
PROJETO PARA DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA BIODIVERSIDADE



FASE I (PILOTO): MAMÍFEROS DE MÉDIO E GRANDE PORTE

VOLUME: PROJETO



SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE
SÃO PAULO
FUNDAÇÃO FLORESTAL

Setembro de 2020

SUMÁRIO

CRÉDITOS TÉCNICOS	3
RESUMO	5
1. INTRODUÇÃO	6
<u>1.1 INSTRUMENTAÇÃO</u>	7
2. OBJETIVOS	8
<u>2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS</u>	9
2.2.1 Projeto-piloto.....	9
2.2.2 Monitoramento.....	9
3. ABRANGÊNCIA DO PROJETO-PILOTO	10
4. METODOLOGIA	11
<u>4.1 ESPÉCIES-ALVO</u>	11
<u>4.2 PROTOCOLO DE MONITORAMENTO</u>	12
4.2.1 Seleção dos sítios amostrais.....	13
4.2.1.1 Grade Amostral do Estado de São Paulo	16
4.2.1.2 Registro das estações e emissão do produto	17
4.2.2 Amostragem.....	18
<u>4.3 COLETA DE CO-VARIÁVEIS</u>	19
<u>4.4 ANÁLISE DOS DADOS E AVALIAÇÃO DO PILOTO</u>	21
5. ESTRATÉGIA DE IMPLEMENTAÇÃO	23
<u>5.1 PROTOCOLO MÍNIMO</u>	23
<u>5.2 OPERACIONAL</u>	23
<u>5.3 GESTÃO, VALIDAÇÃO E DIVULGAÇÃO DOS DADOS</u>	24
6. DESAFIOS	26
7. RESULTADOS ESPERADOS	26

8. INDICADORES DE DESEMPENHO DO PROJETO.....	27
9. CRONOGRAMA.....	29
10. REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO.....	30
11. ANEXOS.....	34
<u>ANEXO 1</u> – Produto: mapa das unidades de conservação com a distribuição das estações.....	34
<u>ANEXO 2</u> – Diagnóstico: presença de mamíferos nas UCs.....	44
<u>ANEXO 3</u> – Sistemas disponíveis.....	45

“Ausência de evidência não é evidência de ausência”

Carl Sagan

“No amount of statistical magic will ever improve poorly collected data”

Mackenzie et al. (2006)

**PROJETO PARA DESENVOLVIMENTO DO
PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA BIODIVERSIDADE
FASE I (PILOTO) – MAMÍFEROS DE MÉDIO E GRANDE PORTE**

CRÉDITOS TÉCNICOS

Grupo Coordenador

Joana Fava Cardoso Alves (DE/FF)
Beatriz Beisiegel (ICMBio)
Edson Montilha (FF)
Jorge Iembo (FF/Geoproc)
Pietro de Oliveira Scarascia (FF/PECB)
Sandra Leite (FF)

Grupo de Elaboração

Andrea Soares Pires (IF/PEMD)
Aruã Caetano (MUCJI)
Beatriz Beisiegel (ICMBio)
Edson Montilha (GLS/FF)
Helder Henrique de Faria (IF/PEMD)
Joana Fava Cardoso Alves (DE/FF)
Joaquim do Marco Neto (PESM Itariru)
Jorge Iembo (FF/Geoproc)
Karla Gabrielle Rodrigues Correia (FF/DE)
Lafaiete Alarcon da Silva (GBS/FF)
Lucila Manzatti (DMI/FF)
Manoel Messias (MUCJI)
Marcelo Gonçalves (PESM Curucutu)
Pietro de Oliveira Scarascia (FF/PECB)
Sandra Leite (FF/DE)

Pesquisadores e Técnicos Colaboradores

Adriano Garcia Chiarello (Lab Ecologia e Conservação, Depto de Biologia, FFCLRP, USP)

Alexandre Reis Percequillo (Professor associado, ESALQ, USP)

André Regolin (doutorando em Zoologia na UNESP Rio Claro)

Angélica Midori Sugieda (Fundação Parque Zoológico de SP)

Caio Felipe Motta Lima (Fundação Parque Zoológico de SP)

Cauê Monticelli (Fundação Parque Zoológico de SP)

Cibele Biondo (Centro de Ciências Naturais e Humanas,UFABC)

Denise de Alemar Gaspar (Empresa Faunística)

Elildo Carvalho Jr. (CENAP/ICMBio)

Franciane Aparecida Marchiori (Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais, UFSCar)

Iris Amati Martins (LepaC, USP / Empresa BioRevita Soluções Ambientais)

Julia Emi de Faria Oshima (Pesquisadora associada ao Laboratório de Ecologia Espacial e Conservação da UNESP Rio Claro)

Katia Ferraz (ESALQ, USP)

Lilian Bonjorne de Almeida (ICMBio/CENAP)

Marcio Oliveira (NUPECCE)

Mariana Bueno Landis (Instituto Manacá)

Mauro Galetti (UNESP)

Milton Ribeiro - Miltinho (LEEC, UNESP Rio Claro)

Monique Silva Pereira (SIMA/CFB, Centro Técnico Regional de Campinas)

Patrícia Médici (IPÊ - Instituto de Pesquisas Ecológicas)

Rafael Cassani (Ambientali Soluções Ambientais)

Renato Marcelo Ferreira de Souza (Mestrando com projeto de caracterização genética de exemplares de Puma concolor)

Roberta M Paolino (SPVS)

Roberto Fusco Costa (Instituto Manacá, Instituto de Pesquisas Cananéia - IPeC)

Rodrigo de Almeida Nobre (Instituto de Pesquisas Cananéia - IPeC)

Rogério Martins (Projeto Jaguar)

Rosane Maciel (Fundação Florestal)

Yuri Souza (Pós Graduando no programa de Ecologia e Biodiversidade na UNESP Rio Claro)

RESUMO

O monitoramento é um instrumento amplamente utilizado para determinar padrões ecológicos que norteiam e subsidiam ações de proteção e preservação dos ecossistemas. Esta temática, envolvendo o monitoramento de mamíferos terrestres de médio e grande porte, foi indicada como uma das linhas prioritárias de ação da Fundação Florestal (FF), com vistas à melhoria na eficácia na gestão de Unidades de Conservação (UC) e este projeto tem por objetivo a implementação de um piloto para o desenvolvimento de um Programa de Monitoramento da Biodiversidade nas Unidades de Conservação do Estado de São Paulo. O método proposto é uma adaptação cientificamente comprovada do protocolo TEAM Network e a implantação do projeto, tal como foi concebido (com capacitação “*on the job*” e evento de avaliação final), pretende que a FF alcance autonomia na execução do monitoramento em longo prazo. Com duração de 12 meses, este piloto será aplicado em três UCs: Estação Ecológica Juréia-Itatins, Parque Estadual (PE) Morro do Diabo e PE Serra do Mar (Núcleos Itariru e Curucutu), e terá como ênfase o monitoramento das espécies bioindicadoras: anta (*Tapirus terrestris*), onça parda (*Puma concolor*), queixada (*Tayassu pecari*) e onça pintada (*Panthera onca*). A implementação em uma pequena escala, com a consequente implantação do Programa de Monitoramento para todo o Estado de São Paulo, consta como meta do Planejamento Plurianual do Governo de Estado – PPA 2020-2023 (Meta: “Projetos de Conservação da Biodiversidade”); e, também, do Planejamento da FF para os próximos três anos. A diretriz de monitoramento de mamíferos de médio e grande porte, foi indicada como linha prioritária de ação da FF durante a execução do Workshop: **Conservação da Fauna em São Paulo: as Unidades de Conservação e seus entornos.**

1. INTRODUÇÃO

O Brasil possui a maior biodiversidade de todo o planeta, abrigando diversos *hotspots* em seu território. Tal riqueza de espécies demanda ações de proteção, objetivando a manutenção de sua integridade (MITTERMEIER et al., 1998). Uma das formas mais eficientes de se promover a conservação e a preservação desta biodiversidade é por meio da criação e gestão de Unidades de Conservação (UC) (HOCKINGS et al.; BRASIL, 2000; SÃO PAULO, 2014), cuja instituição promove o ordenamento territorial, auxilia na conectividade dos remanescentes florestais e regem criteriosos meios de ocupação e uso da paisagem com vistas à manutenção dos ecossistemas (GUIX et al., 2002; RIBEIRO et al., 2009; PAVIOLO et al., 2016).

Um eficiente instrumento para realizar o adequado manejo e gestão das UCs é o monitoramento das populações de animais silvestres (YOCCOZ et al., 2001; MACKENZIE e ROYLE, 2005; O'CONNEL et al., 2011; GUILLERA-ARROITA e LAHOZ-MONFORT, 2012; AHUMADA et al., 2013; OLIVER e GLOVER-KAPFERE, 2017). O monitoramento de fauna vem sendo utilizado para quantificar a diversidade e estimar a ocupação e a abundância relativa das espécies, variáveis que podem ser comparadas no espaço e no tempo para determinar mudanças nas populações sobre efeitos da paisagem e fatores humanos (KAYS et al., 2020).

As abordagens no monitoramento da biodiversidade também podem ser divididas em três grandes grupos em relação ao seu objetivo: o monitoramento científico, o de alerta e o de manejo. O monitoramento científico é aquele que busca aprofundar o entendimento sobre a relação entre as espécies, os componentes e os processos ecológicos; o de alerta visa estabelecer uma rede de levantamento de dados associada à verificação de padrões e anormalidades (como as redes de vigilância de epidemias, a exemplo da febre amarela); e o de manejo visa informar decisões cotidianas, por exemplo, em relação ao uso de um recurso (ICMBio, 2020).

O monitoramento de mamíferos de médio e grande porte é considerado eficiente indicador de qualidade ambiental e, desta forma, levantamentos deste grupo são essenciais para a definição de estratégias de conservação de áreas naturais (OLIVER e GLOVER-KAPFERE, 2017). Isso exposto, destaca-se que o monitoramento deste grupo tem por objetivo avaliar se a gestão das UC, no que tange ao seu objetivo de conservação, tem sido

eficaz para a proteção das espécies e ecossistemas, bem como subsidiar o seu manejo pelo órgão gestor.

