutura espacial da informação. A ideia de regiões vizinhas é clara. A noção de valores médios das regiões vizinhas para obter uma estimativa de superfície mais uniforme é direta e fornece uma introdução razoável a abordagens de suavização mais complexas (DANIEL, *et al*, 1992).

Assim, hexágonos com as características semelhantes mais adequadas à formação dos corredores ecológicos serão selecionados, ao invés de apontar caminhos através de linhas ou vetores.

O banco de dados vetoriais (em formato **shape file**), formado a partir da matriz hexagonal, poderá ser abastecido com atributos diversos, uma vez que estes arquivos permitem adicionar informações agregadas em planilhas de trabalho. Dados ambientais, por exemplo, referentes a cada fragmento de mata, existência de espécies vegetais de interesse para a dieta dos primatas, tamanho da área dos remanescentes florestais, grau de preservação das matas, presença de cursos d água, proximidade de estradas e benfeitorias, para citar alguns parâmetros, podem ser planilhados e agregados a um **shape file**.

Desta forma, os arquivos gerados, objeto do presente trabalho, servirão de base para diversas avaliações e interpretações em projetos e estudos futuros para a área do Corredor Sossego-Caratinga.

Os parâmetros a serem adotados em futuras pesquisas, mais adequados ao comportamento dos primatas, e que comporão futuras matrizes de análises, poderão se basear em informações adquiridas junto aos pesquisadores que estão realizando seus estudos na área do corredor, que poderão apontar as condições ideais de sobrevivência do **Brachyteles hypoxanthus**, indicando as melhores métricas da paisagem a serem adotadas.

O fluxograma abaixo (Figura 6) demonstra o encaminhamento proposto para o presente estudo.

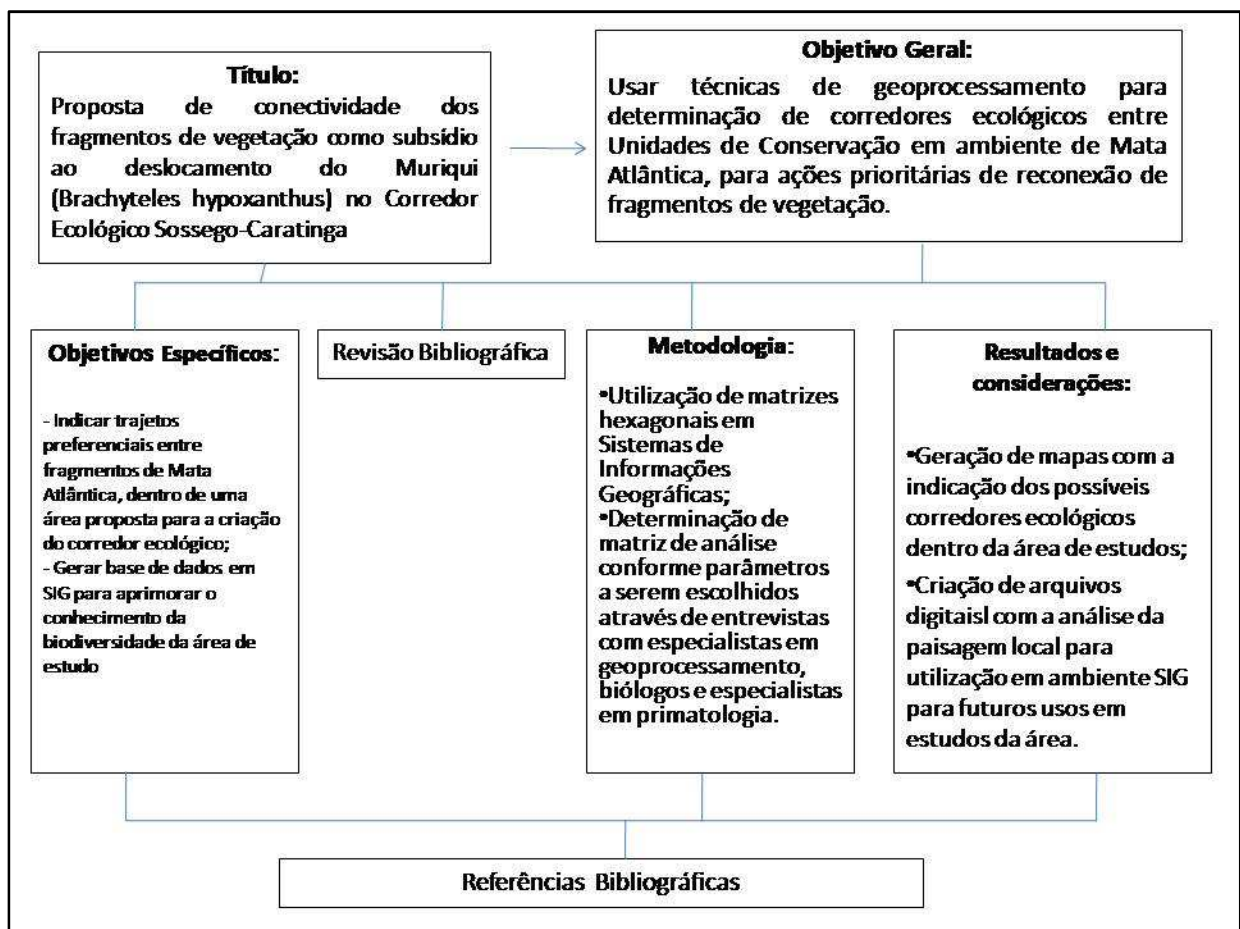


Figura 6 – Fluxograma. Elaboração: o autor (2022)

9. Resultados esperados

O que se pretende com este trabalho é gerar mapas que indiquem um ou mais vetores de vegetação e permitam indicar espaços que estejam aptos para formarem corredores de vegetação. Serão produzidos **shape files** (extensão de arquivos digitais para uso em softwares

de geoprocessamento) que subsidiem pesquisadores e gestores da área de criação do Corredor Sossego-Caratinga em suas tomadas de decisão. Este material deve servir de ferramenta para os especialistas na condução das ações de recomposição das áreas vazias entre os fragmentos e que apresentem potencial de manejo, além da representação dos fragmentos existentes e seu grau de conservação.

Com os resultados desta pesquisa em mãos, gestores públicos, biólogos e primatólogos podem desencadear ações prioritárias nesses trajetos que permitam aos primatas iniciarem suas chances de deslocamento em um tempo mais curto que aquele que os projetos de longo prazo poderiam determinar.

Com os resultados adquiridos, pesquisadores e gestores podem apontar um ou mais trajetos em que se possam adotar ações mais imediatas, que visem a reconexão dos fragmentos de matas. O objetivo de se adotar trajetos mais específicos para ações emergenciais decorre do fato de que não se pode aguardar ações de longo prazo para toda a área proposta em decreto, para formação de um corredor ecológico.

10. Resultados obtidos

Em entrevistas realizadas com biólogos no segundo semestre de 2018, foram colhidas as primeiras informações sobre as condições de vida dos grupos de **Brachyteles hypoxanthus** que habitam as duas RPPNs. Ressalta-se que, para a coleta de informações, não foi utilizado questionários dirigidos. Apenas se utilizou o método de entrevistas, em conversas sobre o tema, obtendo-se as informações aqui apresentadas. De forma empírica, as informações colhidas foram moldando e direcionando o presente trabalho. Existe, por parte destes pesquisadores, a preocupação em se acelerar o processo de reconexão dos fragmentos de Mata Atlântica que se encontram entre as duas reservas, principalmente ao considerarem o alto grau de isolamento a que os primatas estão submetidos.

