



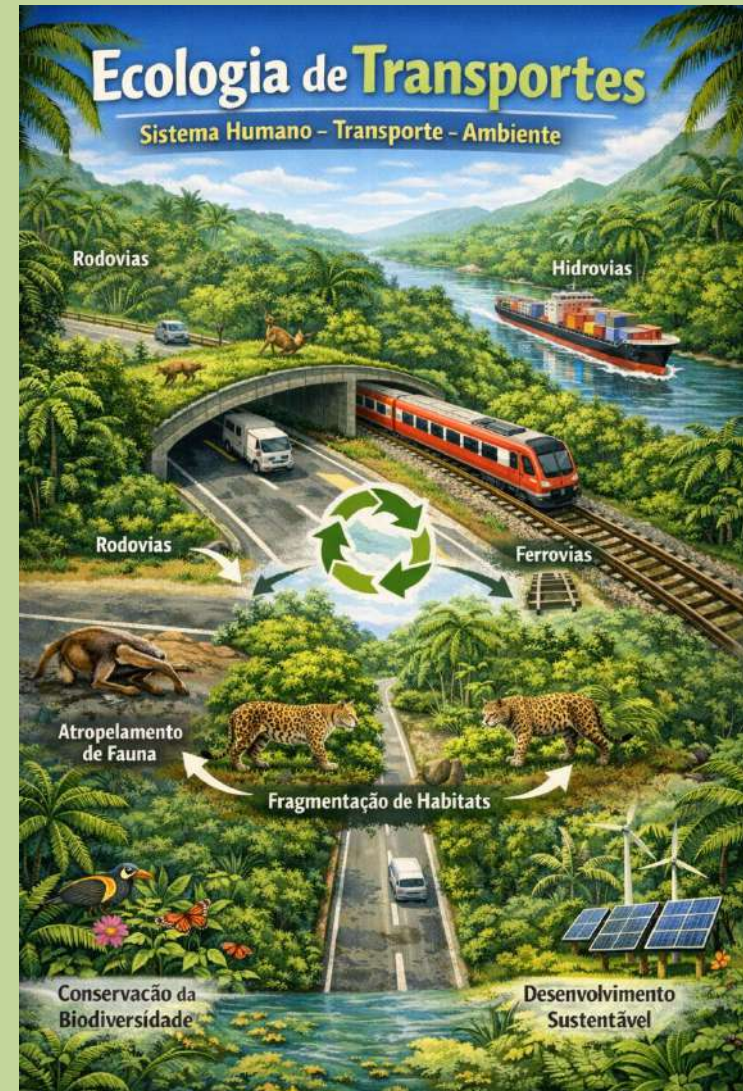
O Desafio para Ecologia de Transportes para a conservação da Biodiversidade no Brasil

Vagner Reis

Diretor – Presidente da REET

Ecologia de Transportes

- A ecologia de transportes é a ciência do sistema humano-transporte-ambiente, ou seja, estudamos as interações entre os sistemas de transporte (rodovias, ferrovias, hidrovias) e o meio ambiente, visando reduzir impactos como fragmentação de habitats e atropelamento de fauna.
- Ela busca promover o desenvolvimento sustentável e a conservação da biodiversidade.



Ecologia de Transportes

- Ecologia de Estradas: Foca em minimizar os efeitos das rodovias, incluindo a instalação de passagens de fauna (túneis e viadutos) para permitir a travessia segura de animais.
- Conectividade de Habitats: Combate a fragmentação de ecossistemas causada por vias de transporte.
- Logística Verde e Emissões: Estuda a redução de poluentes, utilizando tecnologias limpas, carros híbridos, movidos a hidrogênio ou elétricos.
- Mobilidade Sustentável: Incentiva o uso de transporte público de alta capacidade, bicicletas e mobilidade ativa para reduzir a poluição e o trânsito.

Estrutural

- Tipos de passagens de fauna:
 - Inferiores
 - Passagens seca em pontos
 - Passagens suspensas
 - Cercamento: Yogui (2023) avaliou como cercamentos longos e estruturas subterrâneas de passagem ajudam a impedir o acesso de animais à rodovia.