1.1 INSTRUMENTAÇÃO

O tema monitoramento de mamíferos de médio e grande porte foi indicado como uma das linhas prioritárias de ação da Fundação Florestal, para os próximos três anos. Esta indicação surgiu como um produto do Workshop Conservação da Fauna em São Paulo: as Unidades de Conservação e seus entornos, realizado em agosto de 2019, na sede do Parque Estadual (PE) Intervales (Fundação Florestal, 2019).

O presente projeto possui como meta o cumprimento da indicação acima mencionada. Para isso, foram selecionadas espécies-alvo, que cumprem a função de “guarda-chuva”, sendo: a onça-pintada (*Panthera onca*), a onça-parda (*Puma concolor*), a anta (*Tapirus terrestris*) e o queixada (*Tayassu pecari*). As UC selecionadas como área de implantação foram: PE Morro do Diabo, PE Serra do Mar (Núcleos Curucutu e Itariru) e a Estação Ecológica Juréia-Itatins. Para a seleção destas áreas, foi realizado diagnóstico pela Fundação Florestal.

A escolha destas espécies-alvo se deu por diversificados motivos, sendo os principais: o grau de ameaça, a fragilidade, baixa resiliência e necessidade de habitats em alto grau de preservação e extensos; a susceptibilidade a pressões de caça, ou seja, por se tratarem de espécies cinegéticas; por serem espécies dispersoras de sementes (salvo os carnívoros), auxiliando na manutenção das florestas; e, por último, por se tratarem dos maiores mamíferos terrestres da Mata Atlântica. Em relação à *Panthera onca*, de acordo com CASTRO SOUZA et al. (p. 2, 2017):

“As populações de onça-pintada têm sofrido declínio populacional devido a perda e fragmentação de habitat, por conflito com humanos, através da caça e pela redução da disponibilidade de suas presas. Isso é particularmente drástico no bioma Mata Atlântica, onde a ocorrência desse grande felino está atualmente restrita a poucos remanescentes.”

O projeto piloto prevê duas fases:

Fase 1: Implantação do projeto-piloto

Definição dos objetivos institucionais, da metodologia básica, das unidades amostrais por UC e levantamento dos recursos necessários (atividades já concluídas). Início do monitoramento com aquisição e instalação de armadilhas fotográficas, contratação de serviços de capacitação em serviço (“*on the job*”) e contato com pesquisadores que já realizam trabalhos de monitoramento nas UCs. Em paralelo ao início do monitoramento serão desenvolvidas e consolidadas, pelo grupo de elaboração, conjuntamente com a empresa contratada e parceiros, as propostas de protocolo mínimo, termos de uso dos dados, formas de compartilhamento e parcerias e testes de soluções para gestão dos dados.

Fase 2: Avaliação do projeto-piloto

Realização de evento (workshop ou similar) para apresentação e discussão de resultados, ajustes de metodologia, ratificação de protocolos e levantamento de lacunas e necessidades para elaboração de proposta do Programa de Monitoramento para todas as Unidades de Conservação geridas pela Fundação Florestal.

2. OBJETIVOS

Geral: Implementar um projeto-piloto de monitoramento de mamíferos terrestres de médio e grande porte, como uma das bases para o desenvolvimento de um Programa de Monitoramento de Biodiversidade das Unidades de Conservação geridas pela Fundação Florestal.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

2.2.1 Projeto-piloto:

- 1) Desenvolver desenho amostral e protocolo mínimo, visando implementar um Programa de Monitoramento de Alerta e Manejo para as Unidades de Conservação sob responsabilidade da FF.
- 2) Testar adequação da metodologia, desenho e protocolo à capacidade operacional da FF e ao objetivo de responder perguntas relacionadas à gestão da biodiversidade.
- 3) Propor e testar soluções tecnológicas existentes para análise automática, *upload* e armazenamento de dados, processamento das informações.
- 4) Desenvolver protocolo de compartilhamento e divulgação dos dados.
- 5) Capacitar 35 (trinta e cinco) pessoas visando autonomia da instituição para o monitoramento de fauna, produzindo massa crítica para discussão e proposição do Programa.

2.2.2 Monitoramento:

- 6) Verificar presença e padrão de ocupação das espécies-alvo. No caso da onça pintada, abordando a nível de indivíduo, se pudermos individualizar os espécimes registrados.
- 7) Gerar modelo de ocupação que elucide a proporção de área ocupada pelas antas, em função das variáveis físicas, bióticas e antrópicas selecionadas.
- 8) Gerar modelo de ocupação que elucide a proporção de área usada pelas onças-pintadas, onças-pardas, antas e queixadas, em função das variáveis físicas, bióticas e antrópicas selecionadas.
- 9) Determinar a riqueza de espécies nas áreas monitoradas.
- 10) Avaliar a co-ocorrência entre espécies nativas, e entre estas e as espécies exóticas.
- 11) Gerar informação qualificada para subsidiar ações de gestão e pesquisa, fornecendo materiais para promover estratégias de proteção e conservação das espécies; fiscalização, uso público, educação ambiental, pesquisa, planos de manejo, entre outros.
- 12) Subsidiar a avaliação preliminar da integridade das unidades de conservação abrangidas.

13) Identificar *hotspots* e locais onde a fauna possa se encontrar vulnerável a ações antrópicas/pressão (caça, atropelamento etc.) e adotar ações de manejo, tais como: medidas protetivas, de educação ambiental e de restauração ecológica.

14) Gerar material para divulgação e sensibilização da sociedade acerca da importância da fauna e das áreas protegidas

3. ABRANGÊNCIA DO PROJETO-PILOTO

O presente projeto piloto será executado na lista de UCs abaixo descrita (**Figura 1**), e terá a duração de 12 meses, a partir da contratação dos serviços (Vide **VOLUME TERMO DE REFERÊNCIA**). As UCs foram selecionadas com base em Diagnóstico realizado previamente (**ANEXO 2**).

A) Estação Ecológica Juréia-Itatins: com 84.425 hectares, situada na Bacia Hidrográfica da Baixada Santista e Ribeira de Iguape, nos municípios de Iguape, Miracatu, Pedro de Toledo, Peruíbe e Itariri, Estado de São Paulo.

B) Parque Estadual Serra do Mar:

I) Núcleo Itariru: com 53.927 hectares, situado na Bacia Hidrográfica da Baixada Santista e Ribeira de Iguape, nos municípios Itariri, Juquitiba, Peruíbe, Miracatu e Pedro de Toledo, Estado de São Paulo.

II) Núcleo Curucutu, com 37.512 hectares, situado na Bacia Hidrográfica da Baixada Santista e Alto Tietê, nos municípios de São Paulo, Itanhaém, Mongaguá, Juquitiba e São Vicente, Estado de São Paulo.

C) Parque Estadual Morro do Diabo: com 33.845 hectares, situado na Bacia Hidrográfica do Pontal do Paranapanema, município de Teodoro Sampaio, Estado de São Paulo.

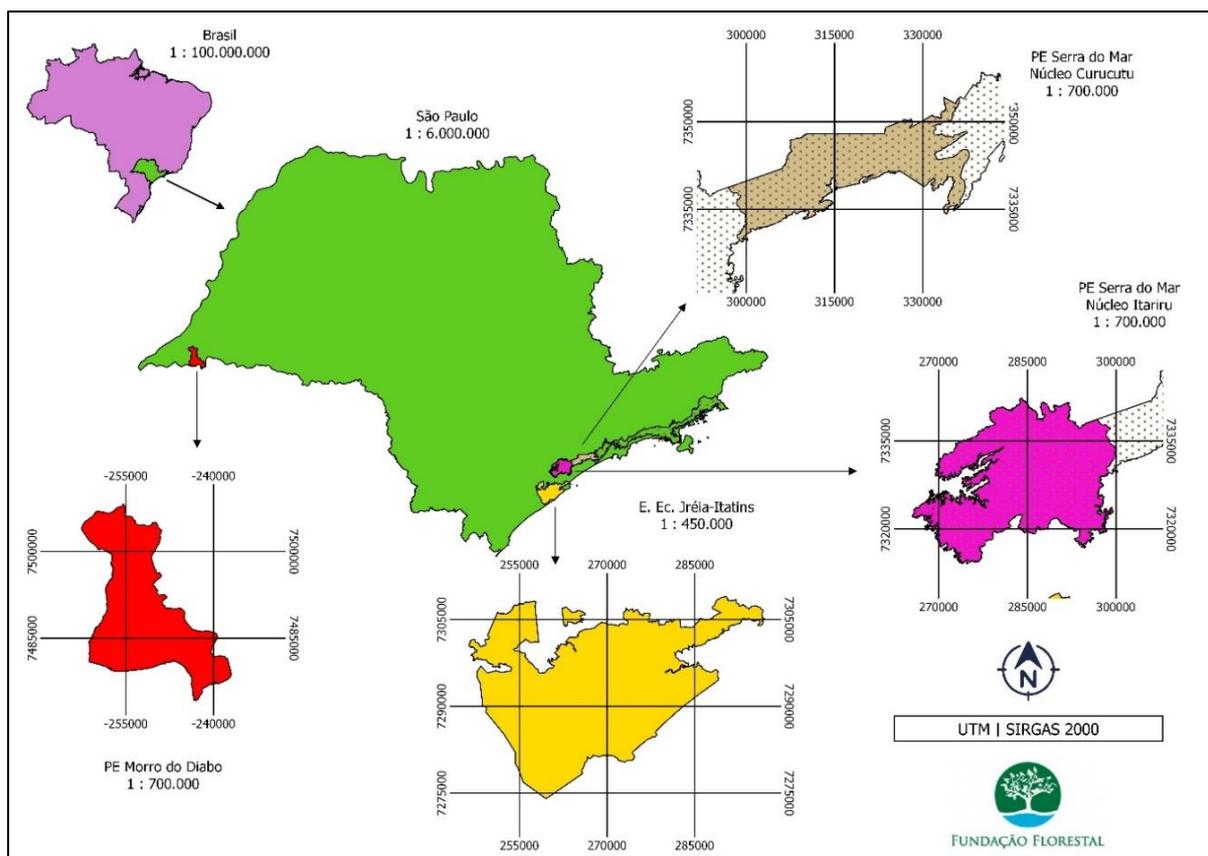


Figura 1 – Croqui das áreas de estudo do presente projeto-piloto.

