



ESCOLA SUPERIOR DE CONSERVAÇÃO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE

ESTRATÉGIAS PARA CONSERVAÇÃO DE ESPÉCIE RESILIENTE, MAS
CRITICAMENTE AMEAÇADA, *ORTALIS REMOTA* (AVES: CRACIDAE).

Por

RAFAEL CASSANI

NAZARÉ PAULISTA, 2020



ESCOLA SUPERIOR DE CONSERVAÇÃO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE

ESTRATÉGIAS PARA CONSERVAÇÃO DE ESPÉCIE RESILIENTE, MAS
CRITICAMENTE AMEAÇADA, *ORTALIS REMOTA* (AVES: CRACIDAE).

Por

RAFAEL CASSANI

COMITÊ DE ORIENTAÇÃO

PROF. DR. ALEXANDRE UEZU
PROF. DR. CLINTON NEIL JENKINS
PROF.DR. CARLOS OTÁVIO ARAUJO GUSSONI

TRABALHO FINAL APRESENTADO AO PROGRAMA DE MESTRADO
PROFISSIONAL EM CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE E DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL COMO REQUISITO PARCIAL À OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE

IPÊ – INSTITUTO DE PESQUISAS ECOLÓGICAS

Ficha Catalográfica

Cassani, Rafael

Estratégia para conservação de espécie resiliente, mas criticamente ameaçada, *Ortalis remota* (Aves: Cracidae), 2020. 67 pp.

Trabalho Final (mestrado): IPÊ – Instituto de Pesquisas ecológicas

Palavra chave 1 – *Ortalis remota*

Palavra chave 2 – Criticamente ameaçada

Palavra chave 3 - Conservação

Escola Superior de Conservação Ambiental e Sustentabilidade, IPÊ

BANCA EXAMINADORA

NAZARÉ PAULISTA, 18 DE DEZEMBRO DE 2020.

Prof. Dr. Alexandre Uezu

Prof. Dr. Carlos Otávio Araujo Gussoni

Profa. Dra. Angela Pellin

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todas as pessoas que estiveram ao meu lado nessa jornada e que de alguma forma contribuíram e me apoiaram para que essa fosse mais uma etapa concluída com sucesso.

Primeiramente, agradeço meus pais, por todo incentivo e investimento na minha educação até chegar aqui. Minha mãe, grande incentivadora para eu cursar esse mestrado que tanto desejava.

Um agradecimento especial para toda a equipe da Ambientali Soluções Ambientais, empresa da qual faço parte, que me deu todo apoio e suporte necessário para realizar esse mestrado, em especial meu sócio Tiago Machado.

Agradeço imensamente ao Marco Silva da SAVE Brasil e ao Carlos Gussoni pela oportunidade de acompanhá-los em uma campanha de campo da amostragem de *Ortalis remota* e por disponibilizar os dados populacionais obtidos. Carlos Gussoni, que ainda integrou o comitê de orientação e me ajudou muito com envio de textos, ideias e correções, sempre muito bem pontuadas.

Agradeço também ao Clinton membro do comitê por todos os conselhos durante as reuniões e correções. E ainda ao meu orientador Alexandre Uezu, para mim uma pessoa genial, um cientista nato, que me mostrou o caminho a seguir, me ajudou muito, principalmente nas análises estatísticas e mapeamentos. Foi uma honra poder aprender com todos vocês.

Ao IPÊ – Instituto de Pesquisas Ecológicas, todos seus colaboradores, pesquisadores e professores da ESCAS que cuidaram de nós durante as hospedagens, nos transmitiram muito ensinamento e nos inspiraram com suas trajetórias.

Aos meus colegas de turma, foi incrível poder conhecer cada um de vocês e dividir esse tempo de aprendizado e convivência, foi agregador demais, em intelecto e diversão.

Enfim, posso dizer que esse mestrado foi uma valiosa experiência de vida, não foi uma jornada tão fácil, mas valeu a pena, pelo aprendizado, pela inspiração de carreira, por conhecer pessoas e profissionais admiráveis.

SUMÁRIO

RESUMO	7
ABSTRACT	9
1. INTRODUÇÃO	11
2. REFERENCIAL TEÓRICO	13
2.1. FRAGMENTAÇÃO E REDUÇÃO DE HABITAT	13
2.2. ANÁLISE DA PAISAGEM	16
2.3. HISTÓRICO DE USO E OCUPAÇÃO DO NOROESTE PAULISTA	17
2.4. O GÊNERO ORTALIS	18
2.5. A ESPÉCIE ORTALIS REMOTA	21
2.6. ENQUADRAMENTO DA ESPÉCIE NA CATEGORIA DE AMEAÇA DE EXTINÇÃO	24
2.7. LEGISLAÇÃO AMBIENTAL E A PAISAGEM	25
3. OBJETIVOS	28
4. MATERIAIS E MÉTODOS	28
4.1. ÁREA DE ESTUDO	28
4.2. DESENHO AMOSTRAL	31
4.3. VARIÁVEIS DA PAISAGEM	33
4.4. DADOS POPULACIONAIS DA ESPÉCIE	35
4.5. ANÁLISES ESTATÍSTICAS	36
4.6. ANÁLISE DE ÁREAS PARA A CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE	36
4.7. ANÁLISE DE ÁREAS PARA CONECTIVIDADE	37
4.8. CUSTOS PARA RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA	38
5. RESULTADOS	39
5.1. OCORRÊNCIA DA ESPÉCIE NAS UNIDADES AMOSTRAIS	39
5.2. DIAGNÓSTICO DA PAISAGEM NA ÁREA DE ESTUDO	40
5.3. ANÁLISES ESTATÍSTICAS	43
5.4. ANÁLISE DE ÁREAS PARA A CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE	47
5.4.1. ÁREAS INDICADAS PARA CONECTIVIDADE	50
5.4.2. CUSTOS PARA RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA	53
6. DISCUSSÃO	54
6.1. FATORES QUE INFLUENCIAM A OCORRÊNCIA DA ESPÉCIE	54
6.2. PROPOSIÇÕES PARA A CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE	55
7. CONCLUSÕES	58
8. REFERÊNCIAS	60

ANEXO A - CARACTERIZAÇÃO DETALHADA DA ÁREA DE ESTUDO	70
ANEXO B - CORRELAÇÃO ENTRE AS VARIÁVEIS DA PAISAGEM E A OCORRÊNCIA DE <i>ORTALIS REMOTA</i>.....	86
ANEXO C - CARACTERIZAÇÃO DAS SUB-BACIAS COM AMOSTRAGEM DE <i>ORTALIS REMOTA</i>	87
ANEXO D - OUTRAS ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO NAS ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO DE <i>ORTALIS REMOTA</i>	91
ANEXO E – MAPAS DAS ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO DE <i>ORTALIS REMOTA</i>	96
ANEXO F – MAPAS DOS CORREDORES DE CONECTIVIDADE PARA CONSERVAÇÃO DE <i>ORTALIS REMOTA</i>.....	98

LISTA DE TABELAS

<u>Tabela</u>	<u>página</u>
Tabela 1 - Relação proposta entre processos de ameaça associados com alteração da paisagem e atributos biológicos das espécies que minimizam a propensão à extinção (adaptado de Fischer & Lindenmayer, 2007).	16
Tabela 2 - Informações sobre as espécies do gênero <i>Ortalis</i> disponíveis na plataforma <i>online</i> Birds of The World (Poole e Gill, 2020) e IUCN (2020).	19
Tabela 3 - Resumo dos dados e fontes de uso e ocupação do solo.	34
Tabela 4 - Registros de <i>Ortalis remota</i> por município.	35
Tabela 5 - Resultados da análise AIC para as variáveis da paisagem.	44
Tabela 6 - Informações dos registros de <i>Ortalis remota</i> nas áreas de conservação.	48
Tabela 7 - Estimativas de custos de restauração ecológica nas áreas de conservação e conectividade.	53

LISTA DE FIGURAS

<u>Figura</u>	<u>página</u>
Figura 1 - Desenho esquemático de perda de habitat e fragmentação (adaptado de Fahrig, 2017).	14
Figura 2 - Registros fotográficos de <i>Ortalis remota</i> . A e D – registros individuais dos exemplares da espécie. B – Registro do par. C – Registro de indivíduo em pau-pólvora (<i>Trema micrantha</i>) em frutificação. Fonte: o autor.....	22
Figura 3 - Registro da paisagem da região noroeste do estado de São Paulo, com predomínio de canaviais. Fonte: o autor.	23
Figura 4 - Imagem de satélite do Google Earth mostrando APP com área alagada e ausência de vegetação florestal.	26
Figura 5 - Região brejosa ao redor de curso d'água com vegetação de porte arbóreo escassa, em área rural de Guapiaçu. Fonte: o autor.....	27
Figura 6 - Localização da área de estudo, com destaque para os pontos de amostragem e a referência hídrica que limita e incide na região.	29
Figura 7 - Tipologias de uso de solo na área de estudo, sendo agricultura_p – perene e agricultura_s – semi-perene.....	30
Figura 8 - Divisão da área de estudo em sub-bacias de terceira ordem.	32
Figura 9 – Sub-bacias com e sem detecção de <i>Ortalis remota</i> na área de estudo.	40
Figura 10 – Tamanho dos fragmentos florestais na área de estudo.	41
Figura 11 – Variação da importância para a conectividade das sub-bacias da área de estudo.	42
Figura 12 - Uso do solo em sub-bacias com presença e ausência da espécie.	43
Figura 13 - Mapa perceptual da análise PCA das variáveis das matrizes.....	44
Figura 14 - Relação entre a ocorrência de <i>Ortalis remota</i> e o IIC.	45
Figura 15 - Relação entre a ocorrência de <i>Ortalis remota</i> e a APP florestal.	46
Figura 16 - Relação entre a ocorrência de <i>Ortalis remota</i> e o eixo 1 da PCA.	46
Figura 17 – Mapa das áreas prioritárias para conservação de <i>Ortalis remota</i>	47
Figura 18 – Usos do solo nas áreas indicadas para conservação de <i>Ortalis remota</i> . Os tipos de usos são agricultura semi-perene (agri_s), pastagem, agricultura perene (agric._p), mosaico entre pastagem e agricultura e floresta nativa na área de conservação principal (AP) e nas demais áreas secundárias (AS1, AS2, AS3 e AS4).	49

Figura 19 – APPs com e sem floresta nas áreas de conservação da espécie, sendo AP a área principal e AS as áreas secundárias.	50
Figura 20 – Mapa da conectividade entre as áreas de conservação de <i>Ortalis remota</i>	51
Figura 21 - Usos do solo nos corredores de conectividade. Os tipos de usos são agricultura semi-perene (agri_s), pastagem, \ mosaico entre pastagem e agricultura e floresta nativa na área de conservação principal (AP) e nas demais áreas secundárias (AS1, AS2, AS3 e AS4).	52
Figura 22 – Déficit de floresta nas APPs principais dos corredores de conectividade, sendo AP referente à área principal e AS às áreas secundárias.	52
Figura 23 - Déficit de floresta nas APPs secundárias das sub-bacias dos corredores de conectividade, sendo AP referente à área principal e AS às áreas secundárias.	52

LISTA DE ABREVIATÖES

- AIC Critério de Informaçaõ de Akaike (*Akaike Information Criterion*).
- APP Área de Preservaçaõ Permanente.
- CAR Cadastro Ambiental Rural.
- CR Criticamente em perigo.
- CRA Cota de Reserva Ambiental.
- ESEC Estaçã Ecológica.
- FBDS Fundaçã Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável.
- IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
- ICMbio Instituto Chico Mendes de Conservaçã da Biodiversidade.
- IIC Índice Integral de Conectividade.
- IUCN Uniã Internacional para a Conservaçã da Natureza (*International Union for Conservation of Nature*).
- LC Least concern (pouco preocupante).
- MDE Modelo Digital de Elevaçã.
- MMA Ministério do Meio Ambiente.
- MZUSP Museu de Zoologia da Universidade de Sã Paulo.
- PAN Plano de Açã Nacional.
- PCA Análise de Componentes Principais (*Principal Component Analysis*).
- PRA Programa de Regularizaçaõ Ambiental.
- RPPN Reserva Particular do Patrimônio Natural.
- SRTM Shuttle Radar Topography Mission.
- UC Unidade de Conservaçã.
- USGS United States Geological Survey.
- VU Vulnerável (*vulnerable*).
- WWF World Wide Fund for Nature.

RESUMO

Resumo do Trabalho Final apresentado ao Programa de Mestrado Profissional em Conservação da Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre

ESTRATÉGIAS PARA CONSERVAÇÃO DE ESPÉCIE RESILIENTE, MAS CRITICAMENTE AMEAÇADA, *ORTALIS REMOTA* (AVES: CRACIDAE).

Por

RAFAEL CASSANI

DEZEMBRO DE 2020

Orientador: Prof. Dr. Alexandre Uezu

A perda e fragmentação de habitat são as principais causas de processos de extinção da biodiversidade. No noroeste paulista, o histórico de uso intensivo da terra levou essa causa ao extremo e proporcionou risco de extinção a diversas espécies, como o aracuã-guarda-faca, *Ortalis remota*. No cenário atual, foi avaliado que as principais variáveis da paisagem não explicam a ocorrência da espécie e, por isso, a proposta de áreas prioritárias para sua conservação levou em consideração a manutenção e recuperação do habitat. Os registros da presença da espécie se concentram em regiões marginais aos cursos d'água, principalmente áreas com estrutura florestal, sendo este seu habitat preferencial. Os resultados mostraram que na região de estudo, as APPs possuem um passivo ambiental de 52%, sendo que parte delas podem estar incluídas no déficit das reservas legais, implicando em áreas disponíveis para restauração ecológica. A conservação e restauração das APPs foi considerada a principal ação para recuperar o habitat da espécie (florestas ciliares). Foi indicada uma área principal e mais quatro áreas secundárias para a conservação da espécie, que perfazem cerca de 3.800 hectares, cujo custo de restauração das APPs seria cerca de 83,8 milhões de reais.

Foram sugeridos corredores de conectividade entre essas áreas, a fim de integrar as populações existentes de *Ortalis remota*, nesses trechos a necessidade de restauração das APPs é de cerca de 341 hectares, cujo custo ficaria em torno de 7,5 milhões de reais. Priorizar as áreas indicadas neste estudo pode colaborar para a viabilidade de *Ortalis remota* e outras espécies ameaçadas da região na natureza.

ABSTRACT

Abstract do Trabalho Final apresentado ao Programa de Mestrado Profissional em Conservação da Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre

STRATEGIES FOR CONSERVATION OF RESILIENT, BUT CRITICALLY ENDANGERED SPECIES ,*ORTALIS REMOTA* (BIRDS: CRACIDAE).

By

RAFAEL CASSANI

DECEMBER 2020

Advisor: Prof. Dr. Alexandre Uezu

Habitat loss and fragmentation are the main cause of biodiversity extinction processes. In the northwest of São Paulo, the history of intensive land use took this cause to the extreme and posed the risk of extinction for several species, such as *Ortalis remota*. Actually, it was evaluated that the main landscape variables do not explain the occurrence of the species and, therefore, the proposal for priority areas for its conservation took into account the maintenance and recovery of the habitat. Records of the species's presence are concentrated in regions marginal to watercourses, mainly areas with forest structure, this being their preferred habitat. The results showed that in the study area, permanent preservation areas have an environmental liability of 52%, part of which may be included in the deficit of legal reserves, implying areas available for ecological restoration. The conservation and restoration of permanent preservation areas were considered the main action to recover the habitat of the species (riparian forests). A main area and four secondary areas were designated for the conservation of the species, which make up about 3,800 hectares, whose restoration cost would be around 83.8 million reais. Connectivity corridors between these areas were suggested in order to integrate the

existing populations of *Ortalis remota*, in these stretches the need for restoration is about 341 hectares, the cost of which would be around 7.5 million reals. Prioritizing the areas indicated in this study may contribute to the viability of *Ortalis remota* and other threatened species in the region in the wild.

1. INTRODUÇÃO

A perda de biodiversidade e processos de extinção atingem níveis preocupantes no cenário global, sendo estimada a redução de aproximadamente metade da população de vertebrados nas últimas décadas (WWF, 2014). Atualmente, 32.441 espécies (26,9%) se encontram em categorias de ameaça de extinção e 959 espécies (0,8%) já são consideradas extintas (IUCN, 2020). A perda e fragmentação de habitat são indicadas como as principais causas da perda global de espécies ((Wilcove et al., 1986; Fischer & Lindenmayer, 2007; Pereira et al., 2010; Pimm et al., 2014).

Características relacionadas à distribuição e biologia das espécies, bem como os impactos a que estão submetidas, definem a susceptibilidade aos processos de extinção. A maioria das ameaças provém de ações antropogênicas, contudo as características biológicas e ecológicas das espécies são determinantes para sua resistência a estes distúrbios (Cardillo et al., 2004).

Em geral, espécies mais vulneráveis são aquelas com distribuição mais restrita, raras, com alto grau de endemismo, ou aquelas com especificidades em sua biologia, como dieta especializada, ou ainda baixa taxa reprodutiva (Cardinale et al., 2012; Galetti & Dirzo, 2013).

Espécies que reúnem fatores biológicos de maior suscetibilidade (raras, especialistas e limitadas a baixa altitude), são mais vulneráveis ao processo de extinção, que é potencializado por fatores antrópicos degradantes. No geral, se assume que espécies mais sensíveis tendem a apresentar maior vulnerabilidade à ameaça de extinção (Sousa, 2011). Por outro lado, para que uma espécie generalista ou menos sensível se encontre em risco de extinção é necessário que esteja sob severos impactos antrópicos, reduzindo ao extremo suas condições de sobrevivência na natureza.

Algumas espécies se extinguem mesmo antes de serem conhecidas pela ciência e outras são descritas já consideradas com alto grau de ameaça pela restrição de seu habitat. Esse é o caso da espécie *Ortalis remota*, o aracuã-guarda-faca (Cestari, 2018), uma ave criticamente ameaçada de extinção, pertencente à família dos cracídeos, que habita a borda, sub-bosque e estrato médio da floresta (Moreira-Lima, 2017; Brooks & Strahl, 2004) e possui dieta basicamente frugívora, observada por Marco Silva e Carlos Otávio Araujo Gussoni (in prep.).

Essa espécie ocorre no interior do estado de São Paulo (Brasil), mais precisamente na porção noroeste, região que sofreu um histórico (desde as últimas décadas do século XIX) de pressão pela expansão da fronteira agrícola e pecuária, sendo essa uma das principais ameaças à conservação das paisagens naturais (Armenteras et al., 2017). Além disso, a instalação de centrais hidrelétricas erradicou áreas extensas de vegetação ripária, o principal habitat da espécie (Olmos, 2018). Segundo Ribeiro et al. (2009), restam apenas 7% da cobertura das florestas semidecíduais no interior paulista, enquanto o Cerrado perdeu 88,5% de sua cobertura entre 1962 e 2001 (Kronka et al., 2005). Apesar deste longo período crítico de devastação, a espécie *Ortalis remota* ainda resiste em poucas matas ripárias do interior paulista.

O avanço das atividades agropecuárias constitui o principal fator da perda e fragmentação de habitat na Mata Atlântica e no Cerrado. Mesmo que boa parte dessa atividade já ocorra em áreas consolidadas, sendo que recentemente a conversão de áreas naturais é baixa, as espécies ainda são afetadas pela redução histórica de habitat (ICMBio, 2018).

A composição da matriz é considerada como a variável mais importante para a ocorrência de aves em pequenos fragmentos florestais. Ela pode influenciar a dinâmica populacional das espécies que utilizam os habitats naturais remanescentes (Cooney et al., 2015), principalmente na resistência ao deslocamento das espécies (Antongiovanni & Metzger, 2005). O isolamento das populações torna-as mais suscetíveis a eventos estocásticos e aumenta o risco de extinção local (Brooks et al., 2002).

A conectividade facilita o fluxo das espécies e é essencial para garantir a persistência de espécies em paisagens fragmentadas (Martensen et al., 2008). Conexão de habitat resulta em maiores taxas de recolonização (Franken & Hik, 2004) e efeito resgate (Brown & Kodric-Brown, 1977), o que promove o equilíbrio de processos de extinção local e manutenção de populações no espaço e tempo (Goulart et al., 2015).

Ampliar o conhecimento da heterogeneidade da paisagem fragmentada e o potencial de conectividade na área de estudo são ainda subsídios para medidas de conservação, no que tange à mitigação dos impactos negativos da fragmentação (Paquet et al., 2006; Driscoll, 2008; McLaren et al., 2011; Aben et al., 2012).

O planejamento de áreas para a conservação da biodiversidade utiliza modelos multi-objetivos, incorporando perspectivas políticas, econômicas, biológicas e territoriais. Para garantir o sucesso de uma proposta de conservação, não basta focar apenas na espécie-alvo, a decisão deve ser pautada em uma análise multi-critérios, integrando as questões ecológicas, ecossistêmicas e biogeográficas com as dimensões antrópicas associadas à biodiversidade de forma positiva ou negativa (Scaramuzza et al., 2008).

Estratégias de conservação não devem focar apenas nos grandes remanescentes florestais, pois a conectividade pode ser mais importante do que o tamanho dos fragmentos. Em paisagens altamente fragmentadas, todos os remanescentes são relevantes, principalmente aqueles que possibilitam a formação de corredores (Martensen et al., 2008).

Neste estudo, se buscou compreender como os fatores da paisagem (matriz antrópica, fragmentos florestais, áreas de preservação permanente e grau de conectividade) interferem na ocorrência de *Ortalis remota*. Com esse resultado, aliado ao diagnóstico da situação da paisagem local, aos fatores socioeconômicos, à questão fundiária e à ocorrência da espécie, foram indicadas as áreas prioritárias para a conservação da espécie e propostos corredores para a conectividade dessas áreas, indicando os passivos ambientais para restauração ecológica e recuperação do habitat.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Fragmentação e redução de habitat

A fragmentação e perda de habitat são conceitos distintos, muito embora, alguns especialistas consideram essa distinção desnecessária em função da fragmentação ocorrer de forma concomitante à perda de habitat (Metzger, 2007).

Perda de habitat é considerada a redução de um ambiente natural (habitat) em área, em detrimento de uma ocupação não natural, geralmente promovida por ação antrópica. Não necessariamente implica em fragmentação ou perda de unidade do ambiente (Fahrig, 2017).

A fragmentação, por sua vez, implica na transformação do habitat em pequenos fragmentos, isolados entre si por matrizes diferentes de origem antrópica (Wilcove et al.,

1986). Metzger (2006) menciona ainda que a fragmentação vai além da redução e subdivisão dos habitats remanescentes, pois promove também a inserção e expansão de outros usos do solo, criando matrizes heterogêneas e comprometendo a permeabilidade dos fluxos biológicos.

A Figura 1 ilustra bem a diferença e formas de ocorrência de perda de habitat e fragmentação nos ambientes naturais.

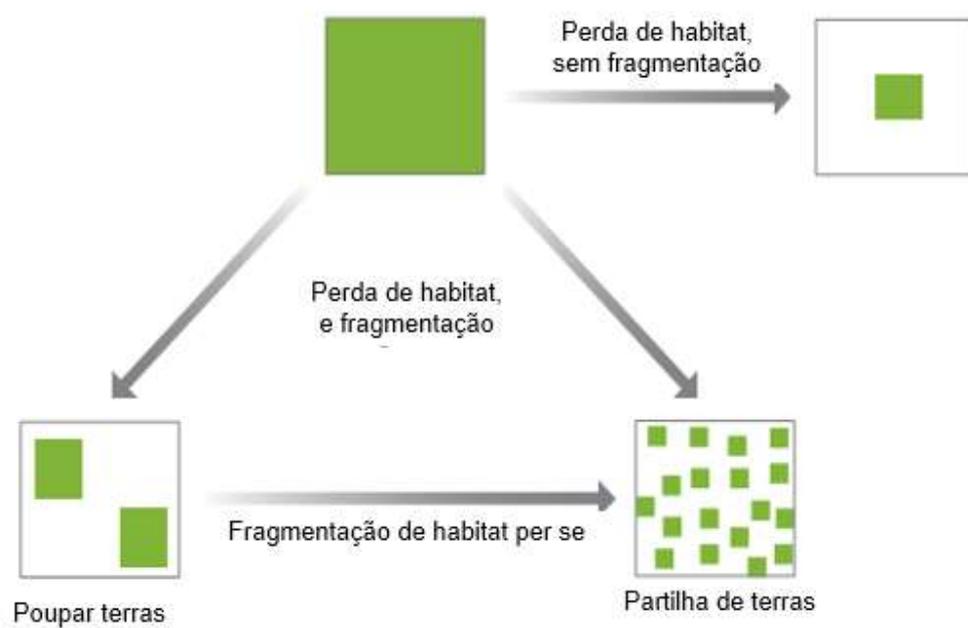


Figura 1 - Desenho esquemático de perda de habitat e fragmentação (adaptado de Fahrig, 2017).

A perda de habitat e fragmentação são fatores que contribuem diretamente para processos de extinção e perda global de espécies (Fischer & Lindenmayer, 2007; Wilcove et al., 1986). Isso ocorre devido à redução e perturbação dos habitats disponíveis, bem como pelo isolamento das populações, elevando sua susceptibilidade às mudanças ambientais ou variações geográficas (Fahrig, 2003). Primack & Efraim Rodrigues (2001) retratam que as principais ameaças à diversidade biológica estão associadas à atividade humana, que resultam na destruição, fragmentação e degradação do habitat.

Laurance (2008) reforça que as consequências da fragmentação e redução de habitat vão muito além do isolamento e tamanho dos remanescentes florestais, destacando importantes fatores da escala da paisagem como variações temporais da resposta dos organismos, efeito de borda, qualidade das matrizes que circundam os fragmentos remanescentes, intervenções e atividades antrópicas.

A comunidade da fauna silvestre pode ser alterada de acordo com a tipologia da matriz do entorno de seu habitat natural, sendo a similaridade estrutural entre a matriz e os fragmentos de vegetação nativa, peça chave para a permeabilidade e manutenção do fluxo biológico (Pires, 2006). As espécies são afetadas de forma diferente e peculiar pela fragmentação de habitat, enquanto algumas declinam sua população ou simplesmente desaparecem, outras conseguem se manter com certo nível de estabilidade e ainda há aquelas que podem aumentar drasticamente sua abundância populacional (Laurance, 2008).

O risco de extinção ao qual algumas espécies estão susceptíveis se associa com características de sua ocorrência e distribuição (endemismo e distribuição restrita), suas características biológicas (porte, dieta e aspectos reprodutivos) e ainda os impactos antrópicos aos quais se submete (Graipel et al., 2016).

O declínio populacional resultado de alteração na paisagem é provocado geralmente por ameaças determinísticas e estocásticas. A fragmentação e redução de habitat proporcionam o isolamento e redução das populações, tornando-as mais suscetíveis aos processos de extinção (Fischer & Lindenmayer, 2007). A tabela 1 resume os atributos biológicos das espécies, os processos de ameaça associados com alteração da paisagem e os atributos biológicos das espécies que aumentam a propensão à extinção.

Tabela 1 - Relação proposta entre processos de ameaça associados com alteração da paisagem e atributos biológicos das espécies que minimizam a propensão à extinção (adaptado de Fischer & Lindenmayer, 2007).

Processo de ameaça	Atributos biológicos	Justificativa
Perda e degradação de habitat	Baixa especialização de habitat	Espécies especialistas estão mais sujeitas a perder seus habitats como resultado da alteração da paisagem.
	Tolerância à perturbação	Espécies tolerantes a distúrbios estão predispostas a encontrar habitat adequado em paisagens modificadas.
	Habilidade para viver na matriz	Espécies que podem viver na matriz não experienciam a perda de habitat provocada pelo isolamento de habitat.
Isolamento e subdivisão de habitat	Habilidade de deslocamento entre a matriz	Espécies que conseguem se deslocar entre a matriz estão menos sujeitas a sofrer as consequências negativas do isolamento de habitat.
	Capacidade de dispersão	Espécies com maior poder de dispersão possuem maior capacidade de manter metapopulação viável.
Interrupção das interações das espécies	Dependência limitada de presa particular ou mutualismo de espécies	Espécies que podem trocar a presa ou mutualismo conseguem suportar alteração da paisagem.
	Habilidade competitiva	Espécies que são fortes competidores possuem menor probabilidade de serem superadas por espécies cujo habitat se expande como resultado da mudança de paisagem.
Biologia interrompida	Baixa complexidade biológica e comportamental	Espécies com alta complexidade biológica estão mais suscetíveis a ter processos biológicos interrompidos como resultado da mudança na paisagem do que espécies com sistemas biológicos mais simples.
Eventos estocásticos	Densidade populacional	Espécies com alta densidade populacional contém muitos indivíduos (mas não todos) em uma pequena área e, conseqüentemente, são mais resilientes a ameaças estocásticas.

2.2. Análise da paisagem

A análise da paisagem se enquadra dentro dos estudos de ecologia da paisagem, compreendida por Metzger (2001) como “ecologia de interações espaciais entre as unidades da paisagem”.

O cenário de paisagens sob influência antrópica propicia ambientes com diferentes tipos de matrizes. O efeito do tipo de matriz na biodiversidade se relaciona ao componente específico de cada espécie, mas em linhas gerais a semelhança entre a matriz e o habitat remanescente aumenta a qualidade de sua conectividade funcional.

A formação de corredores ecológicos ou ampliação e aprimoramento daqueles existentes, principalmente as florestas ciliares, permite a redução do isolamento das populações, garantindo o fluxo gênico e reduzindo o risco de extinção de espécies (Zimmermann et al., 2019).

2.3. Histórico de uso e ocupação do noroeste paulista

A ocupação da região noroeste do Estado de São Paulo ganhou expressão nas últimas décadas do século XIX. A invasão dos planaltos ocidentais paulistas se iniciou a partir da crise do ouro e das pedras preciosas em Minas Gerais (Ghirardello, 2002). No início, foi introduzida a cultura cafeeira, principal atividade econômica da época, através da qual as áreas de florestas começaram a ser intensamente devastadas, muito em função das queimadas para abertura de novas áreas agrícolas (Mahl, 2018).

Posteriormente, a região teve como foco a pecuária, atraindo às terras paulistas pecuaristas do Triângulo Mineiro e Mato Grosso do Sul, principalmente aqueles que trabalhavam na mineração e com a decadência da atividade se estabeleceram no Noroeste paulista, incentivando tal prática na região pela experiência com a criação e comércio de gado. Também através do artifício das queimadas, a densa vegetação foi sucumbida para novos campos de pastagem e criação dos bovinos (Zancanari, 2017).

Em 1975, o governo brasileiro criou o Programa Nacional do Alcool (PROÁLCOOL), para incentivar a produção alcooleira com objetivo de atender ao mercado interno e externo, em face da crise do petróleo ocorrida na década de 1970, onde os valores dispararam frente à escassez do produto. Mas foi a partir de 1979, na segunda fase do PROÁLCOOL que a produção de álcool ganhou força e adesão de um número expressivo de pecuaristas, que se interessaram pela conversão de seus pastos em áreas de cultivo da cana-de-açúcar. Em nível estadual foi criado o Plano de Desenvolvimento Agrícola do Oeste de São Paulo (PRÓ-OESTE) e seus subprogramas

que incentivaram o avanço da produção canavieira para a região oeste paulista (Bini et al., 2011).

O avanço e predomínio das áreas de cultivo de cana-de-açúcar nas matrizes da região, certamente foi motivada pelos incentivos governamentais, que garantiram benefícios na produção e demanda de mercado do álcool. Esse fator histórico e político possibilitou o avanço das áreas de cultivo da cana, sendo esta produção mais vantajosa economicamente frente à pecuária, justificando a conversão das matrizes até o que se encontra nos dias atuais.

2.4. O gênero *Ortalis*

A família Cracidae é constituída por aves endêmicas das Américas, ocorrendo em toda a América Latina, chegando até o sul dos Estados Unidos. O gênero *Ortalis* representa as espécies de menor porte dentro da família, popularmente conhecidos como aracuãs, apresentando plumagem que varia de acinzentada a marrom, sendo que algumas espécies possuem a região peitoral escamada. São aves de hábito arborícola, associadas a capoeiras ou vegetação ciliar (pouco preservadas) às margens de cursos d'água, que descem ao solo para beber água e tomar banho (Luis Fabio Silveira, 2015).

Atualmente são conhecidas quinze espécies do gênero *Ortalis*, com ocorrência majoritária nas Américas Central e do Sul e um representante na América do Norte. Destas, dez espécies são consideradas monotípicas, enquanto cinco possuem subespécies, dentre elas *O. guttata remota*, que já tramita em processo para reconhecimento de espécie plena. No Brasil, ocorrem seis espécies, que são: *O. guttata* (aracuã-pintado), *O. motmot* (aracuã-pequeno), *O. canicollis* (aracuã-do-pantanal), *O. araucuan* (aracuã-de-barriga-branca), *O. squamata* (aracuã-escamoso) e *O. superciliaris* (aracuã-de-sobrancelhas), sendo as três últimas consideradas endêmicas do território brasileiro (Piacentini et al., 2015).

A Tabela 2 resume as informações referente às espécies do gênero *Ortalis*, disponíveis na plataforma *online Birds of The World* (Poole e Gill, 2020) e IUCN (2020).

Tabela 2 - Informações sobre as espécies do gênero *Ortalis* disponíveis na plataforma *online* Birds of The World (Poole e Gill, 2020) e IUCN (2020).

Espécies	Subespécies	Distribuição	Status Ameaça (IUCN)	Tendência populacional (IUCN)
<i>Ortalis araucuan</i>	Monotípico	RN até MG e ES.	LC	Declínio
<i>Ortalis canicollis</i>	<i>O. c. canicollis</i> <i>O. c. pantanalensis</i>	Endêmico da região do Chaco (Brasil, Paraguai, Bolívia e Argentina).	LC	Declínio
<i>Ortalis cinereiceps</i>	Monotípico	Leste de Honduras até noroeste da Colômbia.	LC	Declínio
<i>Ortalis columbiana</i>	Monotípico	Endêmico da Colômbia.	LC	Declínio
<i>Ortalis erythroptera</i>	Monotípico	Oeste do Equador, noroeste do Peru e sudoeste da Colômbia.	VU	Declínio
<i>Ortalis garrula</i>	Monotípico	Norte da Colômbia.	LC	Estável
<i>Ortalis guttata</i>	<i>O. g. guttata</i> <i>O. g. subaffinis</i> <i>O. g. remota</i>	Colômbia, Peru, Bolívia e Brasil.	LC	Desconhecido
<i>Ortalis leucogastra</i>	Monotípico	América Central, do sul do México ao sul da Nicarágua ocidental.	LC	Estável
<i>Ortalis motmot</i>	<i>O. m. motmot</i> <i>O. m. ruficeps</i>	Sul da Venezuela, e região norte do Brasil.	LC	Declínio
<i>Ortalis poliocephala</i>	Monotípico	Endêmica do sudoeste do México.	LC	Declínio
<i>Ortalis ruficauda</i>	<i>O. r. ruficrissa</i> <i>O. r. ruficauda</i>	Nordeste da Colômbia, norte e nordeste da Venezuela, Trinidad e Tobago.	LC	Estável
<i>Ortalis squamata</i>	Monotípico	Sul de SP até RS.	LC	Declínio
<i>Ortalis superciliaris</i>	Monotípico	Endêmica do Brasil (leste do Pará, Maranhão, Piauí e Tocantins).	LC	Declínio
<i>Ortalis vetula</i>	<i>O. v. mcalli</i> <i>O. v. vetula</i> <i>O. v. pallidiventris</i>	Baixo Rio Grande do Texas e Nuevo León (México) ao sul de Honduras e na costa do Pacífico da Costa Rica.	LC	Estável

Espécies	Subespécies	Distribuição	Status Ameaça (IUCN)	Tendência populacional (IUCN)
	<i>O. v. deschauenseei</i>			
<i>Ortalis wagleri</i>	Monotípico	Endêmica do México	LC	Declínio

Legenda: LC – least concern (pouco preocupante); VU – vulnerable (vulnerável).