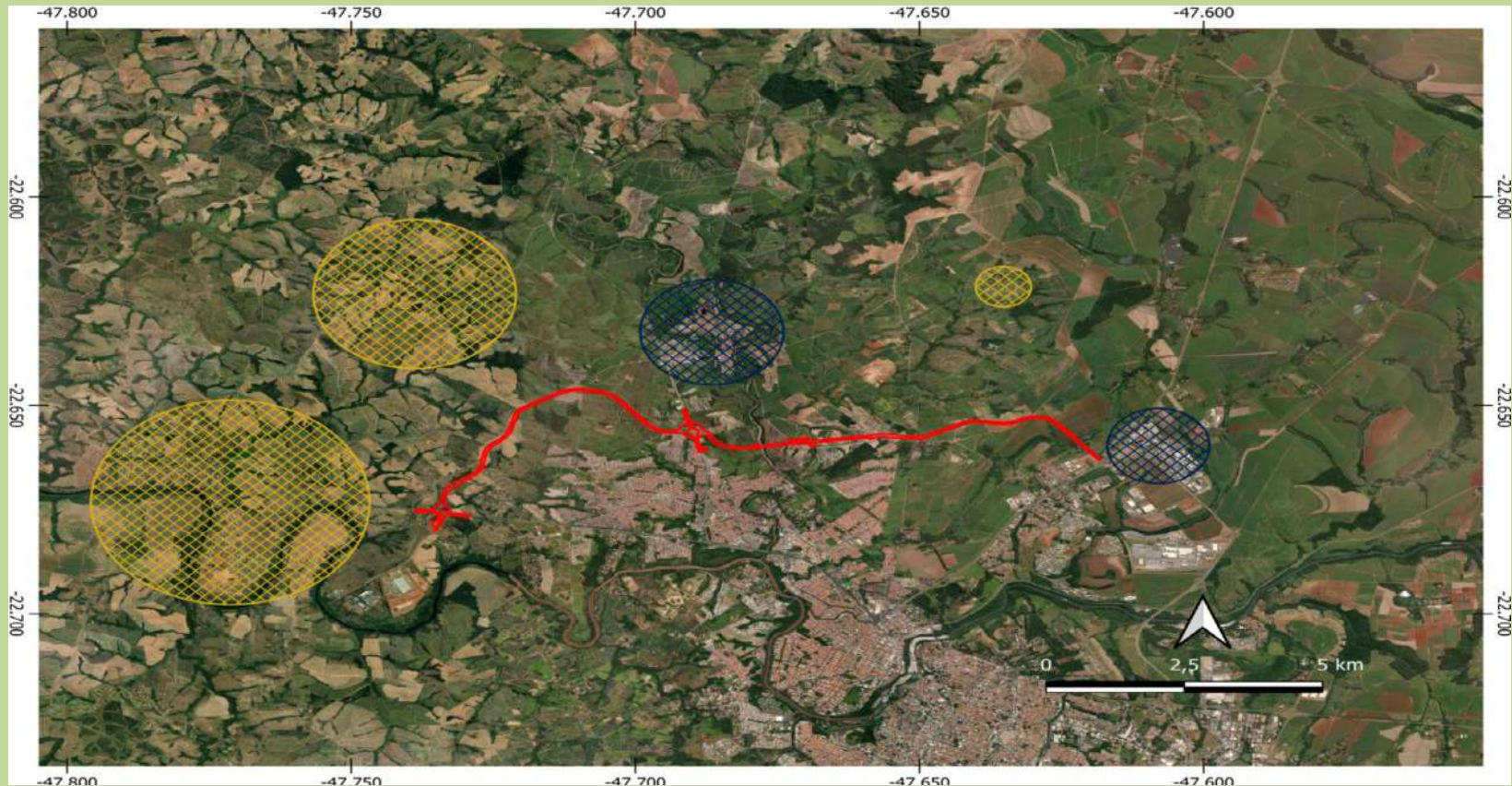
Onde tudo começa...

- Diagnóstico:
- *Apenas uma lista de espécies?*
 - Para que?
 - Conhecer as populações
 - Analisar a vulnerabilidade e como cada uma responde aos impactos
 - Áreas que podem ser mitigadas e áreas que não é possível mitigar.
 - Quais áreas são mais sensíveis?



Diagnóstico não pode se limitar a área do empreendimento. É necessário conhecer a área de estudo.

Estudo do Contorno de Piracicaba



- EIA do Contorno de Piracicaba apontou 02 pontos de travessia.
- Ferraz (2026) estudando a ocorrência de onças pardas na mesma região, descreveu a necessidade de 8 pontos para instalação de passagens

Banco de dados

- Dados com validação (qualificado)
 - Estruturados
 - Volume
 - Variedade ou Abrangência
- Construir informações além de uma lista de espécies

Dados

Causas do acidente	▼ Nº de registros (2019 a 2025)	Ranking (8
Falta de Atenção à Condução	315459	1
Velocidade Incompatível	125675	2
Desobediência às normas de trânsito pelo condutor	91784	3
Não guardar distância de segurança	72515	4
Ingestão de Álcool	61583	5
Defeito Mecânico no Veículo	40141	6
Pista Escorregadia	39485	7
Condutor Dormindo	37638	8
Ultrapassagem Indevida	31022	9
Reação tardia ou ineficiente do condutor	19335	10
Falta de Atenção do Pedestre	17879	11
Animais na Pista	16440	12
Avarias e/ou desgaste excessivo no pneu	16157	13
Ausência de reação do condutor	16080	14
Defeito na Via	15630	15
Restrição de Visibilidade	14061	16
Acessar a via sem observar a presença dos outros veículos	9230	17
Condutor deixou de manter distância do veículo da frente	8927	18
Sinalização da via insuficiente ou inadequada	7890	19
Objeto estático sobre o leito carroçável	7831	20
Mal Súbito	7503	21
Manobra de mudança de faixa	6491	22