4. METODOLOGIA

4.1 ESPÉCIES-ALVO

A **Tabela 1** apresenta o nome e o grau de ameaça de cada uma das espécies-alvo selecionadas, sendo que todas as espécies-alvo escolhidas constam das listas oficiais de Fauna Ameaçada de Extinção: em nível federal pela Portaria MMA nº 444/2014 (BRASIL, 2014) e em nível estadual pelo Decreto Estadual nº 63.853/2018 (SÃO PAULO, 2018).

A escolha destas espécies-alvo se deu por diversificados motivos, sendo os principais: o grau de ameaça; a fragilidade, baixa resiliência e necessidade de habitats em alto grau de preservação além de extensos; a susceptibilidade a pressões de caça, ou seja, por se tratarem de espécies cinegéticas; por serem espécies dispersoras de sementes (salvo os carnívoros), auxiliando na manutenção das florestas; e, por último, por se tratarem dos maiores mamíferos terrestres da Mata Atlântica.

Tabela 1: Descrição das espécies-alvo selecionadas e o seu grau de ameaça.

Nome científico	Nome popular	Grau de ameaça	
		Nível Federal ¹	Nível Estadual ²
<i>Panthera onca</i>	Onça-pintada	Vulnerável (VU)	Criticamente em Perigo (CR)
<i>Puma concolor</i>	Onça-parda	Vulnerável (VU)	Vulnerável (VU)
<i>Tapirus terrestris</i>	Anta	Vulnerável (VU)	Em Perigo (EN)
<i>Tayassu pecari</i>	Queixada	Vulnerável (VU)	Em Perigo (EN)

¹ Conforme Portaria MMA nº 444/2014

² Conforme Decreto Estadual nº 63.853/2018

4.2 PROTOCOLO DE MONITORAMENTO

A execução do monitoramento nas unidades piloto seguirá quatro etapas, sendo estas: (1) a seleção dos sítios amostrais, (2) a instalação das armadilhas fotográficas, (3) a coleta das variáveis e (4) tabulação e análise dos dados.

O método proposto é uma adaptação do TEAM Network (2011). Para isso, foi utilizada ampla base bibliográfica (vide Referencial Bibliográfico), bem como consultas a especialistas em monitoramento de mamíferos de médio e grande porte (vide Colaboradores).

Será utilizado o mínimo de 40 sítios amostrais por UC, que serão subdivididos em dois blocos de 20 (TEAM, 2011; AHUMADA, et al., 2011; 2013; SHANNON et al 2014; CUSACK et al 2015; OLIVER e GLOVER-KAPFERE, 2017; SILVA et al., 2018; BORON et al., 2019; KAYS et al., 2020). Cada bloco de 20 será amostrado por um período de 60 dias. Este período amostral foi adotado por um compromisso entre o período ideal para espécies que ocorrem em baixas densidades e usam grandes áreas (MACKENZIE e ROYLE, 2005, TOBLER et al., 2013, HARMSSEN et al., 2020), e a capacidade operacional das UCs. A amostragem dos sítios será realizada preferencialmente na estação seca do ano (TEAM; AHUMADA et al., 2011).

4.2.1 Seleção dos sítios amostrais

A seleção dos sítios amostrais nas unidades piloto será efetuada uma única vez; ou seja: a unidade amostral deve permanecer a mesma durante toda a execução do piloto e, também, do Programa de Monitoramento (TEAM, 2011; OLIVER e GLOVER-KAPFERE, 2017; SILVA et al., 2018), se assim for confirmado na fase de avaliação do projeto.

Devido a necessidade de se buscar a eficiência na amostragem, sem onerar sobremaneira a gestão das UCs, prioriza-se os acessos existentes. Desta forma, são levantados todos os acessos existentes na unidade, os quais serão utilizados como meio para se chegar ao sítio amostral (SHANNON et al., 2014; CUSACK et al., 2015).

Isso exposto, a seleção dos sítios amostrais seguirá a ordem descrita na **Tabela 2** e **Figura 2**, a seguir. Para efeito de melhoria na compreensão, entende-se:

- A. Quadrantes: grade com área fixa de quatro (4) quilômetros quadrados
- B. Subquadrantes: grade com área fixa de dois (2) quilômetros quadrados.
- C. Estação: ponto a ser instalada a armadilha fotográfica.

Tabela 2 – Procedimento para definição dos sítios amostrais. ¹⁻²

ETAPA	AÇÃO
1	Mapear todos os acessos da UC, incluindo, mas não somente: aceiros, trilhas, estradas internas, rios navegáveis etc.
2	Plotar o limite da UC com os acessos em uma grade de 2 km ² , sobreposta por outra de 4km ² .
3	Selecionar e rotular os quadrantes de 4km ² que possuem acesso em seu interior
4	Dentre todos os quadrantes rotulados, randomizar 40 quadrantes de 4km ² .
5	Dos 40 quadrantes selecionados, randomizar os subquadrantes de 2km ² com acesso no interior.
6	Após a seleção dos 40 quadrantes e subquadrantes, randomizar dois blocos de 20 estações.

- 7 Alocar as estações, dentro dos 40 subquadrantes, com o mínimo de 2 km de distância entre estas.

- 8 Observar no resultado parcial se há lacunas na área da UC com o objetivo de preenchê-las, se pertinente e necessário.

- 9 Sobrepor o resultado com o mapa de ocupação antrópica, de hipsometria e hidrografia, além da fitofisionomia da UC, com vistas a contemplar todo o gradiente das co-variáveis.

- 10 Registrar as estações para a realização da amostragem.

¹ Procedimento a ser realizado uma única vez por UC durante todo o piloto, bem como na execução do Programa de Monitoramento.

² A definição da distribuição das estações nas UCs contempladas foi concluída, o produto final segue no Anexo 1 (vide item 4.2.1.2 Registro das estações e emissão do produto)

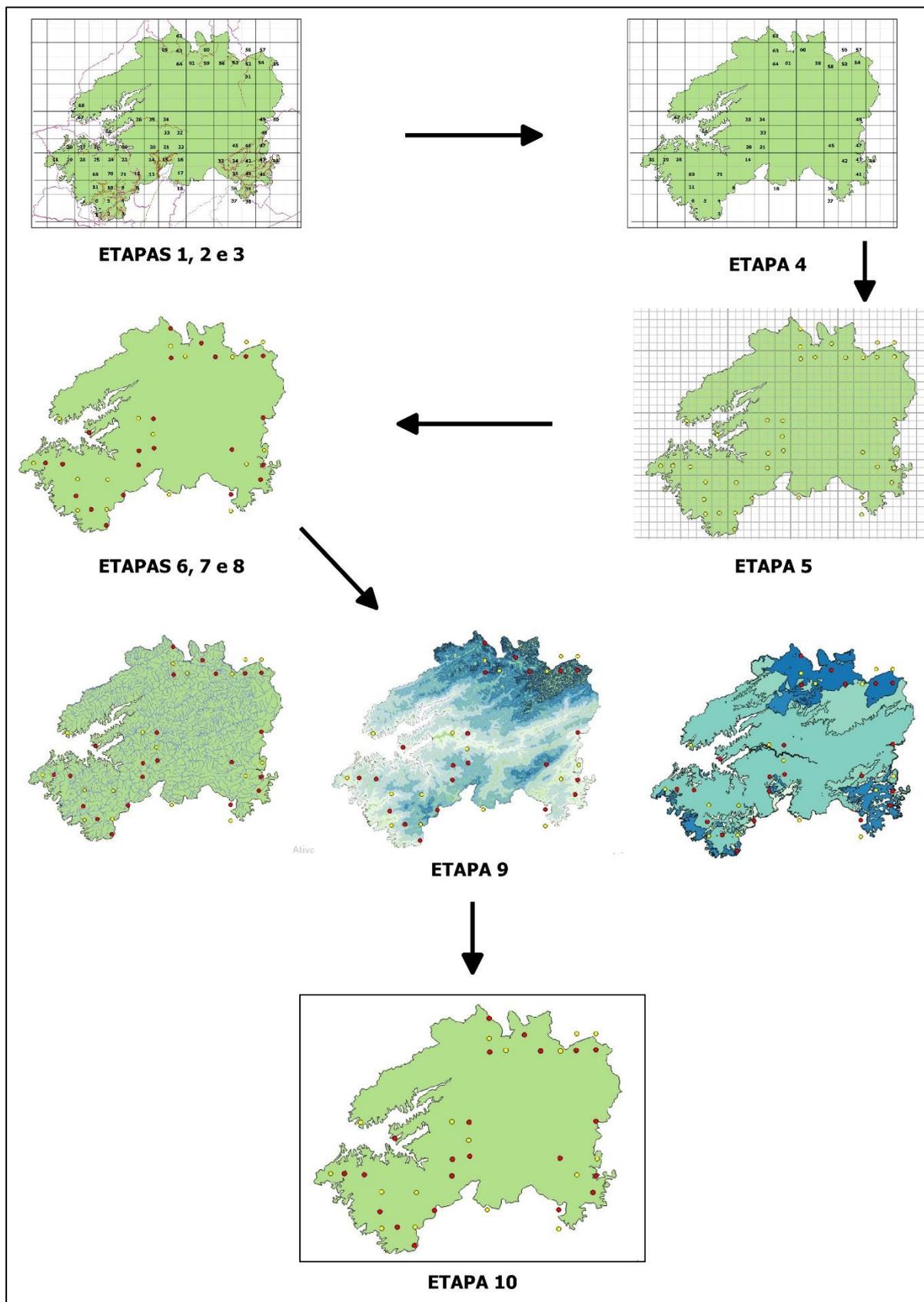


Figura 2 – Esquema ilustrativo das ações de cada etapa para determinação dos sítios amostrais, neste caso, utilizado o modelo do PESM Núcleo Itariru.

4.2.1.1 *Grade Amostral do Estado de São Paulo*

Após a execução das ações descritas, as estações foram plotadas em uma Grade Amostral com quatro quilômetros de largura por quatro de comprimento (4x4 km), ou 16 km², sobre cada uma das Unidades de Conservação contempladas.