Os aracuãs não são exigentes de ambientes com elevado grau de conservação e qualidade ecológica, dado que a maioria das espécies apresenta *status* de ameaça pouco preocupante, segundo a IUCN (2020). Contudo, *O. erythroptera* já é enquadrado na categoria vulnerável, isso porque apresenta população inferior a dez mil indivíduos e ainda sofre ameaças como a redução e fragmentação de habitat, relacionada a exploração madeireira, sobrepastoreio e intensificação agrícola (del Hoyo & Kirwan, 2020).

Em linhas gerais, os aracuãs sofrem pressões da perda e fragmentação de habitat, principalmente pelos fatores antrópicos da expansão agropecuária e muitos deles sofrem ainda pressão de caça. As mudanças climáticas, também são fatores que podem influenciar na distribuição de cracídeos, inclusive do gênero *Ortalis*, conforme estudo desenvolvido por Peterson et al. (2001), no qual a modelagem projetou reduções significativas na área de distribuição das espécies de cracídeos que ocorrem no México, mediante mudanças climáticas relevantes. Devido a esses fatores e pressões, muitas das espécies apresentam tendência populacional em declínio (IUCN, 2020).

Ao que se nota, o gênero *Ortalis* possui ainda muita defasagem de conhecimento, dentre as espécies pouco se sabe sobre dados populacionais, deslocamento, território, comportamento e influência das ações antrópicas. *Ortalis vetula*, uma das espécies do gênero mais estudadas com amplo esforço do pesquisador Wayne Richard Marion (Marion, 1974a, Marion, 1974b, Marion, 1975, Marion 1976a, Marion, 1976b, Marion, 1977, Marion, 1982, Marion & Thornton, 1974, Marion & Fleetwood, 1974, Marion & Fleetwood, 1978, Marion et al., 1981), ainda carece de conhecimentos sobre movimentações, dispersão, hábitos alimentares, demografia, tendências populacionais e

outros fatores ecológicos, até mesmo atualizações com técnicas mais modernas, como por exemplo telemetria (Peterson, 2020).

Algumas espécies de *Ortalis*, como por exemplo *O. vetula* e *O. columbiana*, estão presentes em áreas protegidas (Peterson, 2020; Acosta-Rojas & Barrera, 2020), mas mesmo assim não há nenhum estudo desenvolvido para destinação de área de proteção especificamente para as espécies do gênero *Ortalis*. Acosta-Rojas & Barrera (2020) indicam essa necessidade como uma das prioridades de futuras pesquisas para *O. columbiana* e que certamente se aplica às demais espécies do gênero.

2.5. A espécie *Ortalis remota*

Em 1927, João Leonardo de Lima coletou um exemplar, depositado no Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP11359), que mais tarde, em 1960, foi descrito por Olivério Pinto como subespécie do aracuã-pintado (*Ortalis guttata*) (Pinto, 1960). Nunca mais houve grande interesse na espécie, até que em 1996, Edwin Willis e Yoshika Oniki registraram a espécie em Nova Granada e Barretos (Willis & Oniki, 2001). Com a criação da plataforma de ciência cidadã Wikiaves (www.wikiaves.com.br), vários registros dessa espécie começaram a aparecer, sendo o registro de Dina Bessa (<http://www.wikiaves.com.br/478781>), em 2011, pioneiro (Save Brazil, 2018).

A partir de então, em 2017 foi publicado o artigo de Silveira et al. (2017) que reconhece *Ortalis remota* como uma espécie plena, dando início assim aos trabalhos de conservação da espécie.

A Figura 2 ilustra meus registros da espécie, obtidos durante expedições realizadas nos municípios de São José do Rio Preto e Guapiaçu, nos meses de março e junho do ano de 2020, respectivamente.

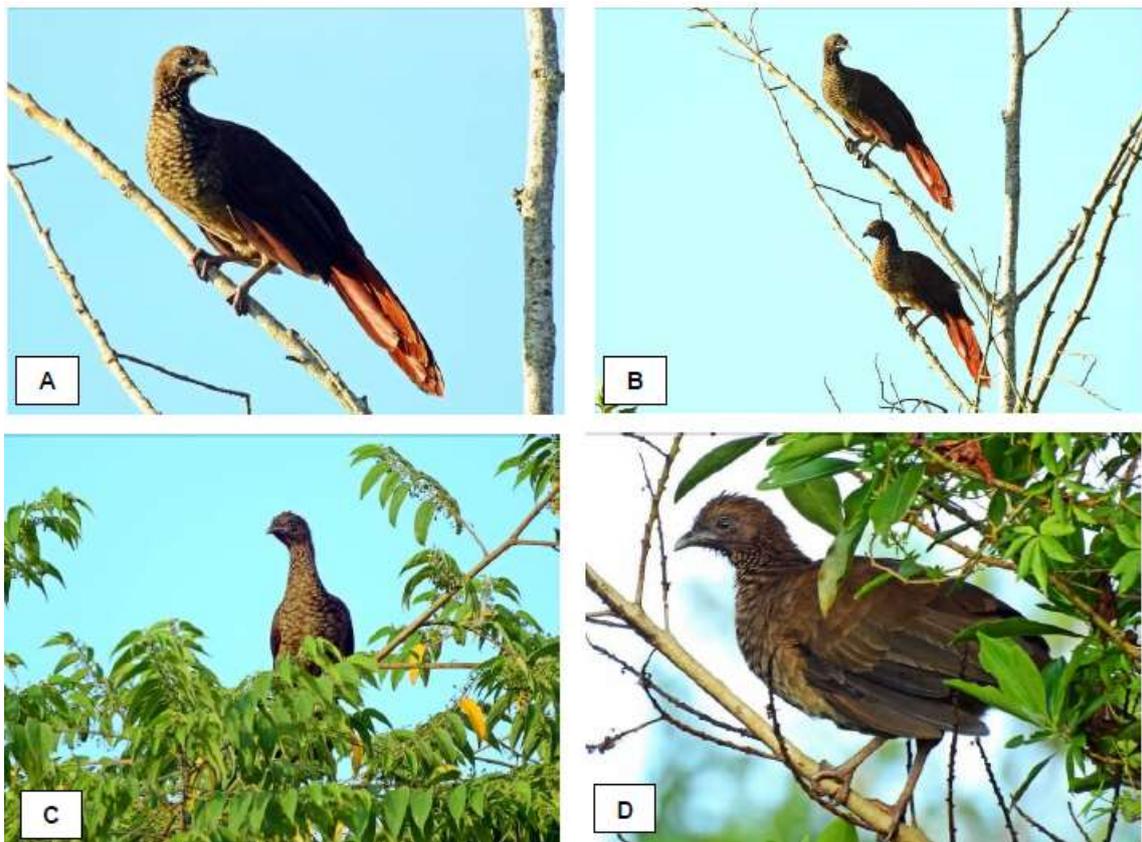


Figura 2 - Registros fotográficos de *Ortalis remota*. A e D – registros individuais dos exemplares da espécie. B – Registro do par. C – Registro de indivíduo em pau-pólvora (*Trema micrantha*) em frutificação. Fonte: o autor.

Devido à sua recente aceitação como espécie plena, *O. remota* tem pouco de sua biologia conhecida pela ciência. A espécie habita a borda, sub-bosque e estrato médio da floresta estacional semidecidual (Moreira-Lima, 2017). Acredita-se que *O. remota* tenha sua dieta preferencialmente frugívora, assim como *Ortalis guttata* (Telino-Júnior et al, 2005). Segundo Marco Silva e Carlos Otávio Gussoni (in prep.), foram registrados indivíduos se alimentando de frutos da embaúba (*Cecropia pachystachya*) e da goiabeira (*Psidium guajava*). Os pesquisadores também verificaram que na região a espécie é popularmente conhecida como aracuã, jacuzinho ou guarda-faca.

A distribuição geográfica atual se concentra na região noroeste do estado de São Paulo (Silveira et al., 2017). Conhecer sua distribuição original seria algo impossível, devido à tamanha alteração da paisagem natural do noroeste paulista, onde as florestas onde habitavam os aracuãs foram historicamente devastadas pela ocupação

agropecuária, contando com uma colaboração das hidrelétricas que erradicaram boa parte das florestas ripárias, ambiente esse propício para ocorrência de *Ortalis remota* (Olmos, 2018).

Segundo Olmos (2018), o local onde João Leonardo de Lima coletou o primeiro exemplar de *Ortalis remota* foi extinto do mapa, com a construção da hidrelétrica de Porto Primavera no Rio Paraná, divisa entre os estados de São Paulo e Mato Grosso do Sul, na década de 1980. O autor enfatiza ainda que a resiliência da espécie na natureza e na região em que se encontra, provavelmente se dá pela inexistência de hidrelétricas ao longo do Rio Turvo.

Atualmente o que se vê na região é uma “imensidão de canaviais, entremeados com pastagem, cultivo de soja e seringueira, enquanto a vegetação nativa se espreme em tripas ao longo dos cursos d’água”, essa foi a descrição de Olmos (2018) e que foi possível confirmar durante minhas passagens pela região (Figura 3).



Figura 3 - Registro da paisagem da região noroeste do estado de São Paulo, com predomínio de canaviais. Fonte: o autor.

A população de *O. remota* é estimada em até 250 indivíduos maduros, com tendência de declínio populacional, composta por subpopulações isoladas pela

descaracterização e fragmentação de habitat, com até 50 indivíduos. Dentre as principais ameaças que a espécie sofre, se destaca a perda de habitat, tendo em vista que sua região de ocorrência é bastante pressionada por agropecuária e urbanização (Marques et al., 2018).

2.6. Enquadramento da espécie na categoria de ameaça de extinção

Atualmente *Ortalis remota* é considerada uma espécie criticamente em perigo (CR) pela lista nacional da fauna ameaçada de extinção, estabelecida pela Portaria MMA nº. 444/2014 (Brasil, 2014), assim como consta no Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (2018). No estado de São Paulo, a listagem de espécies ameaçadas de extinção é dada pelo Decreto nº. 63.853/2018, na qual a espécie também se enquadra na categoria CR, que apresenta a seguinte definição: “*espécie que apresenta risco extremamente alto de extinção na natureza em futuro muito próximo, em decorrência de profundas alterações ambientais ou de alta redução populacional ou, ainda, de intensa diminuição da sua área de distribuição*” (São Paulo, 2018).

O Resultado da Avaliação do Estado de Conservação das Aves Brasileiras Ciclo 2010-2014 (Ministério do Meio Ambiente, 2014) indica a espécie, até então considerada como *Ortalis guttata remota*, na categoria criticamente em perigo (CR) com o critério C2a(i). O critério “C” indica pequena população e com fragmentação, declínio ou flutuação. “C2” atribui que o declínio da população é continuado, sendo que “a(i)” se refere ao número de indivíduos maduros por subpopulação (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, 2013).

Ainda em 2017, foi publicada a Portaria nº. 34/2017 (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, 2017) que aprova o Plano de Ação Nacional para a Conservação das aves da Mata Atlântica - PAN Aves da Mata Atlântica, contemplando 104 táxons ameaçados de extinção, dentre eles *Ortalis guttata remota*. O PAN estabelece seu objetivo geral, objetivos específicos, prazo de execução, abrangência e formas de implementação e supervisão, sendo a coordenação executiva de responsabilidade da SAVE Brasil.

O objetivo deste trabalho em determinar uma área prioritária para focar ações de proteção e conservação de *Ortalis remota* vai ao encontro das ações previstas para

atender ao objetivo específico 2 do PAN, que é “Proteger, ampliar, restaurar e conectar os habitats dos táxons do PAN Aves da Mata Atlântica” (MMA, 2017).

2.7. Legislação ambiental e a paisagem

A legislação ambiental brasileira é norteada atualmente pela Lei Federal nº. 12.651, de 25 de maio de 2012 e suas alterações. Nela, são tratados assuntos referentes à proteção da vegetação nativa e inclui ainda a definição de áreas de preservação permanente (APP) e reserva legal, sendo esses os principais instrumentos de proteção ambiental que incidem sobre as áreas rurais.

As reservas legais são tratadas no capítulo IV da referida legislação e para o estado de São Paulo são previstas em 20% de cada propriedade rural, salvo exceções (Brasil, 2012, art. 12-C). Essas áreas devem prioritariamente envolver os remanescentes florestais e podem ainda incluir as faixas de APP. As reservas legais podem ser recuperadas de diversas formas, podendo inclusive envolver processos de manejo.

Já as APPs, são tratadas no capítulo II da Lei nº. 12651/12, mais precisamente no artigo 4º. Na região em estudo, as principais faixas de proteção implicam sobre as nascentes (em raio de 50 metros) e referidos cursos d’água (em faixa de 30 metros), que quase sempre possuem largura inferior a 10 metros (Brasil, 2012, art. 4º- inciso I).

Ocorre que, com a atividade agrícola intensa na região, o solo em alguns momentos exposto, acaba sendo carregado para os recursos hídricos e provocando o processo de assoreamento. Dessa forma, com a redução da calha principal, os cursos d’água acabam extravasando e gerando extensas áreas brejosas em suas margens (Figura 4) e este é um cenário bastante comum na região em estudo, conforme observações de campo do autor.



Figura 4 - Imagem de satélite do Google Earth mostrando APP com área alagada e ausência de vegetação florestal.

Com relação às APPs dos cursos d'água, a legislação anterior, chamada então de Código Florestal regido pela Lei Federal nº. 4.771 de 15 de setembro de 1965 e suas alterações, considerava a faixa de proteção a partir do nível mais alto do curso hídrico, o que acabava incluindo as áreas brejosas. Contudo, o Novo Código Florestal (Lei nº. 12.651/12) altera esse texto, e passa a considerar a faixa de proteção a partir da borda do leito regular.

A consequência dessa alteração é que ao se considerar as faixas de APP a partir da calha regular dos cursos d'água assoreados, boa parte delas incidem sobre áreas brejosas, onde a restauração de ambientes florestais fica prejudicada. O que se vê assim, em muitos casos são APPs ausentes de vegetação florestal, ou ainda com uma faixa muito estreita (Figura 5). Este cenário ameaça sem dúvida a sobrevivência de espécies de hábito florestal, como o *Ortalis remota*.



Figura 5 - Região brejosa ao redor de curso d'água com vegetação de porte arbóreo escassa, em área rural de Guapiaçu. Fonte: o autor.

Com relação à gestão das propriedades rurais, a Lei Federal nº. 12.651/12, instituiu o CAR – Cadastro Ambiental Rural, um cadastro obrigatório aos imóveis rurais, que reúne informações ambientais, compondo uma base de dados para o controle, monitoramento e planejamento ambiental, com foco no combate ao desmatamento ilegal (Brasil, 2012, art. 29).

A inscrição no CAR permite ao proprietário rural o acesso ao crédito agrícola, tendo em vista que as instituições financeiras passaram a exigir essa obrigatoriedade (*op. cit.*, art. 78-A). Além disso, permite alguns direitos como a autorização de supressão de vegetação nativa (*op. cit.*, art. 26) caso seja necessário e no limite da legislação vigente, incluir as APPs no cômputo das reservas legais (*op. cit.*, art. 15) e ainda manter as atividades em áreas consolidadas.

Foram criadas ainda duas ferramentas importantes para viabilizar a regularização dos imóveis rurais, a CRA – Cota de Reserva Ambiental e o PRA – Programa de Regularização Ambiental. A CRA visa destinar áreas de excedente de vegetação nativa, para compensação de reserva legal daqueles imóveis em déficit na mesma bacia

hidrográfica, mediante um mercado de compra e venda e até arrendamento (*op. cit.*, art. 44 e 48). O PRA foi criado para regularizar as atividades agrossilvipastoris em áreas consolidadas em APP e Reserva Legal antes de 22 de julho de 2008 (Brasil, 2012, art. 59). Ao aderir ao PRA, o proprietário assina um termo de compromisso para executar as medidas de recuperação das áreas degradadas no cronograma estipulado (*op. cit.*, art. 59, § 3º e art. 60). Se cumprido com sucesso, isenta o proprietário das punições e sanções administrativas vinculadas ao dano ambiental gerado (*op. cit.*, art. 59, § 5º, e art. 60).

A Lei Estadual nº. 15.684, de 14 de janeiro de 2015, prevê regulamentação do PRA – Programa de Regularização Ambiental, buscando recuperar áreas degradadas e assim trazer um alento para os programas de restauração.

Recentemente, em 16 de setembro de 2020 foi publicado o Decreto Estadual nº. 65.182, através do qual fica instituído o Programa Agro Legal, com a finalidade de promover a regularização da reserva legal dos imóveis rurais no Estado de São Paulo, sendo complementar a Lei nº. 15.684/2015. Este programa cria facilidades nos processos de regularização, favorece os pequenos proprietários, mas enfraquece as iniciativas de restauração e recomposição da vegetação nativa.

3. OBJETIVOS

O objetivo deste projeto foi analisar a influência de variáveis ambientais, em escala de paisagem, na distribuição da espécie de ave *Ortalis remota* na região noroeste do estado de São Paulo. A partir de então, avaliar além dos atributos da paisagem, os aspectos socioeconômicos, regularidade ambiental dos imóveis e a legislação ambiental vigente, para indicar áreas prioritárias para a conservação de *Ortalis remota* e áreas para restauração ecológica favorecendo a conectividade entre as principais áreas de ocorrência da espécie.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Área de estudo

A área de estudo se concentra numa porção do noroeste paulista, entre os rios Grande e Tietê, que envolve principalmente as bacias hidrográficas do rio Turvo e do Baixo Pardo. O limite geopolítico abrange parte das mesorregiões de São José do Rio Preto e Ribeirão Preto e envolve 77 municípios do interior paulista.

Essa é uma região potencial para ocorrência da espécie *Ortalis remota*, tendo em vista a amostragem populacional realizada (ver 3.2. Dados populacionais da espécie, p. 28). A Figura 6 mostra a localização da área de estudo.

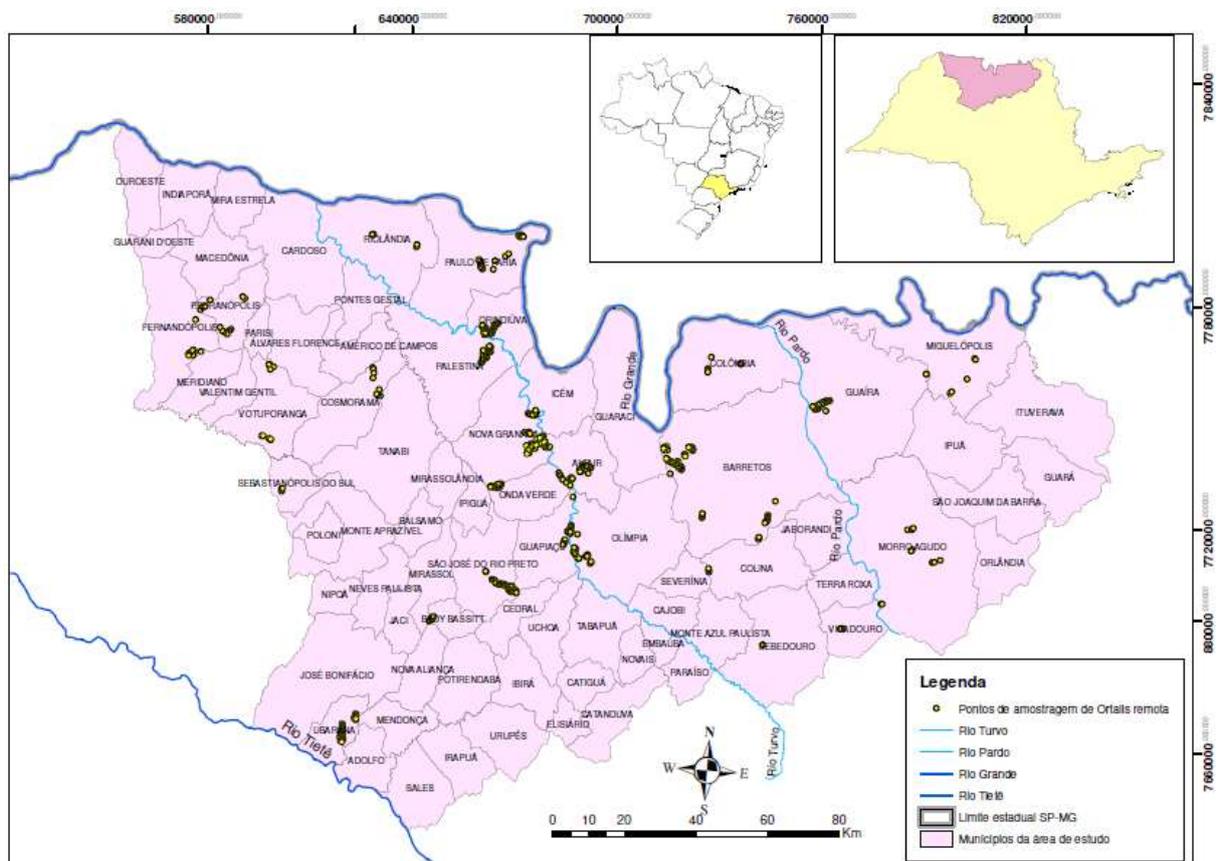


Figura 6 - Localização da área de estudo, com destaque para os pontos de amostragem e a referência hídrica que limita e incide na região.

A região estudada abrange os biomas da Mata Atlântica e do Cerrado, sendo ocupada por Floresta Estacional Semidecidual na porção centro-sul e noroeste, enquanto o Cerrado (savana) predomina no trecho norte e centro-leste. Há ainda uma zona de transição e contato entre essas duas fitofisionomias, principalmente nas regiões centro-oeste e extremo leste da área de estudo (IBGE, 2012).

A unidade geomorfológica predominante é o Planalto Centro Ocidental, no qual prevalece o Arenito do Grupo Bauru, que dá origem a dois tipos de solos, os Latossolos Vermelhos de textura arenosa e os Argissolos Vermelho-Amarelos de textura arenosa/média, em relevos suaves-ondulados a ondulados (Moara & Costa, 2017). No geral, a região apresenta formações levemente onduladas, com predomínio de colinas amplas e baixas com topos aplanados (Ross & Moroz, 2011).

O clima é predominado pela tipologia Aw, que se caracteriza como um clima tropical, com verão chuvoso e inverno com seca bem marcada. A temperatura média é superior a 18°C e precipitação média de 1200 mm anuais. Este clima predomina no norte e noroeste do estado de São Paulo (Ventura, 1964, Nery, et al., 2004).

O uso e ocupação do solo na abrangência total da área de estudo segue a regra do contexto regional, com predomínio de agricultura em 51% das unidades amostrais, seguido por pastagens (18%), enquanto as florestas ocorrem em apenas 6,92% do território, sendo que 26% dessas florestas estão inseridas em áreas de preservação permanente (APP). Nota-se ainda que a agricultura semi-perene (45,21%) predomina sobre a permanente (6,14%), mostrando a hegemonia da cana-de-açúcar (principal cultura semi-perene da região) perante as culturas perenes como a laranja e a seringueira (Figura 7).

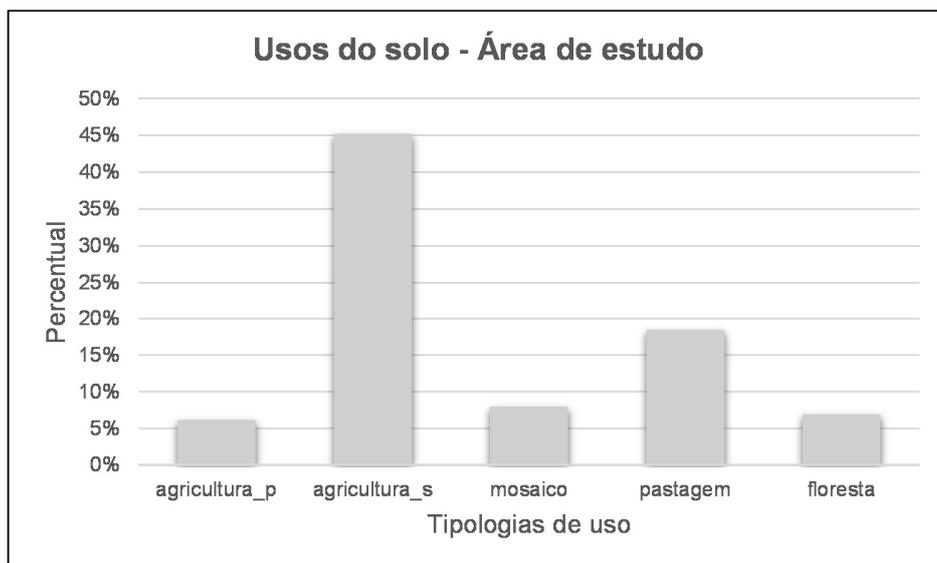


Figura 7 - Tipologias de uso de solo na área de estudo, sendo agricultura_p – perene e agricultura_s – semi-perene.

O histórico de conversão das áreas naturais teve início nas últimas décadas do século XIX (Ghirardello, 2002) no início com a cultura cafeeira, passando pelas pastagens até o avanço da indústria canavieira, com desmatamento e uso intenso do fogo (Bini et al., 2011; Zancanari, 2017; Mahl, 2018).

O avanço das ocupações antrópicas e a pouca preocupação de se preservar a vegetação nativa no noroeste paulista, não motivou interesse na criação de áreas protegidas na região, além do que não sobraram muitas áreas relevantes para tanto. Na abrangência da área de estudo existem apenas três Unidades de Conservação (UCs). São duas Reservas Particulares do Patrimônio Natural, uma no município de Ubarana, a RPPN Vale Verdejante e outra no município de Barretos, a RPPN Cava II. E ainda uma Estação Ecológica, a ESEC Paulo de Faria, localizada no município de Paulo de Faria (Fundação Florestal, 2019).

Em virtude da escassez de vegetação natural e da alta biodiversidade da região, ainda mais por se tratar de um ecótono, incidem algumas áreas prioritárias para conservação da biodiversidade na área de estudo, prioritariamente do bioma Cerrado, mas também algumas da Mata Atlântica (MMA, 2018).

A descrição detalhada da área de estudo consta no Anexo A.

4.2 Desenho amostral

Os registros da espécie *Ortalis remota* sempre foram associados às matas ciliares, próximos de cursos d'água, preferencialmente os de menor porte, sendo que quase 90% dos registros ocorreram próximos de cursos d'água de até terceira ordem. Baseado na afinidade da espécie com os recursos hídricos, as unidades amostrais foram definidas a partir de sub-bacias hidrográficas da região de estudo, sendo selecionadas inicialmente as de terceira ordem e aquelas superiores foram divididas conforme esse input inicial. Tal divisão levou em conta o tamanho da área de abrangência deste estudo.

A delimitação das sub-bacias hidrográficas foi realizada a partir de modelos digitais de elevação (MDE), obtidos por imagens SRTM - *Shuttle Radar Topography*

Mission disponibilizadas pelo *United States Geological Survey* (USGS)¹, através do *software* de geoprocessamento ArcGis 10.3².

São 2.589 sub-bacias de terceira ordem que incidem integralmente dentro dos limites dos municípios alvo deste estudo, descontando as áreas alagadas pelas represas (massas d'água) (Figura 8).

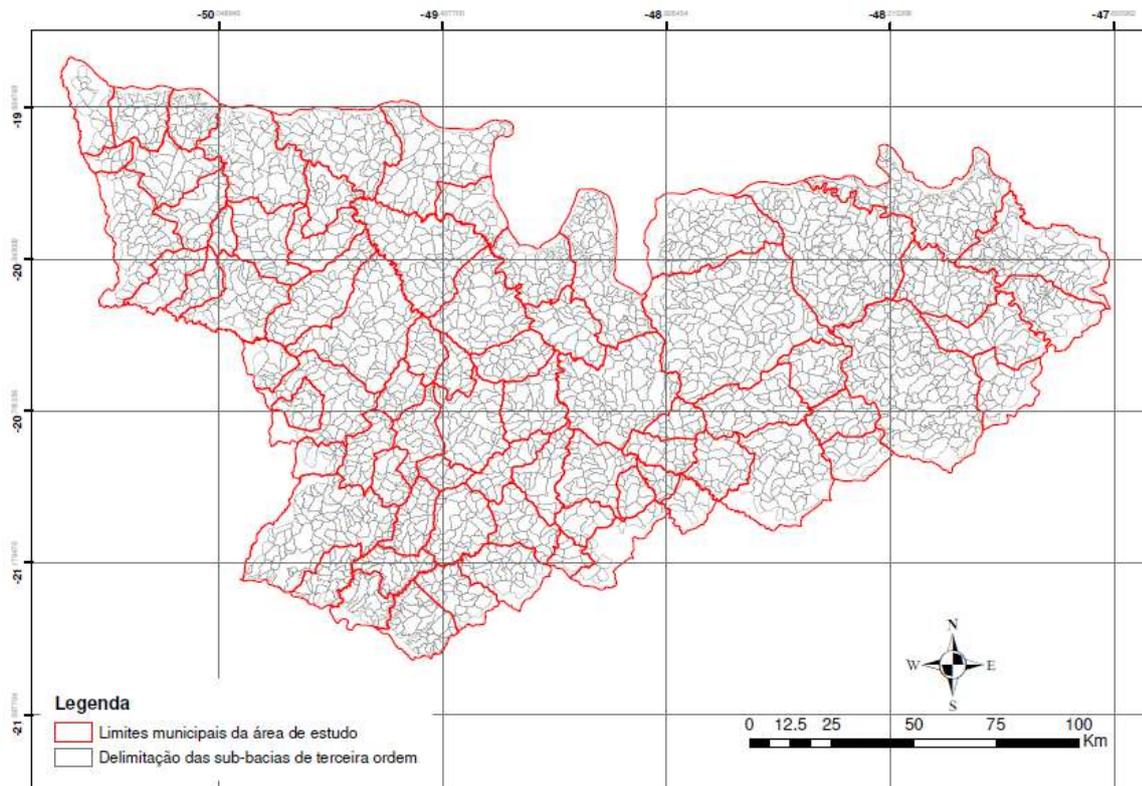


Figura 8 - Divisão da área de estudo em sub-bacias de terceira ordem.

Ao todo 93 sub-bacias tiveram amostragem dos dados populacionais da espécie e estas foram consideradas para a análise das variáveis da paisagem. Posteriormente, as demais bacias foram utilizadas para extrapolar as análises das áreas de interesse para conservação da espécie.

¹ *United States Geological Survey* (USGS). Disponível em: <<https://earthexplorer.usgs.gov/>>. Acesso em: 19/02/2020.

² ArcGis: Software. Disponível em < <http://www.esri.com/software/arcgis/index.html>>.

4.3 Variáveis da paisagem

Para análise da paisagem foram consideradas as variáveis de ordenação dos recursos hídricos nas sub-bacias hidrográficas, cobertura de uso do solo e índice de conectividade. Cada um deles será descrito a seguir, justificando sua escolha e detalhando o método de obtenção dos dados.

Ordem dos recursos hídricos

A ordem dos recursos hídricos foi considerada como variável de paisagem, uma vez que pode indicar uma preferência da espécie por regiões de cursos d'água de porte distinto. Para tanto, foi utilizada a mesma base dos modelos digitais de elevação (MDE), obtidos por imagens SRTM - *Shuttle Radar Topography Mission* disponibilizadas pelo *United States Geological Survey* (USGS) e através do *software* de geoprocessamento ArcGis 10.3 foi possível realizar o ordenamento dos cursos d'água.

Para determinar a ordem de cada sub-bacia (unidade amostral), foi considerado o curso d'água de maior ordem que passa por cada uma.

Uso e ocupação do solo

Considerando que a espécie está presente num contexto rural intensificado, foram considerados relevantes os usos agropecuários, os remanescentes florestais e as áreas de preservação permanente (APPs). As áreas agropecuárias são consideradas as principais pressões antrópicas à espécie, enquanto as florestas, principalmente ripárias, constituem áreas de presença e alvo de conservação de *O. remota*.

Os dados de florestas e áreas de preservação permanente, foram obtidos através do mapeamento da Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável – FBDS. Para os fragmentos florestais, foram considerados aqueles que apresentam tamanho superior a 0,5 hectares, uma vez que nos fragmentos menores foram constatadas algumas inconsistências dos dados na conferência com as imagens de satélite.

Os mapas do FBDS apresentam dados primários de uso e cobertura do solo, hidrografia e APPs, obtidos por meio da classificação supervisionada de imagens RapidEye, ano base 2013, em uma resolução de 5 metros.

Para avaliar as principais matrizes da região foi usada a base de dados do MapBiomias - Projeto de Mapeamento Anual da Cobertura e Uso do Solo no Brasil, considerando o mapeamento mais recente (2018) que apresenta resolução de 30 metros.

A partir do MapBiomias, foi possível obter as informações de agricultura (separada por perene e semi-perene), pastagem e mosaico entre agricultura e pastagem. De forma resumida, as variáveis da paisagem de uso e ocupação do solo foram consultadas nas bases do FBDS e Mapbiomas (Tabela 3).

Tabela 3 - Resumo dos dados e fontes de uso e ocupação do solo.

Aspectos do uso e ocupação do solo	Fonte de dados
Cobertura florestal	FBDS
APP	FBDS
Agricultura	MapBiomias
Pastagem	MapBiomias
Mosaico agricultura/pastagem	MapBiomias

Conectividade

A conexão da paisagem pode ser importante e interferir na distribuição da espécie, assim como pode ser uma ferramenta importante para o direcionamento de áreas de restauração e conservação da espécie.

Para avaliar a conectividade foram considerados os fragmentos florestais obtidos através do mapeamento do FBDS, que incidem na área amostral. Ao todo foram contabilizados 30.273 fragmentos na abrangência da área de estudo (77 municípios).

Para avaliar a conectividade dos fragmentos florestais na paisagem, foi utilizado o *software* Conefor 2.6, que possibilita, através do Índice Integral de Conectividade (IIC), avaliar o grau de importância das áreas remanescentes de habitats para a manutenção ou melhoria da conectividade. O cálculo do índice foi realizado através do programa estatístico R, considerando as distâncias entre os fragmentos florestais.

Nas unidades amostrais (sub-bacias hidrográficas), foi considerado o maior valor do IIC dos fragmentos que incidem dentro de seu limite, sendo assim quanto maior o valor do índice, maior a importância do fator conectividade da bacia para a região em estudo.

4.4 Dados populacionais da espécie

Os levantamentos de campo para verificação da ocorrência da espécie foram realizados entre janeiro e dezembro de 2018, por Carlos Otávio Araujo Gussoni e Marco A. G. da Silva. Foi seguida a metodologia adaptada dos estudos de Marion (1974), Marion et al. (1981) e Schmitz-Ornés (1999), com pontos amostrais distantes 200 metros entre si, utilizando a eficiente técnica de playback (Boscolo et al., 2006), tocando o canto da espécie por cinco minutos, seguidos por mais cinco minutos de escuta.

Ortalis remota apresenta uma resposta quase que imediata ao playback, sendo que em 94% dos registros a resposta ocorreu em até cinco minutos, sendo que desses 42% foi no primeiro minuto. Os registros se concentraram mais no período da manhã, até mesmo pelo horário das amostragens, porém houveram também registros no período vespertino.

Ao todo foram *realizados* 450 pontos amostrais seguindo essa metodologia, mas ainda houve mais 117 pontos amostrais aleatórios, seguindo a técnica do playback e escuta, porém sem sistematização da distribuição amostral.

A amostragem resultou no registro de 113 indivíduos de *O. remota* na região estudada, restringindo-se o sucesso amostral em apenas 53 dos 567 pontos de playback. Os registros foram detectados em 11 dos 27 municípios paulistas pesquisados (Tabela 4).

Tabela 4 - Registros de *Ortalis remota* por município.