Animais domésticos e Animais Silvestres

- **Animais silvestres**
- **Necessidades básicas:** A busca por recursos naturais essenciais, como comida e reprodução, frequentemente exige o deslocamento, que é interrompido pelas vias.
- **Destruição de habitat:** A expansão de infraestrutura corta florestas e áreas verdes, deixando os animais sem opção a não ser atravessar a pista.
 - Redução do fluxo gênico
 - Perda de diversidade
 - Perda de vidas humanas e não humanas

•Animais domésticos

•Abando ou fuga ou forrageamento

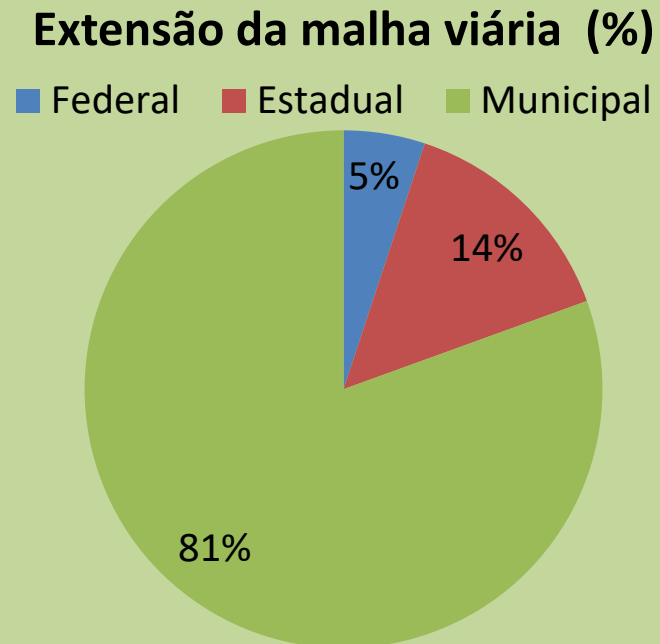
Abando de animais não é apenas maus tratos. É risco a segurança viária

Perda de vidas humanas e não humanas

Gastos com indenizações

Fonte de dados

- Monitoramento preferencialmente contínuo e realizado a longo prazo;
- Diferentes modais;
- E abrangente



Estudos municipais

DOI: 10.21526/50rapv.103

1160



ESTUDO DE CASO DE OBRAS

FAUNA ATROPELADA NA RODOVIA MUNICIPAL LMG-677, TRECHO DE LIGAÇÃO ENTRE SANTA FÉ DE MINAS E BRASILÂNDIA DE MINAS

Filipe Iglesias de Almeida¹; Ruthelly Viereca Sena Rocha¹; Gabriel Miranda Lima de Freitas¹; Luiz Fellipe Chaves de Sousa¹ & Rogério Pedersoli Lima¹

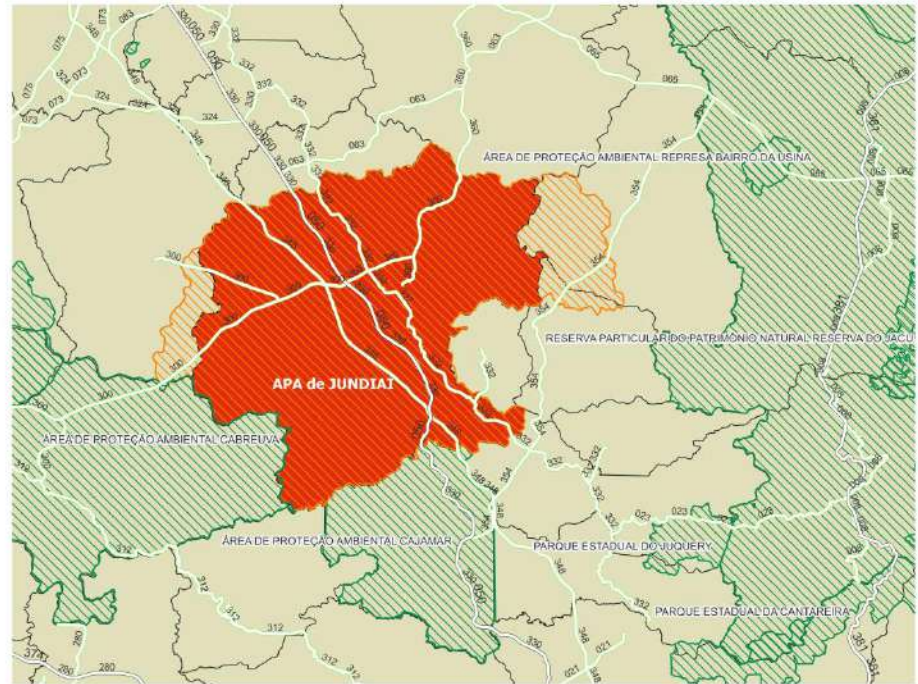
- A taxa de atropelamento foi calculada como 0,052 ind/km/dia na abordagem veicular e 0,296 ind/km/dia na abordagem a pé
- 20 ordens, 33 famílias e 59 espécies, com a classe Aves predominando.
- Espécies ameaçadas registradas: *Chrysocyon brachyurus* (lobo-guará), *Lycalopex vetulus* (raposa-do-campo) e *Tapirus terrestris* (anta).
- A maioria das aves registradas é considerada de hábitos generalistas e de baixa sensibilidade a interferências humanas.