Nos registros fotográficos realizados em campo (Figura 7), com a finalidade de mostrar as características físicas da região de estudo e as características dos fragmentos de Mata Atlântica, é possível notar como é a convivência das atividades agrícolas com as áreas de mata. É comum ver lavouras interferindo diretamente nos fragmentos, causando a descontinuidade das áreas preservadas. A presença dos remanescentes de Mata Atlântica se dá, principalmente, nos topos de morros e em encostas íngremes, enquanto que áreas de usos agrícolas ocupam, em sua grande maioria, as áreas mais baixas do relevo. Ainda assim, a cultura do café se faz presente até mesmo nas maiores declividades.



Figura 7 - Exemplos de usos do solo na área do Corredor Sossego-Caratinga. Fotos: o autor (2022)

Em momentos seguintes à produção destes dados para embasar a presente pesquisa, uma interrupção nos trabalhos foi necessária, diante da pandemia de COVID-19, deflagrada em 2019 pela Organização Mundial da Saúde (OMS), que impediu que fossem realizadas novas entrevistas e coletas de dados sobre a situação dos remanescentes na área.

Através das informações obtidas na plataforma do Projeto MAPBIOMAS, foram baixados os arquivos digitais, com a interpretação dos usos do solo referentes à área de estudo, utilizando a referência dos municípios que integram a área do corredor, referente ao ano de 2021. Após a realização do mapeamento da região escolhida, foram obtidos os dados estatísticos em forma de tabelas, com os valores das áreas, em hectares, para cada classe existente na área de estudo.

As categorias utilizadas na interpretação dos usos do solo, presentes na metodologia do MAPBIOMAS, dividem as classes de usos, nas seguintes ocorrências: Formação Florestal (Mata Atlântica), Formação Savânica (Cerrado), Floresta Plantada, Pastagem, Hidrografia, Mosaico de Agricultura e Pastagem, Infraestrutura Urbana, Afloramento Rochoso, e Outras Áreas não Vegetadas.

Utilizando a extensão 'Patch Analyst 5' do software ArcGIS 10, que permite escolher o tamanho desejado que represente melhor a área estudada, a área do Corredor Sossego-Caratinga foi recortada em hexágonos de 10 hectares.

Os hexágonos que excederam a área delimitada pelo contorno do corredor proposto, foram cortados e excluídas as partes externas, para que coincidisse com a área estudada.

Sobrepondo-se os **shape files** gerados (usos do solo e grade de hexágonos), o arquivo de usos do solo foi subdividido e separado por cada hexágono. Em seguida, os resultados foram exportados em tabela Excel para serem tabulados e obtidos os valores de todos os usos do solo existente em cada hexágono.

Estes atributos foram incorporados aos **shape files** de hexágonos, e estarão disponíveis para se juntarem a demais dados que pesquisadores queiram agregar, possibilitando que se façam cruzamentos de informações e análises estatísticas, interpretações de cada tipo de uso e interpolações com diversas outras fontes. É possível, por exemplo, utilizar um campo na tabela de atributos que seja preenchido sistematicamente, toda vez que um Muriqui for registrado em um determinado hexágono, ou quando houver alteração na malha viária local, conferindo a este hexágono uma pontuação que o classifique como mais ou menos importante nas intenções de conectar sua vegetação a fragmentos de outros hexágonos.

Estes arquivos que serão gerados (tanto o **shape file** de usos do solo da área do corredor quanto o **shape file** de hexágonos) podem ser disponibilizados para os gestores do Corredor Sossego-Caratinga, como forma de contribuição para as pesquisas nos projetos em andamento e em futuros estudos.

A Figura 8 abaixo demonstra a divisão da área do corredor em hexágonos de 10 hectares. Ao todo foram gerados 6.594 hexágonos.

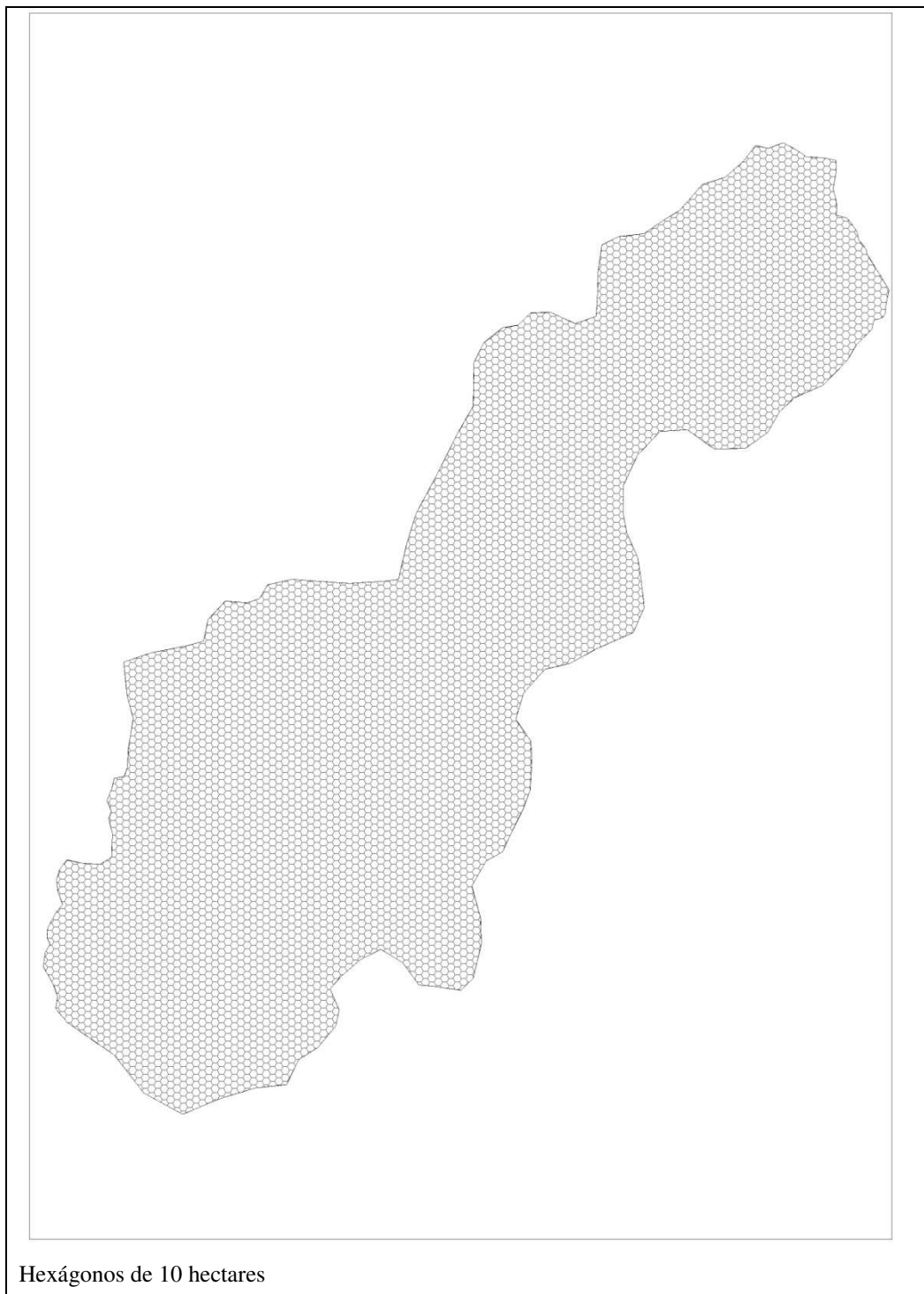


Figura 8 - Divisão da área do corredor em hexágonos. Elaboração: o autor (2022)

O mapa abaixo, Figura 9, apresenta as tipologias de usos do solo, conforme a classificação do Projeto MAPBIOMAS, com o recorte para a área do Corredor Ecológico Sossego-Caratinga. O quadro em destaque na imagem mostra uma parcela da área, como exemplo, já subdividida em hexágonos, demonstrando a forma de divisão adotada.