Municípios com registro da espécie	Número de indivíduos registrados
Altair	12
Barretos	14
Guaira	11
Guapiaçu	12
Guaraci	2
Icém	2
Nova Granada	34
Olímpia	4
Orindiúva	2
Palestina	8
São José do Rio Preto	12
TOTAL	113

Esses registros quantitativos, bem como sua espacialização, foram disponibilizados e autorizados pelos responsáveis e autores (Carlos O. A. Gussoni e Marco A. G. da Silva) para utilização como base para este trabalho de pesquisa.

4.5 Análises estatísticas

Análises iniciais mostraram elevada correlação entre as florestas e as APPs florestais (Anexo B), o que indica que a maior parte dos remanescentes florestais está inserida nas áreas de preservação permanente, sendo assim as APPs florestais mais significativas para a análise.

Posteriormente, foi realizada a Análise de Componentes Principais ou PCA apenas para as variáveis dos usos antrópicos, ou seja, das matrizes que ocorrem na região, a saber: agricultura perene e semi-perene, pastagem e mosaico entre agricultura e pastagem. Com essa análise foi reduzida a dimensionalidade dos dados, criando variáveis, a partir dos dois eixos principais, que sintetizam as composições da matriz nas diferentes bacias amostrais.

E, por fim, foi realizada a seleção de modelos AIC (Critério de Informação de Akaike) para avaliar os modelos que melhor explicam a relação entre a ocorrência da espécie e as variáveis da paisagem. Nesse caso foram consideradas três variáveis da paisagem, que mais se relacionam com a ocorrência da espécie. A primeira delas é o índice de conectividade (IIC), considerando que a espécie possui hábito florestal, a conectividade é importante para seu deslocamento e sobrevivência. A segunda variável adotada foi a APP com vegetação florestal, baseada também no habitat preferencial da espécie. A terceira variável utilizada foi o componente do eixo 1 (PC1) da análise de PCA, que contém a maior variabilidade dos dados de composição da matriz.

Essas análises da influência das variáveis na ocorrência de *Ortalis remota*, foram realizadas através do programa estatístico R (R Core Team, 2018).

4.6 Análise de áreas para a conservação da espécie

Avaliar áreas para comporem futuros programas de conservação ou até mesmo orientar a criação de Unidades de Conservação, é fundamental para preservação de

Ortalis remota, mas também de diversas outras espécies ameaçadas de extinção que ocorrem na região do noroeste paulista.

Para chegar a uma região mais restrita mediante toda a extensão da área de estudo, foi primeiramente aplicado o estimador do Mínimo Polígono Convexo – MPC, para determinar as sub-bacias (unidades amostrais) que se sobrepõem ao limite do menor polígono possível, que abrange todos os registros da espécie, interligando os pontos mais externos (Mohr, 1947). Embora seja um método abrangente, podendo incorporar áreas não utilizadas pela espécie (Powell, 2000), é um dos estimadores mais utilizados e viável para comparação com outros estudos (Jones & Sherman, 1983; Jacob & Rudran, 2003) e dessa forma, foi utilizado como um filtro inicial para a seleção de áreas importantes para a espécie.

A partir dessa área selecionada foi avaliado o IIC, os pontos de registro da espécie, bem como as áreas prioritárias para conservação da biodiversidade do bioma Cerrado.

Foi determinada uma área principal ou core para a conservação de *Ortalis remota*, considerando o local com maior acúmulo de registros da espécie, com maiores índices de conectividade e coincidente às áreas prioritárias. As demais sub-bacias com registros das espécies, porém fora dessa região principal, também são fundamentais para a conservação, portanto foram consideradas áreas secundárias.

A caracterização dessas áreas foi realizada, apresentando a composição dos principais usos do solo, bem como avaliada a presença de APPs e as demandas por restauração ecológica. Também foi contabilizado o número de propriedades que incidem nessas regiões.

4.7 Análise de áreas para conectividade

Foi elaborado um mapa de resistência do deslocamento de *Ortalis remota* pela paisagem, seguindo como critérios de resistência a distância entre as APPs, a importância da bacia para a conectividade e o tamanho das propriedades rurais.

A preservação e restauração das APPs garante uma melhoria estrutural na conectividade da paisagem (Campos, 2017). O que para o caso do *Ortalis remota*, já é

bastante benéfico, uma vez que a espécie utiliza a vegetação ciliar aos cursos hídricos, atualmente até mesmo em níveis de baixa conservação.

A densidade populacional foi também analisada, porém as unidades amostrais relevantes à conectividade são predominantemente rurais e apresentam valores homogêneos deste parâmetro, não representando um fator decisivo e relevante nos corredores de conectividade.

O tamanho dos imóveis pode influenciar na escolha da conectividade, devido a necessidade de se estabelecer projetos em um número maior de propriedades e ainda a questão da legislação ambiental que aplica rigores diferentes para restauração de pequenas e grandes propriedades, sendo isenta nos imóveis de pequeno porte (inferior a quatro módulos fiscais).

A partir dos melhores caminhos para conectividade das áreas de interesse para conservação da espécie, foram calculados os passivos ambientais das APPs, no eixo principal da conectividade (maior prioridade), bem como para todas as APPs que incidem nas sub-bacias de terceira ordem de cada trecho.

4.8 Custos para restauração ecológica

Foi avaliado o custo de restauração ecológica dos déficits de vegetação identificados nas APPs das áreas de conservação, bem como nas áreas de conectividade. Para tanto foi levado em consideração o estudo de Benini et al. (2017) o qual considerou o valor de restauração por bioma, dentre as principais técnicas utilizadas em cada região e ainda em dois cenários, um de condições ambientais favoráveis e outro de condições ambientais desfavoráveis.

Considerando as premissas de Benini et al. (2017), as condições ambientais da região de estudo são consideradas desfavoráveis, devido ao uso histórico intenso do solo, que proporcionou maior degradação do solo, requerendo o uso de mais técnicas e insumos para restauração.

A região de estudo incide sobre uma área de transição entre os biomas Cerrado e Mata Atlântica, e neles, Benini et al. (2017) consideraram as seguintes técnicas de restauração: plantio de mudas, condução da regeneração natural, regeneração natural,

semeadura direta, adensamento/enriquecimento com mudas e adensamento/enriquecimento com sementes.

O histórico de uso e ocupação do noroeste paulista proporcionou uma devastação intensa da vegetação nativa, sendo que sobraram poucos remanescentes isolados. A necessidade emergencial de se restaurar as áreas de interesse para a conservação da biodiversidade local, também influencia em qual técnica considerar para avaliar os custos. Pensando nesses dois fatores, foi considerada a técnica de plantio de mudas como a mais apta para a região, para estimativa de custos de restauração ecológica das APPs.

Por se tratar de área de transição entre biomas, foi considerado aquele que apresenta maiores valores de restauração, no caso o Cerrado. Portanto, o custo de restauração por plantio de mudas no Cerrado, em condições ambientais desfavoráveis é dado por R\$ 22.117 por hectare (valor estimado em 2017) (Benini et al., 2017).

5. RESULTADOS

5.1. Ocorrência da espécie nas unidades amostrais

A amostragem de *Ortalis remota* ocorreu em 93 sub-bacias, das quais apenas 21 tiveram o registro da espécie. As unidades amostrais com detecção da espécie se concentram na porção central da área de estudo, coincidindo com a proximidade ao rio Turvo (Figura 9).

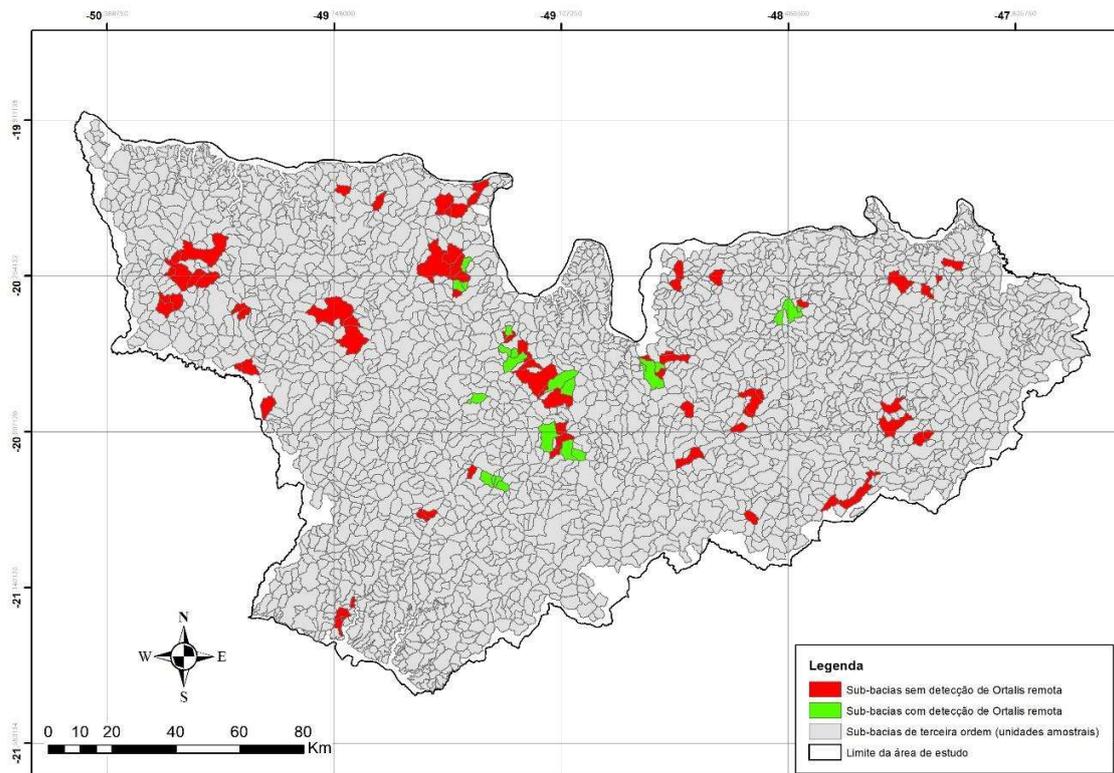


Figura 9 – Sub-bacias com e sem detecção de *Ortalis remota* na área de estudo.

5.2. Diagnóstico da paisagem na área de estudo

As premissas teóricas, também confirmadas nas visitas de campo, indicam que o habitat preferencial do *Ortalis remota* são as florestas próximas de cursos d'água. No território alvo deste estudo, as APPs ocupam 5,13%, e mesmo sendo áreas legalmente protegidas (Lei Federal nº. 12.651/2012), apenas 35% de sua extensão apresenta cobertura florestal.

O principal ambiente para sobrevivência da espécie (APPs florestais) ocorre em 57.385 hectares, distribuídos de forma descontínua e fragmentada na paisagem, com tamanho médio de 1,62 hectares, sendo que o maior fragmento contínuo em APP abrange 77,5 hectares.

A fragmentação da vegetação florestal é bastante intensa, sendo a grande maioria dos remanescentes florestais inferiores a 10 hectares (Figura 9).

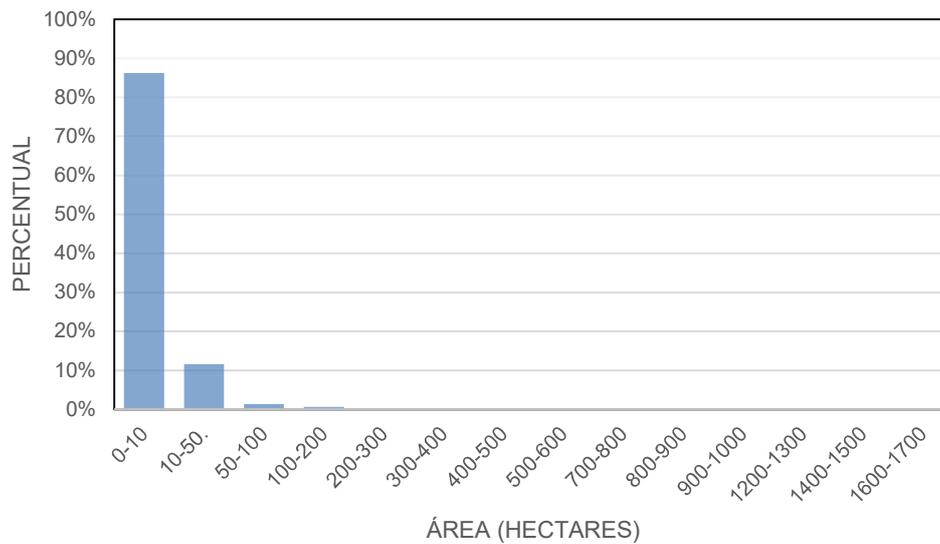


Figura 10 – Tamanho dos fragmentos florestais na área de estudo.

A fragmentação dos ambientes florestais promove o isolamento dos remanescentes, o que fica claro quando se avalia o Índice Integral de Conectividade (IIC). Nas unidades amostrais, o IIC variou de zero a 18,36, sendo categorizado em cinco intervalos, conforme a classificação *Natural Breaks* (Jenks), onde os maiores valores e também tons mais fortes representam maior IIC (Figura 11).

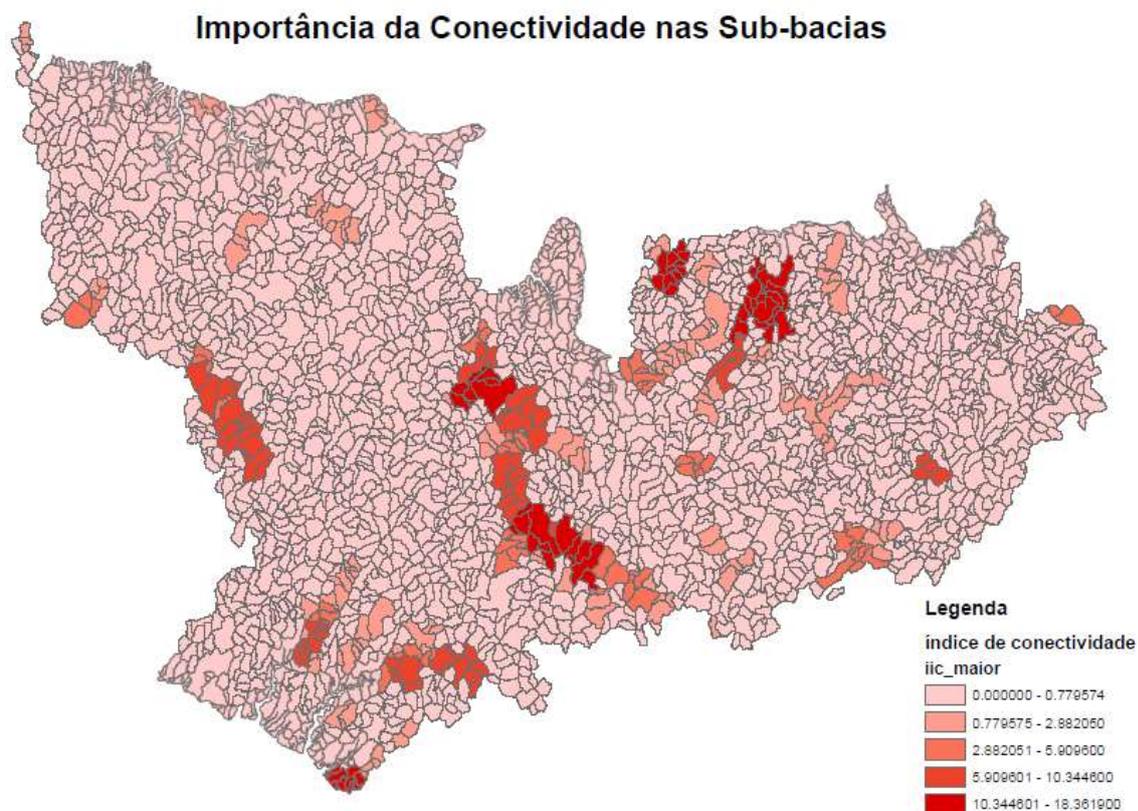


Figura 11 – Variação da importância para a conectividade das sub-bacias da área de estudo.

Predominam baixos índices de conectividade na área de estudo, mas se destaca o trecho central, que contempla trecho da bacia hidrográfica do rio Turvo.

Nas sub-bacias que tiveram amostragens da espécie, a composição de uso do solo seguiu o contexto regional (Anexo C), com predomínio de agricultura semi-perene, seguido por pastagem, enquanto os remanescentes florestais apresentam valores reduzidos. Os usos do solo entre as sub-bacias com a presença da espécie ou sem sua detecção apresentaram composição muito similar (Figura 12).

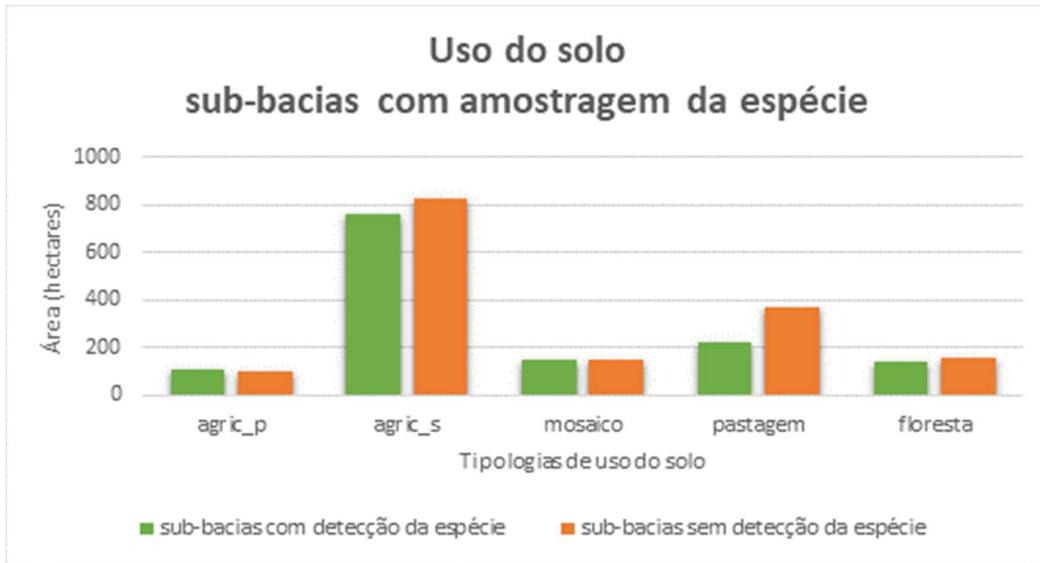


Figura 12 - Uso do solo em sub-bacias com presença e ausência da espécie.
 Legenda: agric_p – agricultura perene, agric._s – agricultura semi-perene.

5.3. Análises estatísticas

Na análise PCA, o eixo 1 (PC1) explica em 44,56% a variabilidade dos dados, e ainda é possível notar que os dados de presença e ausência, não tendenciam em nenhuma dessas variáveis, corroborando com os dados da análise preliminar (Figura 13).

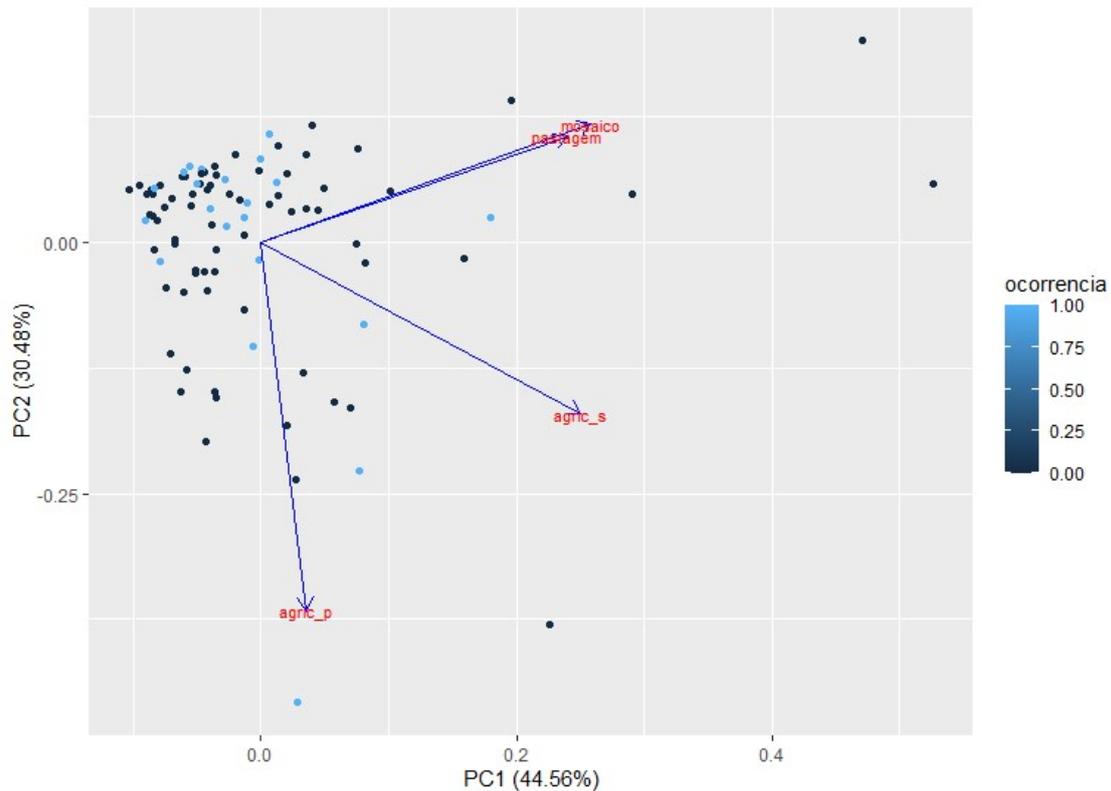


Figura 13 - Mapa perceptual da análise PCA das variáveis das matrizes.

A última análise estatística realizada foi o Critério de Informação de Akaike – AIC, que resultou na avaliação dos modelos que melhor explicam a variação dos dados de presença e ausência da espécie. Foram realizados oito modelos comparativos, incluindo o modelo nulo e demais combinações entre as principais variáveis da paisagem (Tabela 5).

Tabela 5 - Resultados da análise AIC para as variáveis da paisagem.

Modelos	Variáveis	AICc	Δ AIC	AICw
md0	1	100.84	0.00	0.99
md1	IIC	102.30	1.46	0.01
md2	PCA	102.78	1.94	0.00
md3	APPFLOR	102.84	2.00	0.00

md4	IIC + PCA	104.31	3.47	0.01
md5	IIC + APPFLOR	104.48	3.64	0.00
md6	PCA + APPFLOR	104.45	3.61	0.00
md7	IIC + PCA + APPFLOR	106.30	5.46	0.01

IIC - índice integral de conectividade, PCA - eixo 1 da Análise de Componentes Principais, APPFLOR - APP com cobertura florestal.

AICc é o valor do modelo calculado pelo *software* R, ΔAIC é a diferença dos valores de AIC de cada modelo em relação ao modelo a ser comparado (md0), AICw é a proporção da quantidade total de poder preditivo fornecido pelo conjunto completo de modelos contidos no modelo que está sendo avaliado.

O resultado mostrou que os modelos das variáveis da paisagem são igualmente plausíveis ao modelo nulo (md0), não sendo possível afirmar que essas variáveis, nem mesmo as combinações entre elas, expliquem a ocorrência da espécie.

Avaliando isoladamente cada variável, IIC, APP florestal e eixo 1 da PCA, a possibilidade de que alguma delas explique a ocorrência da espécie é a mesma do acaso (Figuras 14 a 16).

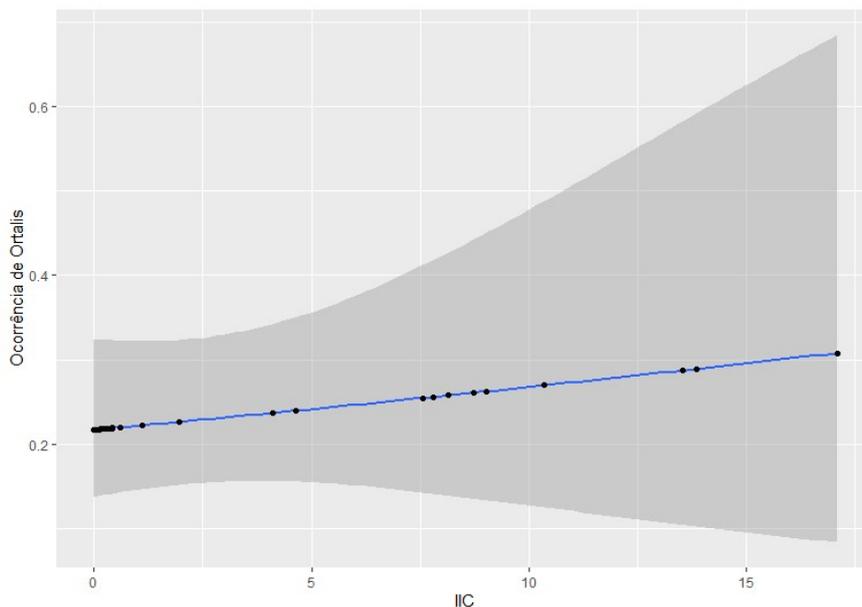


Figura 14 - Relação entre a ocorrência de *Ortalis remota* e o IIC.

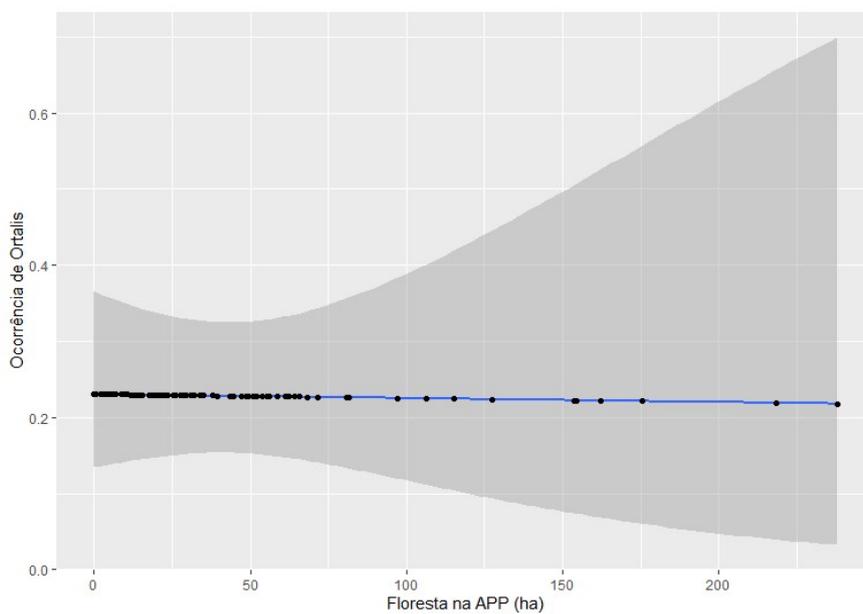


Figura 15 - Relação entre a ocorrência de *Ortalis remota* e a APP florestal.

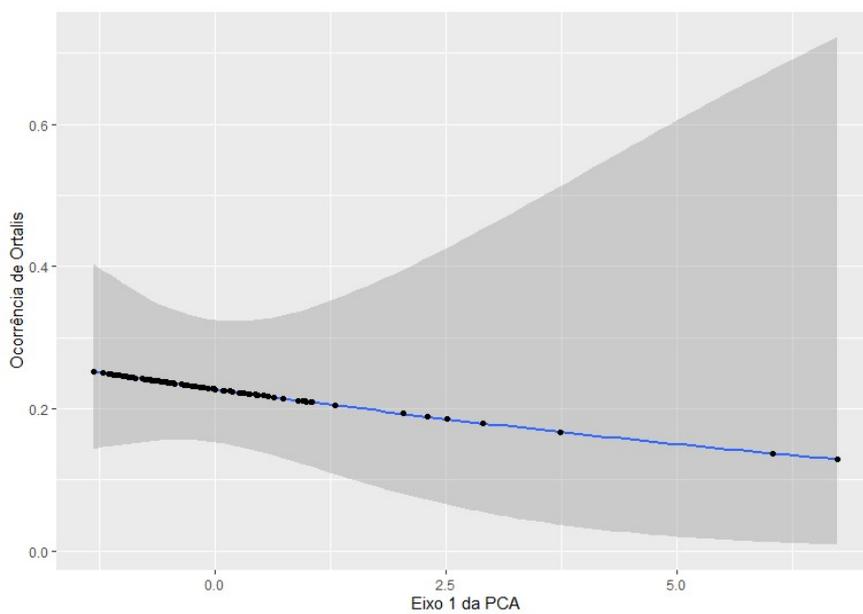


Figura 16 - Relação entre a ocorrência de *Ortalis remota* e o eixo 1 da PCA.

5.4. Análise de áreas para a conservação da espécie

A análise do MPC, focou na conservação da espécie para uma porção de 4.076,60 km², correspondente a 14% da área total de estudo. Nessa área foco, foi determinada uma área principal para a conservação da espécie, onde se concentra um maior número de registros de *Ortalis remota*, sub-bacias de maior IIC e ainda coincide com uma área prioritária para conservação da biodiversidade do Cerrado (Rio Turvo). Também foram sugeridas mais quatro áreas secundárias, onde houveram registros da espécie em menor densidade (Figura 17).

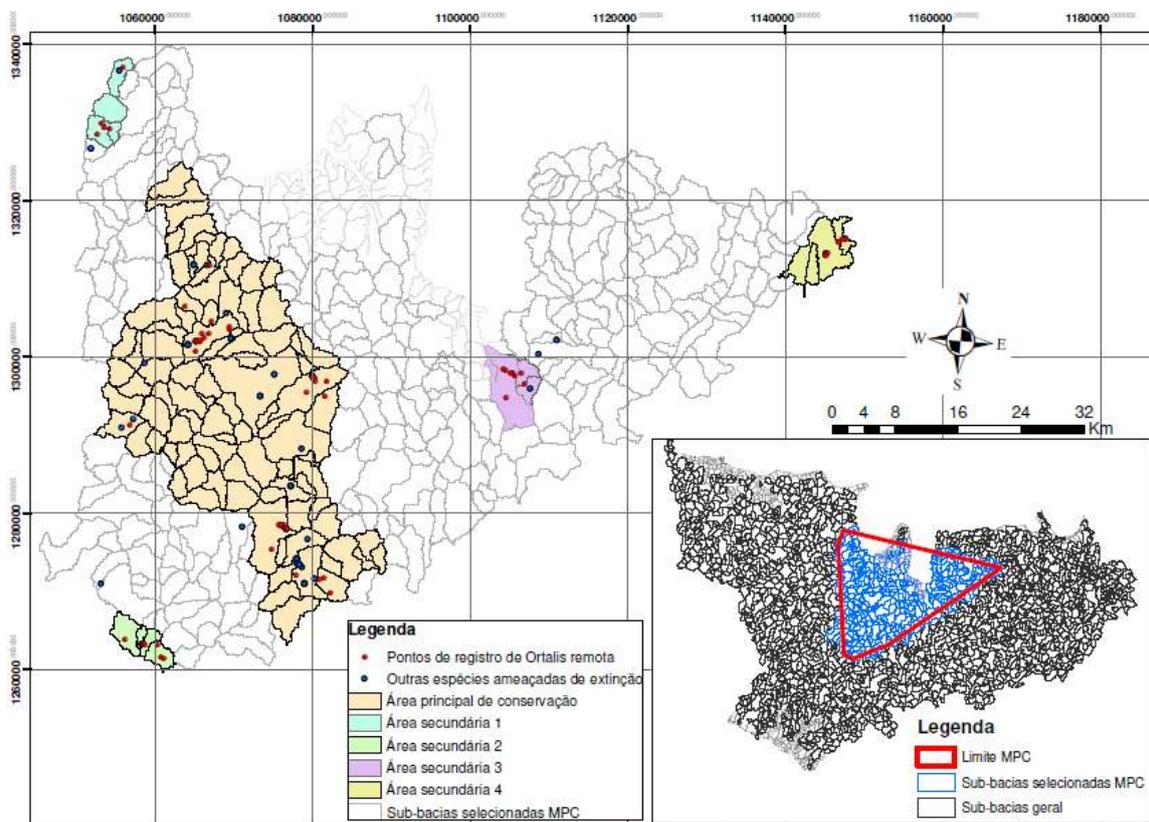


Figura 17 – Mapa das áreas prioritárias para conservação de *Ortalis remota*.

A área principal de conservação ocorre na porção média do Rio Turvo, em área de 97.683 hectares, coincidente à área prioritária para conservação da biodiversidade do Cerrado do Rio Turvo, cuja importância biológica e a prioridade de ações são consideradas altas. A principal ação dessa área prioritária é a recuperação das APPs e Reservas Legais.

Essa região principal de conservação engloba 28 dos 53 pontos de registro de *Ortalis remota*, além disso ainda foram verificados junto à plataforma digital de ciência cidadã e-Bird (ebird.org), mais 90 registros de outras espécies de aves ameaçadas nessa região (Anexo D), o que reforça a relevância da biodiversidade neste local.

As áreas secundárias indicadas para a conservação da espécie, são bem inferiores em tamanho, variando de 2.881 a 4.858 hectares e contemplam as demais sub-bacias com registros de *Ortalis remota*. Essas áreas possuem ao menos um registro de outras espécies de aves ameaçadas, o que reforça considerá-las como relevantes para conservação da biodiversidade da região.

O mapeamento detalhado das áreas de conservação se apresenta no Anexo E e a Tabela 6 resume as informações das áreas de conservação e dos registros de *Ortalis remota* em cada uma delas.

Tabela 6 - Informações dos registros de *Ortalis remota* nas áreas de conservação.

ÁREAS DE CONSERVAÇÃO	ÁREA (hectares)	Nº DE PONTOS COM REGISTRO	Nº DE INDIVÍDUOS REGISTRADOS
AP	97.683,02	28	64
AS-1	3.227,54	5	10
AS-2	2.174,02	6	12
AS-3	4.857,50	9	16
AS-4	4.621,34	5	11
TOTAL	112.563,41	53	113

Para avaliar as condições dessas áreas indicadas à conservação da espécie, foram considerados valores percentuais e proporcionais, tendo em vista a discrepância entre as dimensões da área principal em relação às secundárias.

Nas áreas indicadas para a conservação da espécie predominam os usos do solo antrópicos em relação às áreas florestais, principalmente a agricultura semi-perene (cana-de-açúcar). Apenas na AS2 notou-se predomínio de pastagem (Figura 18).

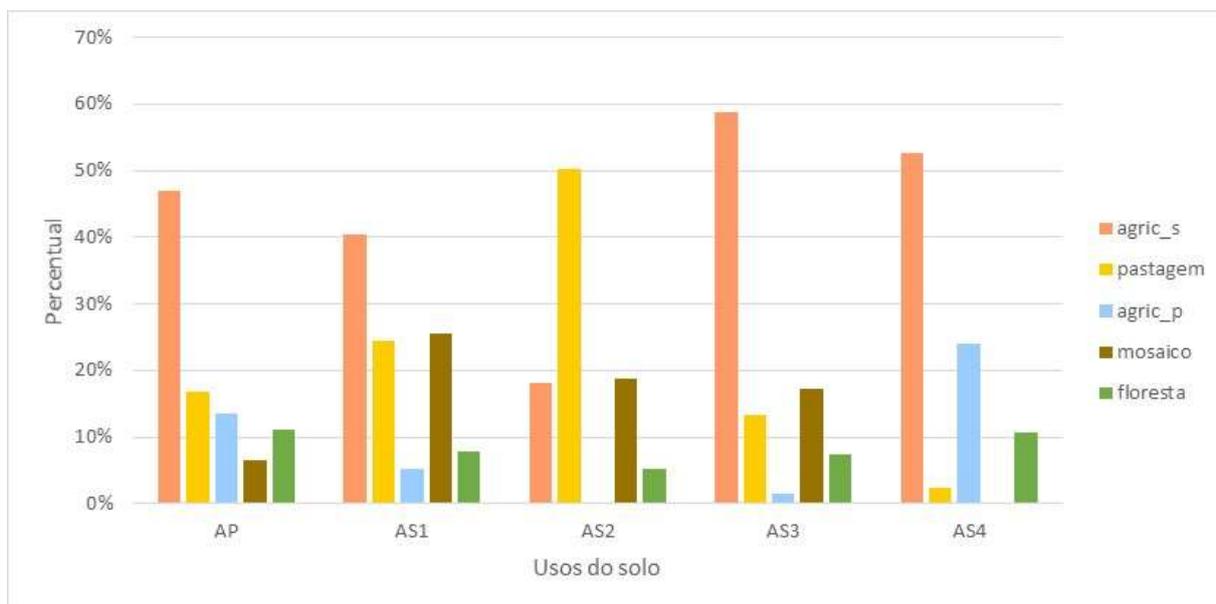


Figura 18 – Usos do solo nas áreas indicadas para conservação de *Ortalis remota*. Os tipos de usos são agricultura semi-perene (agric_s), pastagem, agricultura perene (agric_p), mosaico entre pastagem e agricultura e floresta nativa na área de conservação principal (AP) e nas demais áreas secundárias (AS1, AS2, AS3 e AS4).