Integração

- Analisar como diferentes empreendimentos podem impactar uma área sensível;
- E como dois ou mais empreendimentos podem impactar simultaneamente uma mesma área.

Área de Proteção Ambiental (APA) de Jundiaí

- A Área de Proteção Ambiental (APA) de Jundiaí, que abrange grande parte da Serra do Japi e arredores, é interceptada e margeada por importantes rodovias do estado de São Paulo, sendo as principais:
 - **Rodovia dos Bandeirantes (SP-348):** Atravessa áreas limítrofes, com faixas de domínio que definem parte da perimetral da zona protegida.
 - **Rodovia Anhanguera (SP-330):** Passa pela região, conectando-se à área próxima ao Residencial Anchieta e à região do Eloy Chaves, sendo uma das vias que circundam a área de proteção.
 - **Rodovia Dom Gabriel Paulino Bueno Couto (SP-300):** Cruza a região, conectando Jundiaí a Cabreúva e interceptando áreas próximas à Serra do Itaguá.
 - **Rodovia Constâncio Cintra (SP-360),** que liga Jundiaí a Itatiba



O que é o PRIM

- **Plano de Redução de Impactos de Infraestruturas Viárias Terrestres sobre a Biodiversidade - PRIM-IVT**

Coordenação de Análises Geoespaciais para Conservação de Espécies – COESP/ICMBIO

Coordenação Geral de Estratégias para Conservação - CGCON

Diretoria de Pesquisa, Avaliação e Monitoramento da Biodiversidade - DIBIO

coesp@icmbio.gov.br

COLABORADORES



O que é o PRIM

- **Plano de Redução de Impactos de Infraestruturas Viárias Terrestres sobre a Biodiversidade - PRIM-IVT**
- Os Planos de Redução de Impactos (PRIMs) são ferramentas baseadas no Processo Hierárquico de Mitigação de Impactos;
- Nasceu da necessidade de apoiar a gestão ambiental a fim de evitar a perda líquida de espécies, gerando cenários de compatibilização entre a conservação da biodiversidade e o desenvolvimento de atividades socioeconômicas. (DNIT, ANTT e outros órgãos)
- Os PRIMs atuam orientando a tomada de decisão a favor da melhor escolha locacional (menor custo ambiental) e na definição de ações mitigadoras e compensatórias para redução de impactos, buscando espaços geográficos que garantam a manutenção dos serviços ecossistêmicos, ambientes singulares e de populações viáveis de espécies da fauna e da flora.

Só para rodovias?

<https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/plano-de-reducao-de-impactos-sobre-a-biodiversidade>

PRIMs por Tipologias de Empreendimentos

Infraestruturas Viárias
Terrestres

Hidrelétricas na Região
Amazônica

Petróleo e Gás Natural
Marinho

Mineração

E está sendo construído o PRIM agricultura

OBJETIVO GERAL

Gerar cenários de compatibilização entre a conservação da biodiversidade e o desenvolvimento de infraestruturas viárias terrestres, por meio da identificação de medidas objetivas de redução dos impactos potenciais e da busca de espaços geográficos onde se garanta a manutenção dos serviços ecossistêmicos e de populações viáveis de espécies, sem prejuízo da construção e operação de empreendimentos e atividades.

OBJETIVOS		PRODUTOS *
I.	identificar entre as espécies e ambientes singulares os alvos de conservação sensíveis à IVT e os níveis de sensibilidade aos diferentes impactos associados.	Lista de alvos de conservação sensíveis à IVT.*
II.	indicar por bioma um gradiente de sensibilidade da biodiversidade às infraestruturas viárias terrestres.	Mapas de Sensibilidade da biodiversidade e de exposição aos impactos.*
III.	apontar áreas de compatibilidade entre a conservação da biodiversidade e o investimento em empreendimentos viários terrestres.	Mapas de Compatibilidade entre a conservação da biodiversidade e IVT.*
IV.	analisar a compatibilidade entre a conservação da biodiversidade e as infraestruturas viárias terrestres planejadas e existentes.	Gráficos e mapas de compatibilidade por empreendimentos planejados e existentes.*
V.	discutir a situação das Unidades de Conservação (UC) frente às infraestruturas viárias terrestres.	Tabelas, gráficos e mapas.*
VI.	definir similaridade da composição da biodiversidade sensível às infraestruturas viárias terrestres para indicar áreas mais adequadas para aplicação da compensação ambiental.	Mapa de agrupamentos de compensação, tabela e dendrograma de similaridade.
VII.	sistematizar o conhecimento sobre as medidas mitigadoras dos impactos direcionadas aos grupos de fauna.	Matriz e Catálogo de Medidas Mitigadoras.
VIII.	definir lacunas de conhecimentos.	Matriz de lacunas importantes para aprimoramento dos PRIM.

*Arquivos espaciais vetoriais de empreendimentos estão disponíveis no [Material Suplementar](#) e em <<http://www.icmbio.gov.br/portal/fauna/brasileira/planos-de-reducao-de-impacto>>.