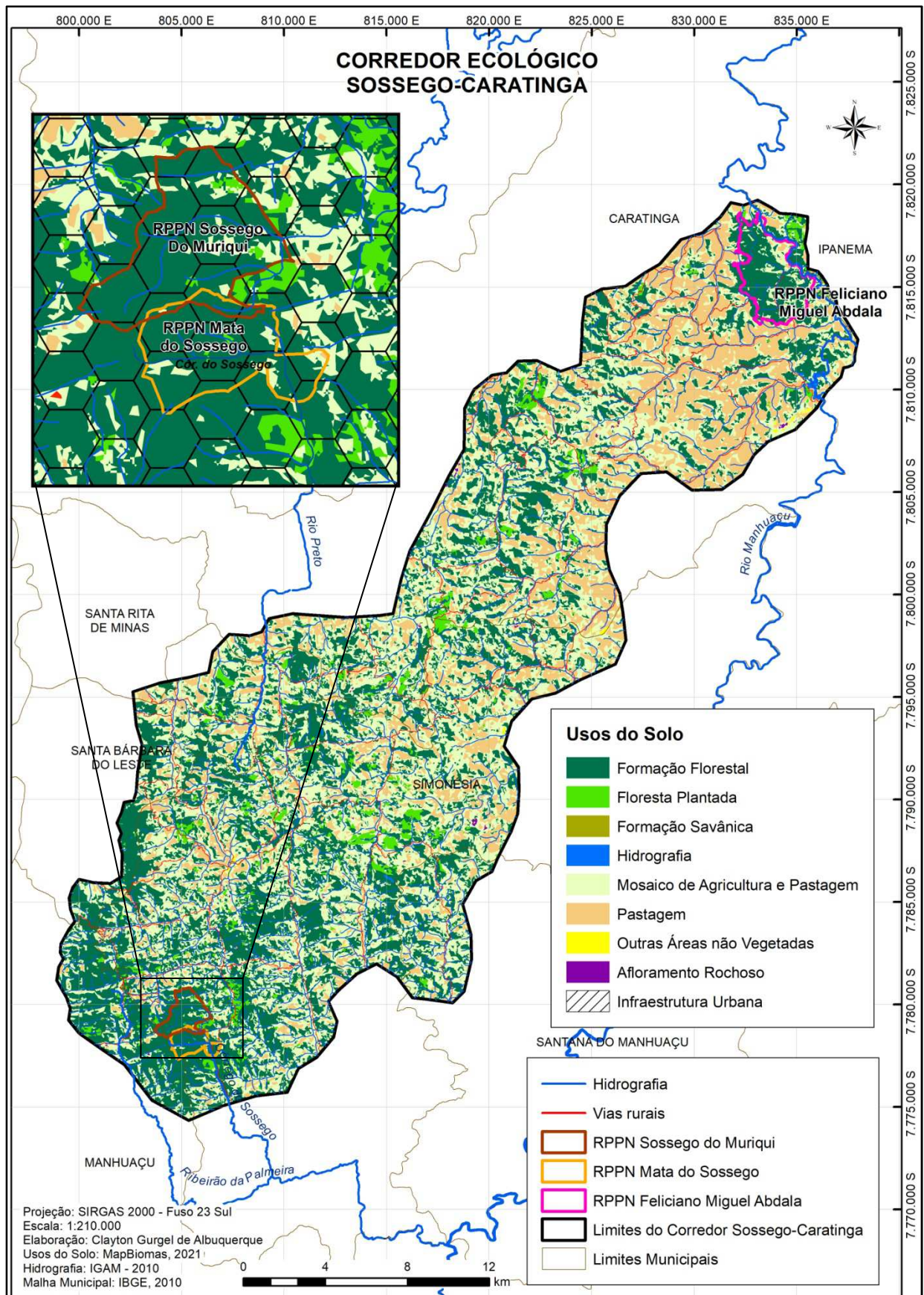


Figura 9 - Mapa de Uso e Cobertura do Solo (MAPBIOMAS, 2021) Elaboração: o autor (2022)

Uma vez extraídos os valores de áreas de cada tipologia de uso do solo, para cada hexágono, foram calculados o percentual dos usos para todas as tipologias.

Utilizando-se dos preceitos das técnicas de Métricas da Paisagem, foram adotadas as características mais importantes para balizar a classificação de cada hexágono. Para compor os parâmetros definidores dos melhores hexágonos a serem considerados na pesquisa, adotou-se características ambientais e sua respectiva pontuação. Foi adotada uma pontuação para cada percentual de área, calculados para cada tipologia de usos do solo, em relação ao tamanho de cada hexágono, conforme apresentado nas tabelas abaixo.

A tipologia “Outras Áreas não Vegetadas” não foi pontuada, por representar um percentual ínfimo em relação aos demais tipos de usos.

10.1. Pontuação para formação florestal

As áreas de formação florestal são aquelas compostas por espécies arbóreas, em diferentes estágios de sucessão, conforme classificação adotada pelo MAPBIOMAS, 2021. A pontuação adotada é apresentada na tabela a seguir:

Formação Florestal	Pontuação
Hexágonos com área de Matas acima de 75%	10
Hexágonos com área de Matas entre 75 e 50%	7,5
Hexágonos com área de Mata entre 50 e 25%	5
Hexágonos com área de Matas < 25%	2,5
Hexágonos sem área de Matas	0

Tabela 1 - Parâmetros para pontuação dos hexágonos – Formação Florestal. Fonte: o autor (2022)

10.2. Pontuação para cursos d'água e estradas.

Considerando que na área do corredor ocorrem atividades agrícolas que impactam diretamente na qualidade e quantidade dos fragmentos de Mata Atlântica, a existência de estradas compete de forma importante com a preservação dos ambientes. Portanto, a presença ou não de estradas cortando os hexágonos foi mais um dos parâmetros adotados para a pontuação destes. Em muitos casos, como foi percebido durante os andamentos em campo para a presente pesquisa, as copas das árvores chegam a formar “caminhos” pelo docel, mesmo tendo a presença das estradas por baixo. Em outros casos, as estradas separam mesmo os fragmentos de matas, trazendo dificuldades de conexão entre estes. Assim, utilizando a ferramenta *Intersect*, do ArcGIS, foi feito o cruzamento dos hexágonos com o **shape file** de estradas, gerando mais uma

camada de análise. Quando o hexágono é cortado por alguma estrada, adotou-se a pontuação de **-1** (menos 1 ponto), por ser a presença desta estrada um fator negativo para a conexão dos fragmentos. Não apenas pela distância física que a estrada pode promover, mas também pela circulação constante de veículos e pessoas, que contribuem para o afugentamento dos Muriquis. Por outro lado, a presença de cursos d'água é um fator mais do que positivo. A possibilidade de se conectar os fragmentos de matas através das APPs (Áreas de Preservação Permanentes) dos cursos d'água contribui em muito com a ideia do corredor ecológico.