As APPs ocupam apenas cerca de 6% de cada uma das áreas destinadas à conservação, com um déficit total de 3.790,5 hectares a serem restaurados, correspondente a 52%. Na área principal (AP) praticamente 50% das APPs não possuem cobertura florestal, enquanto nas áreas secundárias AS1, AS2 e AS3 esse percentual fica entre 60% e 80%. Já na área secundária AS4, as APPs apresentam melhores condições, com cerca de 60% de floresta nativa (Figura 19).

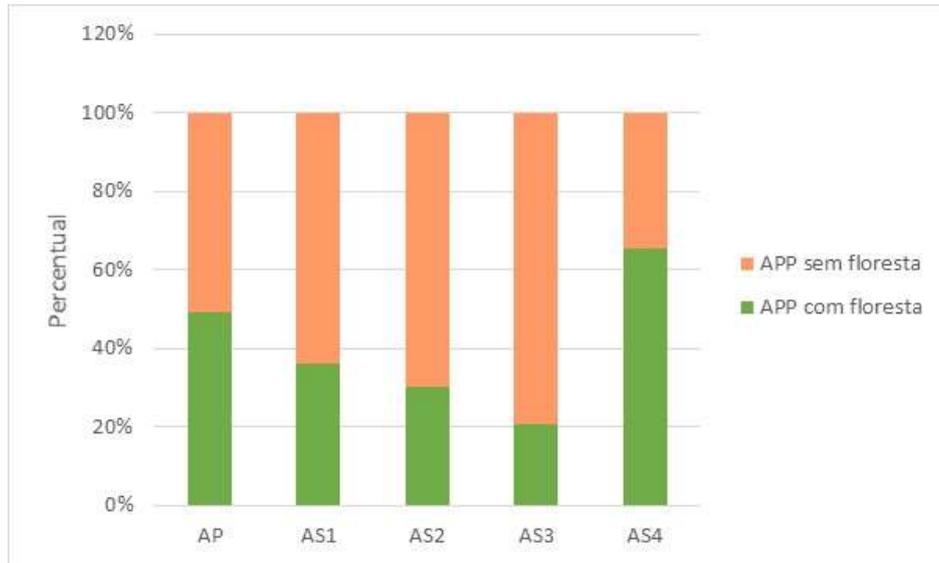


Figura 19 – APPs com e sem floresta nas áreas de conservação da espécie, sendo AP a área principal e AS as áreas secundárias.

5.4.1. Áreas indicadas para conectividade

Foram determinados eixos principais para a conectividade, interligando as áreas indicadas à conservação da espécie, priorizando as APPs e os maiores índices de conectividade. Ao todo foram estabelecidos quatro corredores, conectando a área principal (AP) às áreas secundárias 1, 2 e 3 (AS1, AS2 e AS3) e a AS3 à área secundária 4 (AS4) (Figura 20).

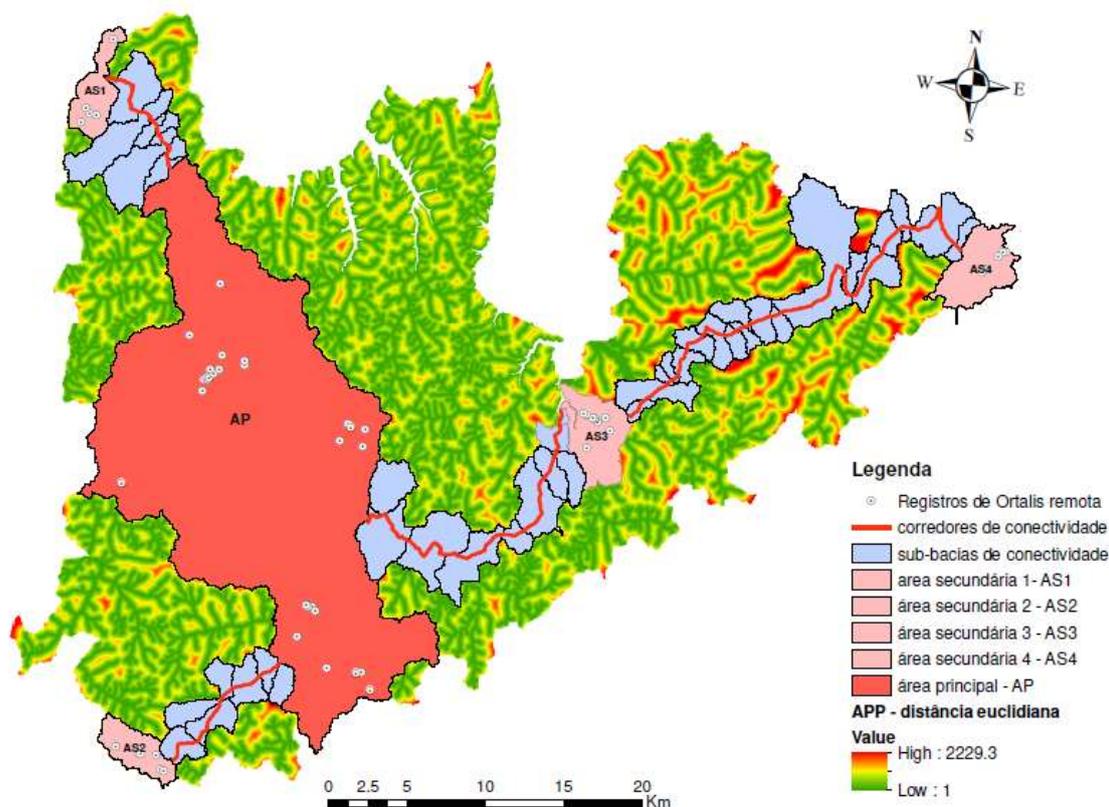


Figura 20 – Mapa da conectividade entre as áreas de conservação de *Ortalis remota*.

Os quatro trechos da conectividade foram denominados conforme a interligação das áreas de conservação, sendo: corredor AP-AS1, corredor AP-AS2, corredor AP-AS3 e corredor AS3-AS4. Respectivamente cada corredor apresentou uma extensão de 16,13 km, 17,22 km, 39,58 km e 56,83 km, somando uma extensão de 129,76 km e ocupando uma área de 984,5 hectares, considerando as APPs dos eixos principais.

O mapeamento detalhado dos corredores de conectividade se apresenta no Anexo F.

Nas sub-bacias que incidem nos corredores da conectividade, predominam os usos antrópicos, com destaque para a agricultura semi-perene, seguindo o contexto regional (Figura 21).

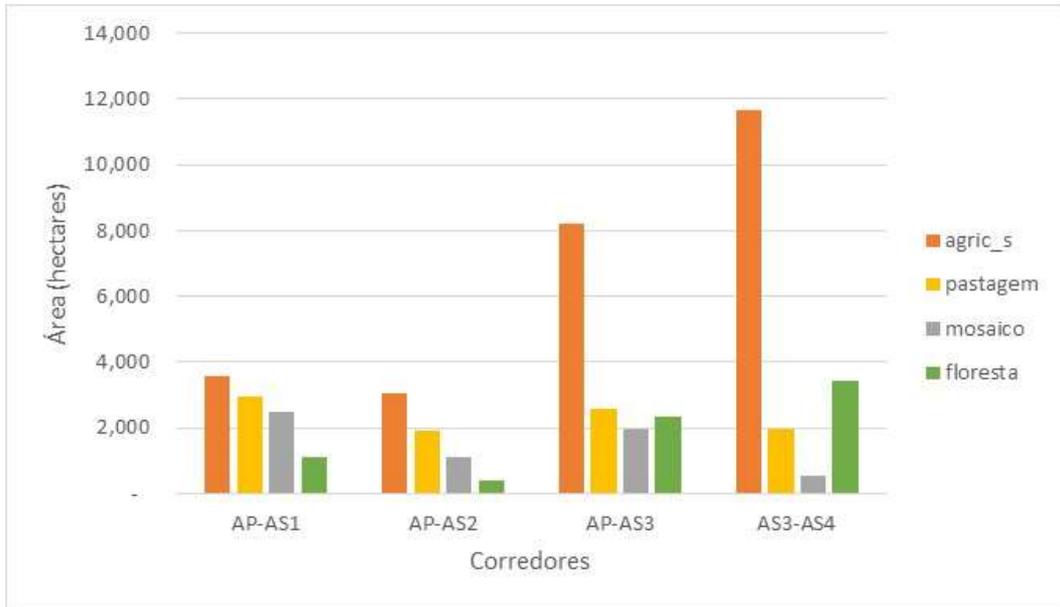


Figura 21 - Usos do solo nos corredores de conectividade. Os tipos de usos são agricultura semi-perene (agri_s), pastagem, \ mosaico entre pastagem e agricultura e floresta nativa na área de conservação principal (AP) e nas demais áreas secundárias (AS1, AS2, AS3 e AS4).

O déficit de vegetação florestal nas APPs foi avaliado distinguindo as APPs do eixo principal dos corredores das APPs secundárias, que incidem no restante das sub-bacias (Figuras 21 e 22).

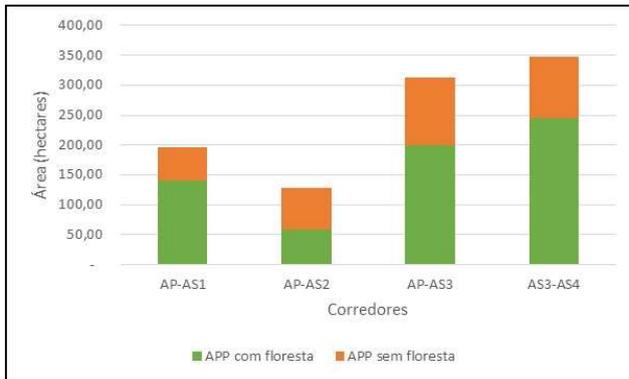


Figura 22 – Déficit de floresta nas APPs principais dos corredores de conectividade, sendo AP referente à área principal e AS às áreas secundárias.

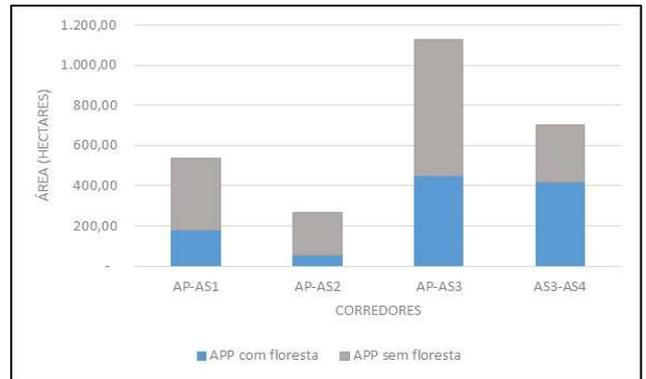


Figura 23 - Déficit de floresta nas APPs secundárias das sub-bacias dos corredores de conectividade, sendo AP referente à área principal e AS às áreas secundárias.

Ao todo 1.874,5 hectares (52%) de APPs nos trechos dos corredores não possuem cobertura florestal, sendo 18% nas APPs do eixo principal e 82% nas APPs

secundárias. O corredor que possui maior déficit de cobertura florestal em APP é o AP-AS3 (113,90 hectares no eixo principal e 676,29 hectares nas APPs secundárias).

As APPs dos eixos principais possuem maior relevância e urgência para restauração do que as secundárias, tendo em vista que elas permitem a conectividade entre as áreas de conservação da espécie.

5.4.2. Custos para restauração ecológica

Na Tabela 7 são apresentados os custos de restauração ecológica tanto para as APPs das áreas de conservação, bem como para as áreas de conectividade.

Tabela 7 - Estimativas de custos de restauração ecológica nas áreas de conservação e conectividade.

Áreas de Conservação	Déficit (restauração)	Valor (R\$/hectare)	Valor total (R\$)	Valor total de restauração das áreas de conservação (R\$)
AP	3,206.96	22,117.00	70,928,405.99	83,833,605.31
AS1	122.77		2,715,257.02	
AS2	101.78		2,251,057.39	
AS3	262.48		5,805,166.80	
AS4	96.47		2,133,718.10	
APPs Principais	Déficit (restauração)	Valor (R\$/hectare)	Valor total (R\$)	Valor total de restauração das APPs principais (R\$)
AP-AS1	55.23	22,117.00	1,221,504.17	7,548,297.62
AP-AS2	68.18		1,507,829.82	
AP-AS3	113.90		2,519,182.32	
AS3-AS4	103.98		2,299,781.30	
APPs secundárias	Déficit (restauração)	Valor (R\$/hectare)	Valor total (R\$)	Valor total de restauração das APPs secundárias (R\$)
AP-AS1	354.39	22,117.00	7,838,007.71	33,909,382.20
AP-AS2	216.13		4,780,195.90	
AP-AS3	676.29		14,957,490.10	

AS3-AS4	286.37		6,333,688.49	
VALOR TOTAL DE RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA			125,291,285.13	

Obs.: Valores de áreas em hectares e monetários com base na moeda Real (BR) do ano de 2017.

6. DISCUSSÃO

6.1. Fatores que influenciam a ocorrência da espécie

Em muitos casos, os principais parâmetros que determinam a dinâmica de populações são a conectividade dos habitats e a complexidade das matrizes da paisagem (Metzger, 1999). Contudo, os resultados mostraram que a presença de *Ortalis remota* na região noroeste paulista não está associada ao grau de conectividade ou à composição das matrizes da paisagem, como era esperado.

O histórico de ocupação e degradação das áreas naturais na região do noroeste paulista foi muito antigo, longo e bastante intenso, ora para atividade agrícola, ora para pecuária, com demasiado desmatamento e uso do fogo (Zancanari, 2017; Mahl, 2018). A forma de ocupação do território, momento em que isso ocorreu, o isolamento proporcionado às populações originais ao longo do tempo são fatores não considerados neste estudo e que podem sobressair em relação à condição atual das variáveis da paisagem estudadas na ocorrência da espécie.

Uma hipótese que poderia explicar esse resultado está relacionada a própria história natural da espécie, uma vez que os cracídeos do gênero *Ortalis* são capazes de habitar áreas menos preservadas (Silveira, 2015), por serem generalistas e apresentarem maior plasticidade ambiental, ou seja, maior capacidade de adaptação às alterações do ambiente natural (resiliência). A resposta de espécies menos sensíveis às variáveis da paisagem é relativamente mais baixa (Uezu, 2006).

Mesmo sendo resiliente às alterações da paisagem, *Ortalis remota* se encontra criticamente ameaçada de extinção, isso porque o processo de fragmentação na sua área de ocorrência foi tão intenso a ponto de causar ameaça a uma espécie menos sensível. O estudo de Battin (2004) trata sobre a preferência de espécies por habitats de baixa qualidade, o que seria considerada uma armadilha ecológica. Entretanto, acredita-se que no caso de *Ortalis remota* não seja necessariamente uma escolha, mas sim a

falta dela, uma vez que na região a ocupação do território tornou o habitat escasso, fragmentado e de baixa qualidade, sendo essa a única opção de habitat para a sobrevivência da espécie.

A intensificação do uso do solo e conversão de áreas naturais promoveu a ameaça de extinção de *Ortalis remota*, assim como ocorreu com *Ortalis erythroptera*, na região entre o Equador, Peru e Colômbia. Nessa região as ameaças de redução e fragmentação de habitat estão relacionadas a exploração madeireira, sobrepastoreio e intensificação agrícola, colocaram a espécie na categoria vulnerável de risco de extinção (del Hoyo & Kirwan, 2020).

Outro exemplo similar ocorre com o bicudinho-do-brejo-paulista (*Formicivora paludicola*), uma espécie que ocorre em várzeas e áreas brejosas na região das bacias hidrográficas do Alto Tietê e Paraíba do Sul no Estado de São Paulo. A ocupação antrópica do território, assim como ocorreu com *Ortalis remota*, fragmentou severamente seu habitat que já é restrito (áreas brejosas), isolando as populações e colocando a espécie em nível crítico de ameaça de extinção (Del-rio, 2014).

Tendo em vista o intenso processo de ocupação do território por atividades antrópicas, e reconhecendo a resiliência da espécie na paisagem, sua conservação pode ser viável. Como as matrizes da paisagem foram testadas e verificadas que não influenciam na ocorrência da espécie, não são determinantes para definir áreas prioritárias de conservação.

O grau de conectividade mesmo não sendo determinante para a ocorrência da espécie, é um fator da paisagem extremamente importante para permitir o fluxo gênico da população e garantir sua viabilidade em longo prazo. A hipótese de que a conectividade esteja intimamente ligada à presença da espécie se reforça pela evidência de maior densidade de registros no trecho da bacia do Rio Turvo, onde se concentram as sub-bacias com índices de conectividade mais elevados.

6.2. Proposições para a conservação da espécie

Os projetos de conservação da biodiversidade em escala global enfatizam a necessidade da preservação dos ambientes naturais de espécies ameaçadas de extinção ou de elevada biodiversidade, através da criação de unidades de conservação

(Pinto et al., 2016). Silva et al. (2008) citam como principais estratégias de conservação das aves no estado de São Paulo a criação ou ampliação de UCs, instalação de corredores ecológicos, implantação das reservas legais, criação de RPPNs, proteção e recuperação das APPs e mata ciliares e recuperação e manejo dos fragmentos existentes.

As ações de conservação devem ser focadas na manutenção e ampliação do habitat preferencial da espécie, que são as florestas próximas dos cursos d'água, portanto, conservar e restaurar as APPs são ações fundamentais para conservação de *Ortalis remota*. O sucesso dessas ações depende do poder público para fazer valer a legislação ambiental vigente, bem como do engajamento dos produtores rurais da região, principalmente do setor canavieiro e pecuário. Uma boa estratégia é seguir o exemplo da Alianza del Pastizal³, na região do Pampa, onde encontros entre os produtores rurais e ambientalistas geram bons frutos, aliando boa prática agropecuária e conservação.

A população mais expressiva de *Ortalis remota* se concentra em trecho da bacia do rio Turvo, que foi considerada a área principal para conservação da espécie. Essa é a região que merece mais atenção e urgência para implantação de projetos de conservação e para recuperação dos habitats da espécie. Em segundo plano, foram indicadas as áreas com populações menores também para serem alvo de projetos para conservação da espécie e manutenção e ampliação de habitat.

A restauração das APPs nas áreas de conservação é fundamental para ampliar o habitat da espécie e garantir a manutenção da sua população na área de estudo. A área principal possui um custo bem mais elevado do que as áreas secundárias, isso porque sua dimensão é bem maior, porém sua importância para a espécie e para a biodiversidade também é bem mais relevante.

Dentre as áreas secundárias, AS-2 apresenta maior relevância para restauração dentre as demais, considerando a conectividade com a área principal (corredor direto), o custo de restauração (1,5 milhões na APP principal e 4,8 milhões nas APPs secundárias), a distância (17,22 km) e número de indivíduos da espécie registrados (12

³ Alianza del Pastizal, disponível em <http://alianzadelpastizal.org.br/>, acesso em 10 de novembro de 2020.

indivíduos). Seguindo esses mesmos critérios, a sequência posterior de relevância entre as áreas secundárias seria AS-1, AS-3 e AS-4.

Da mesma forma, a prioridade de restauração dos corredores de conectividade entre a área principal às secundárias deve seguir a lógica, sendo AP-AS2, AP-AS-1, AP-AS3 e por fim AS3-AS4. Nos corredores para conectividade, a estratégia deve ser priorizar as APPs principais, pois além de mais relevantes na conexão das áreas de conservação possuem menor custo, em relação às secundárias.

As populações de *Ortalis remota* foram registradas em apenas 21 das 93 sub-bacias amostradas (sucesso amostral de 23%), distribuídas de forma dispersa na paisagem. O intenso uso e ocupação do solo na região propiciou uma baixa conectividade estrutural da paisagem, sendo muitos dos fragmentos inferiores a 0,5 hectares e geralmente não há mais de quatro indivíduos por fragmento florestal. Pela distância entre os registros, as populações remanescentes da espécie devem estar isoladas, ressaltando a importância de se propor corredores para conectá-las.

Populações reduzidas e isoladas de uma espécie são mais suscetíveis a eventos estocásticos de natureza genética ou demográfica e com isso apresentam maior risco de se extinguirem localmente (Brooks et al., 2002). Por isso, a conectividade entre as populações é fundamental para ampliar os habitats da região e ainda permitir a troca genética, colaborando para a viabilidade da população remanescente da espécie.

Os resultados mostraram que nas áreas prioritárias para conservação da espécie o déficit das APPs é de 3.790,5 hectares, enquanto nos principais corredores de conectividade é de 341,3 hectares. O déficit de APPs é comum a todo estado de São Paulo, sendo estimados 768,7 mil hectares, sendo 656,7 mil hectares em Mata Atlântica e 112 mil em Cerrado (Alisson, 2020). Esse déficit se concentra (85%) em grandes e médias propriedades, assim como o déficit das reservas legais (Alisson, 2020).

O noroeste paulista apresenta uma das maiores concentrações de propriedades rurais com déficit de reserva legal, sendo o setor sucroalcooleiro o mais representativo (39%), seguido pela pecuária (28%) (Brites et al., 2020).

(Olmos, 2005) ressalta que o número de espécies ameaçadas de extinção poderia ser bem menor caso a legislação ambiental se fizesse valer e fosse respeitada pelos

produtores rurais, o que ressalta ainda mais a necessidade de engajar esses atores no processo de conservação.

No caso de *Ortalis remota*, a espécie apresentou baixa sensibilidade às variáveis da paisagem (tipo de matriz e grau de conectividade), logo é provável que apenas o cumprimento da legislação ambiental seja suficiente para a manutenção da espécie.

Cabe ressaltar que estratégias de regularização das propriedades rurais e restauração do passivo ambiental devem seguir ações coletivas, envolvendo principalmente grandes e até mesmo pequenos proprietários (Alisson, 2020).

As áreas de reservas legais e APPs em déficit nas áreas de conservação e corredores ecológicos, poderiam ainda ser indicadas para restauração através dos diversos mecanismos de compensação. Boa parcela do déficit de reserva legal ocupa áreas de pastagem de baixa aptidão agrícola (Sparovek et al., 2020), que não oferecem um bom retorno econômico.

A legislação ambiental permite a restauração multifuncional das reservas legais, podendo incluir espécies de interesse comercial, aliando a conservação com a atividade econômica, minimizando os prejuízos de ambos os lados.

Fica evidente a oportunidade de regularização ambiental das propriedades rurais paulistas, bem como da restauração ecológica a um custo não muito elevado aos proprietários, conciliando produtividade agrícola com interesse ambiental (Alisson, 2020).

Aproximar os atores que possam realizar a restauração com aqueles que necessitam e possuem área disponível para isso, talvez seja um caminho ou uma estratégia interessante para estabelecer processos de restauração ecológica na região e colaborar para a conservação de *Ortalis remota* e tantas outras espécies que ainda resistem ao sofrido cenário do noroeste paulista.

7. CONCLUSÕES

A intensa ocupação do noroeste paulista proporcionou severa fragmentação e perda de habitat, o que levou a espécie *Ortalis remota* a atingir um estado crítico de ameaça de extinção.

No cenário atual, as variáveis da paisagem estudadas (agricultura, pastagem, florestas, APPs, porte dos recursos hídricos e conectividade) não explicam a ocorrência

da espécie, muito em virtude de sua própria biologia, sendo generalista e pouco influenciada pelos usos do solo não naturais.

Para conservação da espécie na região do noroeste paulista, foi proposta uma área principal, com 97.683 hectares em trecho médio da bacia do rio Turvo, que abrange parte dos municípios de Nova Granada, Icém, Onda Verde, Altair, Guapiaçu, Olímpia e Uchoa. Essa área reúne uma concentração maior de registros de *Ortalis remota* (64 indivíduos), índices de conectividade mais elevados e ainda coincide com uma área prioritária que abarca a conservação de outras espécies, havendo 70 registros de mais 16 espécies de aves ameaçadas.

Foram determinadas ainda mais quatro áreas secundárias de conservação, que variam de 2.881 a 4.858 hectares, em regiões que possuem populações menores, sendo também importantes, porém menos prioritárias do que a área principal para implantação de projetos de conservação da espécie.

Na tentativa de garantir a viabilidade das populações de *Ortalis remota*, foram propostos quatro corredores ecológicos interligando as áreas de conservação, que totalizam uma extensão de quase 130 quilômetros e área de aproximadamente 985 hectares, sendo 35% disponíveis para a restauração ecológica. A principal ação para conservação da espécie é a manutenção e restauração do seu habitat, as florestas próximas aos cursos d'água, por isso a preservação e restauração das APPs é fundamental.

Os anexos deste estudo apresentam uma caracterização mais detalhada da área de estudo, bem como dos resultados obtidos, inclusive o mapeamento das áreas de conservação e corredores ecológicos propostos.

O custo para restauração dos ambientes de ocorrência da espécie, considerando as áreas de conservação e os corredores de conectividade entre elas, é um pouco superior a 125 milhões de reais. Embora o valor seja elevado, existem oportunidades para implantação de projetos de restauração, tendo em vista os déficits das reservas legais e das APPs, através de parcerias, com apoio do terceiro setor e incentivo de políticas públicas, além de priorizar as áreas com baixa aptidão agrícola.

As áreas indicadas para conservação de *Ortalis remota* servem como base para futuros projetos e programas que visem a conservação da espécie ou mesmo da biodiversidade regional.

8. REFERÊNCIAS

Aben, J., Adriaensen, F., Thijs, K. W., Pellikka, P., Siljander, M., Lens, L., & Matthysen, E. (2012). Effects of matrix composition and configuration on forest bird movements in a fragmented Afromontane biodiversity hot spot. *Animal Conservation*, 15(6), 658–668. <https://doi.org/10.1111/j.1469-1795.2012.00562.x>

Alisson, E. (2020). Grandes propriedades rurais respondem por 54 % do déficit ambiental em São Paulo. Recuperado 2 de dezembro de 2020, de <https://agencia.fapesp.br/grandes-propriedades-rurais-respondem-por-54-do-deficit-ambiental-em-sao-paulo/34733/>

Alvares, C. A., Stape, J. L., Sentelhas, P. C., De Moraes Gonçalves, J. L., & Sparovek, G. (2013). Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, 22(6), 711–728. <https://doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507>

Antongiovanni, M., & Metzger, J. P. (2005). Influence of matrix habitats on the occurrence of insectivorous bird species in Amazonian forest fragments. *Biological Conservation*, 122(3), 441–451. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2004.09.005>

Armenteras, D., Espelta, J. M., Rodríguez, N., & Retana, J. (2017). Deforestation dynamics and drivers in different forest types in Latin America: Three decades of studies (1980–2010). *Global Environmental Change*, 46(November 2016), 139–147. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2017.09.002>

Battin, J. (2004). When good animals love bad habitats: Ecological traps and the conservation of animal populations. *Conservation Biology*, 18(6), 1482–1491. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2004.00417.x>

Benini, R. de M., Lenti, F. E. B., Tymus, J. R. C., Silva, A. P. M. da, & Isernhagen. (2017).

CUSTOS DE RESTAURAÇÃO DA VEGETAÇÃO NATIVA NO BRASIL. In *Economia da restauração florestal* (1ª edição, p. 21–36). São Paulo.

Bini, D., Costa, E., & Dias, D. (2011). a Lavoura Canavieira Na Noroeste Paulista: Um Estudo De Caso No Município De Clementina (Sp). *Revista ACTA Geográfica*, 33–46. <https://doi.org/10.5654/actageo2011.0509.0003>

Boscolo, D., Metzger, J. P., & Vielliard, J. M. E. (2006). Efficiency of playback for assessing the occurrence of five bird species in Brazilian Atlantic Forest fragments. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 78(4), 629–644. <https://doi.org/10.1590/s0001-37652006000400003>

Brasil. (2012). LEI Nº 12.651, DE 25 DE MAIO DE 2012. Brasília: Presidência da República.

Brasil. (2014). PORTARIA MMA Nº 444, DE 17 DE DEZEMBRO DE 2014. <https://doi.org/10.4324/9781315853178>

Brites, A. D., Sparovek, G., Mello, K. de, & Tavares, P. A. (2020). O novo Código Florestal no estado de São Paulo _ Nexo Políticas Públicas. Recuperado 27 de novembro de 2020, de <https://pp.nexojournal.com.br/opiniaio/2020/O-novo-Código-Florestal-no-estado-de-São-Paulo>

Brooks, D. M., & Strahl, S. D. (2004). *Curassows, Guans and Chachalacas*.

Brown, J. H. ., & Kodric-Brown, A. (1977). Turnover Rates in Insular Biogeography : Effect of Immigration on Extinction. *Ecological Society of America*, 58(2), 445–449. Recuperado de <http://www.jstor.org/stable/1935620> . TURNOVE

Camargo, A. P. de; Pinto, H. S.; Brunini, O.; Pedro-Júnior, M. J.; Ortolani A. A.; Alfonsi, R. R. (2016). Centro integrado de informações agrometeorológicas. Recuperado 29 de fevereiro de 2020, de <http://www.ciiagro.sp.gov.br/>

Campos, I. C. de. (2017). AS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTES DE CONECTIVIDADE ESTRUTURAL E FUNCIONAL DA PAISAGEM ? UM ESTUDO DE CASO NO ENTORNO DO PARQUE ESTADUAL DO RIO DOCE XVI Curso de

Especialização em Geoprocessamento.

Cardillo, M., Purvis, A., Sechrest, W., Gittleman, J. L., Bielby, J., & Mace, G. M. (2004). Human population density and extinction risk in the world's carnivores. *PLoS Biology*, 2(7), 909–914. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.0020197>

Cardinale, B. J., Duffy, J. E., Gonzalez, A., Hooper, D. U., Perrings, C., Venail, P., ... Naeem, S. (2012). Biodiversity loss and its impact on humanity. *Nature*, 486(7401), 59–67. <https://doi.org/10.1038/nature11148>

Carl O. Mohr. (1947). The University of Notre Dame Table of Equivalent Populations of North American Small Mammals Author (s): Carl O . Mohr Source : The American Midland Naturalist , Vol . 37 , No . 1 (Jan . , 1947), pp . 223-249 Published by : The University of Notre Dame, 37(1), 223–249.

Cestari, C. (2018). Checklist of birds from the municipal dam of São José do Rio Preto , São Paulo state , with a new record of the recently rediscovered and potentially critically endangered chachalaca *Ortalis remota* (Galliformes : Cracidae) and ways to promote local biod, 33–39.

Cooney, S. A., Schaubert, E. M., & Hellgren, E. C. (2015). Comparing permeability of matrix cover types for the marsh rice rat (*Oryzomys palustris*). *Landscape Ecology*, 30(7), 1307–1320. <https://doi.org/10.1007/s10980-015-0185-5>

Del-rio, G. (2014). *Distribuição, habitat e área de vida do bicudinho-do-brejo-paulista (Formicivora paludicola)*. Dissertação (Mestrado), Instituto de Biociências, Departamento de Zoologia, Universidade de São Paulo.

Driscoll, D. A. (2008). The frequency of metapopulations, metacommunities and nestedness in a fragmented landscape. *Oikos*, 117(2), 297–309. <https://doi.org/10.1111/j.2007.0030-1299.16202.x>

Fahrig, L. (2003). Effects of Habitat Fragmentation on Biodiversity, 34(2003), 15–19. <https://doi.org/10.1146/132419>

Fischer, J., & Lindenmayer, D. B. (2007). Landscape modification and habitat

fragmentation: a synthesis Joern Fischer* and David B. Lindenmayer Centre. *Global Ecology and Biogeography*, 15, 55–66. <https://doi.org/10.1111/j.1466-8238.2006.00287.x>

Franken, R. J., & Hik, D. S. (2004). Influence of habitat quality, patch size and connectivity on colonization and extinction dynamics of collared pikas *Ochotona collaris*. *Journal of Animal Ecology*, 73(5), 889–896. <https://doi.org/10.1111/j.0021-8790.2004.00865.x>

Galetti, M., & Dirzo, R. (2013). Ecological and evolutionary consequences of living in a defaunated world. *Biological Conservation*, 163, 1–6. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2013.04.020>

Ghirardello, N. (2002). *À beira da linha: formações urbanas da Noroeste Paulista. À beira da linha: formações urbanas da Noroeste Paulista*. <https://doi.org/10.7476/9788539302420>

Goulart, F. F., Takahashi, F. S. C., Rodrigues, M., Machado, R. B., & Soares-Filho, B. (2015). Where matrix quality most matters? Using connectivity models to assess effectiveness of matrix conversion in the Atlantic Forest. *Natureza e Conservação*, 13(1), 47–53. <https://doi.org/10.1016/j.ncon.2015.03.003>

Graipel, M. E., Pires, J. S. R., Cherem, J. J., & Bogoni, J. A. (2016). Characteristics associated with risk of extinction in brazilian atlantic forest mammals. *Oecologia Australis*, 20(1), 81–108. <https://doi.org/10.4257/oeco.2016.2001.07>

IBGE (2012). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Manual Técnico da Vegetação Brasileira: sistema fitogeográfico: inventário das formações florestais e campestres: técnicas e manejo de coleções botânicas: procedimentos para mapeamentos. 2ª edição. Rio de Janeiro. 272 p.: il.

ICMBio. (2018). *Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção*.

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. (2017). PORTARIA No- 34, DE 24 DE JANEIRO DE 2017 Aprova.

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, 2013. (2013). Aplicação de Critérios e Categorias da UICN na Avaliação da Fauna Brasileira.

Jones, Eric N. & Sherman, L. J. (1983). A Comparison of Meadow Vole Home Ranges Derived from Grid Trapping and Radiotelemetry. *The Journal of Wildlife Management*, 47(2), 558–561. Recuperado de <http://www.jstor.org/stable/3808537>

Laurance, W. F. (2008). Theory meets reality: How habitat fragmentation research has transcended island biogeographic theory. *Biological Conservation*, 141(7), 1731–1744. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2008.05.011>

Mahl, M. L. (2018). Pioneiros e fazendeiros de São Paulo: a história ambiental e a obra de Pierre Monbeig. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Cienc. Hum*, 13(1), 147–158. <https://doi.org/10.1590/1981.81222018000100008>

Marion, W. R., O' Meara, T. E., & Maehr', D. S. (1981). Use of Playback Recordings in Sampling Elusive or Secretive Birds. *Studies in Avian Biology*, (6), 8–85.

Marques, F. P. &, Leal, D. C. S., & Lima, S. B. de. (2018). Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume III – Aves / -- 1. ed. -- Brasília, DF : ICMBio/MMA, 2018. 7 v. : il. *Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção, III*, 47–49.