Como a intenção é de que este projeto piloto possa ser replicado em todas as Unidades de Conservação do Sistema Ambiental Paulista, optou-se por criar esta Grade Amostral de 4x4 km para todo o território do Estado de São Paulo (ESP), abarcando assim todas as UCs existentes e futuras.

A vantagem de se utilizar uma única grade para todo o Estado é a padronização da informação base, que pode inclusive vir a ser utilizada para projetos com outros temas de monitoramento, desta forma teremos vários projetos utilizando a mesma base, evitando duplicação de informação e podendo-se criar um histórico dos diversos monitoramentos realizados para cada quadrante.

Os parâmetros para elaboração da grade amostral 4x4 km foram baseados, com adaptações, no sistema de amostragem do Inventário Florestal Nacional-IFN coordenado pelo Sistema Florestal Brasileiro-SFB (2019).

A metodologia do IFN considerou que ao longo da linha do Equador, 1°, tanto no sentido norte-sul como leste-oeste, equivale a cerca de 110 km, ou seja, proporcionalmente, 1 km corresponderia, aproximadamente a 0,0090°, produzindo-se a partir deste parâmetro as grades amostrais utilizadas no inventário para todo o país. Ocorre que à medida que se afasta da linha do equador (0°) em direção aos pólos (90°) a distância de 1° leste-oeste diminui até chegar a zero, assim, se adotássemos o mesmo parâmetros do IFN para produzir uma grade para o ESP, teríamos quadrantes com tamanhos e áreas muito dissimétricos.

Trabalhando-se apenas com o território do ESP, havia condições para melhorar os parâmetros, produzindo grade mais simétrica, desta forma, utilizando uma ferramenta disponibilizada pelo Instituto Nacional de Pesquisas Especiais-INPE¹ chamada “Calculadora Geográfica”, foi calculado o valor de 1° na latitude 23°S (latitude média para ESP), chegando-se a valor aproximado de 102 km, ou seja, proporcionalmente, 1 km corresponderia, aproximadamente a 0,0098°.

¹ <http://www.dpi.inpe.br/calcula/>

Com auxílio de um algoritmo existente no QGIS, adotando como parâmetro de espaçamento horizontal (leste-oeste) o valor de 0,0392° e de espaçamento vertical (norte-sul) o valor de 0,0036°, criou-se uma camada vetorial com uma grade com quadrantes de, aproximadamente, 4 x 4 km (16 km²) que cobre toda extensão do Estado de São Paulo. Para cada um desses quadrantes foi atribuído um código número sequencial que vai do 1 ao 160.080.

Como o presente projeto necessitou trabalhar com subquadrantes de 2x2 km e 1x1 km nas UCs em questão, os parâmetros adotados para produzi-los foram de 0,018° para espaçamento vertical (norte-sul) e 0,0196° para espaçamento horizontal (leste-oeste). Os subquadrantes foram nomeados a partir dos pontos cardeais nordeste (NE), noroeste (NO), sudoeste (SO) e sudeste (SE).

4.2.1.2 Registro das estações e emissão do produto

Os produtos constando os mapas e a distribuição das estações, com a Grade Amostral representada, seguem expostos no **Anexo 1**.

As estações foram distribuídas respeitando o rigor metodológico associado com a otimização dos esforços operacionais da gestão das UCs: após a distribuição randômica das estações, houve um refinamento mínimo necessário objetivando melhoria na eficiência nos trabalhos de campo.

Exclusivamente o PE Serra do Mar – Núcleo Curucutu trabalhou com um distanciamento mínimo de 1 x 1 km (2 km²), uma vez que, dado a complexidade do relevo desta Unidade de Conservação, o distanciamento de 2 x 2 km (4 km²) não atingiu o número mínimo de 40 estações. A adequação apresentada não causa prejuízos no cumprimento dos objetivos deste trabalho neste núcleo.

Importante destacar que as estações apresentadas nos produtos são projeções; ou seja: trata-se de pontos norteadores para a instalação das estações a campo, onde será coletada a coordenada geográfica exata.

Consta, após o mapa, quadro contendo a caracterização de cada Grade Amostral que possui estação alocada em seu interior, fornecendo importante refinamento sobre a regional que será amostrada.

4.2.2 Amostragem

Para o piloto, a amostragem consistirá na instalação de armadilhas fotográficas nas estações por um período determinado a cada ano, promovendo a repetição no ano seguinte.

Cada UC receberá 20 armadilhas fotográficas, que deverão ser instaladas nas 40 estações em forma de rodízio (KAYS et al., 2020). Assim, será amostrado o primeiro bloco de 20 estações, e, na sequência, o segundo bloco com as 20 estações. Cada bloco de 20 estações permanecerá em campo pelo período de 60 dias. A amostragem se dará, preferencialmente, na estação seca do ano, entre os meses de abril a setembro, sendo o primeiro bloco entre os meses de maio e junho, e o segundo bloco nos meses de julho e agosto (**Tabela 3**) (TEAM; AHUMADA et al., 2011; OLIVER e GLOVER-KAPFERE, 2017).

Será trabalhada uma distribuição entre as estações instaladas em pleno acesso e em matriz florestal, fora do acesso. Apesar das espécies-alvo deste piloto terem maior detectabilidade em acessos (HARMSEM et al., 2010; TOBLER et al., 2015), torna-se necessário registrar também fora de acessos com o objetivo de determinar a riqueza, além de evitar os acessos que possam ocasionar furtos. Desta forma um percentual de armadilhas será instalado em matriz florestal. Esta distribuição será feita pela gestão da UC, a qual indicará as estações que devem permanecer fora e dentro do acesso (**Figura 3**).

Tabela 3 – Procedimento para instalação e amostragem dos sítios. ¹

ETAPA	AÇÃO
1	Organização logística da UC para as atividades de campo: veículo, combustível, equipe, materiais e equipamentos.
2	Verificar e confirmar se os cartões estão vazios, equipamento em pleno funcionamento e pilhas novas.
3	Promover a instalação do primeiro bloco de 20 estações
4	Aguardar 60 dias de amostragem.
5	Retirar as 20 estações, trocar pilhas e cartões de memória, e instalar no outro bloco de 20 estações, com pilhas novas e cartão novo.
6	Aguardar 60 dias de amostragem

- 7 Durante o período de amostragem do segundo bloco, tabular e analisar os dados obtidos na amostragem do primeiro bloco

- 8 Retirar as 20 estações do segundo bloco

- 9 Tabular e analisar os dados obtidos na amostragem do segundo bloco

¹ Procedimento a ser realizado uma única vez durante a execução do piloto; e uma vez a cada dois anos, durante a execução do programa.

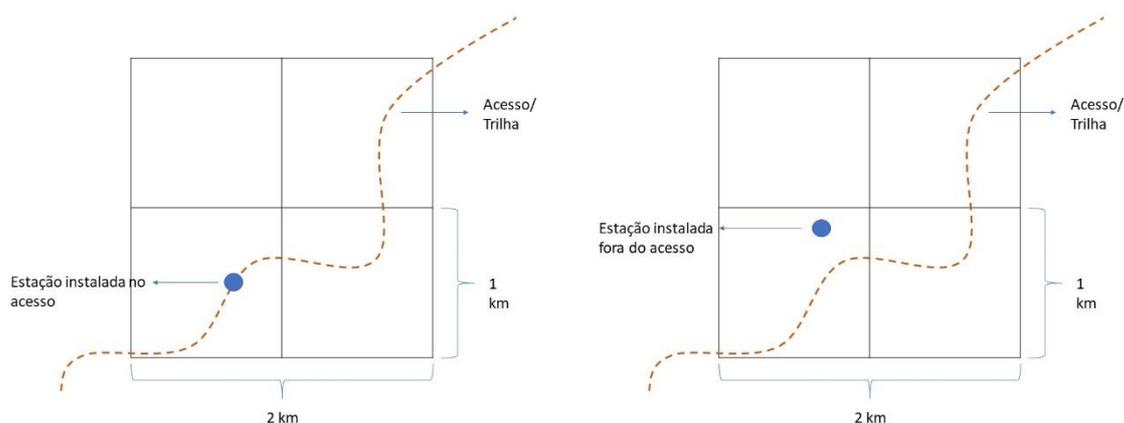


Figura 3 – Croqui elucidativo de distribuição das estações, dentro e fora do acesso.

4.3 COLETA DE CO-VARIÁVEIS

O conhecimento das características sociais, ambientais e econômicas de uma Unidade de Conservação e seu entorno subsidiam os processos de planejamento do território, cujos principais resultados para uma UC são o zoneamento e programas de manejo que envolvem temas como administração, uso público, fiscalização e proteção, monitoramento, pesquisa científica e interação socioambiental (INSTITUTO FLORESTAL, 2008).

As co-variáveis ambientais (altitude, recurso hídrico, fisionomia) e os fatores de ameaça (estradas, presença humana, comunidades, pressões, características do entorno etc.) serão utilizados para avaliar possíveis diferenças na ocupação e detectabilidade da espécie (MACKENZIE et al., 2006). O uso de informações sobre os fatores que influenciam o uso de habitat por espécies (ZELLER et al., 2011), de forma a entender como essas co-variáveis afetam as probabilidades de ocupação e detecção das espécies é fundamental para protocolos de monitoramento eficientes (BERKUNSKY et al., 2016). Ademais, são imprescindíveis

para a elaboração de estratégias de manejo e direcionamento de políticas públicas (YOCCOZ et al., 2001).

Assim, os dados de ocupação e riqueza de espécies devem ser analisados nas diferentes co-variáveis de interesse da gestão de cada Unidade de Conservação. Desta forma, foram destacadas as co-variáveis a serem mensuradas por UC, descritas na **Tabela 4**.

Tabela 4 – Covariáveis a serem mensuradas por Unidades de Conservação.