Também foi utilizada a ferramenta *Intersect*, para adicionar a cada hexágono a presença ou não de alguma hidrografia, e a cada hexágono com esta característica, foi adicionado mais 5 pontos.

Presença ou não de cursos d'água e estradas	Pontuação
Hexágonos com presença de cursos d'água	5
Hexágonos com presença de estradas	-1

Tabela 2 - Parâmetros para pontuação dos hexágonos - Cursos d'água e estradas. Fonte: o autor (2022)

10.3. Pontuação para formação savânica

A tabela abaixo apresenta a pontuação referente às áreas com a presença de formação savânica (Cerrado).

Formação Savânica (Cerrado)	Pontuação
Hexágonos com área de formação savânica acima de 75%	10
Hexágonos com área de formação savânica entre 75 e 50%	7,5
Hexágonos com área de formação savânica entre 50 e 25%	5
Hexágonos com área de formação savânica < 25%	2,5
Hexágonos sem área de formação savânica	0

Tabela 3 - Parâmetros para pontuação dos hexágonos – Formação Savânica. Fonte: o autor (2022)

10.4. Pontuação para floresta plantada

A classificação para florestas plantadas, aqui representadas na área do Corredor, refere-se à presença de plantações de eucaliptos. Não foi identificado, na área de estudo, o cultivo de outras espécies de florestas plantadas. Segundo relatos obtidos com os primatólogos que monitoram os Muriquis na área do Corredor, já foram avistados indivíduos transitando por estas plantações. Este fator é considerado positivo, por permitir que, mesmo em áreas de cultivo de espécies exóticas, os fragmentos de matas possam ser conectados, desde que adotado

manejo adequado. Por ser o eucalipto uma espécie de cultivo de longo prazo, a retirada comercial pode ser manejada com a orientação prevista dentro dos planos de manejo adotados.

Floresta Plantada	Pontuação
Hexágonos com área de formação florestal acima de 75%	10
Hexágonos com área de formação florestal entre 75 e 50%	7,5
Hexágonos com área de formação florestal entre 50 e 25%	5
Hexágonos com área de formação florestal < 25%	2,5
Hexágonos sem área de formação savânica	0

Tabela 4 - Parâmetros para pontuação dos hexágonos – Floresta Plantada. Fonte: o autor (2022)

10.5. Pontuação para pastagens

A presença de pastagens é considerada um fator de impacto negativo na área do Corredor, por se tratar de ação antrópica, realizada muitas vezes com a presença de mecanização, trânsito de pessoas e gado, além de ocupar áreas onde poderiam existir fragmentos de matas. Desta forma, a pontuação adotada é negativa.

Pastagem	Pontuação
Hexágonos com área de pastagens acima de 75%	-5
Hexágonos com área de pastagens entre 75 e 50%	-3
Hexágonos com área de pastagens entre 50 e 25%	-2
Hexágonos com área de pastagens < 25%	-1
Hexágonos sem área de formação savânica	0

Tabela 5 - Parâmetros para pontuação dos hexágonos – Pastagens. Fonte: o autor (2022)

10.6. Pontuação para mosaicos de agricultura e pastagens

Também consideradas áreas com a presença de ações antrópicas, as áreas com mosaicos de agricultura e pastagens também recebem pontuação negativa, porém com valores menores que as áreas de pastagens. É que nestes mosaicos podem ser encontradas espécies frutíferas, consorciadas com áreas de pasto. A presença de indivíduos arbóreos frutíferos é considerada importante para o trânsito dos Muriquis, o que pode contribuir com a formação de linhas de vegetação importantes na composição do corredor ecológico.

Mosaicos de Agricultura e Pastagens	Pontuação
Hexágonos com área de mosaicos acima de 75%	-4
Hexágonos com área de mosaicos entre 75 e 50%	-2
Hexágonos com área de mosaicos entre 50 e 25%	-1
Hexágonos com área de mosaicos < 25%	-0,5
Hexágonos sem área de mosaicos	0

Tabela 6 - Parâmetros para pontuação dos hexágonos – Mosaicos de Agricultura e Pastagens. Fonte: o autor (2022)

10.7. Pontuação para a presença de Infraestruturas

Por se tratar de um tipo de interferência bem impactante para o meio ambiente, proporcionando vazios de vegetação já consolidados, a presença de infraestruturas recebeu uma pontuação negativa bem maior. Trata-se da presença de vilarejos e estruturas de manejo de produções agrícolas.

Infraestruturas	Pontuação
Hexágonos com área de Infraestruturas acima de 75%	-10
Hexágonos com área de Infraestruturas entre 75 e 50%	-7,5
Hexágonos com área de Infraestruturas entre 50 e 25%	-5
Hexágonos com área de Infraestruturas < 25%	-2,5
Hexágonos sem área de Infraestruturas	0

Tabela 7 - Parâmetros para pontuação dos hexágonos – Infraestrutura. Fonte: o autor (2022)

10.8. Pontuação para afloramentos rochosos

A presença de afloramentos rochosos foi considerada positiva para a formação do corredor ecológico, uma vez que dificultam as atividades agrícolas. Portanto, sua pontuação é positiva. Vale ressaltar que, segundo a classificação dos usos do solo do MAPBIOMAS, os registros de afloramentos na área do corredor são muito pequenos, e sempre associados à presença de formações florestais.

Afloramentos Rochosos	Pontuação
Hexágonos com área de Afloramentos acima de 75%	4
Hexágonos com área de Afloramentos entre 75 e 50%	3
Hexágonos com área de Afloramentos entre 50 e 25%	2
Hexágonos com área de Afloramentos < 25%	1
Hexágonos sem área de Afloramentos	0

Tabela 8 - Parâmetros para pontuação dos hexágonos – Afloramentos. Fonte: o autor (2022)

11. Análise dos resultados

11.1. Pontuação dos hexágonos

A partir da pontuação adotada acima, foi gerada uma planilha com todos os valores, resultando num somatório com a pontuação final para cada hexágono. O resultado foi, então, transportado para dentro do programa ArcGis e, posteriormente, incorporado ao **shape file** final de hexágonos. Segundo a metodologia aqui adotada, a pontuação dos hexágonos pode atingir o máximo de 20 pontos e o mínimo de -6 pontos.

Assim, a pontuação máxima obtida para os hexágonos foi de 19 pontos, enquanto que a pontuação mínima foi de -6 pontos.

O mapa abaixo, Figura 10, apresenta os resultados obtidos com a pontuação final, onde os hexágonos com maior pontuação serão os definidores das linhas a serem consideradas como preferenciais para ações prioritárias, dentro da área do Corredor Ecológico Sossego-Caratinga, conforme objetivo proposto neste estudo. De forma inversa, os hexágonos com menor pontuação apresentam tantas interferências negativas que os colocam em situação de inviabilidade para comporem o Corredor.