Quais dados?

Perda de habitat

Degradação de habitat

Fragmentação da paisagem

Morte por colisão com veículos

Sensibilidade

- Sensibilidade à Perda de habitat: considera-se neste caso o efeito da destruição do habitat sobre populações de distribuição restrita
- Sensibilidade à Fragmentação da paisagem: considera-se neste caso o efeito da fragmentação da paisagem nativa e consequente isolamento de populações
- Sensibilidade ao Perigo de morte por colisão com veículos: considera-se neste caso a colisão direta com veículos resultando na morte de indivíduos.

Mapa de Compatibilidade entre a Conservação da Biodiversidade e o Desenvolvimento Socioeconômico.

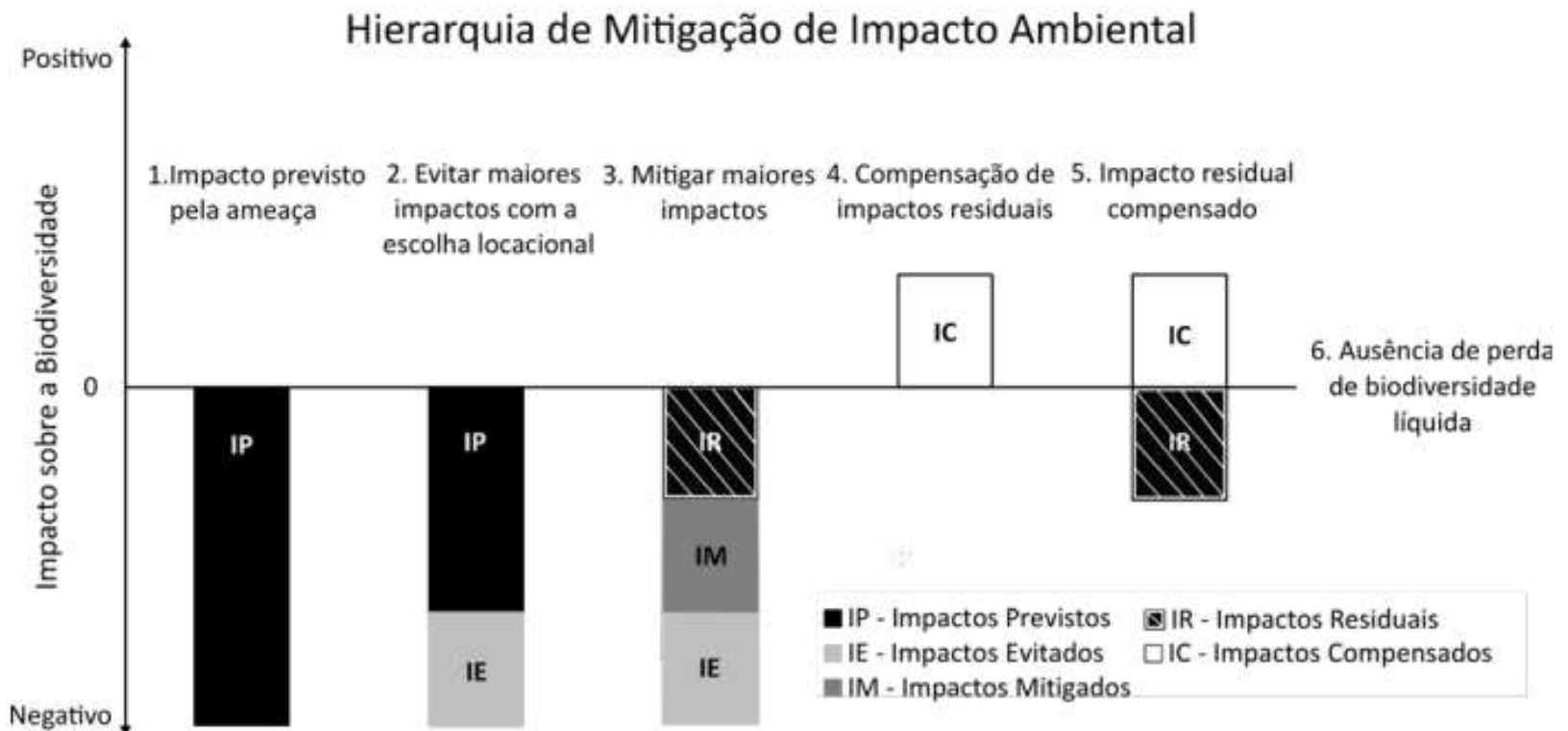


Figura 1. Processo hierárquico para redução de impacto, evitando, mitigando e compensando os danos ambientais (Adaptado de BBOP').

Áreas de muito baixa compatibilidade:

são unidades de planejamento de alta sensibilidade da biodiversidade e baixa exposição aos impactos (Figura 15 C). Nestas áreas são mais indicadas ações conservacionistas de alta proatividade e de média reatividade (Figura 16 C). É desejável que estas áreas sejam livres de empreendimentos viários terrestres^{47,95}, apresentando uma oportunidade para o planejamento ambiental estratégico.