Martensen, A. C., Pimentel, R. G., & Metzger, J. P. (2008). Relative effects of fragment size and connectivity on bird community in the Atlantic Rain Forest: Implications for conservation. *Biological Conservation*, 141(9), 2184–2192. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2008.06.008>

McLaren, A. A. D., Fahrig, L., & Waltho, N. (2011). Movement of small mammals across divided highways with vegetated medians. *Canadian Journal of Zoology*, 89(12), 1214–1222. <https://doi.org/10.1139/Z11-100>

Metzger, Jean Paul. (2001). O que é ecologia de paisagens? *Biota Neotropica*, 1(1–2), 1–9. <https://doi.org/10.1590/s1676-06032001000100006>

Metzger, Jeau Paul. (2006). Como lidar com regras pouco óbvias para conservação da biodiversidade das paisagens fragmentadas. *Natureza e Conservação*, 4(2), 11–23. <https://doi.org/10.1590/S0066-782X2007000300020>

Ministério do Meio Ambiente. (2014). Resultado da Avaliação do Estado de Conservação das Aves Brasileiras Ciclo 2010-2014.

MMA. (2017). Sumário Executivo do Plano de Ação Nacional para a Conservação das Aves da Mata Atlântica, 10. Recuperado de http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-plano-de-acao/pan-aves-da-mata-atlantica/1o_ciclo/Sumario_PAN_Aves_MA.pdf

MMA. (2018). 2ª Atualização das Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade 2018. Disponível em: <http://areasprioritarias.mma.gov.br/2-atualizacao-das-areas-prioritarias>. Acesso em: 18 de março de 2020.

Moara, M., & Costa, R. (2017). Caracterização Do Solo Do Planalto Ocidental Paulista Por Espectroscopia De Fluorescência De Raios X Caracterização Do Solo Do Planalto.

Moreira-Lima, L. (2017). Aves da Mata Atlântica. *Revisões em Zoologia: Mata Atlântica*, 1(December 2017), 365–389.

Nery, J. T., Silva, E. S., & Carfan, A. C. (2004). DISTRIBUIÇÃO DA PRECIPITAÇÃO PLUVIAL NO ESTADO DE SÃO PAULO.

Oliveira, J. B. de, Camargo, M. N., Rossi, M., & Calderano Filho, B. (1999). *Mapa pedológico do Estado de São Paulo: legenda expandida (in Portuguese)*.

Olmos, F. (2005). Aves ameaçadas, prioridades e políticas de conservação no Brasil. *Natureza & conservação*, 3(1), 21–146.

Olmos, F. (2018). Aracua do Pinto , uma ave que sobreviveu ao agro e o hidro. Recuperado de <https://www.oeco.org.br/blogs/olhar-naturalista/aracua-do-pinto-uma-ave-que-sobreviveu-ao-agro-e-o-hidro/>

Paquet, P., Alexander, S., Swan, P., & Darimont, C. (2006). The influence of natural

landscape fragmentation and resource availability on connectivity and distribution of marine gray wolf (*Canis lupus*) populations on the Central Coast, British Columbia, Canada. *Connectivity Conservation*, (November 2017), 130–156.

Pereira, H. M., Leadley, P. W., Proença, V., Alkemade, R., Scharlemann, J. P. W., Fernandez-Manjarrés, J. F., ... Walpole, M. (2010). Scenarios for global biodiversity in the 21st century. *Science*, 330(6010), 1496–1501. <https://doi.org/10.1126/science.1196624>

Pimm, S. L., Jenkins, C. N., Abell, R., Brooks, T. M., Gittleman, J. L., Joppa, L. N., ... Sexton, J. O. (2014). The biodiversity of species and their rates of extinction, distribution, and protection. *Science*, 344(6187). <https://doi.org/10.1126/science.1246752>

Pinto, L. P., Bedê, L., Paese, A., Fonseca, M., Paglia, A., & Lamas, I. (2016). Mata Atlântica brasileira : Os desafios para a conservação da biodiversidade de um hotspot, (July), 28.

Pires, A. S. (2006). Efeitos da Fragmentação Florestal sobre Comunidades e Populações Animais, (January).

Powell, R. A. (2000). Animal home ranges and territories and home range estimators. In *Boitoni, L. and Fuller T.K., (Eds.). Researches techniques in animal ecology: controversies and consequences. Columbia University Press, New York.* (p. 65–110). <https://doi.org/10.1016/j.na.2009.02.053>

Ribeiro, J. F., & Walter, B. M. T. (1998). Fitofisionomias do bioma Cerrado. *Cerrado : ambiente e flora*, 556.

Ribeiro, M. C., Metzger, J. P., Martensen, A. C., Ponzoni, F. J., & Hirota, M. M. (2009). The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. *Biological Conservation*, 142(6), 1141–1153. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2009.02.021>

Richard B. Primack & Efraim Rodrigues. (2001). *Biologia da Conservação*. Londrina.

Ross, J. L. S., & Moroz, I. C. (2011). Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo.

Revista Do Departamento De Geografia. <https://doi.org/10.14421/musawa.2009.82.201-221>

São Paulo. (2018). DECRETO Nº 63.853, DE 27 DE NOVEMBRO DE 2018.

Save Brazil. (2018). Ortalis Remota: O Aracuaã esquecido do interior de São Paulo. Recuperado 20 de junho de 2019, de <http://savebrasil.org.br/ortalis-remota-o-aracua-esquecido-do-interior-de-sao-paulo/>

Scaramuzza, C. A. M., Machado, R. B., Rodrigues, S. T., Pinagé, E. R., & Diniz-Filho, J. A. F. (2008). Áreas Prioritárias Para Conservação Da Biodiversidade Em Goiás. *Conservação da biodiversidade e sustentabilidade ambiental em Goiás: Prioridades, estratégias e perspectivas*, 17. Recuperado de <http://protectedareas.info/upload/document/priorityareasgoiasstatebrazil.pdf>

Silva, Wesley Rodrigues; Silveira, Luís Fábio; Uezu, Alexandre; Antunes, Alexsander Zamorano; Sugieda, Angélica Midori; Hasui, Érica; Figueiredo, Luís Fernando; Develey, P. F. (2008). Capítulo 6.2 - Aves. In *Diretrizes para a conservação e restauração da biodiversidade no estado de São Paulo* (p. 78–81). São Paulo.

Silveira, Luis Fabio. (2015). Mundo das Aves: A família de aves mais ameaçada do Brasil. *CÃES & CIA*. V. 413, (March), 64–66.

Silveira, Luís Fábio, Tomotani, B. M., Cestari, C., Straube, F. C., & Piacentini, V. D. E. Q. (2017). Ortalis remota: a forgotten and critically endangered species of chachalaca (Galliformes: Cracidae) from Eastern Brazil, *4306*(4), 524–536.

Sousa, V. P. De. (2011). *Suscetibilidade à extinção em aves da Mata Atlântica*. Universidade Federal do Espírito Santo como.

Sparovek, G., Tavares, P. A., Brites, A., Metzger, J. P., Rodrigues, R. R., Joly, C. A., & Vegetal, B. (2020). *Nota Técnica: Áreas disponíveis para restauração e compensação de Reserva Legal no Estado de São Paulo*.

Telino-Júnior, W. R., Dias, M. M., Azevedo Júnior, S. M. de, Lyra-Neves, R. M. de, & Larrazábal, M. E. L. de. (2005). Estrutura trófica da avifauna na Reserva Estadual de

Gurjaú, Zona da Mata Sul, Pernambuco, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 22(4), 962–973. <https://doi.org/10.1590/s0101-81752005000400024>

Uezu, A. (2006). Composição e estrutura da comunidade de aves na paisagem fragmentada do Pontal do Paranapanema. *Wild*, 193_ _ . Recuperado de file://c:/Documents and Settings/Cristina/Meus documentos/My Dropbox/Meu Documentos/Papers/2006/Uezu 2006 TesePhD.pdf

Veloso, H. P., Rangel Filho, A. L. R., & Lima, J. C. A. (1991). *Classificação da Vegetação Brasileira Adaptada a um Sistema Universal*. Rio de Janeiro, IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. [https://doi.org/ISBN 85-240-0384-7](https://doi.org/ISBN%2085-240-0384-7)

Vítor de Q. Piacentini, Alexandre Aleixo, Carlos Eduardo Agne, G. N. M., José Fernando Pacheco, Gustavo A. Bravo, Guilherme R. R. Brito, Luciano N. Naka, Fabio Olmos, S., Posso, Luís Fábio Silveira, Gustavo S. Betini, Eduardo Carrano, Ismael Franz, Alexander C. Lees, L., M. Lima, Dimas Pioli, Fabio Schunck, Fábio Raposo do Amaral, Glayson A. Bencke, M. C.-H., & Luiz Fernando A. Figueiredo, Fernando C. Straube, E. C. (2015). Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee / Lista comentada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. *Revista Brasileira de Ornitologia*, 23(2), 91-298.

Wilcove, D. S., McLellan, C. H., & Dobson, A. P. (1986). Wilcove_et_al_1986.pdf. *Conservation Biology (The Science of Scarcity and Diversity)*.

Willis, E. O., & Oniki, Y. (2001). On a Nest of the Planalto Woodcreeper , *Dendrocolaptes platyrostris* , with Taxonomic and Conservation Notes On a Nest of the Planalto Woodcreeper , *Dendrocolaptes platyrostris* , with Taxonomic and Conservation Notes, 113(2), 231–233.

WWF. (2014). Planeta Vivo: Relatório 2014. *Wwf*, 36.

Zancanari, N. S. (2017). A região Noroeste Paulista e a imagem do grande sertão A ocupação do Noroeste paulista Segundo Monbeig (1984), a ocupação do Oeste paulista aconteceu na segunda pelos rios Grande e Paraná , vindos do Triângulo Mineiro e Paranaíba (cidade pertencente Mi. *MONÇÕES Revista do Curso de História da*

UFMS/CPCX Histórias e Migrações, 4.

Zanella, L., Borém, R. A. T., Souza, C. G., Alves, H. M. R., & Borém, F. M. (2012). Atlantic forest fragmentation analysis and landscape restoration management scenarios. *Natureza e Conservação*, 10(1), 57–63. <https://doi.org/10.4322/natcon.2012.010>

Zimmermann, C. E., Piazero, M., Dambrowski, V., & Da Silva Junior, L. A. S. (2019). Ecologia Da Paisagem Como Ferramenta De Análise Para a Conservação Da Biodiversidade. *Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology*, 21(2). <https://doi.org/10.14210/bjast.v21n2.12563>

ANEXO A - CARACTERIZAÇÃO DETALHADA DA ÁREA DE ESTUDO

I.Região fitoecológica

A área de estudo está inserida em região de ocorrência dos biomas Mata Atlântica e Cerrado e áreas de transição e contato entre esses dois biomas. O domínio da Mata Atlântica na região é representado pela fitofisionomia da Floresta Estacional Semidecidual, que se caracteriza pela dupla estacionalidade climática, sendo uma tropical com período de intensas precipitações de verão, seguidas por estiagens acentuadas e outra subtropical sem período seco, e com seca fisiológica provocada pelo inverno com temperaturas médias inferiores a 15°C (São Paulo, 2020). A variação climática influencia na queda parcial das folhas desta fisionomia florestal, que pode atingir entre 20% e 50% dos indivíduos arbóreos (Veloso et al., 1991).

O Cerrado é um complexo de formações oreádicas, constituído por biocoros florestal, savânico e campestre (Coutinho, 1978). Florestas são os cerradões nas áreas de interflúvio, cujo estrato arbóreo, com cerca de 8 a 15m de altura, é predominante e forma um dossel contínuo ou descontínuo (Ribeiro & Walter, 1998). Árvores e arbustos, espalhados sobre um estrato herbáceo bem desenvolvido, caracterizam formações savânicas, onde não há um dossel contínuo (Coutinho, 1978; Ribeiro & Walter, 1998).

Na região de estudo há Floresta Estacional Semidecidual na porção centro-sul e noroeste, enquanto o Cerrado (savana) predomina no trecho norte e centro-leste. Há ainda uma zona de transição e contato entre essas duas fitofisionomias, principalmente nas regiões centro-oeste e extremo leste da área de estudo (Figura A1).

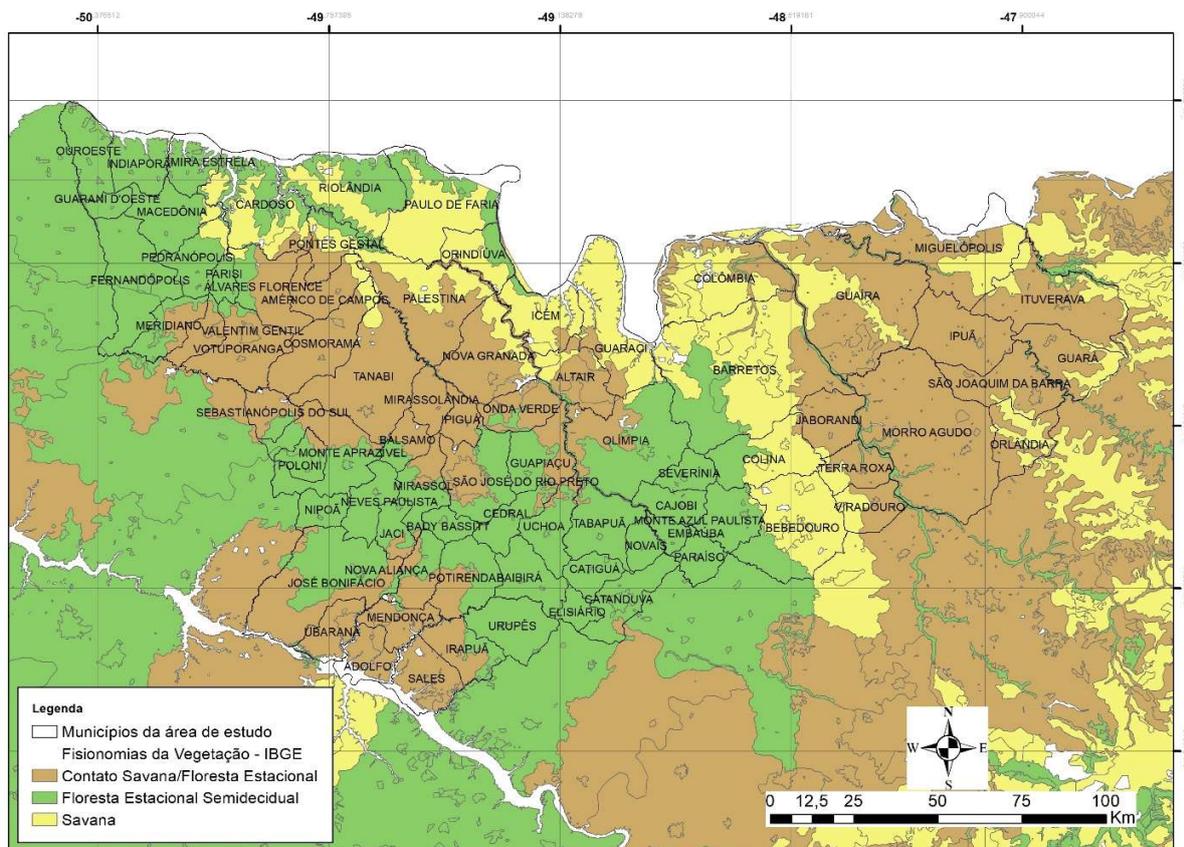


Figura A1 - Fisionomias vegetais da região de estudo. Fonte: IBGE, 2012.

II. Hidrografia

A área de estudo é limitada em sua face norte pelo Rio Grande, que estabelece o limite geográfico entre os estados de São Paulo e Minas Gerais. O limite sul da área de estudo é margeado pelo Rio Tietê, sendo esses os dois principais recursos hidrográficos que incidem e limitam a área de estudo. Além deles, o Rio Turvo e o Rio Pardo são os recursos hídricos de maior relevância dentro da região de estudo, onde suas bacias hidrográficas são bastante representativas (Figura A2).



Figura A2 - Regiões hidrográficas na abrangência da área de estudo. Fonte: Plano Estadual de Recursos Hídricos 2004-2007.

III. Climatologia

O estado de São Paulo apresenta sete tipologias climáticas diferentes, sendo os mais representativos os tipos Cfa (33,4%) e Aw (30,8%). As tipologias Cwa e Cfb são intermediárias, com 17,4% e 12,6% respectivamente. E menos representativos na escala estadual, estão os tipos Cwb (3,4%), Af (1,9%) e Am (0,5%) (Alvares et al., 2013).

A região central do planalto paulista compreende o clima de tipo Cwa, que se caracteriza pelo clima tropical de altitude, com inverno seco e verão quente. As regiões mais baixas do estado, a noroeste, próximas aos rios Paraná e Grande, são mais quentes e por isso se enquadram na classificação de Köppen como tipo Aw, caracterizado por clima tropical chuvoso com inverno seco (Camargo et al., 2016).

Alvares et al. (2013) realizaram o mapeamento da classificação climática de Köppen para o Brasil, do qual foi realizado um recorte para a área de estudo (Figura A3).

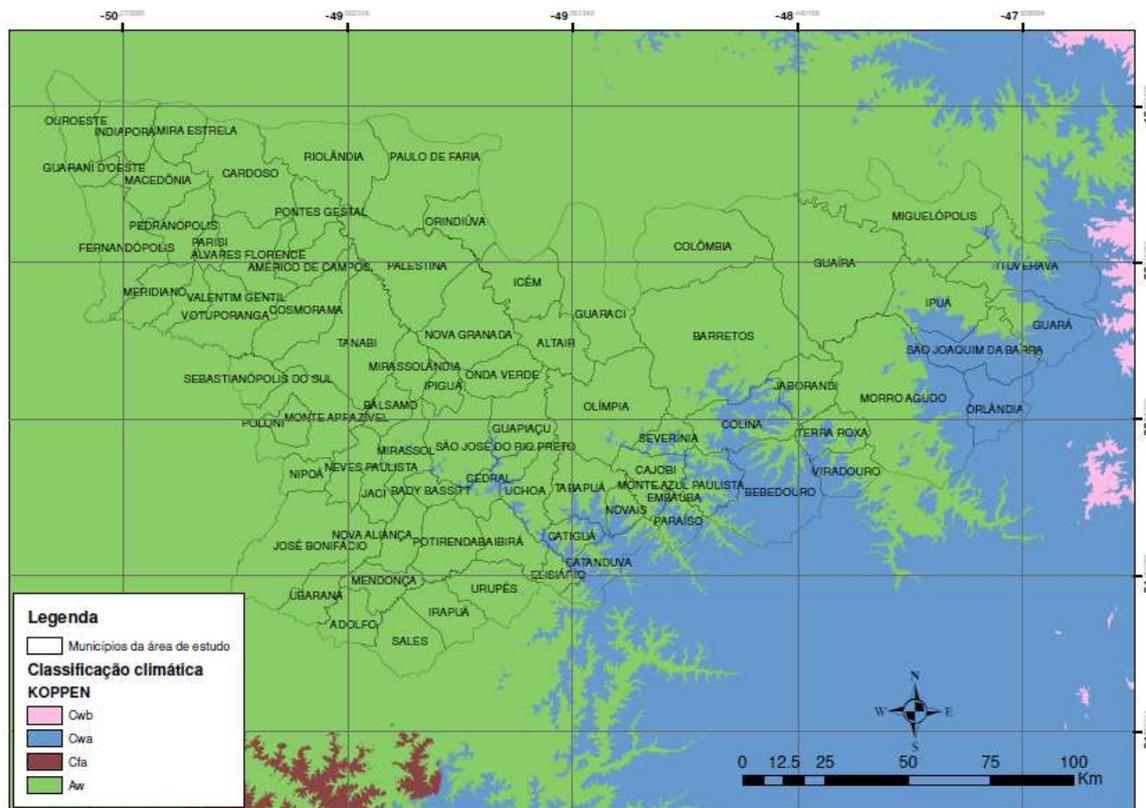


Figura A3 - Tipologias climáticas da área de estudo de acordo com Alvares et al. (2013).

A região analisada possui o predomínio da tipologia Aw, que se caracteriza como um clima tropical, com verão chuvoso e inverno com seca bem marcada. A temperatura média é superior a 18°C e as precipitações anuais são superiores a 750 mm podendo atingir até 1.800 mm. Este clima predomina no norte e noroeste do estado de São Paulo (Ventura, 1964).

Entretanto, na porção sudeste da área em estudo, nota-se a influência do clima de tipo Cwa, que se enquadra como subtropical de inverno seco e verão quente, onde em cada estação as temperaturas médias são respectivamente inferiores a 18°C e superiores a 22°C (Ventura, 1964).

IV. Geologia e geomorfologia

A região de estudo se insere na unidade morfoestrutural da Bacia Sedimentar do Paraná, mais precisamente na unidade morfoescultural do Planalto Ocidental Paulista, que ocupa aproximadamente 50% do território estadual (Ross & Moroz, 2011) e possui as seguintes características:

“... Situa-se essencialmente sobre rochas do Grupo Bauru, que é constituído por diversas formações predominantemente areníticas, em algumas regiões cimentadas por carbonato de cálcio. Basaltos expõem-se nos vales dos principais rios em ocorrência descontínuas, exceto ao longo do Paranapanema e do Pardo, onde afloram extensivamente.” (IPT, 1981).

O relevo do Planalto Ocidental Paulista é caracterizado no geral por formações levemente onduladas, com predomínio de colinas amplas e baixas com topos aplanados (Ross & Moroz, 2011).

Nesse planalto existem diversas variações fisionômicas regionais, que possibilitam definir unidades geomorfológicas distintas, sendo que para a área de estudo predomina-se o Planalto Centro Ocidental com resquícios de Planaltos Residuais de Franca/Batatais e São Carlos, conforme mapa elaborado pela base do Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo (Ross & Moroz, 1997) e adaptado para a região analisada (Figura A4).

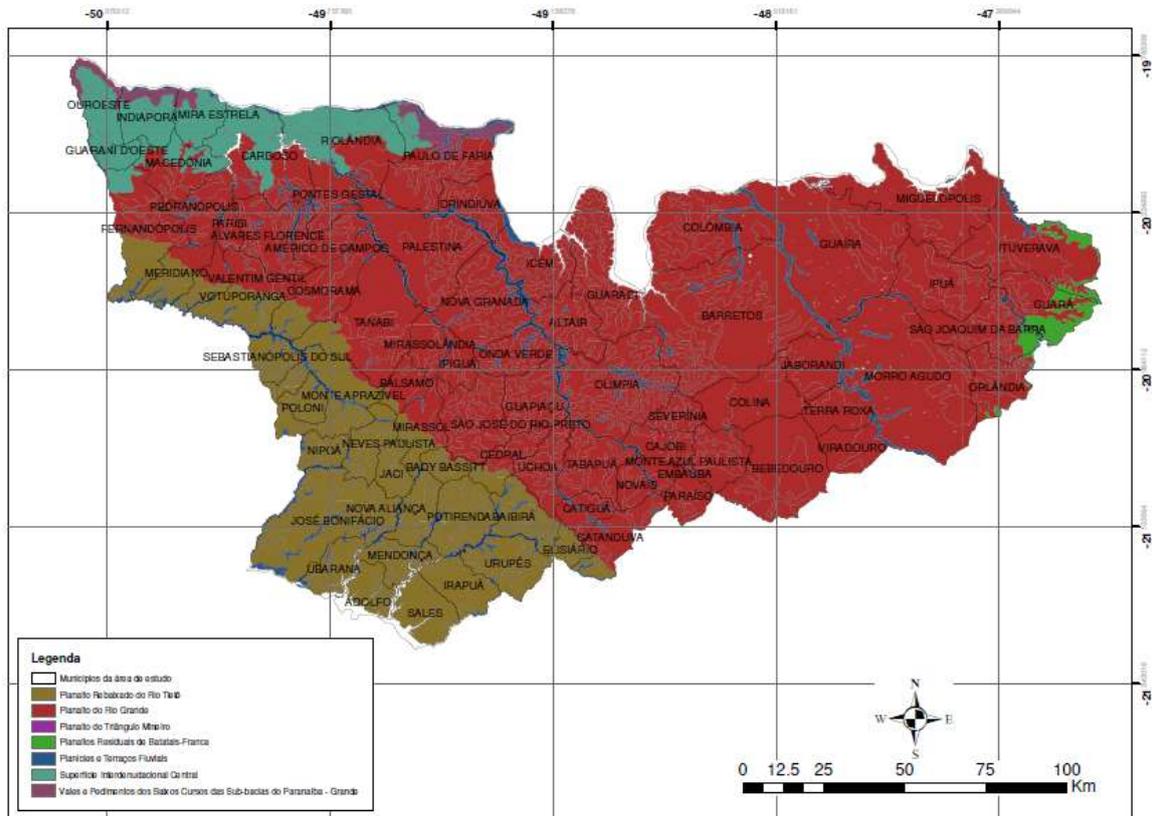


Figura A4 - Mapa geomorfológico da região estudada.

No Planalto Centro Ocidental, sendo esta a unidade geomorfológica predominante na área em estudo, prevalece o Arenito do Grupo Bauru, que dá origem a dois tipos de solos, os Latossolos Vermelhos de textura arenosa e os Argissolos Vermelho-Amarelos de textura arenosa/média, em relevos suaves-ondulados a ondulados (Moara & Costa, 2017).

Em segundo plano, no Planalto Centro Ocidental, ocorrem Basaltos da Formação Serra Geral, principalmente nos fundos de vales dos principais rios e de forma descontínua. Nessa unidade geológica, predominam Latossolos Vermelhos de textura argilosa (Latosolos Roxos) e Nitossolos Vermelhos (Terras-Roxas Estruturadas) (Oliveira et al., 1999).

O Mapa Pedológico do Estado de São Paulo – 2017 (Instituto Florestal, 2017) indica para a área de estudo o predomínio de latossolos vermelhos nas regiões norte e leste, enquanto na porção centro-oeste predominam os argissolos vermelho-amarelos (Figura A5).

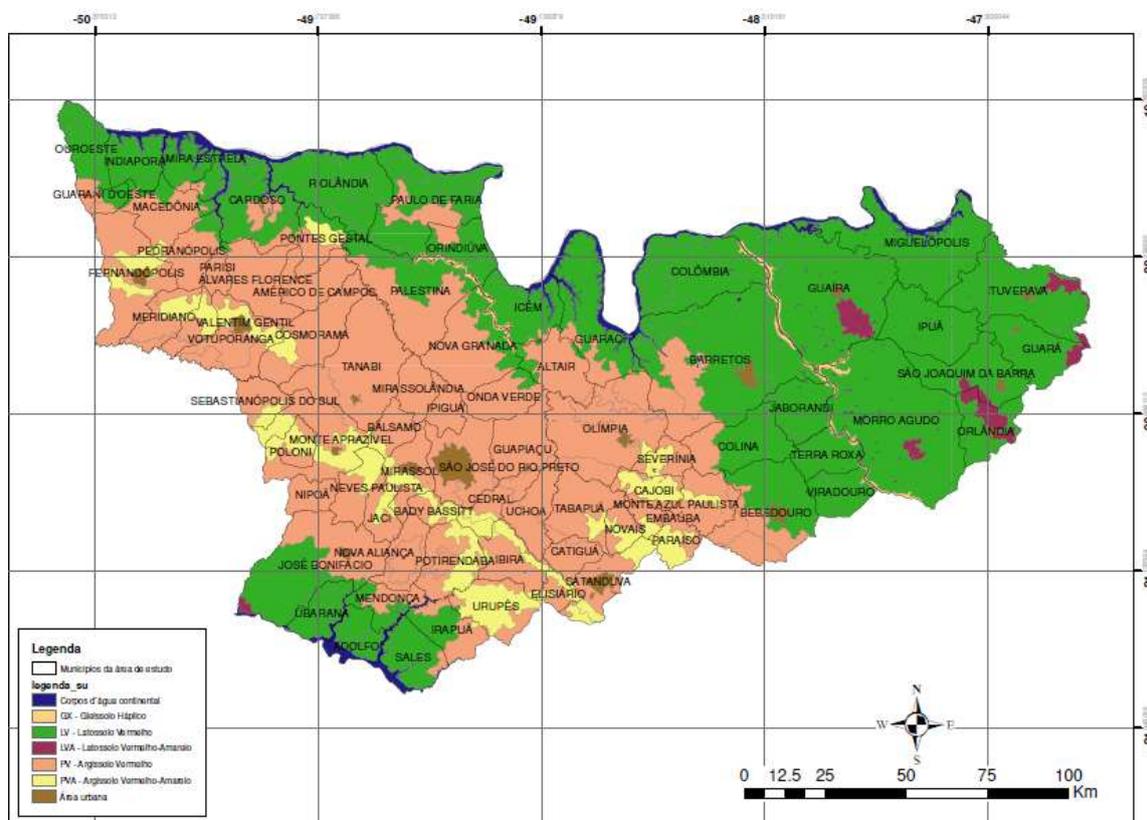


Figura A5 - Trecho do Mapa Pedológico do Estado de São Paulo (2017) para a área de estudo.

V. Histórico de uso e ocupação do solo

A ocupação da região noroeste do Estado de São Paulo ganhou expressão nas últimas décadas do século XIX. A invasão dos planaltos ocidentais paulistas se iniciou a partir da crise do ouro e das pedras preciosas em Minas Gerais (Ghirardello, 2002). No início, foi introduzida a cultura cafeeira, principal atividade econômica da época, através da qual as áreas de florestas começaram a ser intensamente devastadas, muito em função das queimadas para abertura de novas áreas agrícolas (Mahl, 2018).

Posteriormente, a região teve como foco a pecuária, atraindo às terras paulistas pecuaristas do Triângulo Mineiro e Mato Grosso do Sul, principalmente aqueles que trabalhavam na mineração e com a decadência da atividade se estabeleceram no Noroeste paulista e pela experiência com a criação e comércio de gado, incentivaram tal prática na região. Também através do artifício das queimadas, a densa vegetação foi sucumbida para novos campos de pastagem e criação dos bovinos (Zancanari, 2017).

Em 1975, o governo brasileiro criou o Programa Nacional do Álcool (PROÁLCOOL), para incentivar a produção alcooleira com objetivo de atender ao mercado interno e externo, em face da crise do petróleo ocorrida na década de 1970, onde os valores dispararam frente à escassez do produto. Mas foi a partir de 1979, na segunda fase do PROÁLCOOL que a produção de álcool ganhou força e adesão de um número expressivo de pecuaristas. Em nível estadual foi criado o Plano de Desenvolvimento Agrícola do Oeste de São Paulo (PRÓ-OESTE) e seus subprogramas que incentivaram o avanço da produção canavieira para a região oeste paulista (Bini et al., 2011).

O avanço e predomínio das áreas de cultivo de cana-de-açúcar nas matrizes da região, certamente foi motivada pelos incentivos governamentais, que garantiram benefícios na produção e demanda de mercado do álcool. Esse fator histórico e político possibilitou o avanço das áreas de cultivo da cana, sendo esta produção mais vantajosa economicamente frente à pecuária, justificando a conversão das matrizes até o que se encontra nos dias atuais.

Foi verificado o histórico de uso e ocupação do solo na área de estudo a partir da base do MapBiomias⁴, compreendendo o período de 1985 a 2018. Considerando apenas as informações históricas dos municípios que compõem a área de estudo e as tipologias de pastagem, agricultura e floresta natural, foi possível constatar que em 1985 a pecuária ainda predominava na região, mas já estava em queda, enquanto isso a agricultura iniciava sua evolução ascendente. Ao longo dos anos se concretizou a inversão entre os usos antrópicos, entre os anos de 2006 e 2007 a agricultura passou a prevalecer perante a pastagem na paisagem da região estudada. Enquanto isso, a vegetação florestal se mantém em níveis estáveis por todo o período, uma vez que a conversão das florestas em áreas de uso antrópico já havia ocorrido anteriormente a 1985, com o café, a pecuária e até mesmo a cana-de-açúcar (Figura A6).

⁴ MapBiomias. Disponível em: <https://mapbiomas.org/>. Acesso em 20 de março de 2020.

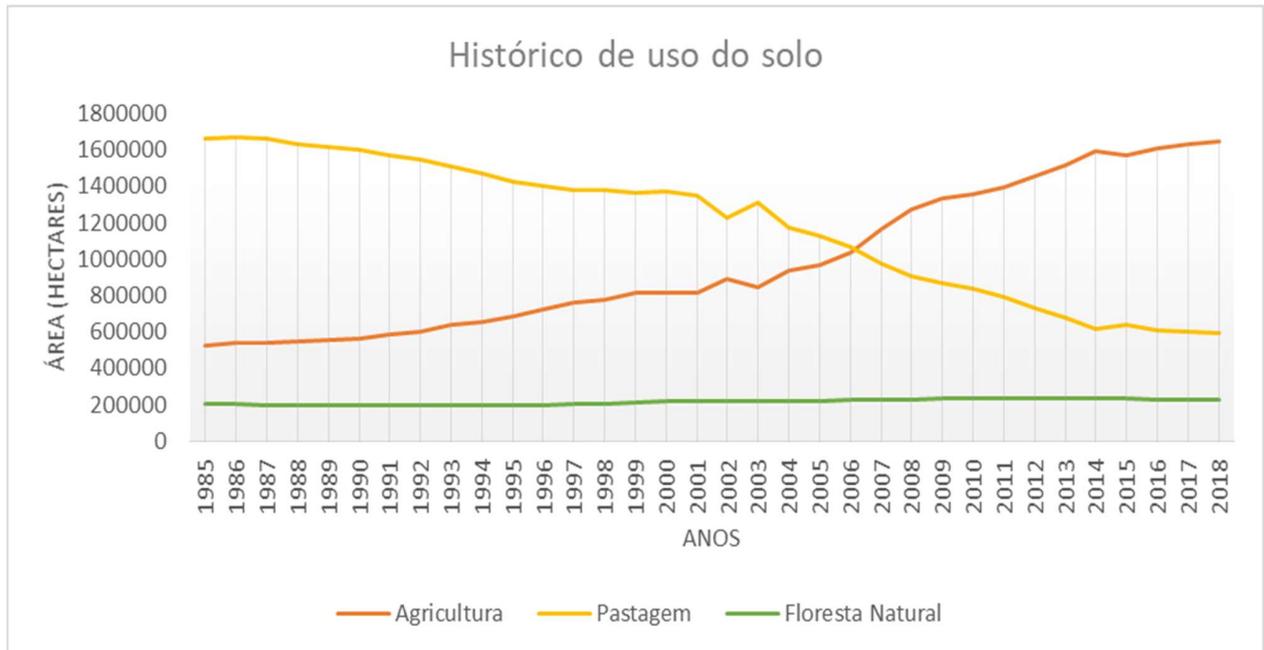


Figura A6 - Histórico das principais tipologias de uso de solo na área de estudo.

O histórico e evolução do uso e ocupação do solo na área alvo do estudo, mostra que o que era antes predomínio de pastagem, foi se transformando e ganhando a hegemonia da agricultura, principalmente a semi-perene. Foi considerado o intervalo de cinco anos entre os mapeamentos da coleção 4.1 do MapBiomas, desde 1985 até a mais atual, 2018 (Figuras A7 a A14).