No entanto, os hexágonos com pontuação até 5, também possuem potencial, ainda que menor, para ajudarem na composição do Corredor, uma vez que trazem alguns parâmetros que os possibilitam alguma contribuição na conexão dos fragmentos de mata.

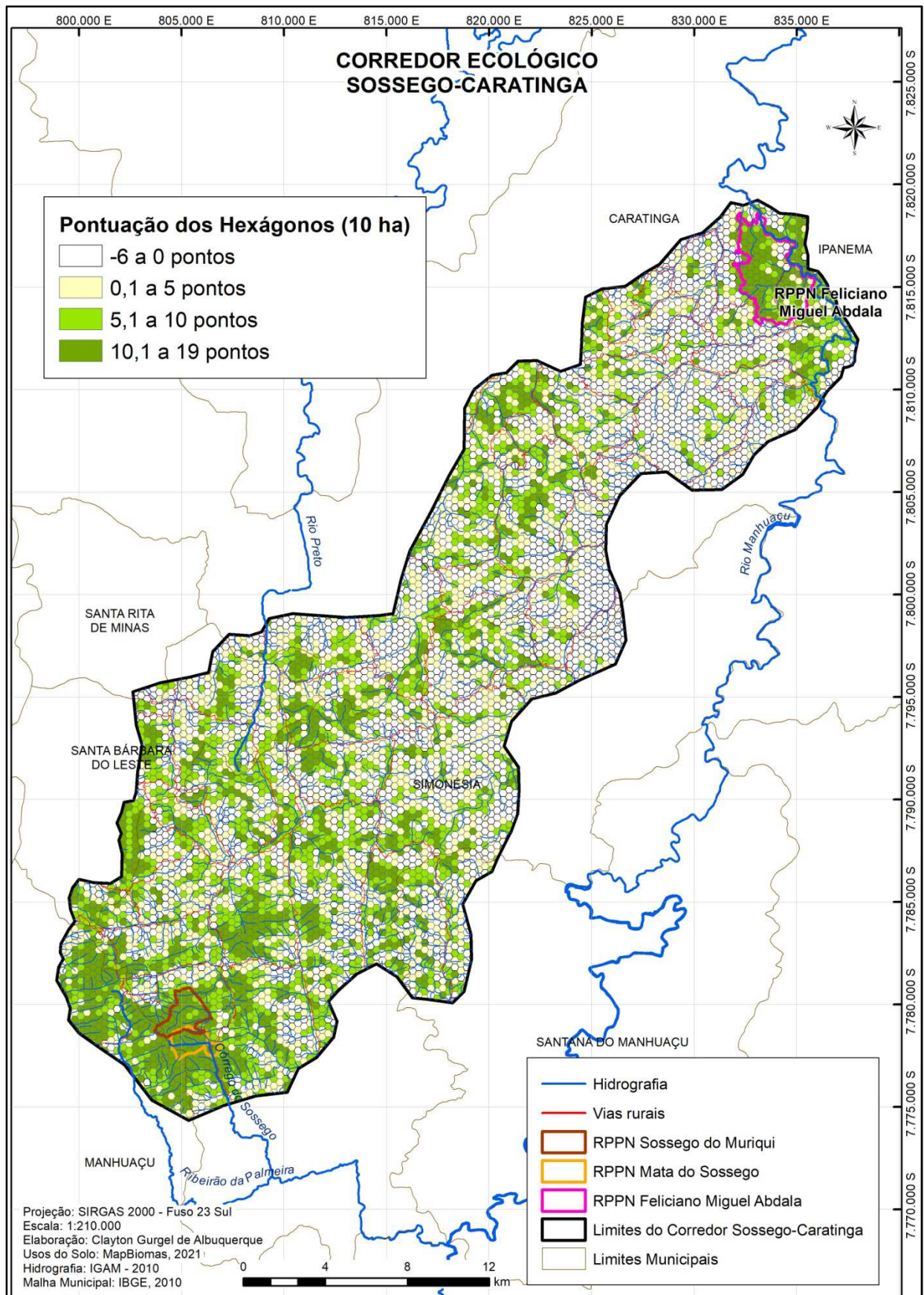


Figura 10 - Resultado da pontuação dos hexágonos de 10 hectares. Elaboração: o autor (2022)

11.2. Linha de corredores e possíveis conexões

Após a obtenção dos hexágonos mais adequados para comporem o corredor ecológico, foram selecionados ainda, aqueles que possuem um maior potencial de ligação ao longo da área estudada. Para tanto, foram considerados aqueles que formam linhas de hexágonos contíguos ou que preenchem espaços em forma de manchas, proporcionando uma sequência de polígonos que mantenham uma conexão entre si.

No entanto, espaços vazios e descontinuidades ocorreram. Estes vazios foram ocupados por hexágonos que permitam a conexão das linhas formadas, ainda que sejam hexágonos de baixa pontuação. Estes hexágonos de conexão foram selecionados apenas como sugestões de possíveis caminhos a se adotar para manter uma continuidade das linhas de corredor.

O mapa abaixo, Figura 11, apresenta a disposição das linhas e das possíveis conexões entre os hexágonos.

Vale ressaltar que este **shape file** de hexágonos tem o potencial de receber diversas informações, podendo ser adicionados a ele novos parâmetros ou novas configurações de usos do solo que venham a acontecer ao longo de novos estudos e projetos que aconteçam ainda nesta área de estudo.