Áreas de baixa compatibilidade:

são unidades de planejamento de alta sensibilidade da biodiversidade e alta exposição aos impactos (Figura 15 C). Nestas áreas são necessárias ações conservacionistas altamente reativas e de proatividade média (Figura 16 C). Estas áreas são as mais vulneráveis e susceptíveis a extinções locais, o que indica uma alta prioridade para intervenções conservacionistas e um claro conflito de interesse com a malha viária terrestre existente.

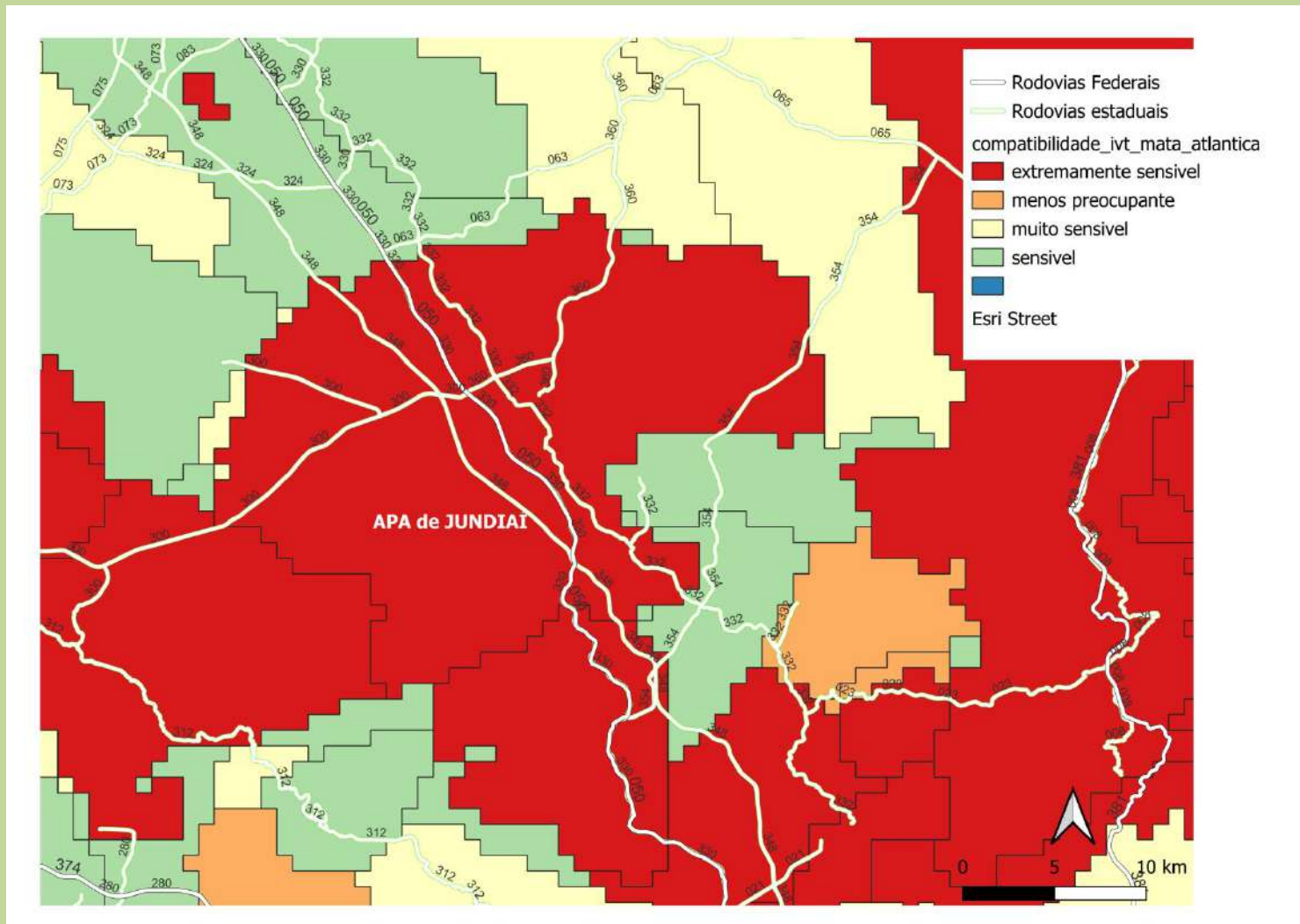
Áreas de alta compatibilidade:

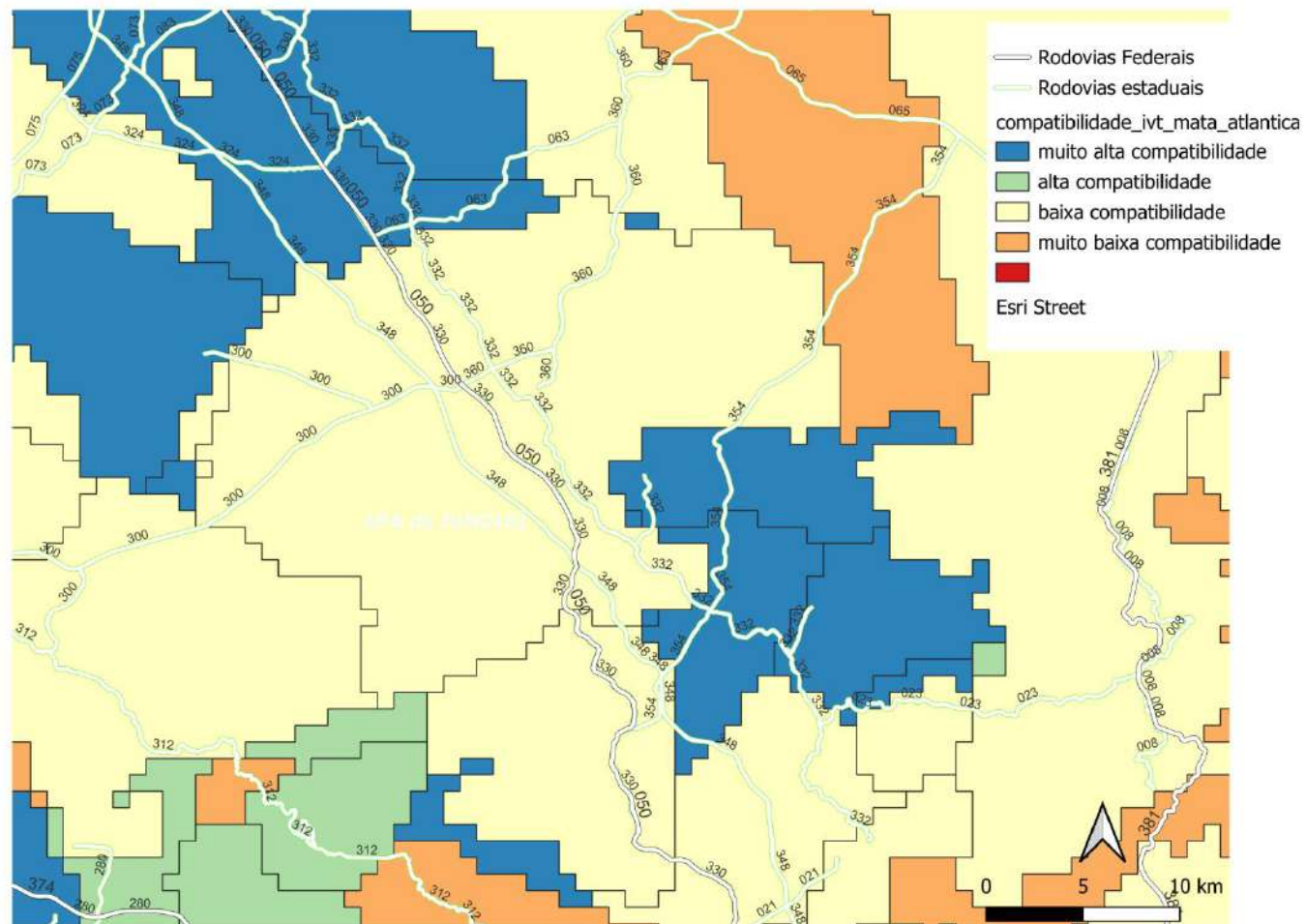
são unidades de planejamento de baixa sensibilidade da biodiversidade e baixa exposição aos impactos (Figura 15 C). Nestas áreas são indicadas ações conservacionistas de proatividade média e de baixa reatividade (Figura 16 C). Estas configuram uma oportunidade para testar o desenvolvimento das malhas viárias terrestres com práticas sustentáveis.

Áreas de muito alta compatibilidade:

são unidades de planejamento de baixa sensibilidade da biodiversidade e com alta exposição aos impactos (Figura 15 C). Nestas áreas são mais indicadas ações conservacionistas de média reatividade e baixa proatividade (Figura 16 C), representando áreas mais aptas à expansão das malhas viárias com menores danos à biodiversidade.