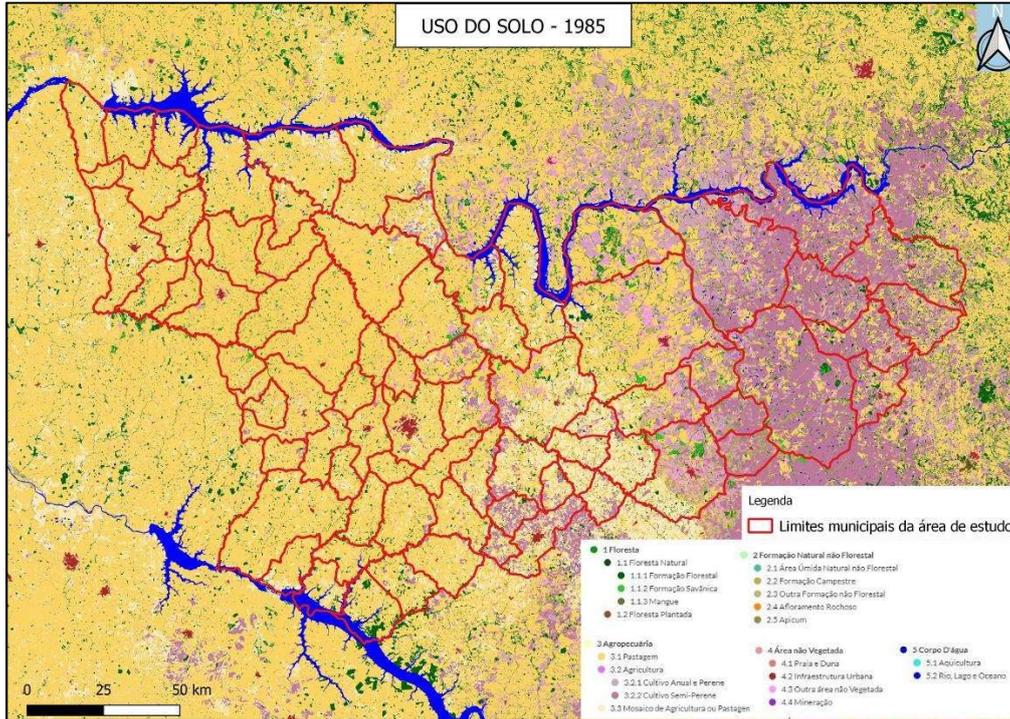


Figura A7 - Uso e ocupação do solo da área de estudo no ano de 1985. Fonte: MapBiomias.

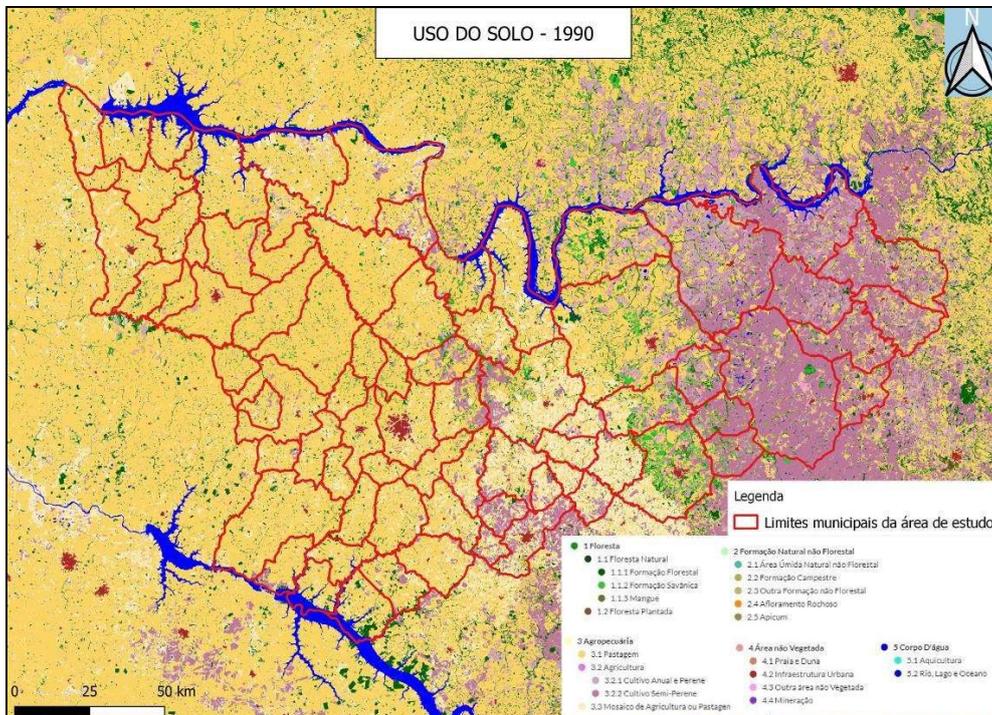


Figura A8 - Uso e ocupação do solo da área de estudo no ano de 1990. Fonte: MapBiomias.

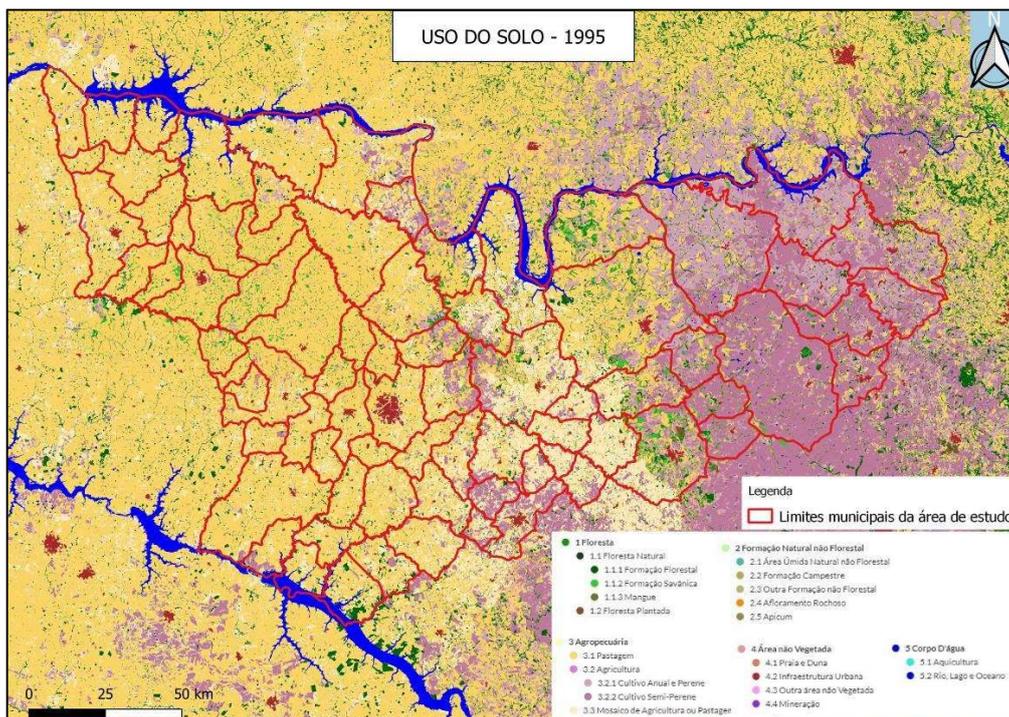


Figura A9 - Uso e ocupação do solo da área de estudo no ano de 1995. Fonte: MapBiomias.

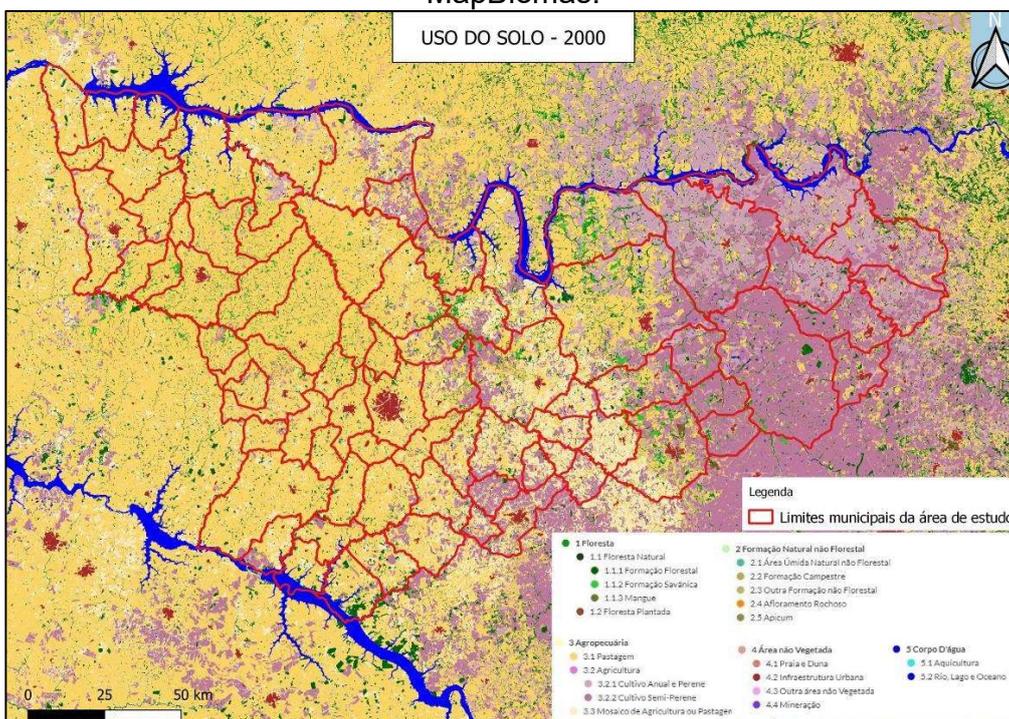


Figura A10 - Uso e ocupação do solo da área de estudo no ano de 2000. Fonte: MapBiomias.

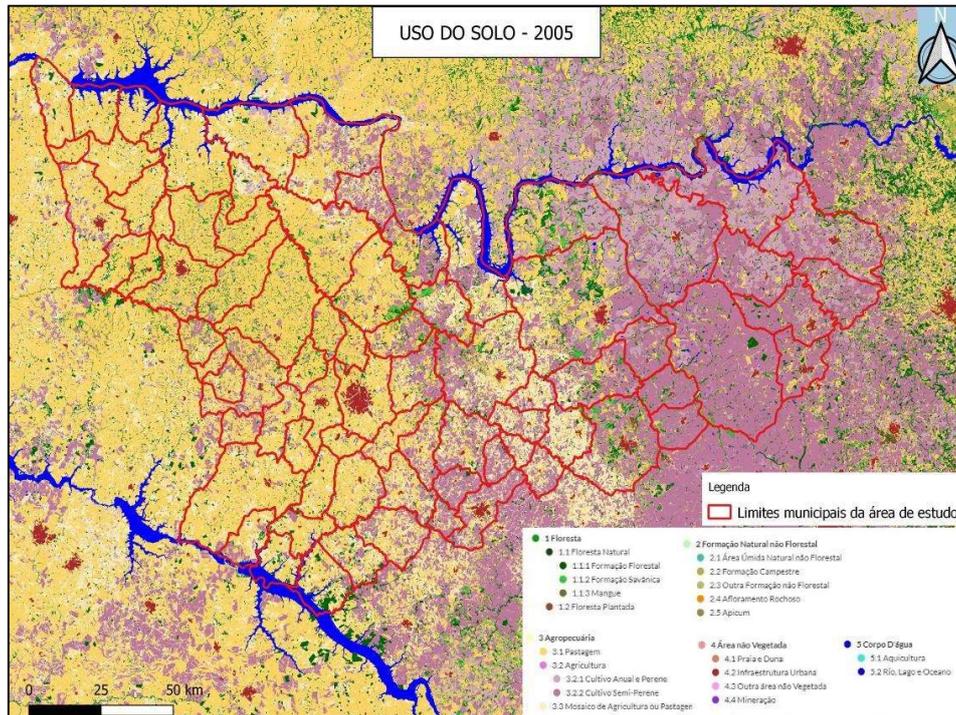


Figura A11 - Usos do solo na área de estudo em 2005. Fonte: MapBiomias.

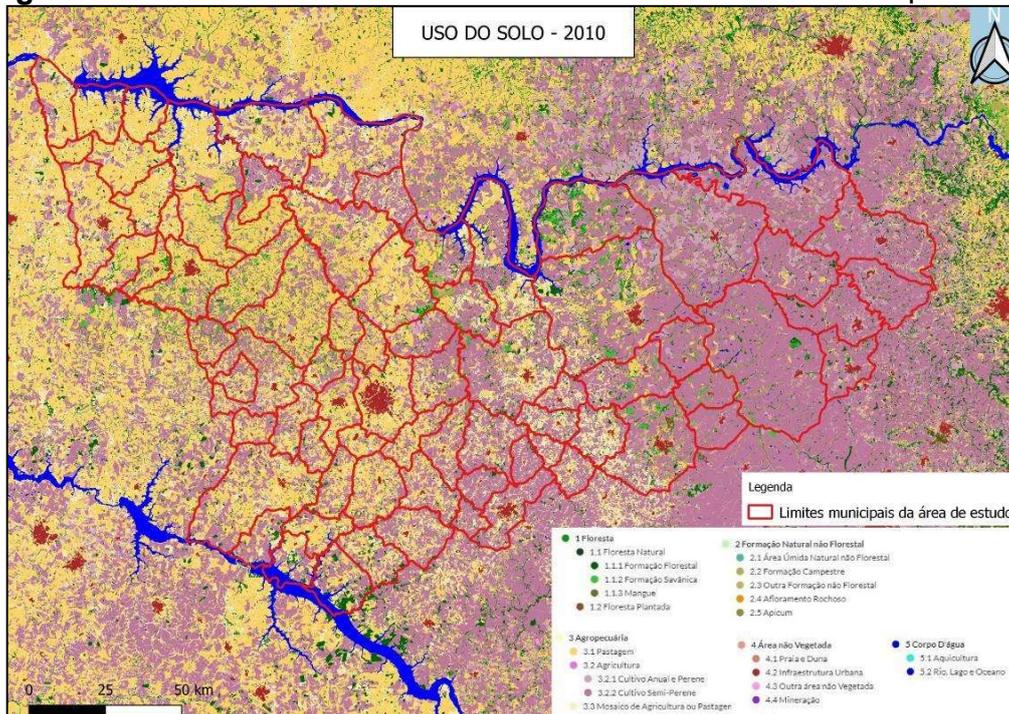


Figura A12 - Uso e ocupação do solo da área de estudo no ano de 2010. Fonte: MapBiomias.

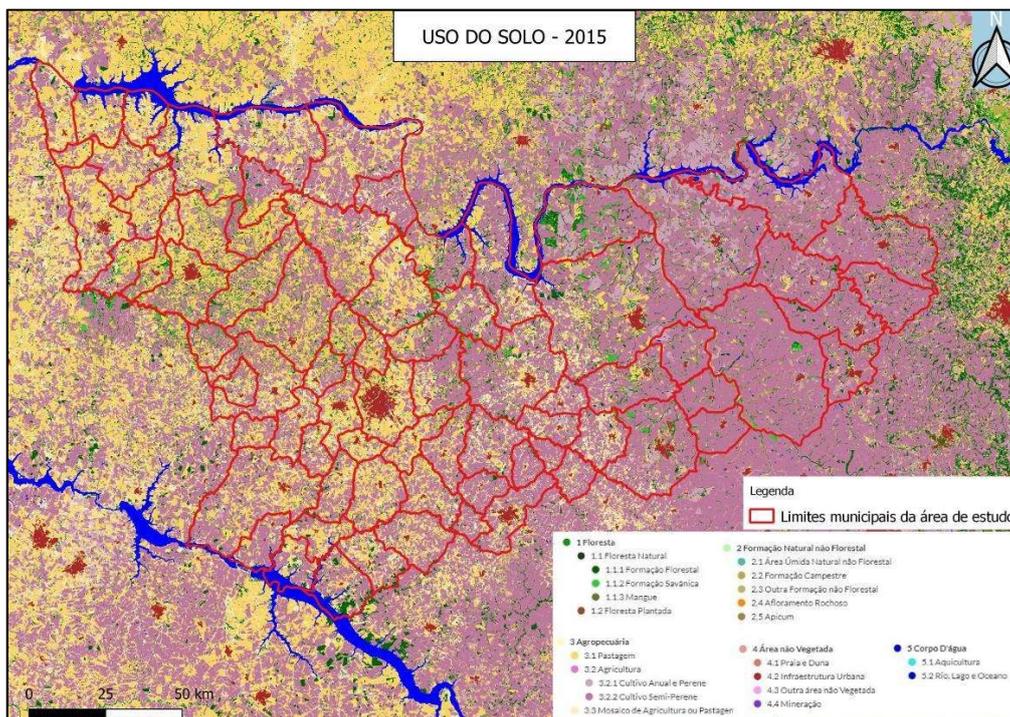


Figura A13 - Uso e ocupação do solo da área de estudo no ano de 2015. Fonte: MapBiomias.

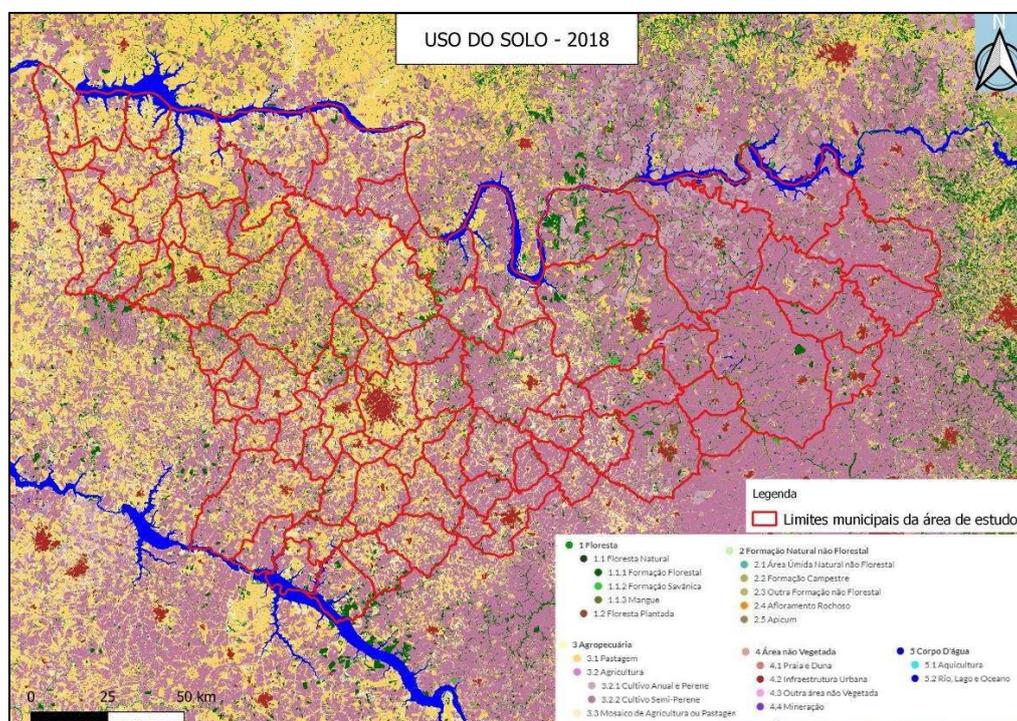


Figura A14 - Uso e ocupação do solo da área de estudo no ano de 2018. Fonte: MapBiomias.

Durante o levantamento de campo para estimativa populacional da espécie, foi possível identificar as principais matrizes, sendo a cana-de-açúcar a principal delas. Também foi verificada a presença de cultivo de seringueira, laranja, soja e áreas de pastagem.

VI. Áreas Protegidas

O estado de São Paulo conta com 102 Unidades de Conservação, sendo 53 de proteção integral e 49 de uso sustentável (Fundação Florestal, 2019). No geral, as áreas protegidas no estado se concentram na região sudeste e ainda com algumas ocorrências na porção central (Figura A15).

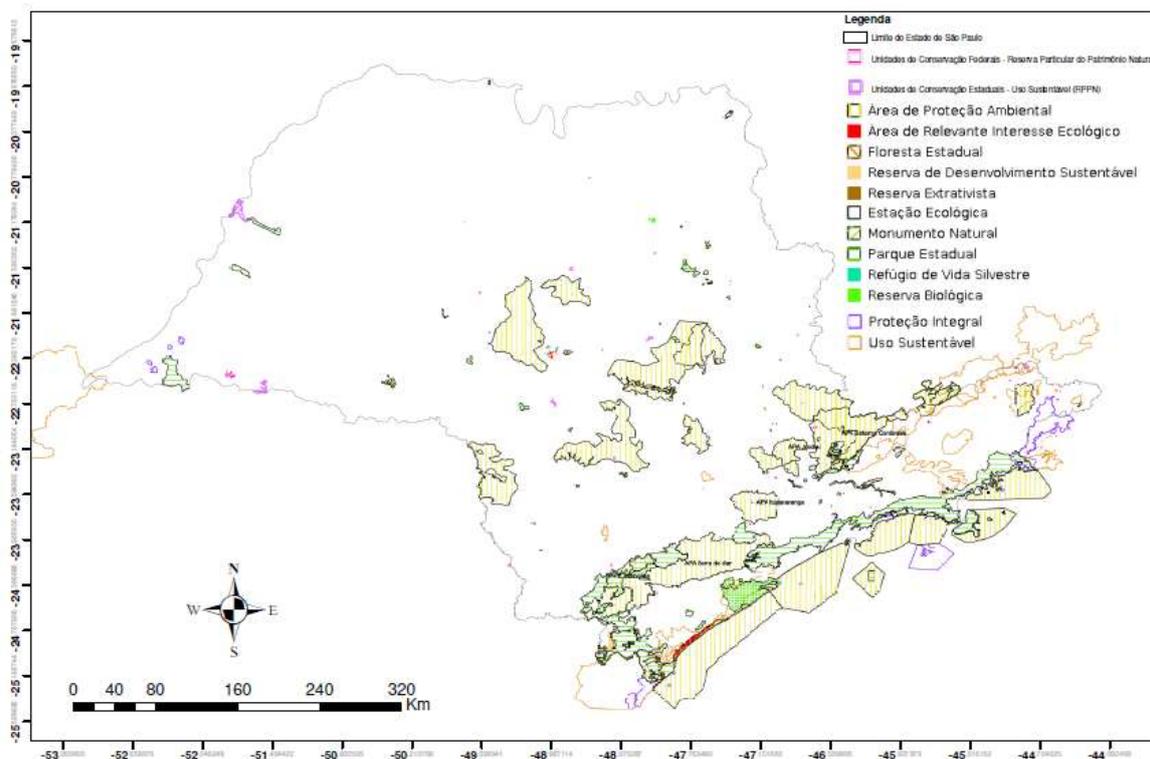


Figura A15 - Mapa das Unidades de Conservação do Estado de São Paulo.
Fonte: Fundação Florestal (2019).

A região do Noroeste paulista é bastante deficiente de áreas protegidas. Na área em estudo, que compreende 77 municípios nas mesorregiões de São José do Rio Preto e Ribeirão Preto, apenas três Unidades de Conservação (UCs) ocorrem, sendo duas de uso sustentável e uma de proteção integral (Tabela A1) (Figura A16).

Tabela A1 - Dados das Unidades de Conservação que ocorrem na área de estudo. Fonte: Fundação Florestal (2019).

Nome	Tipo	Categoria	Área (ha)	Município
ESEC Paulo de Faria	Estação Ecológica	Proteção Integral	436.76	Paulo de Faria
RPPN Vale Verdejante	Reserva Particular do Patrimônio Natural	Uso Sustentável	6.36	Ubarana
RPPN Cava II	Reserva Particular do Patrimônio Natural	Uso Sustentável	40.95	Barretos

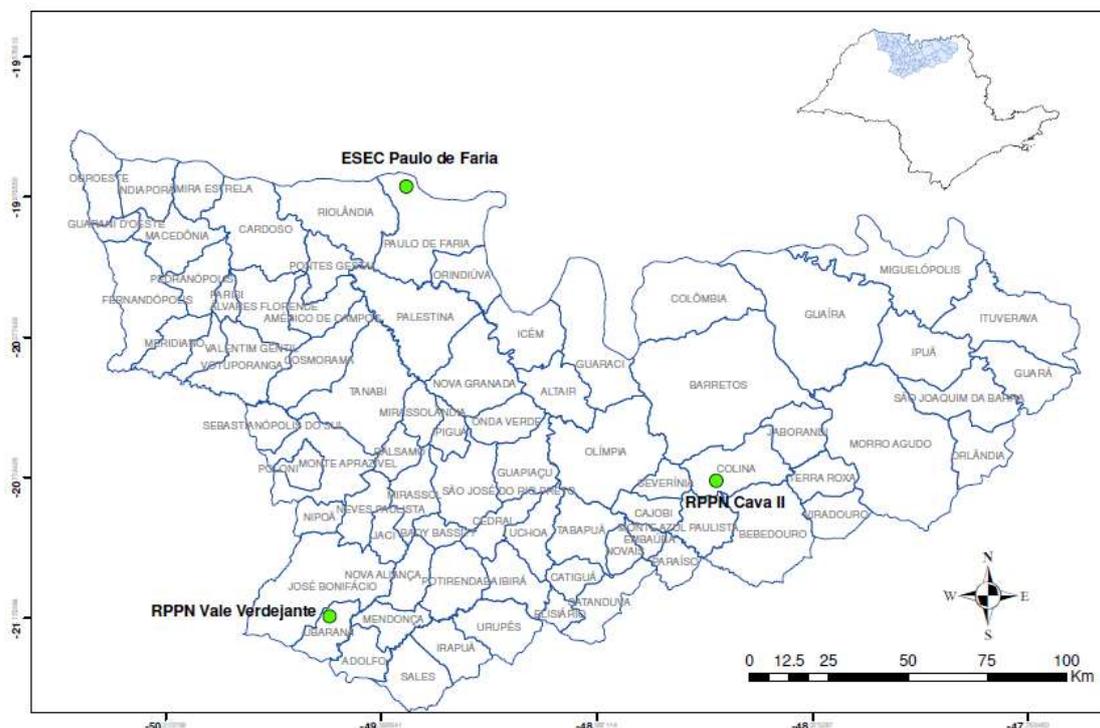


Figura A16 - Áreas protegidas na abrangência da região de estudo.

A escassez de áreas protegidas da região está relacionada ao histórico de uso da terra, sendo extremamente explorada para o avanço agropecuário no estado, não houve interesse de conservação e nem sobraram muitos remanescentes significativos para tanto. Nota-se que das três áreas protegidas, duas são particulares, ou seja, o incentivo e interesse do poder público é ínfimo.

VII. Áreas prioritárias para conservação da biodiversidade

As Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade passaram por uma segunda atualização em 2018 e foram disponibilizadas pelo Ministério do Meio Ambiente. Foram consultadas para os biomas Mata Atlântica e Cerrado, bem como as áreas de sobreposição entre eles, considerando que a região de estudo abrange esses dois biomas e zona transitória entre eles.

As áreas prioritárias para conservação que incidem sobre a área de estudo são predominantemente do bioma Cerrado, mas há ainda algumas da Mata Atlântica na porção sul da área de estudo (Figura A17).

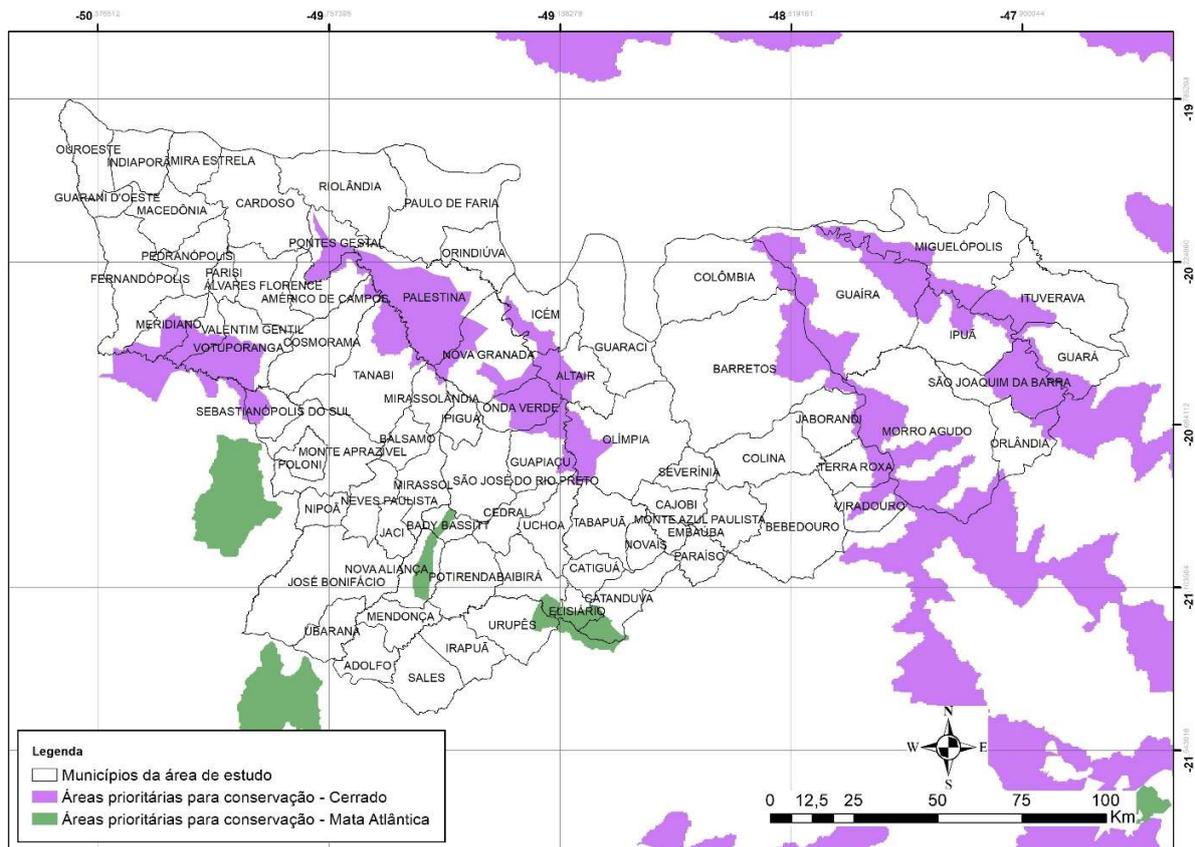


Figura A17 - Áreas prioritárias para conservação da biodiversidade que ocorrem na área de estudo.

ANEXO B - CORRELAÇÃO ENTRE AS VARIÁVEIS DA PAISAGEM E A OCORRÊNCIA DE *ORTALIS REMOTA*

Tabela 9. Correlação entre as variáveis da paisagem e a ocorrência da espécie.

Legenda: agric._p – agricultura perene; agric._s – agricultura semi perene; mosaico – mosaico entre agricultura e pastagem; app – área de preservação permanente; frags_app – floresta ripária ou floresta dentro das áreas de preservação permanente; iic – índice integral de conectividade.

	agric_p	agric_s	mosaico	pastagem	floresta	app	app_flor	iic_maior	ocorrência
agric_p	1.00	0.33	-0.14	-0.07	0.45	0.34	0.54	0.62	0.02
agric_s	0.33	1.00	0.42	0.32	0.59	0.83	0.74	0.14	-0.03
mosaico	-0.14	0.42	1.00	0.43	0.37	0.56	0.34	-0.12	0.01
pastagem	-0.07	0.32	0.43	1.00	0.33	0.64	0.36	-0.12	-0.10
floresta	0.45	0.59	0.37	0.33	1.00	0.78	0.90	0.44	-0.03
app	0.34	0.83	0.56	0.64	0.78	1.00	0.86	0.21	-0.01
app_flor	0.54	0.74	0.34	0.36	0.90	0.86	1.00	0.43	-0.01
iic_maior	0.62	0.14	-0.12	-0.12	0.44	0.21	0.43	1.00	0.06
ocorrência	0.02	-0.03	0.01	-0.10	-0.03	-0.01	-0.01	0.06	1.00

ANEXO C - CARACTERIZAÇÃO DAS SUB-BACIAS COM AMOSTRAGEM DE *ORTALIS REMOTA*

Tabela 9. Dados das variáveis da paisagem das unidades amostrais (sub-bacias) com presença ou ausência de *Ortalis remota*.

Legenda: *bacias_id* – número de identificação das sub-bacias hidrográficas (unidades amostrais); *área_ha* – área das sub-bacias em hectares; *ocorrência* – presença (1) ou ausência (0); *ordem_rh* – ordenação das bacias, *agric_p* – agricultura perene; *agric_s* – agricultura semi perene; *mosaico* – mosaico entre agricultura e pastagem; *app* – área de preservação permanente; *frags_app* – floresta ripária ou floresta dentro das áreas de preservação permanente; *iic* – índice integral de conectividade.