	CO-VARIÁVEIS	MEIO DE COLETA	
AMBIENTAIS	Altitude	SIG	
	Fitofisionomia / estágio sucessional		
	Hidrografia / recursos hídricos		
	Distância da borda da UC		
	Presença/ausência de <i>Euterpe edulis</i> ¹ (Ø a 10 metros da estação)		Campo
	Presença/ausência de árvores frutificando ² (Ø a 10 metros da estação)		
ANTRÓPICAS	Distância de estradas/rodovias	SIG	
	Distância das comunidades/ocupação humana no interior da UC		
	Distância das comunidades/ocupação humana fora da UC		
	Diferentes ocupações e uso da terra no interior da UC		
	Diferentes ocupações e uso da terra fora da UC		
	Presença de extração de recursos faunísticos		Campo
	Presença de extração de recursos florísticos		

¹. SCARASCIA et al., 2020; ². OLIVER e GLOVER-KAPFERE, 2017;

Conhecer a dinâmica da ocupação e uso da terra no interior e entorno da UC permite avaliar e acompanhar suas mudanças, verificando se houve perda, manutenção ou recuperação de vegetação. Essa dinâmica pode ser influenciada pela maior ou menor presença de ocupações que podem manter uma relação harmoniosa ou conflituosa com a UC, repercutindo diretamente sobre as ações de gestão do território e sobre a biodiversidade.

Uma mudança significativa na matriz de paisagem em médio prazo pode influenciar diretamente a dinâmica de deslocamento da fauna local, como por exemplo a substituição de pastos abertos por cana-de-açúcar. Ameaças como caça, pesca predatória, palmiteiro, retirada de material lenhoso, garimpo, entre outras, precisam ser monitoradas de forma constante, de preferência combinando com as rotinas de fiscalização.

A altitude, por exemplo, tem influência direta sobre o clima, quanto maior for a variação altimétrica do terreno, mais variados serão o topoclimas e por consequência mais variadas serão as fitofisionomias existentes, influenciando as espécies que ocuparam cada estrato de altitude. O dado de altitude permite ainda elaborar modelos de elevação do terreno e cartas de declividades, importantes para caracterizar a fragilidade ambiental assim como a dificuldade de acessos a possíveis locais para monitoramento.

As co-variáveis remotas selecionadas estão disponíveis em meios eletrônicos através de instituições e órgãos públicos (ex. INPE, IBGE, IF, IGC, DER etc). Outros, foram mapeados para elaboração de Planos de Manejo, como é o caso do Parque Estadual da Serra do Mar e do Parque Estadual do Morro do Diabo. Ademais, ainda que não disponibilizados diretamente, as co-variáveis podem ser mensuradas através da análise de imagens em ambiente SIG.

4.4 ANÁLISE DOS DADOS E AVALIAÇÃO DO PILOTO

A avaliação da implantação do presente piloto deve buscar elucidar o consórcio entre o rigor metodológico, objetivando promover uma análise robusta dos dados, com a capacidade operacional da Unidade de Conservação, ou seja: o piloto deve responder se o operacional da gestão foi onerado e se o método descrito está satisfatório para o atingimento dos resultados previstos.

A resposta deste questionamento, que será realizada também com apoio de evento técnico-científico conforme citado anteriormente, norteará a viabilidade da implantação do monitoramento na totalidade das UCs geridas pela Fundação Florestal no longo prazo.

Para isso, a avaliação deve atender duas premissas:

1. Proporcionar resultados robustos dos dados coletados, capazes de gerar lista de riqueza de espécies, e gerar modelos de ocupação nas diferentes variáveis de interesse para a gestão. As análises podem ser feitas utilizando o programa PRESENCE (MACKENZIE et al., 2006), além de uma grande variedade de pacotes em ambiente R.
2. Identificar possíveis alterações necessárias para que o monitoramento seja operacionalmente aplicável às UCs paulistas, replicável no longo prazo e as respostas obtidas sejam suficientes para responder às perguntas de interesse da gestão.

Na premissa 1, os dados serão analisados da seguinte forma:

- A. Geração de modelos de ocupação e uso das áreas, co-ocorrência de espécies, riqueza e abundância relativa delas.
- B. Para as quatro espécies-alvo, e demais espécies relevantes com número suficiente de capturas fotográficas, modelos de ocupação/uso *uma espécie - uma estação* (MACKENZIE et al., 2006), em função das co-variáveis listadas na **Tabela 4**.
- C. Produção de modelos incluindo a UC (ou Núcleo, no caso do PESH Itariru e Curucutu) como co-variável para testar a hipótese de que fatores não incluídos no presente projeto afetam a ocupação/uso das UCs pelas espécies. Alguns exemplos possíveis são: idade da UC, paisagem regional, tempo decorrido a partir do adensamento humano na região e localização em relação às principais áreas -fonte para as espécies consideradas (ver, por exemplo, KEUROGHLIAN et al., 2012, para queixadas; NIJHAVAN et al, 2013 e PAVIOLO et al. 2016, para onças- pintadas).
- D. Nas UCs/Núcleos onde ocorrer detecção de espécies exóticas da mastofauna que possam afetar de alguma forma as espécies enfocadas, tais como lebre europeia (*Lepus europaeus*), e javali (*Sus scrofa*), serão gerados modelos de ocorrência entre estas espécies (MACKENZIE et al., 2006), considerando as hipóteses de independência, interação positiva e interação negativa entre as espécies.
- E. Serão estimadas para cada UC/Núcleo a riqueza detectada e a riqueza estimada (Jackknife Primeira Ordem) de espécies. Esta talvez seja a métrica mais comum em estudos desta natureza (WILSEY et al. 2005).

- F. O padrão de atividade das espécies-alvo selecionadas, uma vez que contribui para a proposição de estratégias para a conservação das espécies (WALKER et al. 2000), serão também estimados.
- G. Estimativa da frequência de captura, utilizada como índice de abundância relativa (RAI), e correlacionada às densidades absolutas (Maffei et al. 2002, O'Brien et al. 2003, Silveira et al. 2003, De Almeida et al. 2004, Kelly 2008, Rovero & Marshall 2009).
- H. Para os modelos de ocupação, padrão de atividade, riqueza de espécies e abundância relativa, serão elaborados “Mapas Síntese”, ou mapas temáticos, elucidando os resultados obtidos de forma espacial. A elaboração de “Mapas Síntese” podem ser um instrumento potencial para um melhor acompanhamento da movimentação dos índices expressos no território. Eles podem auxiliar, não apenas o planejamento, mas também no monitoramento dos resultados e intervenções no espaço protegido. Pode-se verificar, após um intervalo de tempo, se uma determinada variável deixa de ser um fator estatisticamente significativo.

5. ESTRATÉGIA DE IMPLEMENTAÇÃO

5.1 PROTOCOLO MÍNIMO

A execução de cada método de cada etapa e ações descritas anteriormente deverão obedecer ao protocolo mínimo de normas e procedimentos. Este protocolo, a ser ajustado e complementado durante a implantação do projeto, segue descrito no **VOLUME PROTOCOLO MÍNIMO**.

5.2 OPERACIONAL (AQUISIÇÃO E CONTRATAÇÃO)

Para a plena operacionalidade e execução das etapas descritas, com o propósito de cumprir com os objetivos deste piloto, serão:

1. Aquisição de armadilhas fotográficas e HDs externos. As especificações dos equipamentos necessários a serem adquiridos estão descritas no **VOLUME: TERMO DE REFERÊNCIA**.

2. Contratação de serviços técnicos especializados, para implantação do projeto piloto ao mesmo tempo em que realiza a capacitação de pessoal da Fundação Florestal e SIMA em caráter “*on the job*”. As especificações dos serviços a serem contratados estão descritas no **Termo de Referência**.

5.3 GESTÃO, VALIDAÇÃO E DIVULGAÇÃO DOS DADOS

Um dos pontos nevrálgicos de um Programa de Monitoramento de Biodiversidade é a gestão (incluindo armazenamento), validação e divulgação dos dados. Importante alerta foi feito pelo PPBio/CENBAM - Programa de Pesquisa da Biodiversidade do Centro de Estudos Integrados da Biodiversidade Amazônica - a respeito dos metadados:

*“Para ser útil para cientistas, profissionais envolvidos com o manejo ambiental e formadores de políticas públicas, **um conjunto de dados deve ser devidamente armazenado em uma estrutura organizada e sempre vir acompanhado de explicações detalhadas, incluindo informações sobre como foram coletados, onde, por quem e quando - os chamados Metadados Primários**. Com isso, assegura-se que esse conjunto de dados possa ser entendido e utilizado futuramente por qualquer pessoa, não necessariamente por quem o coletou. Metadados são dados sobre dados que auxiliam os pesquisadores a encontrar, entender e utilizar eficientemente conjuntos de dados gerados por eles mesmos ou outros pesquisadores.”* (<https://ppbio.inpa.gov.br/repositorio/dados>, consulta em 14/01/2020)

Para esta fase de projeto-piloto optou-se, a exemplo dos procedimentos adotados pelo ICMBio, em armazenar os dados coletados, analisados e validados em HDs externos – um por UC abrangida. Ao longo e em paralelo à implementação, o grupo coordenador, em conjunto com a empresa contratada, deve se dedicar à tarefa de buscar soluções a este desafio.

A validação dos dados será realizada por equipe da Fundação Florestal capacitada pela empresa (*on the job*), **com a participação do Departamento de Fauna da Coordenadoria de Biodiversidade e Fiscalização e pesquisadores do Instituto Florestal**. Poderão ser consultados também especialistas *ad hoc* e testadas ferramentas de inteligência artificial. Após validados, serão testadas plataformas de armazenamento. No **ANEXO 3** seguem alguns sistemas identificados, apesar de haver inclinação para uso do WildLife Insights.

O processo de obtenção dos dados, validação, armazenamento e divulgação está ilustrado na **Figura 4**.

A divulgação dos dados terá como objetivo atender três públicos-alvo:

1. Público interno: promover a articulação com intercâmbio de informações e resultados técnico-científicos entre diferentes setores da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente/SIMA/SP. Esta ação será executada por meio de plenárias, conferências e/ou workshops; servindo também como meio de capacitação.
2. Sociedade: para a sociedade em geral, visando basicamente a sensibilização e o envolvimento dos atores regionais. Diversos materiais podem ser desenvolvidos, a partir de dados simplificados, e utilizados por meios de comunicação diretos e indiretos (ex: cartilhas, vídeos, exposições, publicações nas redes sociais da FF e da UC, entre outras). Os dados também serão divulgados em eventos (Workshops, Congressos, Feiras, Simpósios, Exposições).
3. Pesquisadores: Dados mais detalhados poderão ser compartilhados mediante a celebração de Termos de Parceria, com cláusulas de uso de dados



Figura 4 - Croqui de gestão, validação e divulgação dos dados.