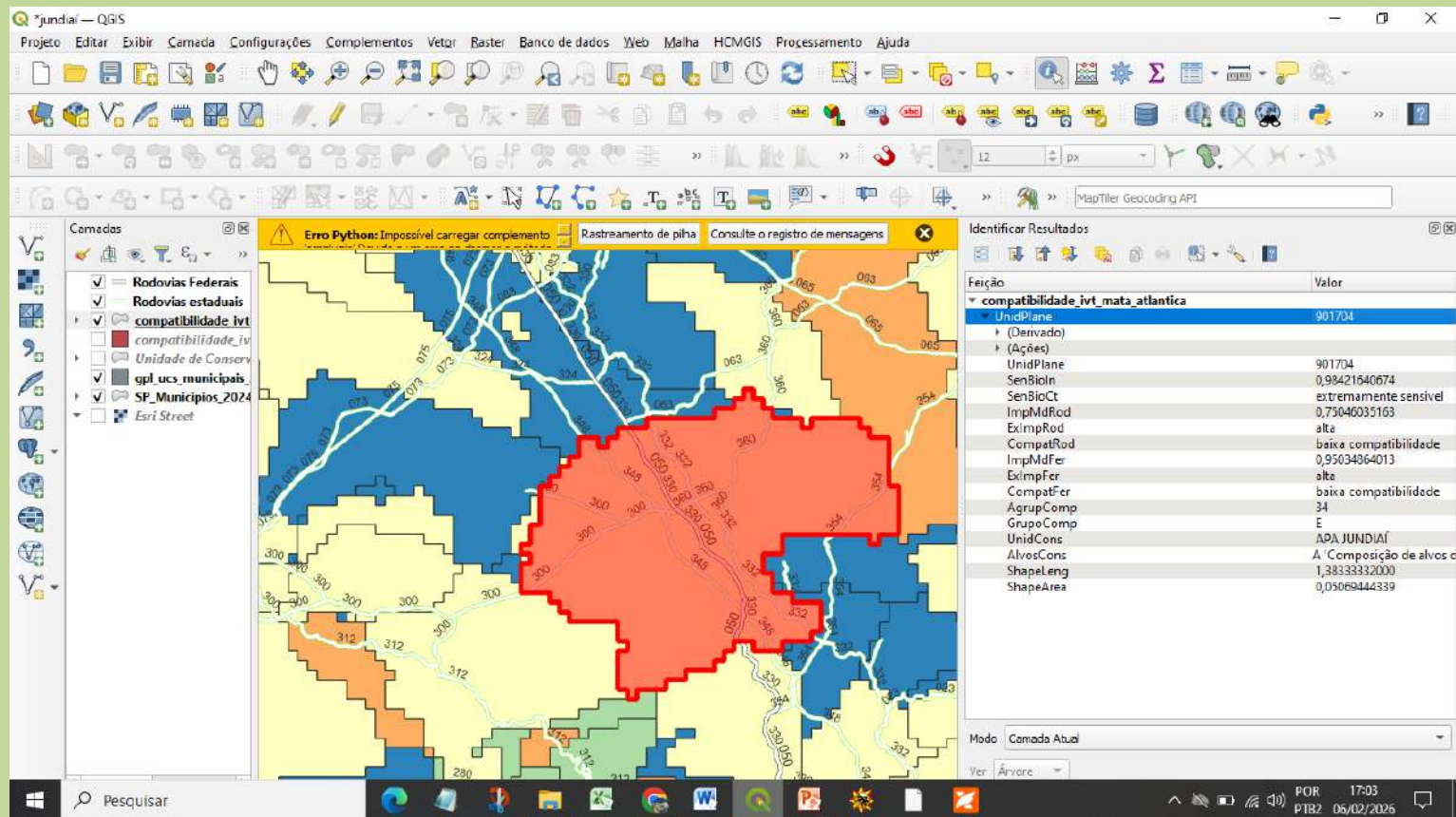
PRIM - IVT





PRIM – Área da APA

- Unidade de Planejamento: 901704



DOCUMENTOS E ARQUIVOS

Nome Baixar

Publicação PRIM-IVT (formato PDF) 

Material Suplementar (arquivo zip) 

Dados (formato .shp)* 

Dados (formato .kmz)* 


Dados (formato projeto ArcGIS)* 























Metadados* 

* atualizados em outubro 2022

OneDrive

↓ Baixar

 Mayra Pereira de Melo Amboni > PRIM_site_ICMBio > PRIM_IVT > **Material_suplementar**  

 Nome ▾		Modificado... ▾	Modificado... ▾	Tamanho do a... ▾	Compartilh... ▾
 Composição de alvos de conservação por UP na Amazônia.pdf		8 de fevereiro d...	Mayra Pereira de M	16,5 MB	 Compartilha...
 Composição de alvos de conservação por UP na Caatinga.pdf		8 de fevereiro d...	Mayra Pereira de M	7,01 MB	 Compartilha...
 Composição de alvos de conservação por UP na Mata_Atlântica.pdf		8 de fevereiro d...	Mayra Pereira de M	24,5 MB	 Compartilha...
 Composição de alvos de conservação por UP no Cerrado.pdf		8 de fevereiro d...	Mayra Pereira de M	15,4 MB	 Compartilha...
 Composição de alvos de conservação por UP no Pampa.pdf		8 de fevereiro d...	Mayra Pereira de M	2,91 MB	 Compartilha...
 Composição de alvos de conservação por UP no Pantanal.pdf		8 de fevereiro d...	Mayra Pereira de M	1,36 MB	 Compartilha...
 Lista de alvos de conservação PRIM-IVT.pdf		8 de fevereiro d...	Mayra Pereira de M	3,69 MB	 Compartilha...

1) Quais os alvos de conservação sensíveis às IVT são previstos para uma determinada UP?

- i. Observar o número identificador da unidade de planejamento (UP) no Mapa de Compatibilidade de IVT da Mata Atlântica (*compatibilidade_ivt_mata_atlantica.shp*) em que deseja consultar os alvos previstos;
- ii. Acessar a tabela abaixo;
- iii. Utilizar o recurso “Localizar” do programa de leitura de texto utilizado, escrevem número identificador da UP desejada, para identificar a posição na tabela da unidade de planejamento;