<i>bacias_id</i>	<i>ocorrência</i>	<i>ordem_rh</i>	<i>área_ha</i>	<i>agric_p</i>	<i>agric_s</i>	<i>mosaico</i>	<i>pastagem</i>	<i>floresta</i>	<i>app</i>	<i>app_flor</i>	<i>iic_maior</i>
57	0	terceira	1104.06	0	457.86	269.48	286.53	104.27	63.13	12.74	0.000
89	0	quarta	1284.97	37.35	442.76	381.12	272.43	135.42	71.22	19.69	0.010
91	0	terceira	1037.49	1.09	608.95	126.72	261.25	60.26	48.12	23.51	0.010
109	0	sexta	2553.71	105.17	1617.51	319.26	342.13	275.68	116.64	61.5	0.130
113	0	terceira	440.23	0	410.27	13.62	16.34	8.85	13.98	2.12	0.000
116	0	quarta	1878.04	21.11	1183.97	271.68	345.12	83.39	128.99	17.58	0.000
193	0	quarta	846.37	0	165.57	96.63	554.09	26.03	80.13	6.94	0.000
207	0	sexta	7146.26	50.3	1803.49	999.48	3880.14	424.91	403.85	115.34	0.020
224	0	quarta	637.69	0	147.45	58.38	344.77	85.72	43.68	15.34	0.030
235	0	terceira	2331.65	11.34	1387.99	523.05	259.23	212.44	152.71	65.73	0.000
269	0	terceira	1560.32	0	256.87	174.6	970.41	158.62	75.99	32.2	0.030
271	1	setima	848.21	0	694.73	112.08	4.25	25.07	33.05	4.7	0.120
275	0	terceira	2215.37	0.76	714.19	369.1	916.94	197.47	137.88	55.47	0.040
290	0	quinta	3718.82	0	936.8	478.11	2165.77	160.05	238.31	56.25	0.030
323	0	setima	1776.66	0	1221.04	275.57	182.97	115.26	89.81	28.72	0.120
328	0	setima	7161.27	18.82	4242.92	1558.5	990.15	576.45	481.7	175.66	0.060
330	0	quarta	1129.58	164.06	255.74	188.68	450.48	164.14	86.08	48.61	0.430
350	0	terceira	716.2	0	307.62	159.89	64.38	157.63	78.9	53.82	0.250

377	1	quarta	377.45	0	27.01	171.79	147.27	38.9	21.37	6.04	0.000
387	1	quarta	872.3	0	322.72	348.89	183.98	26.73	52.05	10.43	0.000
391	0	terceira	1336.02	517.38	633.4	0	79.94	95.36	30.31	27.75	13.840
403	0	terceira	1586.97	0	177.73	339.56	930.11	104.47	91.51	43.35	0.010
418	0	terceira	561.32	64.15	54.3	194.6	234.39	20.48	34.88	10.28	0.000
447	0	quarta	845.55	0.57	183.59	104.55	390.37	116.29	57.94	25.54	0.030
449	0	quarta	1829.45	0	1182.5	251.04	123.74	274.23	182.67	106.44	0.250
451	0	sexta	1577.47	383.46	914.08	0	32.69	169.96	86.7	61.36	1.120
456	0	quinta	1488.75	373.27	888.09	0	45.09	116.9	59.29	29.58	0.010
471	0	terceira	1013.3	356.82	546.66	0	13.68	70.71	25.5	22.08	13.840
491	0	quarta	942.34	0	123.72	187.19	551.22	50.26	70.66	13.25	0.000
530	0	quinta	329.26	30.86	261.47	0	0	11.9	11.34	3.35	0.030
559	0	quinta	7332.18	31.85	2588.85	0	3600.49	402.74	449.58	127.27	0.000
577	0	setima	2799.45	474.35	1877.39	0	107.85	73.47	206.51	39.42	0.000
585	0	sexta	1126.93	17.23	279.4	0	691.11	65.16	63.84	22.3	0.000
634	0	terceira	624.72	182.47	392.16	0	0.8	35.83	19.22	7.12	0.000
636	0	quinta	1049.85	108.41	799.98	0	31.82	63.1	54.28	19.12	0.020
667	1	quarta	259.73	51.05	191.64	0	0.64	11.98	7.83	3.88	0.010
729	1	setima	588.68	152.97	197.39	33.24	14.94	50.95	33.73	14.1	0.350
739	0	quarta	211.34	6.51	93.29	43.19	40.82	19.49	27.99	11.84	0.090
766	0	setima	549.78	8.83	76.08	104.86	216.45	120.33	41.01	28.09	0.370
782	0	sexta	4908.74	99.91	2122.77	0	2012.68	399.29	297.77	97.15	0.130
788	1	oitava	3342.8	1023.23	1551.85	0	104.17	393.96	232.67	154.31	13.520
868	0	quarta	424.92	0	116.89	0	262.59	35.57	26.49	10.5	0.040
874	1	quinta	762.14	11.66	222.43	53.53	428.07	29.48	41.74	9.71	0.000
913	1	terceira	1786.57	13.28	905.66	0	557.62	210.25	116.59	50.77	0.110
915	0	quarta	1369.91	401.41	0.38	74.6	38.76	443.09	102.67	58.82	8.740
943	0	setima	181.42	1.3	0	0	0	145.68	14.75	10.35	17.090
945	0	setima	354.88	1.91	171.11	39.85	2.61	154.03	44.65	34.14	4.650
991	0	sexta	1144.28	453.83	235.35	0.56	163.16	202.31	82.8	68.18	17.090

1001	0	setima	2134.91	53.64	734.5	330.88	601.3	262.62	132.86	61.1	8.740
1009	1	setima	1849.05	0.38	711.49	286.13	232.65	685.77	113.55	81.51	4.650
1063	0	sexta	664.74	4.52	515.83	85.9	12.01	41.2	20.36	11.96	0.070
893	1	quarta	547.95	3.73	118.77	167.57	229.5	18.06	32.4	4.58	0.000
1117	0	quarta	643.2	7.52	356.3	86.61	158.12	52.41	23.27	12.58	0.020
1151	1	setima	3016.1	116.6	2341	195.5	89.87	150.29	207.57	51.95	9.030
1169	0	setima	408.18	28.49	295.86	0	6.21	41.64	34	19.32	0.190
1180	1	terceira	1656.9	54.89	1302.09	123.72	6.87	176.58	115.5	64.08	9.030
1187	0	setima	6214.13	915.29	2559.31	440.27	894.51	1084.75	438.86	237.94	17.090
1190	1	sexta	1277.52	32.37	636.9	161.44	322.86	118.54	97.5	49.32	0.030
1226	0	terceira	2005.76	0	953.36	0	814.51	121.18	115.2	47.23	0.010
1256	0	setima	3550.16	202.56	2132.01	18.25	65.08	944.7	312.42	218.43	9.030
1296	0	quinta	591.34	128.07	164.57	0	88.11	35.69	20.73	9.55	0.090
1377	0	terceira	1450.37	14.96	812.78	282.47	180.35	184.37	132.37	33.94	0.030
1393	0	quinta	2734.11	397.15	1580.47	0	291.15	165.36	117.32	71.8	0.090
1403	0	quarta	412.16	31.46	357.23	0	3.42	5.92	13.34	3.59	0.010
1440	0	quinta	1112.53	170.97	619.99	0	17.06	87.16	89.15	43.78	7.560
1446	0	sexta	1880.19	116.7	1496.28	0	10.32	208.65	90.73	62.34	0.390
1497	0	terceira	1051.38	100.54	813.48	0	26.67	58.04	47.76	18.53	0.010
1521	0	setima	1325.09	67.45	851.34	8.38	217.78	123.35	73.28	38.17	8.140
1545	1	setima	3568.94	533.26	1763.12	144.82	457.85	394.31	270.63	162.23	7.810
1588	0	setima	726.71	81.69	419.97	0	124.43	67.16	41.33	21.17	8.140
1593	0	sexta	3413.15	190.56	2907.56	0	17.67	176.37	130.95	65.84	0.410
1606	1	setima	1990.76	215.08	1439.71	26.55	20.27	223.86	142.43	80.87	10.340
1609	1	quinta	1165.01	0.22	1007.92	89.54	12.04	54.53	68.04	30.95	0.290
1626	0	terceira	676.69	63.54	571.19	0	10.99	18.06	12.05	3.83	0.000
1664	0	quarta	1165.62	129.53	959.73	0	20.31	36.26	38.64	11.82	0.000
1691	0	sexta	764.69	0	0	32.61	20.18	0	34.62	0	0.000
1706	0	quinta	2327.98	27.7	1780.05	340.34	75.65	62.05	149.7	22.21	0.050
1729	1	quarta	264.43	0	112.96	35.5	87.92	21	20.07	8.88	0.000

1751	1	quarta	1278.64	0.57	57.63	267.44	754.35	60.05	84.76	20.6	0.000
1752	1	quarta	453.2	0	74.92	104.57	247.67	10.79	31.84	6.05	0.000
1786	1	terceira	885.06	0	390.33	157.13	293.08	40.04	37.4	13.68	0.000
1909	0	quarta	762.14	0	192.45	144.63	225.8	92.71	51.64	26.22	0.600
1925	0	quinta	738.15	5.29	260.22	196.64	191.11	80.89	65.12	35.03	1.970
1987	0	setima	3376.39	200.95	2671.61	0	22.27	304.88	251.91	153.65	4.120
1995	0	terceira	1233.11	66.54	1138.1	0	3.92	23.13	39.12	10.04	0.020
2040	0	terceira	1130.5	87.15	952.04	0	27.38	21.96	52.76	5.32	0.000
2272	0	quarta	1075.47	0	749.01	181.85	92.74	25.62	34.39	14.76	0.000
2307	0	quarta	1037.09	0	911.31	59.31	11.41	63.53	41.06	20.2	0.020
2395	0	terceira	1295.19	0.67	510.25	423.19	322.65	287.21	80.63	34.15	0.150
2507	0	terceira	385.29	0	164.48	18.12	14.43	179.43	52.19	15.07	0.150
2513	1	quinta	3549.55	60.9	1983.45	658.96	473.48	265.07	288.05	44.66	0.070
2530	0	segunda	429.56	5.39	314.66	63.62	35.19	33.7	4.85	0.7	0.010

ANEXO D - OUTRAS ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO NAS ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO DE *ORTALIS REMOTA*

Para avaliar a presença de outras espécies ameaçadas de extinção nas áreas prioritárias para conservação de *Ortalis remota*, foi consultada a plataforma eletrônica de ciência cidadã eBird⁵, na qual é possível consultar os registros das espécies para determinada localidade.

Antes dessa consulta, foi elaborada uma listagem prévia, do autor junto ao especialista ornitólogo Dr. Carlos Otávio Araujo Gussoni, das espécies ameaçadas de extinção do estado de São Paulo com potencial ocorrência na área de estudo, constantes do Decreto Estadual nº. 63.853, de 27 de novembro de 2018, para então pesquisar na base de dados do eBird.

Os resultados foram 105 registros de 16 espécies ameaçadas de extinção na região de estudo para conservação de *Ortalis remota*. Desse montante, 90 registros, de 16 espécies ameaçadas de extinção se concentraram na área principal destinada à conservação de *O. remota*. Os demais estão nas áreas secundárias, nas sub-bacias de conectividade ou ainda no entorno próximo dessas áreas (Tabela C1).

Tabela C1 – Dados das espécies ameaçadas de extinção que ocorrem na região das áreas prioritárias de conservação de *Ortalis remota*.

Espécies Ameaçadas de Extinção	Nomes populares	Categoria de ameaça Decreto 63.853/2018	Localização geográfica		Áreas de Conservação
			lat	long	
<i>Crypturellus undulatus</i>	jaó	VU - vulnerável	-20.421724	-49.265614	AP
<i>Crypturellus undulatus</i>	jaó	VU - vulnerável	-20.420988	-49.248435	AP
<i>Crypturellus undulatus</i>	jaó	VU - vulnerável	-20.499928	-49.210829	AP
<i>Crypturellus undulatus</i>	jaó	VU - vulnerável	-20.505409	-49.255268	AP
<i>Crypturellus undulatus</i>	jaó	VU - vulnerável	-20.509762	-49.265477	AP
<i>Crypturellus undulatus</i>	jaó	VU - vulnerável	-20.560488	-49.168509	AP
<i>Crypturellus undulatus</i>	jaó	VU - vulnerável	-20.534457	-49.104131	AP
<i>Crypturellus undulatus</i>	jaó	VU - vulnerável	-20.5375	-49.101111	AP
<i>Crypturellus undulatus</i>	jaó	VU - vulnerável	-20.615071	-49.110839	AP
<i>Crypturellus undulatus</i>	jaó	VU - vulnerável	-20.656917	-49.121139	AP
<i>Crypturellus undulatus</i>	jaó	VU - vulnerável	-20.700532	-49.130886	AP

⁵ eBird Brasil. Disponível em: <https://ebird.org/brasil/explore>. Acesso em 10/10/2020.

<i>Crypturellus undulatus</i>	jaó	VU - vulnerável	-20.702171	-49.125874	AP
<i>Crypturellus undulatus</i>	jaó	VU - vulnerável	-20.704069	-49.12289	AP
<i>Crypturellus undulatus</i>	jaó	VU - vulnerável	-20.736128	-49.107076	AP
<i>Crypturellus undulatus</i>	jaó	VU - vulnerável	-20.742251	-49.103077	AP
<i>Crypturellus undulatus</i>	jaó	VU - vulnerável	-20.745088	-49.099473	AP
<i>Crypturellus undulatus</i>	jaó	VU - vulnerável	-20.762852	-49.09487	AP
<i>Crypturellus undulatus</i>	jaó	VU - vulnerável	-20.762862	-49.094066	AP
<i>Crypturellus undulatus</i>	jaó	VU - vulnerável	-20.530953	-48.824855	AS3
<i>Crypturellus undulatus</i>	jaó	VU - vulnerável	-20.492587	-48.817627	-
<i>Crypturellus undulatus</i>	jaó	VU - vulnerável	-20.358535	-48.461101	AS4
<i>Crypturellus undulatus</i>	jaó	VU - vulnerável	-20.359721	-48.461127	AS4
<i>Crypturellus undulatus</i>	jaó	VU - vulnerável	-20.841729	-49.296394	AS2
<i>Crypturellus undulatus</i>	jaó	VU - vulnerável	-20.214338	-49.37763	AS1
<i>Heliornis fulica</i>	picaparra	EN - em perigo	-20.421724	-49.265614	AP
<i>Heliornis fulica</i>	picaparra	EN - em perigo	-20.499928	-49.210829	AP
<i>Heliornis fulica</i>	picaparra	EN - em perigo	-20.509762	-49.265477	AP
<i>Heliornis fulica</i>	picaparra	EN - em perigo	-20.704069	-49.12289	AP
<i>Heliornis fulica</i>	picaparra	EN - em perigo	-20.740717	-49.106538	AP
<i>Pulsatrix perspicillata</i>	murucututu	CR - criticamente em perigo	-20.736128	-49.107076	AP
<i>Pulsatrix perspicillata</i>	murucututu	CR - criticamente em perigo	-20.742251	-49.103077	AP
<i>Hydropsalis maculicaudus</i>	bacurau-de-rabo-maculado	EN - em perigo	-20.736128	-49.107076	AP
<i>Hydropsalis maculicaudus</i>	bacurau-de-rabo-maculado	EN - em perigo	-20.742251	-49.103077	AP
<i>Hydropsalis maculicaudus</i>	bacurau-de-rabo-maculado	EN - em perigo	-20.762852	-49.09487	AP
<i>Brachygalba lugubris</i>	ariramba-preta	CR - criticamente em perigo	-20.421724	-49.265614	AP
<i>Brachygalba lugubris</i>	ariramba-preta	CR - criticamente em perigo	-20.509762	-49.265477	AP
<i>Brachygalba lugubris</i>	ariramba-preta	CR - criticamente em perigo	-20.499928	-49.210829	AP
<i>Brachygalba lugubris</i>	ariramba-preta	CR - criticamente em perigo	-20.560488	-49.168509	AP
<i>Brachygalba lugubris</i>	ariramba-preta	CR - criticamente em perigo	-20.656917	-49.121139	AP
<i>Brachygalba lugubris</i>	ariramba-preta	CR - criticamente em perigo	-20.704069	-49.12289	AP
<i>Brachygalba lugubris</i>	ariramba-preta	CR - criticamente em perigo	-20.736128	-49.107076	AP
<i>Brachygalba lugubris</i>	ariramba-preta	CR - criticamente em perigo	-20.740717	-49.106538	AP
<i>Brachygalba lugubris</i>	ariramba-preta	CR - criticamente em perigo	-20.741603	-49.104508	AP
<i>Brachygalba lugubris</i>	ariramba-preta	CR - criticamente em perigo	-20.742251	-49.103077	AP
<i>Brachygalba lugubris</i>	ariramba-preta	CR - criticamente em perigo	-20.756352	-49.082388	AP

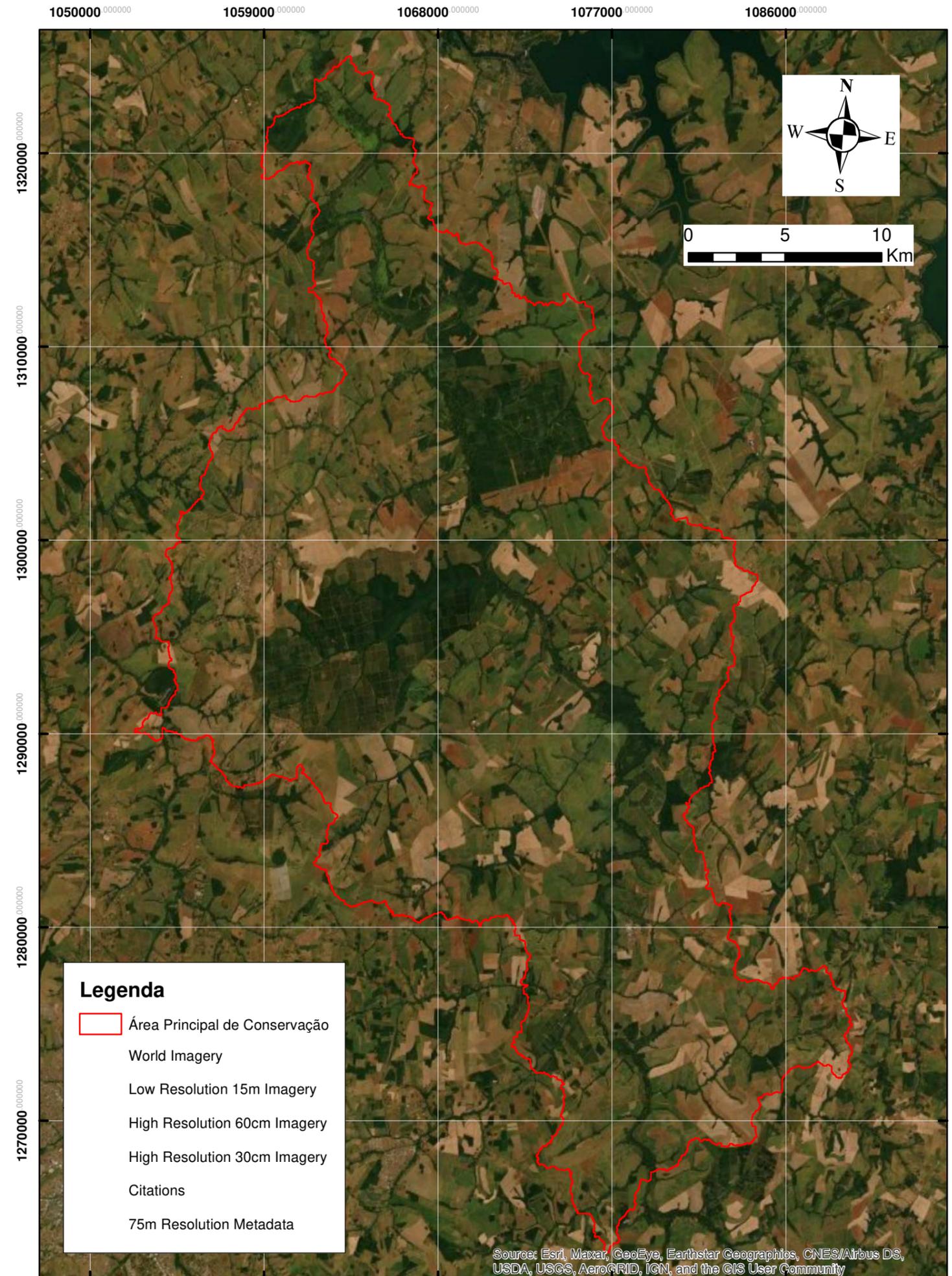
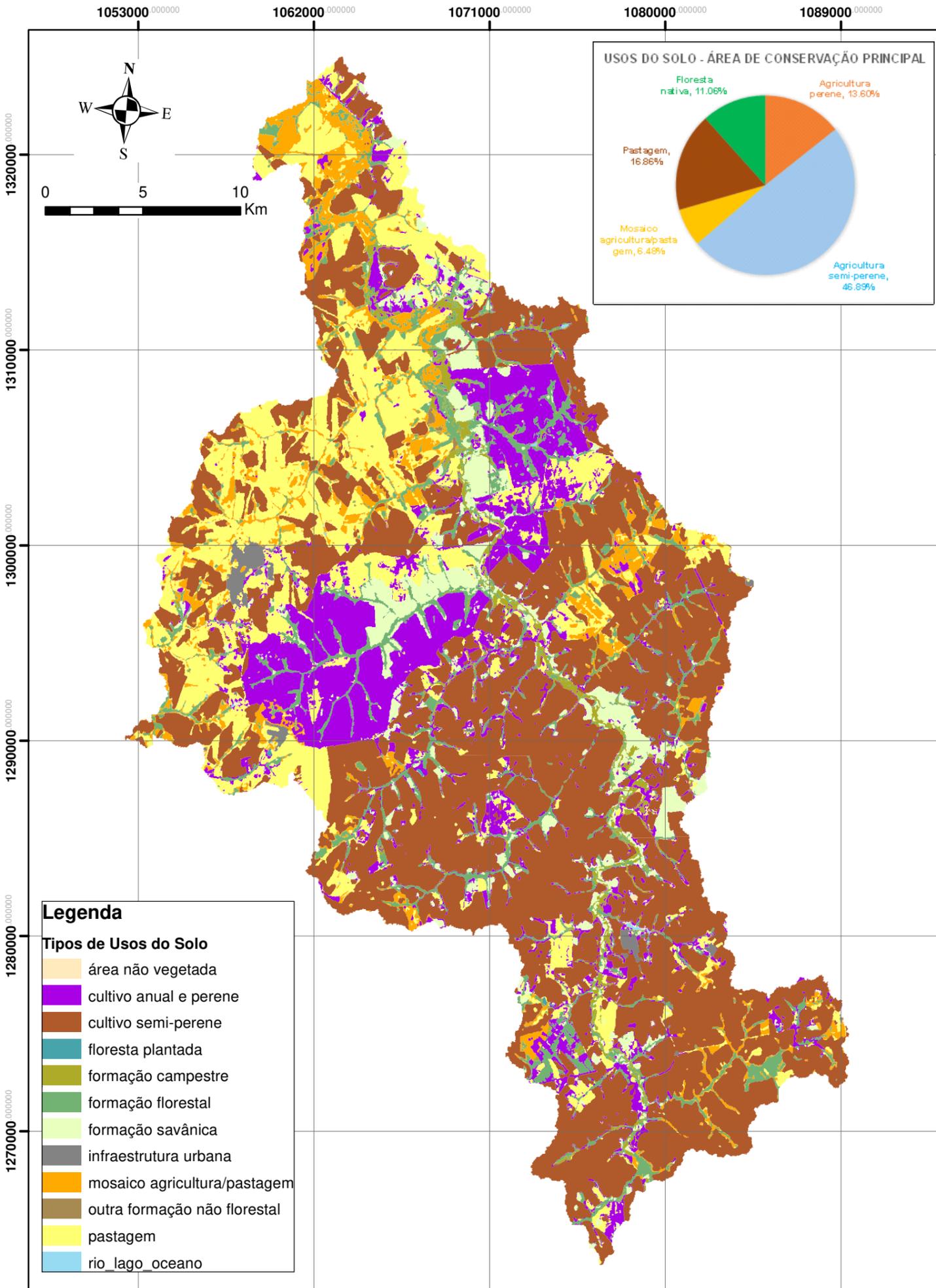
<i>Monasa nigrifrons</i>	chora-chuva-preto	VU - vulnerável	-20.302093	-49.406855	-
<i>Monasa nigrifrons</i>	chora-chuva-preto	VU - vulnerável	-20.421724	-49.265614	AP
<i>Monasa nigrifrons</i>	chora-chuva-preto	VU - vulnerável	-20.472338	-49.219561	AP
<i>Monasa nigrifrons</i>	chora-chuva-preto	VU - vulnerável	-20.499928	-49.210829	AP
<i>Monasa nigrifrons</i>	chora-chuva-preto	VU - vulnerável	-20.505409	-49.255268	AP
<i>Monasa nigrifrons</i>	chora-chuva-preto	VU - vulnerável	-20.509762	-49.265477	AP
<i>Monasa nigrifrons</i>	chora-chuva-preto	VU - vulnerável	-20.605864	-49.342529	AP
<i>Monasa nigrifrons</i>	chora-chuva-preto	VU - vulnerável	-20.560488	-49.168509	AP
<i>Monasa nigrifrons</i>	chora-chuva-preto	VU - vulnerável	-20.535653	-49.152406	AP
<i>Monasa nigrifrons</i>	chora-chuva-preto	VU - vulnerável	-20.656917	-49.121139	AP
<i>Monasa nigrifrons</i>	chora-chuva-preto	VU - vulnerável	-20.704069	-49.12289	AP
<i>Monasa nigrifrons</i>	chora-chuva-preto	VU - vulnerável	-20.736128	-49.107076	AP
<i>Monasa nigrifrons</i>	chora-chuva-preto	VU - vulnerável	-20.741355	-49.10475	AP
<i>Monasa nigrifrons</i>	chora-chuva-preto	VU - vulnerável	-20.742293	-49.103175	AP
<i>Monasa nigrifrons</i>	chora-chuva-preto	VU - vulnerável	-20.762852	-49.09487	AP
<i>Monasa nigrifrons</i>	chora-chuva-preto	VU - vulnerável	-20.475558	-48.795776	-
<i>Chelidoptera tenebrosa</i>	urubuzinho	VU - vulnerável	-20.742251	-49.103077	AP
<i>Chelidoptera tenebrosa</i>	urubuzinho	VU - vulnerável	-20.421724	-49.265614	AP
<i>Chelidoptera tenebrosa</i>	urubuzinho	VU - vulnerável	-20.509762	-49.265477	AP
<i>Chelidoptera tenebrosa</i>	urubuzinho	VU - vulnerável	-20.499928	-49.210829	AP
<i>Chelidoptera tenebrosa</i>	urubuzinho	VU - vulnerável	-20.535653	-49.152406	AP
<i>Chelidoptera tenebrosa</i>	urubuzinho	VU - vulnerável	-20.736128	-49.107076	AP
<i>Chelidoptera tenebrosa</i>	urubuzinho	VU - vulnerável	-20.740717	-49.106538	AP
<i>Chelidoptera tenebrosa</i>	urubuzinho	VU - vulnerável	-20.741355	-49.10475	AP
<i>Pteroglossus castanotis</i>	araçari-castanho	VU - vulnerável	-20.340846	-48.437593	AS4
<i>Pteroglossus castanotis</i>	araçari-castanho	VU - vulnerável	-20.475558	-48.795776	-
<i>Pteroglossus castanotis</i>	araçari-castanho	VU - vulnerável	-20.302093	-49.406855	-
<i>Pteroglossus castanotis</i>	araçari-castanho	VU - vulnerável	-20.595541	-49.328584	AP
<i>Pteroglossus castanotis</i>	araçari-castanho	VU - vulnerável	-20.533402	-49.319336	AP
<i>Pteroglossus castanotis</i>	araçari-castanho	VU - vulnerável	-20.509762	-49.265477	AP

<i>Pteroglossus castanotis</i>	araçari-castanho	VU - vulnerável	-20.505409	-49.255268	AP
<i>Pteroglossus castanotis</i>	araçari-castanho	VU - vulnerável	-20.499928	-49.210829	AP
<i>Pteroglossus castanotis</i>	araçari-castanho	VU - vulnerável	-20.534457	-49.104131	AP
<i>Pteroglossus castanotis</i>	araçari-castanho	VU - vulnerável	-20.5375	-49.101111	AP
<i>Pteroglossus castanotis</i>	araçari-castanho	VU - vulnerável	-20.704069	-49.12289	AP
<i>Pteroglossus castanotis</i>	araçari-castanho	VU - vulnerável	-20.705301	-49.179501	-
<i>Pteroglossus castanotis</i>	araçari-castanho	VU - vulnerável	-20.736128	-49.107076	AP
<i>Pteroglossus castanotis</i>	araçari-castanho	VU - vulnerável	-20.742251	-49.103077	AP
<i>Pteroglossus castanotis</i>	araçari-castanho	VU - vulnerável	-20.762852	-49.09487	AP
<i>Pteroglossus castanotis</i>	araçari-castanho	VU - vulnerável	-20.841729	-49.296394	-
<i>Pteroglossus castanotis</i>	araçari-castanho	VU - vulnerável	-20.778635	-49.354908	-
<i>Orthopsittaca manilatus</i>	maracanã-doburiti	EN - em perigo	-20.505409	-49.255268	AP
<i>Orthopsittaca manilatus</i>	maracanã-doburiti	EN - em perigo	-20.499928	-49.210829	AP
<i>Campylorhamphus trochilirostris</i>	arapaçu-beija-flor	EN - em perigo	-20.742251	-49.103077	AP
<i>Campylorhamphus trochilirostris</i>	arapaçu-beija-flor	EN - em perigo	-20.741355	-49.10475	AP
<i>Campylorhamphus trochilirostris</i>	arapaçu-beija-flor	EN - em perigo	-20.736128	-49.107076	AP
<i>Campylorhamphus trochilirostris</i>	arapaçu-beija-flor	EN - em perigo	-20.656917	-49.121139	AP
<i>Campylorhamphus trochilirostris</i>	arapaçu-beija-flor	EN - em perigo	-20.499928	-49.210829	AP
<i>Synallaxis hypospodia</i>	joão-grilo	VU - vulnerável	-20.742214	-49.103129	AP
<i>Synallaxis hypospodia</i>	joão-grilo	VU - vulnerável	-20.841729	-49.296394	-
<i>Synallaxis scutata</i>	estrelinha-preta	EN - em perigo	-20.656917	-49.121139	AP
<i>Pipra fasciicauda</i>	uirapuru-laranja	VU - vulnerável	-20.499928	-49.210829	AP
<i>Pipra fasciicauda</i>	uirapuru-laranja	VU - vulnerável	-20.704069	-49.12289	AP
<i>Pipra fasciicauda</i>	uirapuru-laranja	VU - vulnerável	-20.736128	-49.107076	AP
<i>Pipra fasciicauda</i>	uirapuru-laranja	VU - vulnerável	-20.740717	-49.106538	AP
<i>Pipra fasciicauda</i>	uirapuru-laranja	VU - vulnerável	-20.741603	-49.104508	AP
<i>Pipra fasciicauda</i>	uirapuru-laranja	VU - vulnerável	-20.742251	-49.103077	AP
<i>Sporophila bouvreuil</i>	caboclinho	VU - vulnerável	-20.704069	-49.12289	AP

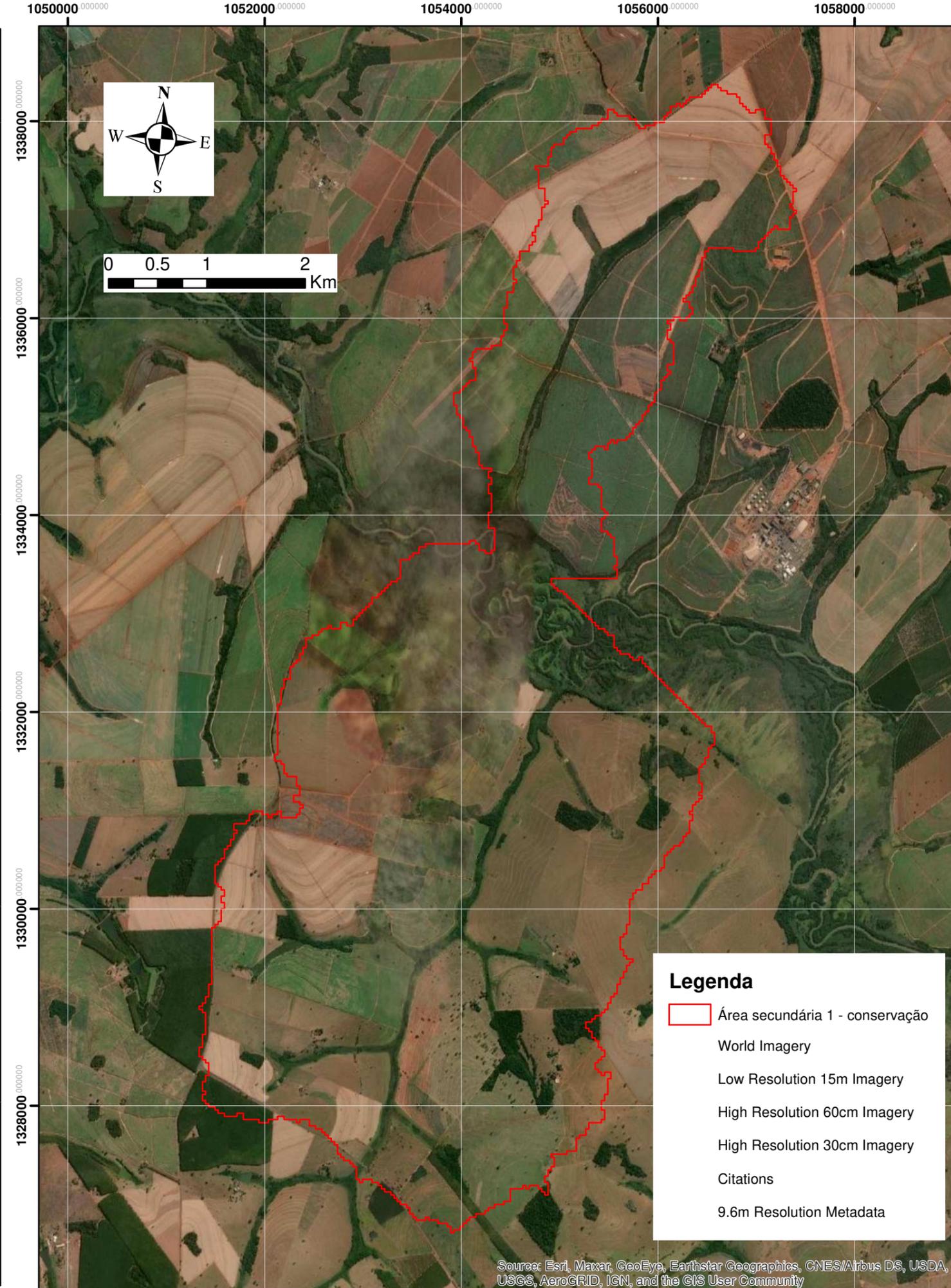
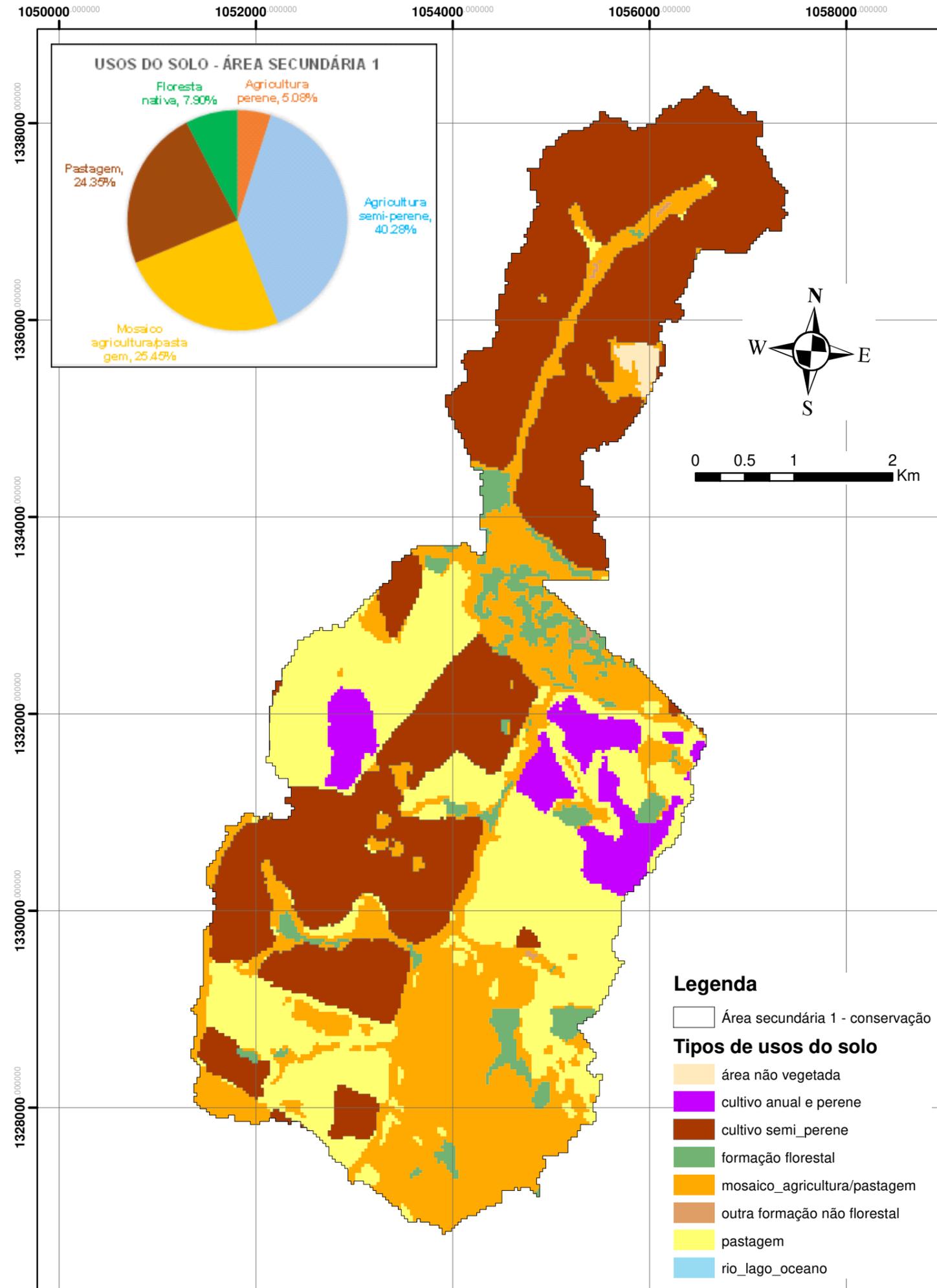
<i>Sporophila pileata</i>	caboclinho-branco	EN - em perigo	-20.713673	-49.094802	AP
<i>Emberizoides ypiranganus</i>	canário-do-brejo	EN - em perigo	-20.499599	-49.21135	AP