6. DESAFIOS

Desafios a serem enfrentados pelo Fundação Florestal ao longo da implementação do projeto-piloto para o desenvolvimento do Programa:

- a) Indicação de métodos e técnicas simples, com baixo custo financeiro e operacional, incluindo possibilidades de monitoramentos locais, com participação de voluntários das comunidades;
- b) Indicação de plataformas e softwares livres e automáticos: de identificação de espécies e *upload* dos dados / Integração (ou acoplagem) com bancos de dados existentes, preferencialmente de instituições públicas e em plataformas de acesso livre;
- c) Elaboração do protocolo mínimo e adicional (ou incorporação e eventual adaptação de existentes - Programa Monitora do ICMBio);
- d) Capacitação de equipe da Fundação Florestal para torná-la o mais autônoma possível.
- e) Indicação de parcerias: monitoramento em campo, análise dos dados, compartilhamento de informações e dados (gestores de UCs, pesquisadores, DEFAU etc.).
- f) Definição de forma de envolvimento e de reconhecimento de pesquisadores e instituições para compartilhamento de dados.
- g) Definição de formas de divulgação/publicação dos dados e das análises;
- h) Instituição de uma equipe para análise e validação dos dados e do protocolo, principalmente enquanto piloto.

7. RESULTADOS ESPERADOS

Do Projeto Piloto:

- A) Método validado e Protocolo delineado para o desenvolvimento do monitoramento de mamíferos de médio e grande porte nas Unidades de Conservação do Estado de São Paulo.
- B) Plena autonomia da Fundação Florestal para a implementação e gerenciamento do monitoramento.
- C) Dados armazenados em plataforma específica, com compartilhamento seletivo.

Do Monitoramento:

- D) Dados sobre a ocupação das espécies-alvo, correlacionados com aspectos físicos, bióticos, antrópicos e operacionais das áreas monitoradas, subsidiando ações de gestão para a conservação e preservação.
- E) Dados sobre presença/ausência, frequência de ocorrência, período de atividades, tanto das espécies-alvo quanto daquelas que também venham a ser capturadas pelas armadilhas fotográficas.
- F) Subsídios à tomada de decisão visando a melhoria na eficácia da gestão das Unidades de Conservação da Fundação Florestal.
- G) Subsídios para análise da integridade das Unidades de Conservação abrangidas.
- H) Informações levantadas para subsidiar políticas públicas, ações de gestão dos programas de manejo, como: fiscalização, uso público, educação ambiental, pesquisa, interação socioambiental, manejo do patrimônio natural e outras.
- I) Subsídio para criar Planos de Manejos e desenhar mapa temático de Zoneamento.
- J) Subsídio para elaboração de listas oficiais de espécies da fauna ameaçadas de extinção no Estado de São Paulo.
- K) Atendimento de Metas e Ações de Planos de Ação Nacionais para a Conservação da Biodiversidade.
- L) Ações de divulgação e sensibilização da sociedade acerca da importância da fauna e das áreas protegidas.

8. INDICADORES DE DESEMPENHO DO PROJETO

O termo indicador é originário do latim *indicare*, que significa descobrir, apontar, anunciar, estimar (HAMMOND, 1995). São variáveis associadas a fatos ou ocorrências para avaliar iniciativas e projetos com características de entradas, ações, processos, atividades, resultados e produtos (HOCKINGS et.al., 2006).

As ferramentas de avaliação que utilizam indicadores são úteis para quem toma decisões, pelo fato de sintetizarem informações que qualificam e/ou quantificam metas e resultados relevantes à apreciação de projetos, planos, políticas públicas e demais

documentos complexos tentando, com isso, melhorar o processo de interlocução e comunicação das partes interessadas.

Para tanto as características desejáveis dos indicadores são especificidade, mensurabilidade, facilidade de obtenção, baixo custo, serem alcançáveis, atribuíveis, relevantes e realistas (GALERA e HERNANDEZ, 1997; TAKASHIMA e FLORES, 1997; GANDARA e KAGEYAMA, 1998).

Uma questão essencial para a qual autores da área chamam atenção é a demanda por pesquisas sobre indicadores, principalmente quanto à aplicabilidade, que vise comprovar sua idoneidade em diferentes situações. Isto significa que os indicadores propostos para o este Projeto serão testados quanto à adequabilidade para o fim a que se propõem.

Para o projeto em destaque propõe-se três conjuntos de indicadores, com base em bibliografia específica, delineados com vistas nos objetivos e metas a serem implementados, bem como os resultados esperados.

A descrição pormenorizada dos indicadores, sua instrumentação e operacionalização estão descritas no **VOLUME: INDICADORES**.

10. REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

AHUMADA., J. A et al. Community structure and diversity of tropical forest mammals: data from a global camera trap network. **Diversity of tropical forest mammals**. 366, 2703-2711, 2011.

AHUMADA, J. A et.al Monitoring the Status and Trends of Tropical Forest Terrestrial Vertebrate Communities from Camera Trap Data: A Tool for Conservation. **Using Camera Trap Surveys for Conservation**. Volume 8, Issue 9, 2013.

ALMEIDA, J. A. Escalas de mensuração. In: **Pesquisa em extensão rural: um manual de metodologia**. Brasília: MEC/ABAS. p.145-158. 1989.

BERKUNSKY, I et al.; Occupancy and abundance of large macaws in the Beni savannahs, Bolivia. **Oryx**, 50(1): 113–120, 2016.

BORON, V et al., Richness, diversity, and factors influencing occupancy of mammal communities across human-modified landscapes in Colombia. **Biological Conservation** 232: 108–116, 2019.

BRASIL (Diário Oficial da União) **Sistema Nacional de Unidades de Conservação: Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000**. 2000.

CASTRO SOUZA et al. “Redescobrimo a onça-pintada em um remanescente de Mata Atlântica costeira no sudeste do Brasil por análise não-invasiva de DNA”. **Biota Neotrópica** 17(2):e20170358, 2017

CIFUENTES A., M et.al. Measuring Protected Area management Effectiveness. WWF, UICN e GTZ. **Tecnical Series Nº 2**. 105p. Turrialba, Costa Rica. 2000.

CUSACK, J. J et al. Random versus Game Trail-Based Camera Trap Placement Strategy for Monitoring Terrestrial Mammal Communities. **PLOS ONE** | DOI:10.1371/journal.pone.0126373 May 7, 2015

DE ALMEIDA, A.T et.al. Niche separation between the maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*), the crab-eating fox (*Dusicyon thous*) and the hoary fox (*Dusicyon vetulus*) in central Brazil. *J. Zool.* 262: 99-106, 2004.

EDWARDS, S et.al. Are camera traps a reliable method for estimating activity patterns? A case study comparing technologies for estimating brown hyaena activity curves. *Remote Sens Ecol Conserv* rse2.175, 2020. <https://doi.org/10.1002/rse2.175>

FUNDAÇÃO FLORESTAL. Workshop Conservação de Fauna em São Paulo: As Unidades de Conservação e seus entornos. **Documento de Circulação Interna**. Agosto de 2019. Parque Estadual de Intervales, 2019.

GALERA, A.N. y HERNADEZ, A.M.L. Panorama internacional de los indicadores de gestión pública: hacia una mejora en la asignación de recursos. *Boletín AECA nº 44*. 1997. www.aeca.es/aeca/BOL44/bolind44.htm

GANDARA, F.B. e KAGEYAMA, P.Y. Indicadores de sustentabilidade de florestas naturais. IPEF. Série Técnica. Piracicaba, São Paulo. V 12, no.31, p. 79-84. 1998.

GUILLERA-ARROITA, G.; LAHOZ-MONFORT, J. J. Designing studies to detect differences in species occupancy: power analysis under imperfect detection. **Methods in Ecology and Evolution**, 3: 860–869, 2012

GUIX, J. C et.al. The Paranapiacaba Fragment as a Key Área in the Conservation of the Brazilian Atlantic Rainforest. In: MATEOS, E. J. C.; GUIX, A. S.; PISCIOTTA, K. **Censuses of Vertebrates in a Brazilian Atlantic Rainforest Area: The Paranapiacaba Fragment**. Universidade de Barcelona, Espanha. Pg. 229, 2002.

HAMMOND, A., et al. Environmental indicators: a systematic approach to measuring and reporting on environmental policy performance in the context of sustainable development. Washington, D.C.: World Resources Institut, 1995.

HARMSSEN B.J et.al. Differential use of trails by forest mammals and the implications for camera traps studies: a case study from Belize. **Biotropica** 42: 126–133, 2010.

HARMSSEN B.J et.al. **Spatially explicit capture recapture density estimates: Robustness, accuracy and precision in a long-term study of jaguars (*Panthera onca*)**. PLoS ONE 15:e0227468, 2020. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0227468>

HOCKINGS, M et.al. Evaluating Effectiveness: A Framework for Assessing Management of Protected Areas. **IUCN Cardiff University Best Practice Series**. IUCN, Cambridge, UK e Gland, Switzerland, 2000.

HOCKINGS, M et.al. *Evaluating Effectiveness. A Framework for Assessing the Management of Protected Areas*. 2a edition. IUCN. Gland, Switzerland and Cambridge, UK. 105p, 2006.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE ICMBio. **Programa Monitora-Estratégia Geral**, ICMBio, p.7. 2018, link http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/o-que-fazemos/monitoramento/Programa_Monitora_-_Estrat%C3%A9gia_Geral.pdf consulta em 13/01/2020)

INSTITUO FLORESTAL. **Plano de Manejo do Parque Estadual da Serra do Mar**. Vol I e II. 430p., 2008. <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/fundacaoflorestal/planos-de-manejo/planos-de-manejo-planos-concluidos/plano-de-manejo-pe-serra-do-mar/>. Acessado em agosto de 2020.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **Calculadora geográfica**. Disponível em: < <http://www.dpi.inpe.br/calcula/>>, acesso em 03 set 2020.