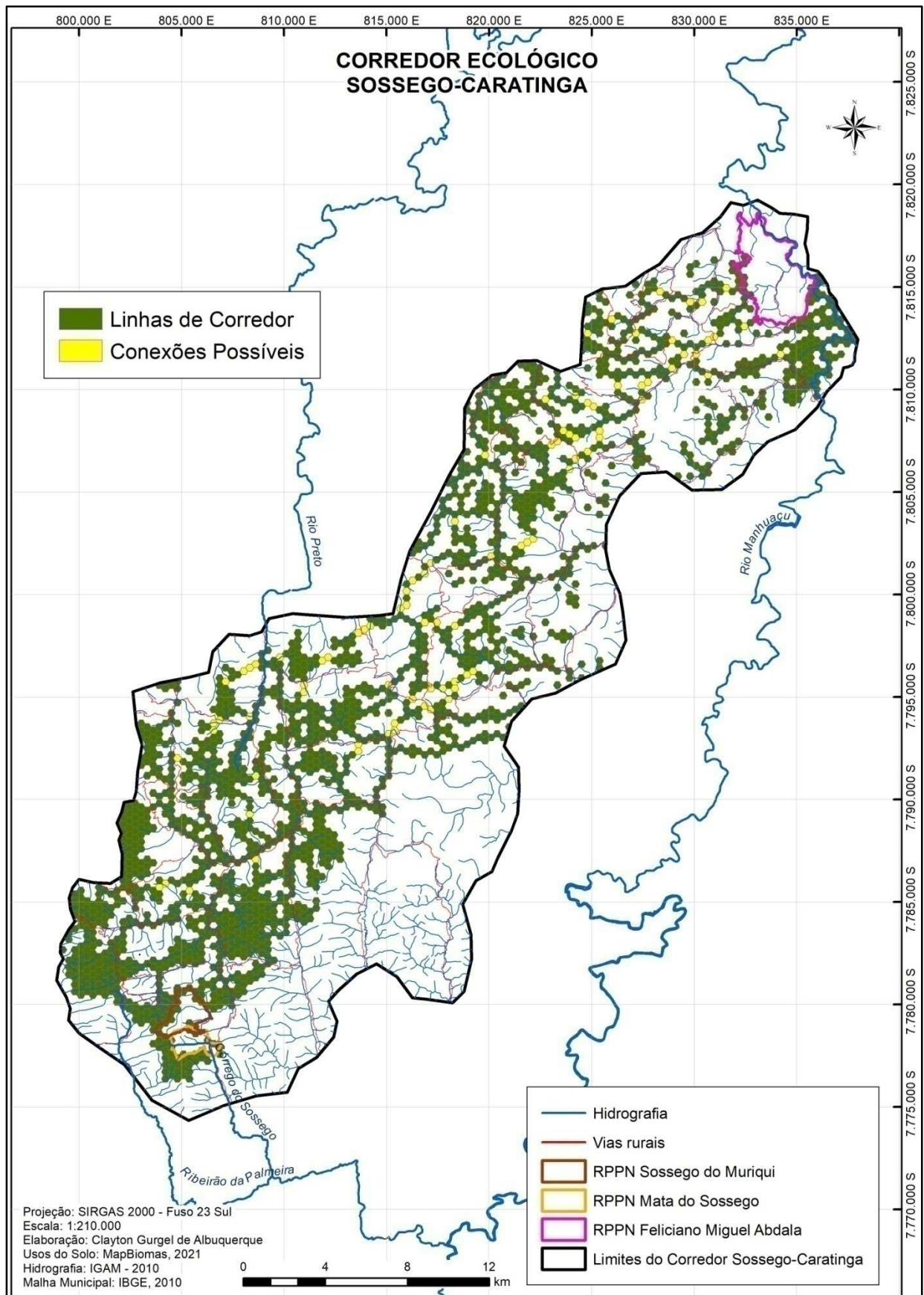


Figura 11 – Mapa com as linhas de corredores e possíveis conexões. Elaboração: o autor (2022)

12. Considerações finais

A existência dos Corredores Ecológicos só se sustenta com a devida preservação e conservação ambiental, seguindo preceitos legais e, ainda mais, celebrando acordos e decretos que criem mais áreas de especial interesse preservacionista, apoiados na presença de espécies-bandeira, que dão um novo significado a ambientes relevantes.

A recomposição da vegetação que permitirá unir os fragmentos deve acompanhar as características particulares de vida dos primatas, com o manejo de espécies vegetais peculiares em sua dieta, de uma largura adequada dos fragmentos e de espécies vegetais que permitam seu deslocamento, uma vez que os Muriquis possuem um modo de locomoção bastante característico, utilizando, na maioria do tempo, as copas das árvores.

Mapear a área de vida destes primatas é de primordial importância para o sucesso de projetos e programas de monitoramento da espécie. Conhecer as características físicas dos ambientes, quantificar as áreas de usos da espécie, as áreas de usos dos produtores rurais, quantificar os ambientes naturais da preferência dos Muriquis, dentre outros, tudo isso são conhecimentos muito relevantes para o sucesso de estudos desta natureza. A contribuição do profissional geógrafo, especialista em geoprocessamento, surge como um apoio significativo nos estudos ligados a preservação ambiental.

Os arquivos digitais gerados para subsidiar o presente trabalho se mostraram bastante eficazes na sua função de cobertura do espaço estudado. A malha digital proposta, além de gerar mapas que representaram muito bem a área do Corredor Ecológico, se mostra apta a receber informações das mais variadas fontes, mostrando seu potencial de base para múltiplos experimentos e exercícios de valoração deste espaço.

Pretende-se que os **shape files** gerados permitam servir para que, em atuais e futuros projetos nesta área, seja possível de se avaliar o espaço estudado com base em múltiplos critérios, de acordo com dados escolhidos em metodologias a serem adotadas nestes estudos, inserindo-se nestes arquivos vetoriais, métricas diversas.

Arquivos digitais como estes contribuem com a comunidade científica e gestores públicos na construção de projetos ambientais e na metodologia de criação de corredores ecológicos.

O **shape file** gerado - que poderá ser disponibilizado para os gestores do Corredor - tem o potencial de agregar diversos tipos de informação. Quando utilizado em projetos em andamento ou incorporado em algum estudo que utilize estes dados como referência de acompanhamento de ações, pode dar um subsídio na forma de atualizações constantes dos acontecimentos ao longo dos trabalhos. Por exemplo, quando em um hexágono que não estiver apontado como

possível conector de áreas houver alguma alteração de uso, esta informação pode ser adicionada. Digamos que um produtor rural resolve transformar sua cultura de café ou seu pasto em uma floresta, aderindo aos programas de recuperação de áreas em prol do corredor ecológico. Com as coordenadas geográficas desta área a ser modificada, aos gestores de tal projeto basta acessar o **shape file** de hexágonos e acrescentar esta informação, ou mudar a pontuação dos mesmos, aumentando sua classificação positivamente. De forma automática, esta alteração já refletirá num novo desenho do mapa, apontando uma nova linha ou uma nova conexão. O avistamento de algum indivíduo de Muriqui em algum ponto também pode ser uma informação adicionada a um hexágono, o que pode também alterar algum esforço em direção a outras linhas de corredor.

Outra contribuição importante do arquivo digital gerado por este estudo, no que tange à quantificação de áreas, é a possibilidade de se poder fazer, por exemplo, os cálculos de custo financeiro de um projeto, facilitando as estimativas de gastos, de esforços a serem despendidos, do conhecimento do tamanho dos vazios entre os fragmentos, da quantificação do número de mudas a serem plantadas, dentre outras tantas utilidades. Por ser um arquivo vetorial georreferenciado ao espaço físico, as medições e cálculos de áreas são fundamentais para subsidiar o conhecimento de todo o ambiente a ser trabalhado. Este **shape file** trás uma praticidade no momento de se trabalhar em uma área com tantos mosaicos de usos diferentes.

A utilização de bases cartográficas confiáveis, em escala adequada, como é o caso do material disponibilizado gratuitamente pelo Projeto MAPBIOMAS, é de fundamental importância para trabalhos desta natureza. Através desta base digital, foi possível conhecer e confirmar em campo os usos do solo da área estudada, permitindo quantificar cada tipologia.

A assertividade da representação gráfica das manchas de usos do solo, comparada a existência destes usos no espaço real é bem grande. Apenas algumas distorções acontecem, pelo fato da representação gráfica dos **shapes files** ter sido obtida em ambiente computacional, sem os ajustes em campo que um trabalho mais minucioso pode corrigir. Algumas áreas de infraestrutura urbana não foram apontadas nesta base digital do MAPBIOMAS, podendo ser corrigidas em campo e agregadas aos hexágonos gerados.

A presença de eucaliptos na área do corredor pode contribuir positivamente para a conexão entre os fragmentos de matas. Não que esta espécie seja a mais indicada para tal, nem que seja prudente a substituição de espécies nativas por esta espécie exótica. Mas é bom considerar que, em áreas sem vegetação, quando o proprietário argumentar que prescinde daquela área para suas atividades econômicas, e esta área estiver estrategicamente localizada em alguma linha

importante do Corredor, o uso do eucalipto, devidamente manejado, pode contribuir significativamente para unir fragmentos de matas.