**ANEXO E – MAPAS DAS ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO DE
*ORTALIS REMOTA***

Mapa da Área Principal de Conservação

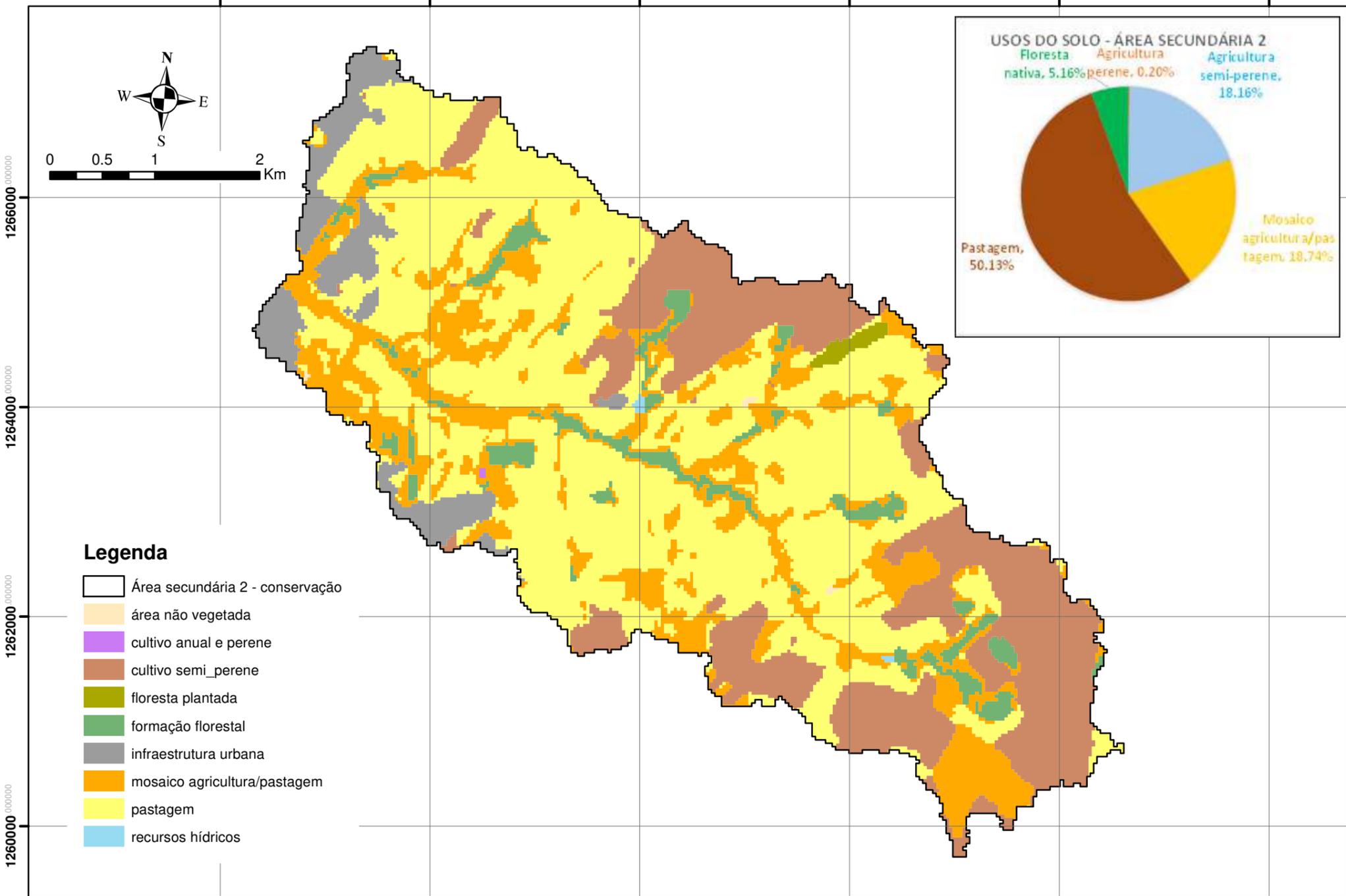


Mapa da Área Secundária 1 de Conservação

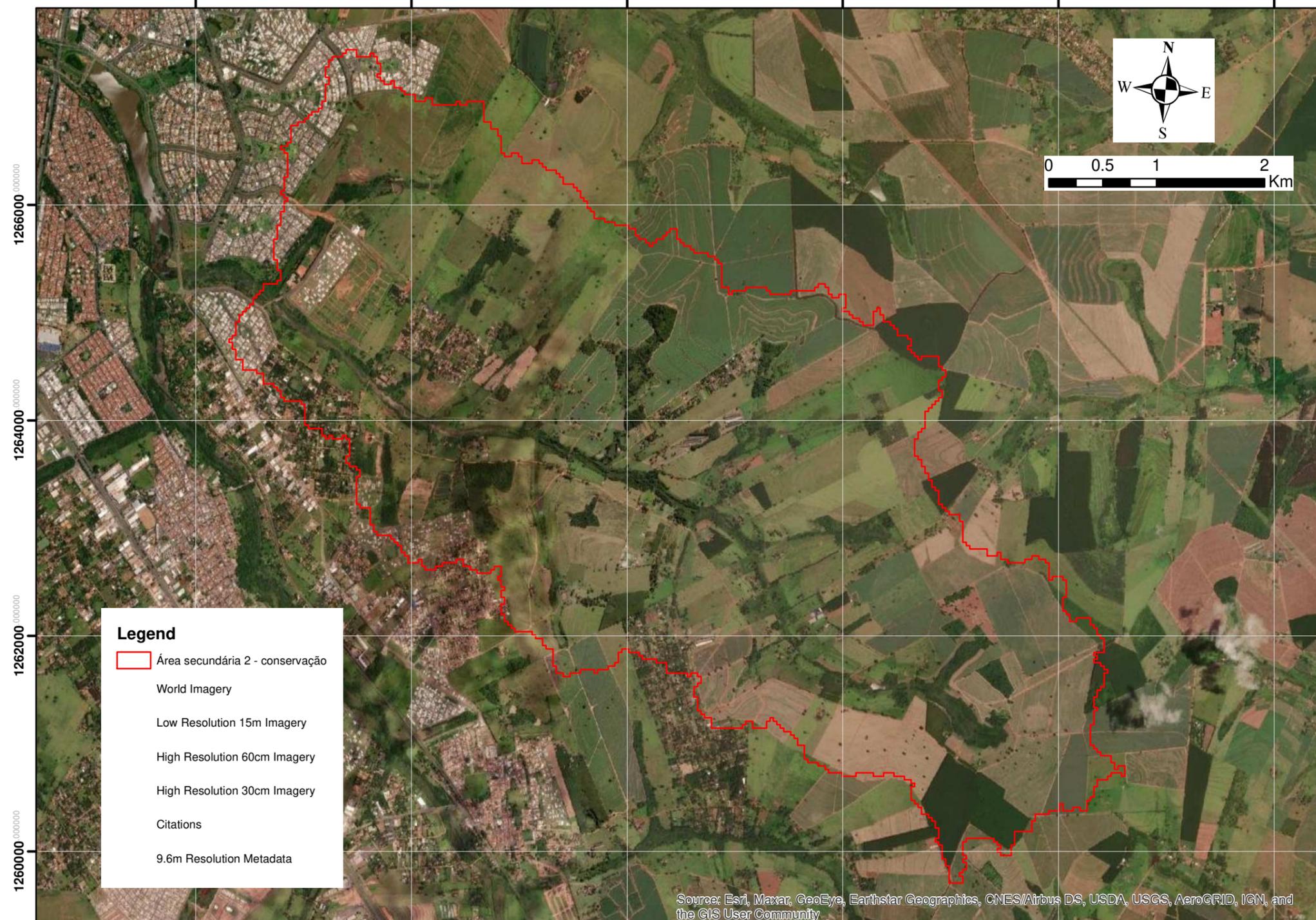


Mapa da Área Secundária 2 - Conservação

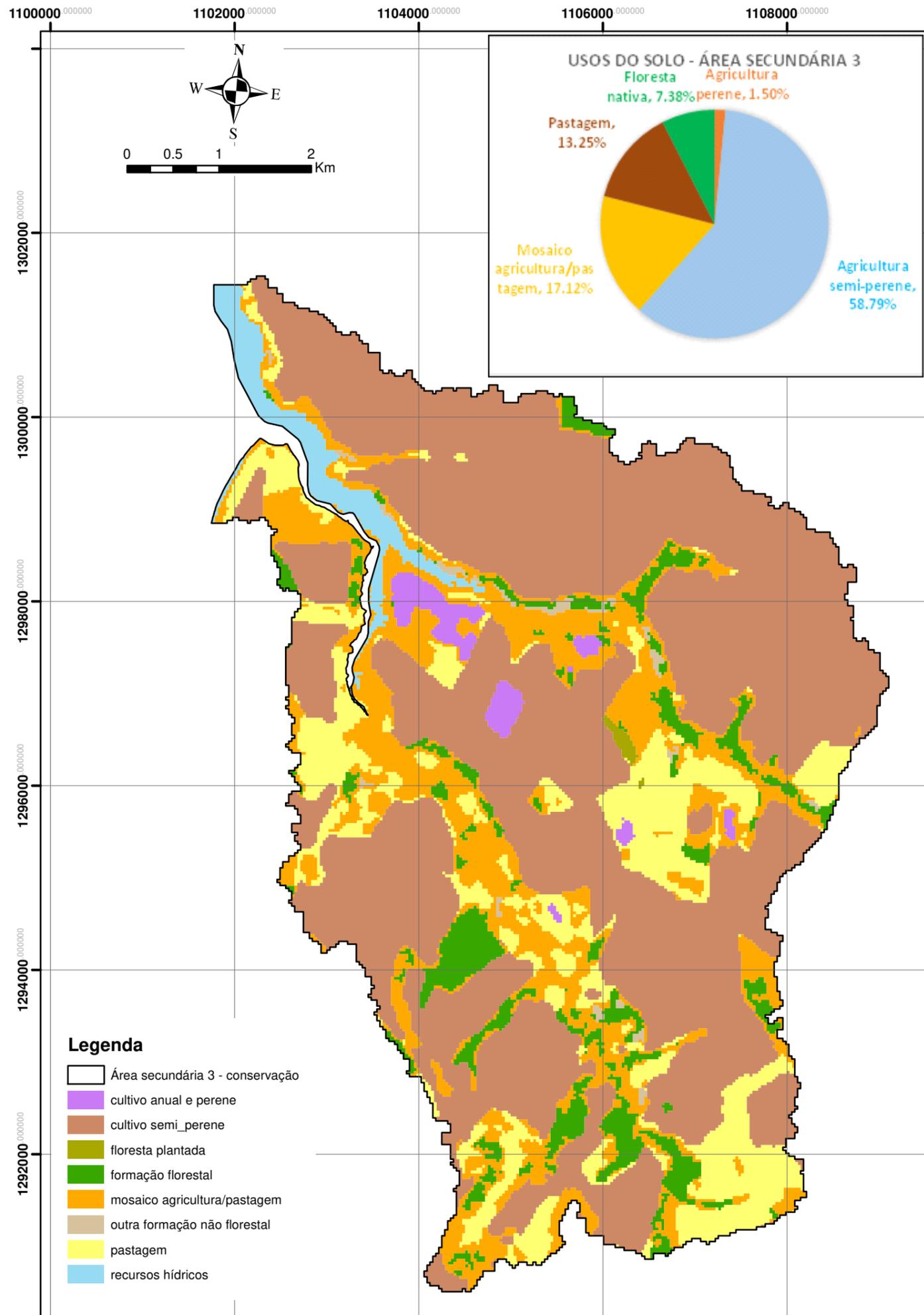
1054000.000000 1056000.000000 1058000.000000 1060000.000000 1062000.000000 1064000.000000



1054000.000000 1056000.000000 1058000.000000 1060000.000000 1062000.000000 1064000.000000



Mapa da Área Secundária 3 de Conservação



Mapa da Área Secundária 4 de Conservação

1141000.000000

1144000.000000

1147000.000000

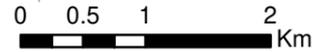
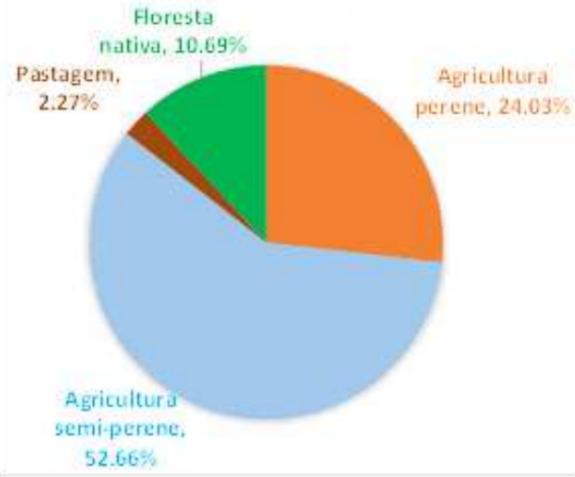
1140000.000000

1143000.000000

1146000.000000

1149000.000000

USOS DO SOLO - ÁREA SECUNDÁRIA 4



1318000.000000

1315000.000000

1312000.000000

1309000.000000

1306000.000000

Legenda

- Área secundária 4 de conservação
- cultivo anual e perene
- cultivo semi_perene
- formação campestre
- formação florestal
- formação savânica
- pastagem
- rio_lago_oceano



1318000.000000

1315000.000000

1312000.000000

1309000.000000

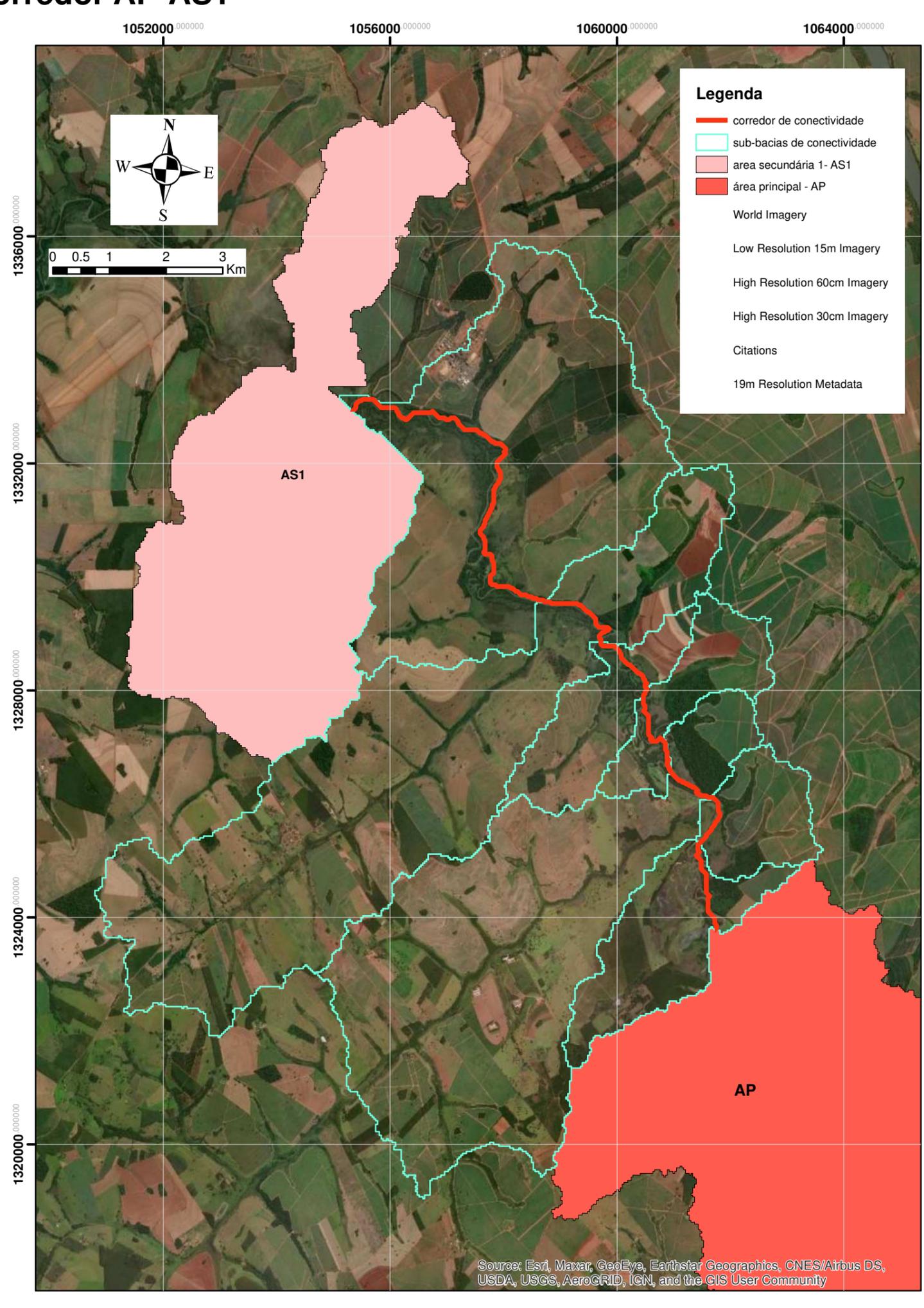
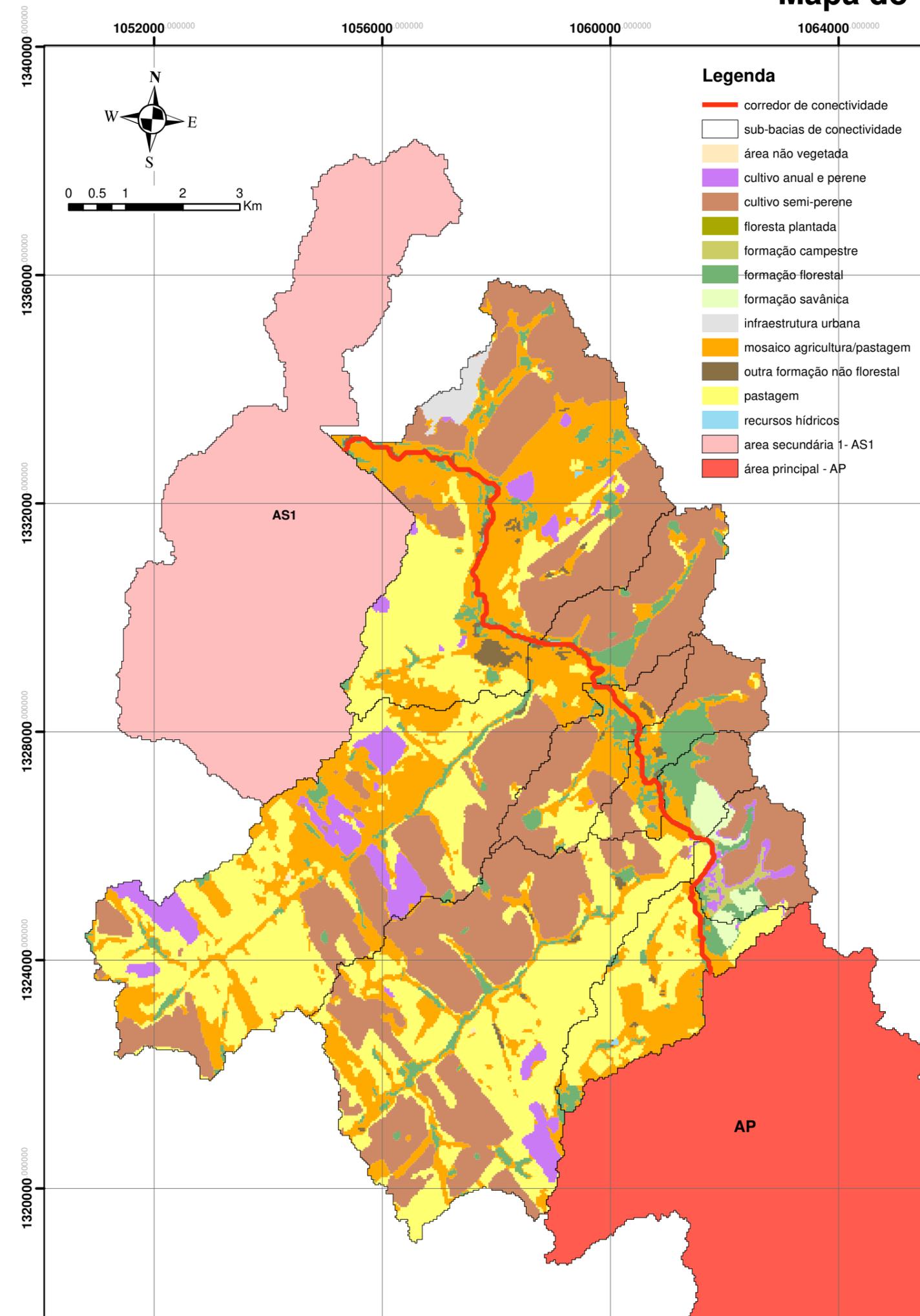
1306000.000000

Legenda

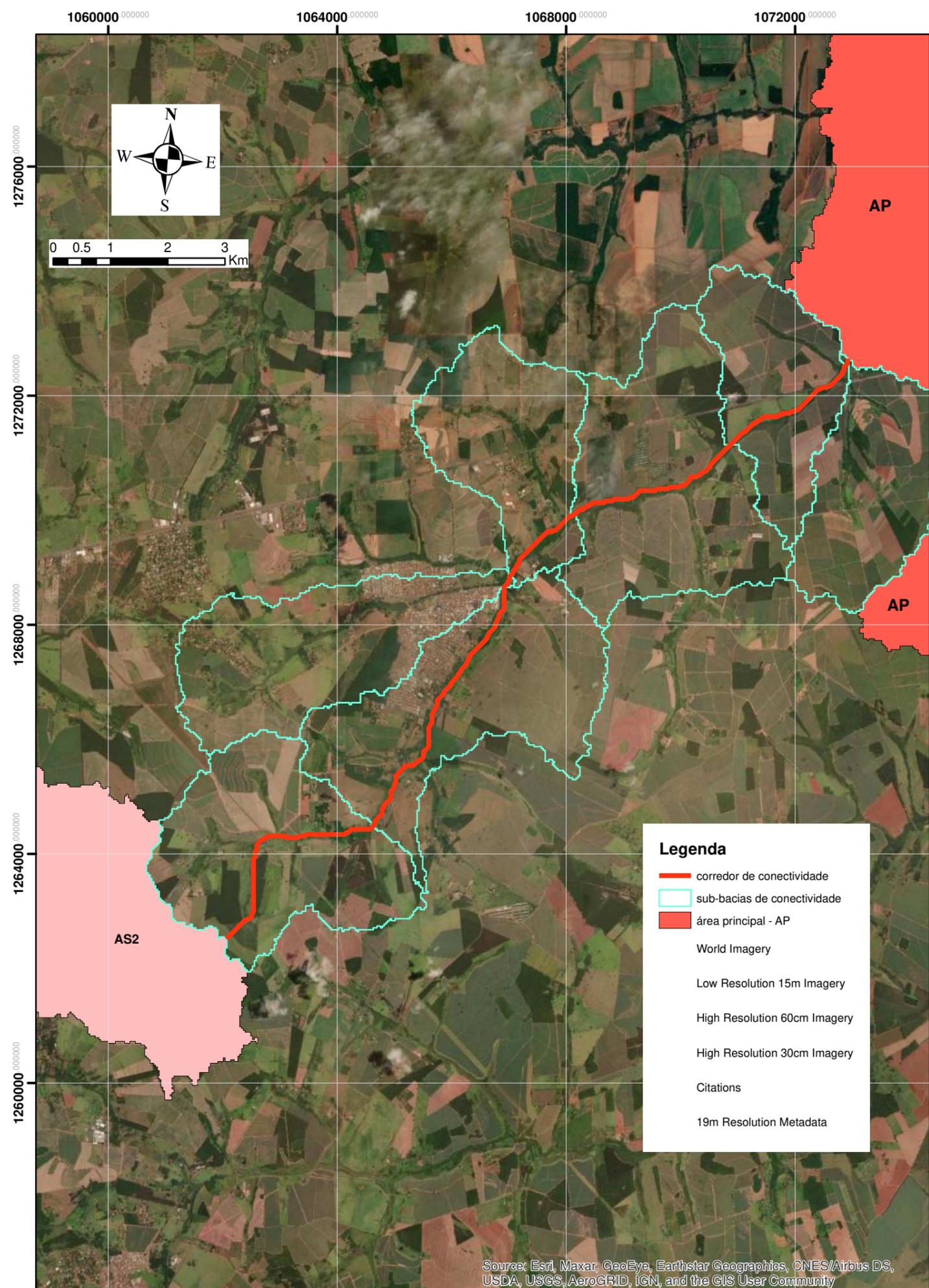
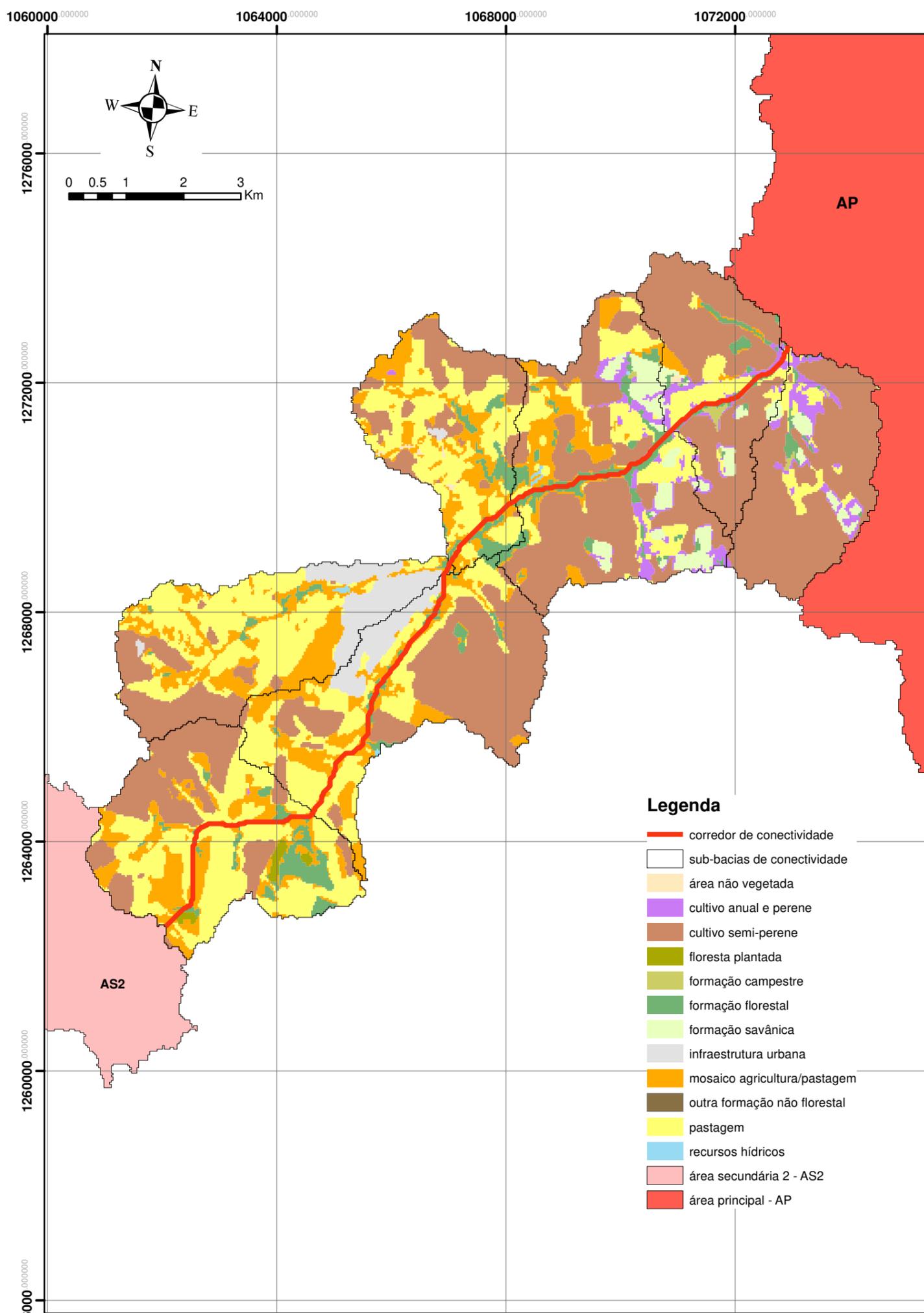
- Área secundária 4 de conservação
- World Imagery
- Low Resolution 15m Imagery
- High Resolution 60cm Imagery
- High Resolution 30cm Imagery
- Citations
- 19m Resolution Metadata

**ANEXO F – MAPAS DOS CORREDORES DE CONECTIVIDADE PARA
CONSERVAÇÃO DE *ORTALIS REMOTA***

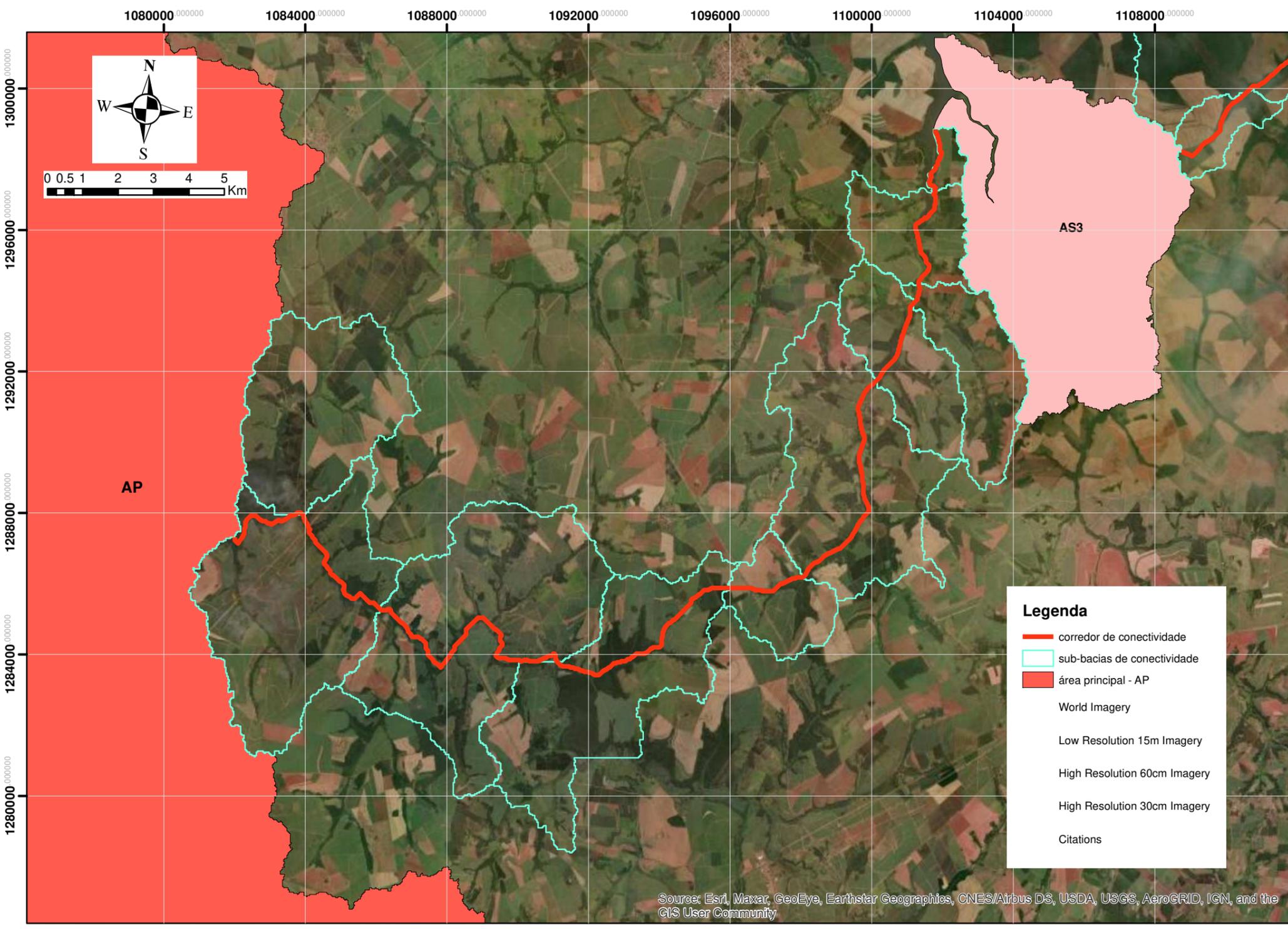
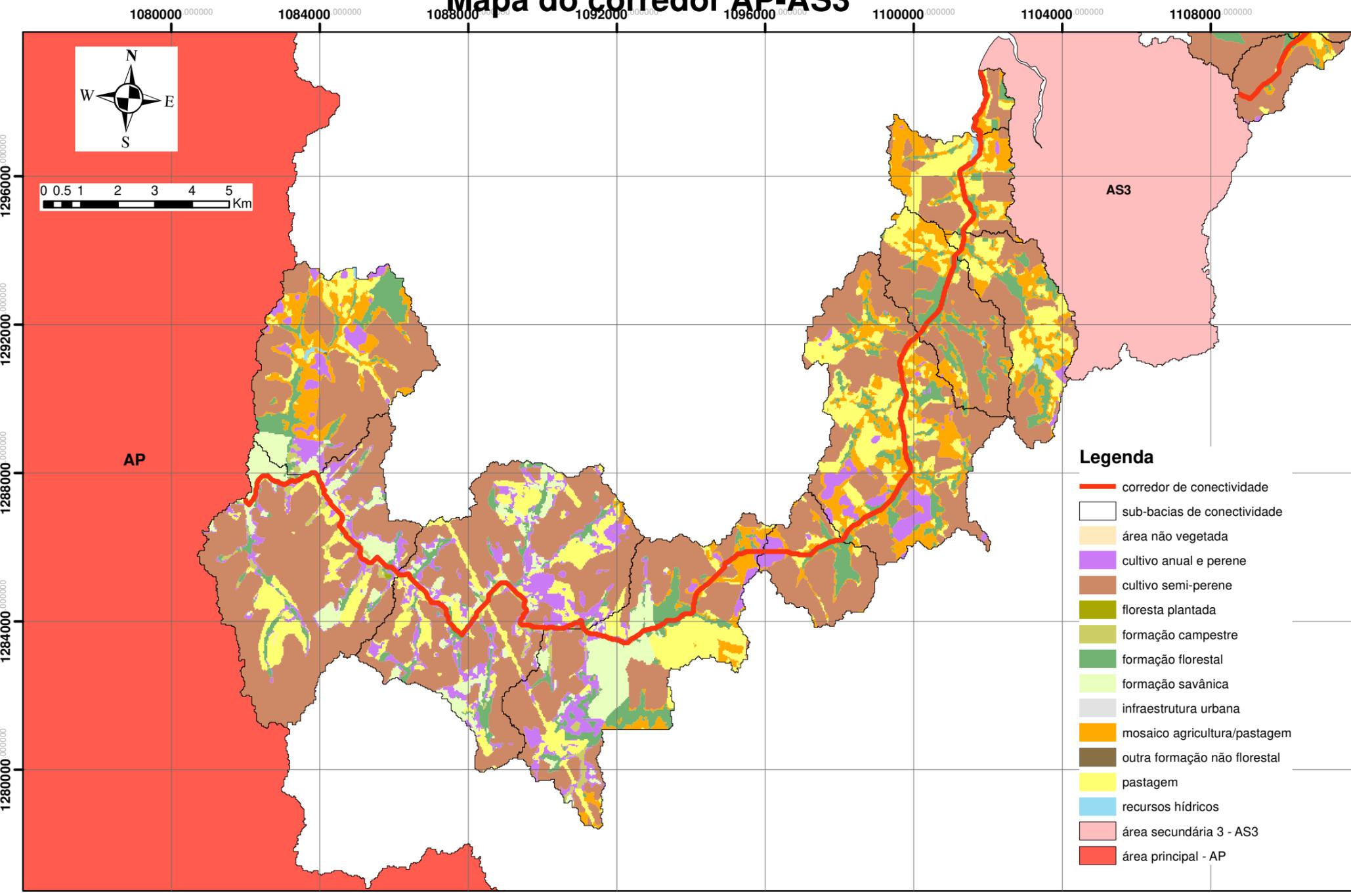
Mapa do Corredor AP-AS1



Mapa do corredor AP-AS2



Mapa do corredor AP-AS3



Mapa do corredor AS3-AS4