KAYS, R et.al. An empirical evaluation of camera trap study design: how many, how long, and when? **Methods in Ecology and Evolution**. 00:1–14, 2020.

KELLY, M. Design, evaluate, refine: camera trap studies for elusive species. **Anim. Conserv.** 11: 182-184, 2008.

KEUROGHLIAN, A et.al. Avaliação do risco de extinção do queixada *Tayassu pecari* Link, 1795, no Brasil. **Biodiversidade Brasileira-BioBrasil**, (1), 84-102, 2012.

LICKERT, Rensis. A technique for the measurement of attitudes. **Archives of Psychology**. 22:140. 55p, 1932.

LUCENA, Maria Diva da Salette. **Avaliação de desempenho**. São Paulo, SP: Ed. Atlas, 1992. 159p.

MACKENZIE D.I; ROYLE J.A. Designing occupancy studies: general advice and allocating survey effort. **Journal of Applied Ecology** 42:1105–1114, 2005.

MACKENZIE D.I et al **Occupancy estimation and modelling**. Academic Press, Amsterdam, Boston, Heidelberg, London, New York, Oxford, Paris, San Diego, San Francisco, Singapore, Sydney, Tokyo, 2006.

MAFFEI, L et.al. Uso de trampascámara para la evaluación de mamíferos en el ecotono Chaco-Chiquitanía. *Rev. Bol. Ecol.* 11: 55-65, 2002.

MITTERMEIER, R. A et. al. Biodiversity Hotspots and Major Tropical Wilderness Areas: Approaches to Setting Conservation Priorities. **Conservation Biology**. Ed. 12, n. 3, pg. 516 – 520, 1998.

NIJHAWAN, S et.al. Unidades de conservação, áreas prioritárias e corredores de dispersão para onças-pintadas no brasil. In: Paula, R.C., Cavalcanti, S.M.C., Desbiez, A.J.L (coord.). **Plano de ação nacional para a conservação da onça pintada**. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Brasília, 2013.

O'BRIEN, T et.al. Crouching tigers, hidden prey: Sumatran tiger and prey populations in a tropical landscape. **Anim. Conserv.** 6: 131-139, 2003.

O'CONNEL, A. F et.al. Camera Traps in Animal Ecology: **Methods and Analyses**. 1ª Ed. Springer, 2011.

OLIVER R. W.; GLOVER-KAPFER, P. Camera-trapping for Conservation: a guide to best-practices. WWF **Conservation Technology Series** 1(1). WWF-UK, Woking, United Kingdom, 2017.

PAVIOLO, A., C. et.al. Biodiversity Hotspot Losing its Top Predator: The Challenge of Jaguar Conservation in the Atlantic Forest of South America. **Scientific Reports**, n. 6, pg 1 – 16, 2016.

PAVIOLO, A., et al., Jaguar *Panthera onca* population decline in the Upper Parana´ Atlantic Forest of Argentina and Brazil. **Oryx**, 42(4), 554–561, 2008.

PEREIRA, J. C. R. **Análise de dados Qualitativos** – estratégias metodológicas para as ciências da saúde, humanas e sociais. Editora da USP. São Paulo, Brasil. 157p, 1999.

QGIS Development Team. QGIS User Guide, Release 3.10 LTR La Coruña: QGIS Project, 2019.

RIBEIRO, M. C et.al. The Brazilian Atlantic Forest: How Much is Left, and How is the Remaining Forest Distributed? Implications for Conservation. **Biological Conservation**. Ed. 142, pg. 1141 – 1153, 2009.

ROVERO, F.; MARSHALL, A. Camera trapping photographic rate as an index of density in forest ungulates. **J. Appl. Ecol.** 46: 1011-1017, 2009.

SÃO PAULO. Decreto nº 60.302 de 27 de março de 2014. **Institui o Sistema de Informação e Gestão de Áreas Protegidas e de Interesse Ambiental do Estado de São Paulo – SIGAP e dá providências correlatas.** 2014.

SCARASCIA, P. O et.al. Adaptação e eficiência de um índice para análise da integridade biótica em Floresta Ombrófila Densa. **Ciência Florestal**, v. 30, n. 2, p. 489-500, abr./jun. 2020

SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO. Inventário florestal nacional – IFN: metodologia. Brasília: SFB, 2019. Disponível em: < <http://www.florestal.gov.br/metodologia>>, acesso em 03 set 2020.

SHANNON, G et.al. Recommended survey designs for occupancy modelling using motion-activated cameras: insights from empirical wildlife data. **PeerJ**, DOI 10.7717/peerj.532, 2014.

SILVA, M. X et.al. Effectiveness of Protected Areas for biodiversity conservation: Mammal occupancy patterns in the Iguazu National Park, Brazil. **Journal for Nature Conservation** 41. p51–62, 2018

SILVEIRA, L et.al. Camera trap, line transect census and track surveys: a comparative evaluation. *Biol. Conserv.* 114: 351-355, 2003.

TAKASHIMA, N.T.; FLORES, M.C.X. **Indicadores da qualidade e do desempenho.** Qualitymark Editora. Rio de Janeiro, RJ. 100p, 1997.

TEAM NETWORK. **Terrestrial Vertebrate Protocol Implementation Manual, v. 3.1. Tropical Ecology, Assessment and Monitoring Network**, Center for Applied Biodiversity Science, Conservation International, Arlington, VA, USA, 2011.

TOBLER, M.W.; POWELL, G.V.N. Estimating jaguar densities with camera traps: Problems with current designs and recommendations for future studies. **Biological Conservation** 159:109–118, 2013.

TOBLER, M. W et. al. Spatiotemporal hierarchical modelling of species richness and occupancy using camera trap data. **Journal of Applied Ecology**, 52, 413–421, 2015.

WALKER, S et.al. Consideraciones para la estimación de abundancia de poblaciones de mamíferos. *Mastozool. Neotrop.* 7: 73-80, 2000.

WILSEY B. J et.al. Relationships among indices suggest that richness is an incomplete surrogate for grassland biodiversity. **Ecology** Volume 86, Issue 5. p 1178-1184, 2005.

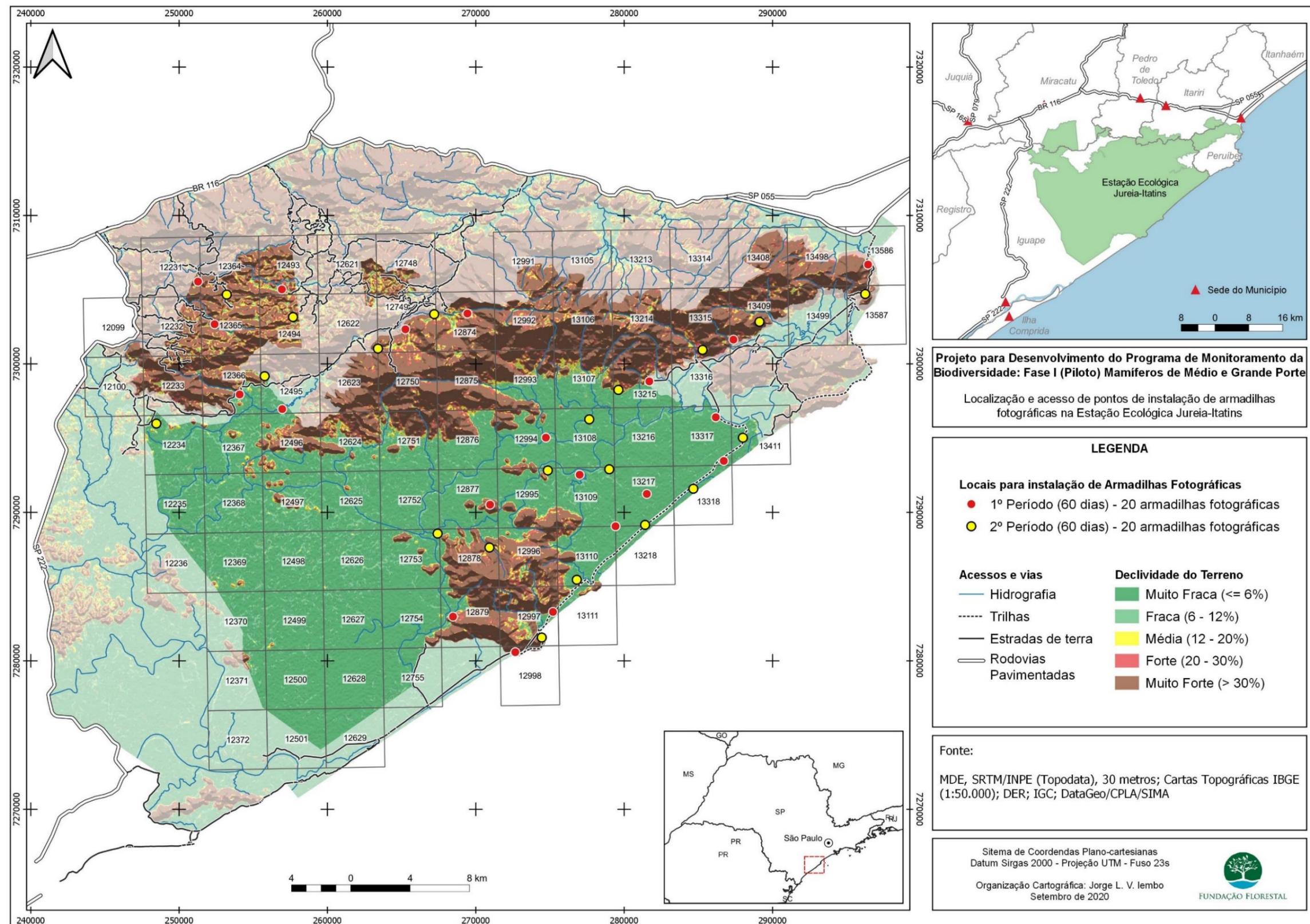
YOCCOZ, N. G et.al. Monitoring of biological diversity in space and time. **TRENDS in Ecology e Evolution** Vol.16 Nº.8 August 2001

ZELLER, K. A et.al. Integrating occupancy modeling and interview data for corridor identification: A case study for jaguars in Nicaragua. **Biological Conservation.** 144: 892–901, 2011.