A promulgação do Decreto de criação do Corredor Ecológico Sossego-Caratinga foi um marco importante que se soma aos esforços de tantos especialistas, que se dedicam a proteger o **Brachyteles hypoxanthus**. Ao longo de quase 4 décadas de dedicação de conservacionistas, biólogos, educadores ambientais, geógrafos e tantos outros entusiastas da preservação ambiental, diversos projetos já foram adotados nesta região. Várias fontes de recursos foram destinadas, diversas publicações com o tema foram publicadas e muita coisa ainda pode ser feita.

Mas é preciso que os esforços sejam agregados em um grande projeto que dê conta de formar, finalmente, um caminho possível para esta espécie se locomover, retirando-a de vez do isolamento que ameaça sua existência.

É importante reconhecer que um polígono não pode determinar um corredor ecológico. A área aqui estudada, definida em Decreto, é apenas uma linha, que forma um polígono fechado, que representa apenas um território a ser considerado como área do corredor. Para além dos limites desta área, existem diversos fragmentos de mata com potencial igualmente importantes para compor o corredor. Para o presente estudo, no entanto, respeitou-se o perímetro delimitado em Decreto, por ser o que se tem de oficial em termos de área legal do corredor.

Os ganhos ambientais com a criação do Corredor Ecológico Sossego-Caratinga vão muito além da melhoria das condições de vida dos Muriquis e de outras espécies de fauna e flora ali existentes. Colaboram também com o equilíbrio ecológico de toda a sua região de abrangência, refletindo no aumento da disponibilidade hídrica, na fixação de nutrientes nos solos e melhoria da qualidade de vida das comunidades rurais presentes na região. No lastro da Espécie-Símbolo, os produtores rurais poder ter sua produção agrícola melhor valorada nos mercados de produtos naturais.

13. Referências Bibliográficas

AB'SABER, A. N. 2003. **Os domínios de natureza no Brasil. Potencialidades paisagísticas.** São Paulo: Ateliê.

ALBUQUERQUE, C. G. 2002. **Levantamento dos remanescentes de Mata Atlântica do entorno da RPPN Mata do Sossego - Simonésia, Minas Gerais.** Monografia (Licenciatura em Geografia) IGC/ UFMG. Belo Horizonte.

ALBUQUERQUE, C. G. 2007. **Corredores Ecológicos e Sistemas Agroflorestais – Uma Ideia Possível.** Monografia (Bacharelado em Geografia) IGC/ UFMG. Belo Horizonte.

ALMEIDA, D. N. O; OLIVEIRA, L. M. M; CANDEIAS, A. L. B; BEZERRA, U. A. LEITE, A. C. S. **Uso e cobertura do solo utilizando geoprocessamento em municípios do Agreste de Pernambuco.** Revista Brasileira de Meio Ambiente, v.4, n.1. 058-068 (2018).

BETANCOURT, M. O; STEINKE, V. A.. **Distribución de la silvicultura em lacuena hidrográfica del rio Yaguarón (Brasil-Uruguay) basado en métricas Del paisaje.** Terr@Plural, Ponta Grossa, v.11, n.2, p. 212-229 jul./dez. 2017.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Série corredores ecológicos: 12 anos de trabalho pela conservação da biodiversidade nacional.** Ministério do Meio Ambiente. Brasília: MMA, 2015. Disponível em: <https://www.terrabrasilis.org.br/ecotecadigital/images/abook/pdf/2016/abril/Abr.16.28.pdf>. Acessado em 12/04/2019.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente/Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). **Instrução Normativa IBAMA nº 09, de 25/02/2019.** DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO. Publicado em: 27/02/2019 | Edição: 41 | Seção: 1 | Página: 34. Disponível em: https://in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/65178488/do1-2019-02-27-instrucao-normativa-n-9-de-25-de-fevereiro-de-2019-65178453. Acessado em 12/05/2019.

CHANTAL, B; RAISON, J. **Paisagem**. In: Enciclopédia Einaudi. v.8. Lisboa: Imprensa Nacional. 1986 p. 138-159

COSTA, C. M. R. HERMANN, G. (ed.); MARTINS, C.S. (ed.); et al. **Biodiversidade em Minas Gerais: Um Atlas Para Sua Conservação**. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte (Brasil) 1998.

DANIEL B. CARR , ANTHONY R. OLSEN; DENIS WHITE. **Hexagon Mosaic Maps for Display of Univariate and Bivariate Geographical Data**. Cartography and Geographic Information Systems, Vol 19:4, 1992.

DIAS, A.; LATRUBESSE, E. M.; GALINKIN, M. **Projeto corredor ecológico Bananal Araguaia**, Brasília, 120 p. 2000.

DORNELLAS, W. A; SOARES, J. M. 2012 In: Políticas Públicas de Requalificação da Área Central de Manhuaçu – MG Através da Implantação de Um Parque Urbano. XIV ENTAC - Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído - 29 a 31 Outubro 2012 - Juiz de Fora/MG.

FERNANDES, G. R. L. **A inserção do geógrafo no mercado de geotecnologias**. In: **Simpósio Nacional de Recursos Tecnológicos Aplicados à Cartografia**, 1; Semana de Geografia 18, 21 a 25 de setembro 2009, Maringá.

FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS, 2014. Plano de Manejo da Reserva Particular do Patrimônio Natural Mata do Sossego. Simonésia - Minas Gerais. 143 p. Disponível em: <http://www.biodiversitas.org.br/fb/> - Acessado em 10/03/2018.

GERALDI, J. **Análise Conceitual da Política de Territórios Rurais: O Desenvolvimento Territorial Rural no Brasil**. Doutorando do Centro de Estudos Sociais da Universidade de Coimbra. Planejamento e políticas públicas | ppp | n. 39 | jul./dez. 2012.

HOLZER, W. **Paisagem, Imaginário e Identidade: alternativas para o estudo geográfico.** In: ROSENDAHL, Zeny & CORRÊA, Roberto Lobato (orgs). Manifestações da Cultura no Espaço. Rio de Janeiro: Eduerj, 1999. 248p. p.149-168 (Série Geografia Cultural)

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal. Manual Técnico da Vegetação Brasileira.** Rio de Janeiro (RJ). Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1991.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Dados do Censo demográfico de 2010.** Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acessado em 15/12/2018.

ICMBIO. INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. **Plano de Ação Nacional para Conservação dos Muriquis.** Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Primatas Brasileiros (CPB), 2010.

ICMBIO. INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume II – Mamíferos / 1. ed.** - Brasília, DF : ICMBio/MMA, 2018. 7 v. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/comunicacao/publicacoes/publicacoes-diversas/livro_vermelho_2018_vol2.pdf. Acessado em 04/05/2019.

INPE. INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **Geoprocessamento Para Projetos Ambientais.** 2a. Edição - Revisada e Ampliada. São José dos Campos, São Paulo. 1998. Disponível em: http://www.dpi.inpe.br/gilberto/tutoriais/gis_ambiente/1introd.pdf. Acessado em 10/12/2018.

JERUSALINSKY, L.; TALEBI, M.; MELO, F. R. (orgs.). **Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Muriquis.** ICMBio (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade), 2011. 144p.

MAPBIOMAS, 2021. **Mata Atlântica: o desafio de zerar o desmatamento no bioma onde vivem mais de 70% da população brasileira.** Disponível em: <https://mapbiomas.org/mata->

atlantica-o-desafio-de-zerar-o-desmatamento-no-bioma-onde-vivem-mais-de-70-da-populacao-brasileira-1. Acessado em 22/09/2021.

MARINI-FILHO, O. J. e MARTINS R. P. **Teoria de metapopulações, novos princípios na biologia da conservação**. Ciência Hoje. vol. 27 - n° 160. 2000.

MAXWELL, *et al.* **Identification of “ever-cropped” land (1984-2010) using Landsat annual maximum NDVI image composites: Southwestern Kansas case study. Remote sensing of environment**, v. 121, p. 186–195, 1 jun. 2012.

MCGARIGAL; MARKS. **Fragstats: Spatial pattern analysis program for quantifying landscape structure**. Reference manual. For. Sci. Dep. Oregon State University. Corvallis Oregon 59 p.+ Append. 1995.

MENDES, S. L., SILVA, M. P., STRIER, K. B. **O Muriqui** - Vitória, ES: Instituto de Pesquisas da Mata Atlântica, 2010.

METZGER, J. P. **O que é ecologia de paisagens**. Biota Neotropica, v. 1, p. 1-9, 2001.

MIB, 2020. **Projeto Muriquis de Caratinga**. Disponível em: <https://mib.org.br/2019/11/24/comunidade-de-primatas-de-caratinga/> Acessado em 10/12/2020).

MILLER, K. R. **Em busca de um novo equilíbrio: diretrizes para aumentar as oportunidades de conservação da biodiversidade por meio do manejo biorregional**. Brasília: Ed. IBAMA, 1997. 94p.

MINAS GERAIS. **Portaria IEF N° 48, de 08 de Agosto de 2016. Dispõe sobre a criação do Comitê Gestor do Corredor Ecológico Sossego Caratinga**. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=41835>. Acessado em 21/12/2018.

MINAS GERAIS. **Decreto Estadual NE N° 397, de 01 de agosto de 2014, de criação do Corredor Ecológico Sossego-Caratinga**. Minas Gerais - Caderno 1. Diário do Executivo. p5. Disponível em:

http://jornal.iof.mg.gov.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/127099/caderno1_2014-08-02%205.pdf?sequence=1 – Acessado em 21/12/2018.

MITTERMEIER, R. A., COIMBRA-FILHO A. F., CONSTABLE, I. D., RYLANDS, A. B. & VALLE, C. (1982). **Conservation of Primates in the Atlantic Forest of Eastern Brazil**. *International Zoo Yearbook* 22: 2-17.

MITTERMEIER *et al.*, R.A. MITTERMEIER, W.R. TURNER, F.W. LARSEN, T.M. BROOKS, C. GASCON. **Global biodiversity conservation: the critical role of hotspots**. F. E. Zachos, J. C. Habel (Eds.), *Biodiversity Hotspots*, Springer, Berlin, Heidelberg (2011), pp. 3-22.

MONTENEGRO GOMEZ, J. R. **Desenvolvimento em (des) construção**. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2006.

MÜLLER GO, OLIVEIRA LMT (2020). **Métricas de paisagem na avaliação da efetividade de proteção do Parque Estadual da Costa do Sol, uma unidade de conservação fragmentada no Estado do Rio de Janeiro, Brasil**. *Neotropical Biology and Conservation* 15(1): 1–18.

OLIVEIRA, C. V. **Análise de Mudanças da Cobertura e Usos do Solo no Bioma Pampa com Matrizes de Transição**. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Sensoriamento Remoto da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2020.

O'NEILL, R. V; KRUMMEL, J. R; GARDNER, R.H. *et al.* **Indices of landscape pattern**. *Landscape Ecol* (1988) 1: 153.

PERES, R. B.; CHIQUITO, E. A. **Ordenamento Territorial, Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional. Novas Questões, Possíveis Articulações**. R. B. *Estudos Urbanos e Regionais*. V.14. N 2. Novembro, 2012.

PIROVANI, D. B., **Fragmentação florestal e dinâmica da ecologia da paisagem na bacia hidrográfica do rio Itapemirim**. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, Espírito Santo, 2010.

PONZONI, F. J. **Sensoriamento remoto no estudo da vegetação: diagnosticando a Mata Atlântica**. São José dos Campos: INPE, 2002 8-8p, 2002.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MANHUAÇU. **Processo de Tombamento de Bem Integrado - Dossiê de Tombamento Busto do Bandeirante**. Minas Gerais, 2016. Disponível: https://www.manhuacu.mg.gov.br/abrir_arquivo.aspx/Dossie_de_Tombamento_Busto_do_Bandeirante_?cdLocal=2&arquivo=%7B2B04CA5A-0AD4-1AC1-DBEB-EAE15A2BDD6A%7D.pdf. Acesso em 11 dez. 2022.

PRINTES, R .C.; STRIER, K. B. **Behavioral Correlates of Dispersal in Female Muriquis (*Brachyteles arachnoides*)**. International Journal of Primatology (1999) p 943.

RIBEIRO, F. F. **Métricas da paisagem como determinantes de corredores ecológicos: o caso da Chapada dos Veadeiros**. Monografia de final de curso - Universidade de Brasília. Departamento de Geografia. 2013.

RICHARD T. T. FORMAN AND MICHEL GODRON. **Patches and Structural Components for a Landscape Ecology**. BioScience, Vol. 31, No. 10 (Nov., 1981), pp. 733-740.

ROSA, R. **Geotecnologias na geografia aplicada**. Revista do Departamento de Geografia, n. 16, p. 81-90, 2005.

SANTOS, MILTON. **Espaço e Método**. São Paulo: Nobel, 1985.

SANTOS, MILTON. **Metamorfoses do Espaço Habitado. Fundamentos Teórico e metodológico da geografia**. Hucitec. São Paulo 1988.

SEOANE, C. E. S. *et al.* **Corredores ecológicos como ferramenta para a desfragmentação de florestas tropicais**. Pesquisa Florestal Brasileira, Colombo, v. 30, n. 63, p. 207-216, 2010.

SILVA, A. L.; LONGO, R. M. **Métricas da Paisagem para análise Espacial de Remanescentes Florestais: Um Estudo de Caso em Campinas/SP**. 15º Congresso Nacional de Meio Ambiente – Poços de Caldas, MG. 2018.

SOSMA, 2018. SOS Mata Atlântica. Disponível em: <https://www.sosma.org.br/causas/mata-atlantica>. Acessado em: 25/06/2019.

SOUZA, H. N. *et al.* **Protective shade, tree diversity and soil properties in coffee agroforestry systems in the Atlantic Rainforest biome.** Elsevier - Agriculture, Ecosystems and Environment. 146 (2012) 179-196.

STEINBERGER, M. (org.). **Território, Estado e políticas públicas espaciais.** Marília Steinberger *et al* – Brasília: Ler Editora, 2013. 328 p.

STEINKE, V. A. **Proposal for a Geobiodiversity Index Applied to the Morphoclimatic Domain of Cerrado—Brazil.** The European Association for Conservation of the Geological Heritage, 2021. p. 59

STRIER, K. B., TABACOW, F. P., DE POSSAMAI, C.B. *et al.* **Status of the northern miqui (Brachyteles hypoxanthus) in the time of yellow fever.** Primates (2018).

TURNER, M. G. **Landscape ecology in North America: Past, present, and future.** Ecological Society of America, 2005.