11. ANEXOS

ANEXO 1 – PRODUTO: MAPA DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO COM A DISTRIBUIÇÃO DAS ESTAÇÕES

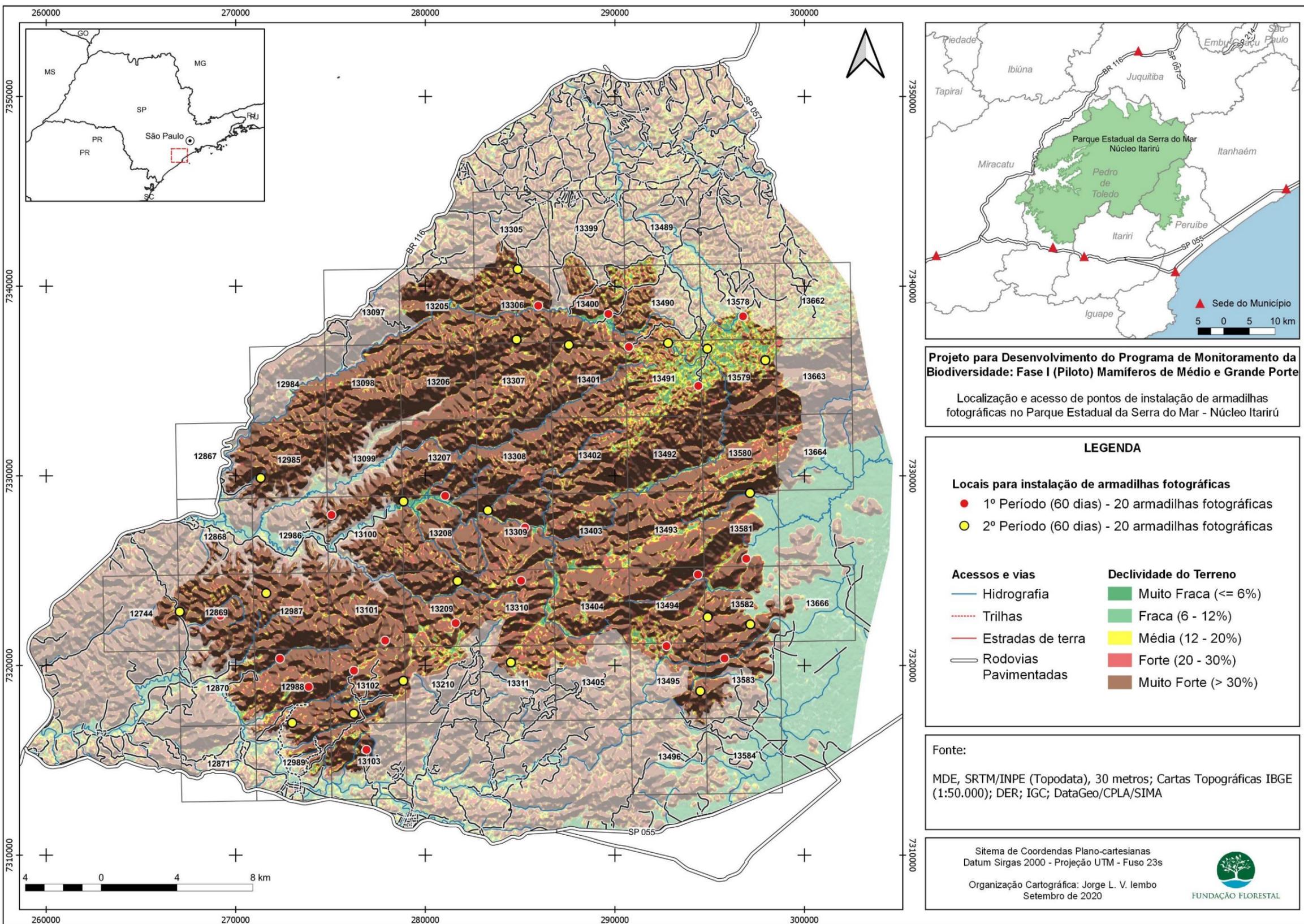
ESTAÇÃO ECOLÓGICA JURÉIA-ITATINS



QUADRO DE CARACTERIZAÇÃO DA GRADE AMOSTRAL DA E.EC. JURÉIA-ITATINS COM ESTAÇÕES EM SEU INTERIOR

GRADE AMOSTRAL 1ª instalação	GRADE AMOSTRAL 2ª instalação	TIPO DE ACESSO	CARACTERÍSTICAS BIOFÍSICAS RELEVANTES	ZONA DE GESTÃO	DISTÂNCIA DA BASE DE APOIO	TEMPO MÉDIO
	12234	Estrada asfaltada e estrada de terra e trilha	Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas; próximo à Estrada do Despraiado (estrada de terra), necessário percorrer trilha a pé.		75 km	01:30 h
	12364	Estrada asfaltada e estrada de terra e trilha	Floresta Ombrófila Densa Submontana; próximo à base da Barra Funda (estrada de terra), necessário percorrer trilha a pé.		70 km	01:40
12365		Estrada asfaltada e estrada de terra e trilha	Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas; próximo a base da Barra Funda (estrada de terra), necessário percorrer trilha a pé.		75 km	01:40
12366		Estrada asfaltada, estrada de terra e trilha	Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas; próximo a estrada do Despraiado, região da base do Rio Branco (estrada de terra), necessário percorrer trilha a pé.		60 km	01:20
12493		Estrada asfaltada, estrada de terra e trilha	Floresta Ombrófila Densa Submontana; Base Fazenda SP (estrada de terra), entrada pela Vista Grande.		70 km	01:10
	12494	Estrada asfaltada, estrada de terra e trilha	Floresta Ombrófila Densa Submontana; Base Fazenda SP (estrada de terra), entrada pela Vista Grande.		75 km	01:20
12495	12495	Estrada asfaltada, estrada de terra e trilha	Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, Estrada do Despraiado. Necessário percorrer trilha a pé.		60 km	01:50
12749	12749	Estrada asfaltada, estrada de terra e trilha	Floresta Ombrófila Densa Submontana e Mata Ciliar, Base do Despraiado.		65 km	01:40
12874		Estrada asfaltada, estrada de terra e trilha	Floresta Ombrófila Densa Submontana e Mata Ciliar, próximo a Base do Despraiado.		70 km	01:20
12877		Estrada asfaltada, Estrada de terra Rio e trilha	Floresta Ombrófila Densa Submontana e Mata Ciliar. Se chega ao local por navegação Rio Cumprido.		52 km	02:30
	12878	Estrada asfaltada, Estrada de terra Rio e trilha	Floresta Ombrófila Densa Submontana e Mata Ciliar. Se chega ao local por navegação Rio Cumprido – Cachoeira do Guilherme.		55 Km	03:00
12879		Estrada asfaltada, Estrada de terra Rio e trilha	Floresta Ombrófila Densa Submontana e Mata Ciliar. Se chega ao local por navegação Rio Cumprido – Cachoeira do Engenho		58 km	03:40
12994		Estrada asfaltada, Estrada de terra Rio e trilha	Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas e Mata Ciliar. Se chega ao local por navegação Rio Canela.		42 km	02:00
	12995	Estrada asfaltada, Estrada de terra Rio e trilha	Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas e Mata Ciliar. Se chega ao local por navegação Rio Cumprido.		42 km	02:00
12997	12997	Estrada asfaltada, Estrada de terra e trilha	Floresta Ombrófila Densa Submontana e de Terras Baixas. Base do Rio Verde. Para o segundo período, necessário trilha de 3km em terreno acidentado.		44 km	03:00
	13108	Estrada asfaltada, Estrada de terra Rio e trilha	Floresta Ombrófila Densa Terras Baixas e Mata Ciliar. Se chega ao local por navegação Rio Canela.		38 km	02:00
13109	13109	Estrada asfaltada, Estrada de terra Rio e trilha	Floresta Ombrófila Densa Terras Baixas e Mata Ciliar. Se chega ao local por navegação Rio Cumprido.		42 km	01:50
13110	13110	Estrada asfaltada, Estrada de terra e trilha	Floresta Ombrófila Densa Terras Baixas. Proximo ao núcleo Grajauna. Para se chegar ao local do 1º período, a nordeste do quadrante, é necessário trilha a pé em meio a vegetação.		44 km	02:30
13215	13215	Estrada asfaltada, Estrada de terra e trilha	Floresta Ombrófila Densa Submontana. Proximo ao núcleo Cachoeira do Paraíso. Se chega ao local por trilha a pé.		22 km	01:40
13217	13217	Estrada asfaltada, Estrada de terra e trilha	Floresta Ombrófila Densa Terras Baixas. Para se chegar no ponto do 1º período, é necessário percorrer trilha a pé em meio a vegetação.		32 km	01:40
	13316	Estrada asfaltada, Estrada de terra e trilha	Floresta Ombrófila Densa Submontana e Terras Baixas. Proximo ao Morro Cara de Gato, estrada do Uma.		18 km	01:30
13317		Estrada asfaltada, Estrada de terra e trilha	Floresta Ombrófila Terras Baixas. Proximo a base do Barreirinho e Rio Uma. São 02 pontos no mesmo quadrante e período, sendo um na praia do Uma e outro no extremo norte do quadrante.		27 km	01:30
	13318	Estrada asfaltada, Estrada de terra e trilha	Floresta Ombrófila Terras Baixas. Praia do Uma.		25 km	01:40
13409	13409	Estrada asfaltada, Estrada de terra e trilha	Floresta Ombrófila Densa Submontana. Proximo a base do Pereque.		15 km	01:00
	13411	Estrada asfaltada, Estrada de terra e trilha	Floresta Ombrófila Terras Baixas. Intersecção entre a praia do Una e foz do rio Una.		23 km	01:20
13586		Estrada asfaltada, e trilha	Floresta Ombrófila Densa Submontana; próximo a sede adm, local de fácil acesso	1º período	3,5	20 min
	13587	Estrada asfaltada, e trilha	Floresta Ombrófila Densa Submontana; próximo a sede adm, local de fácil acesso	2º período.	2,5	20 min

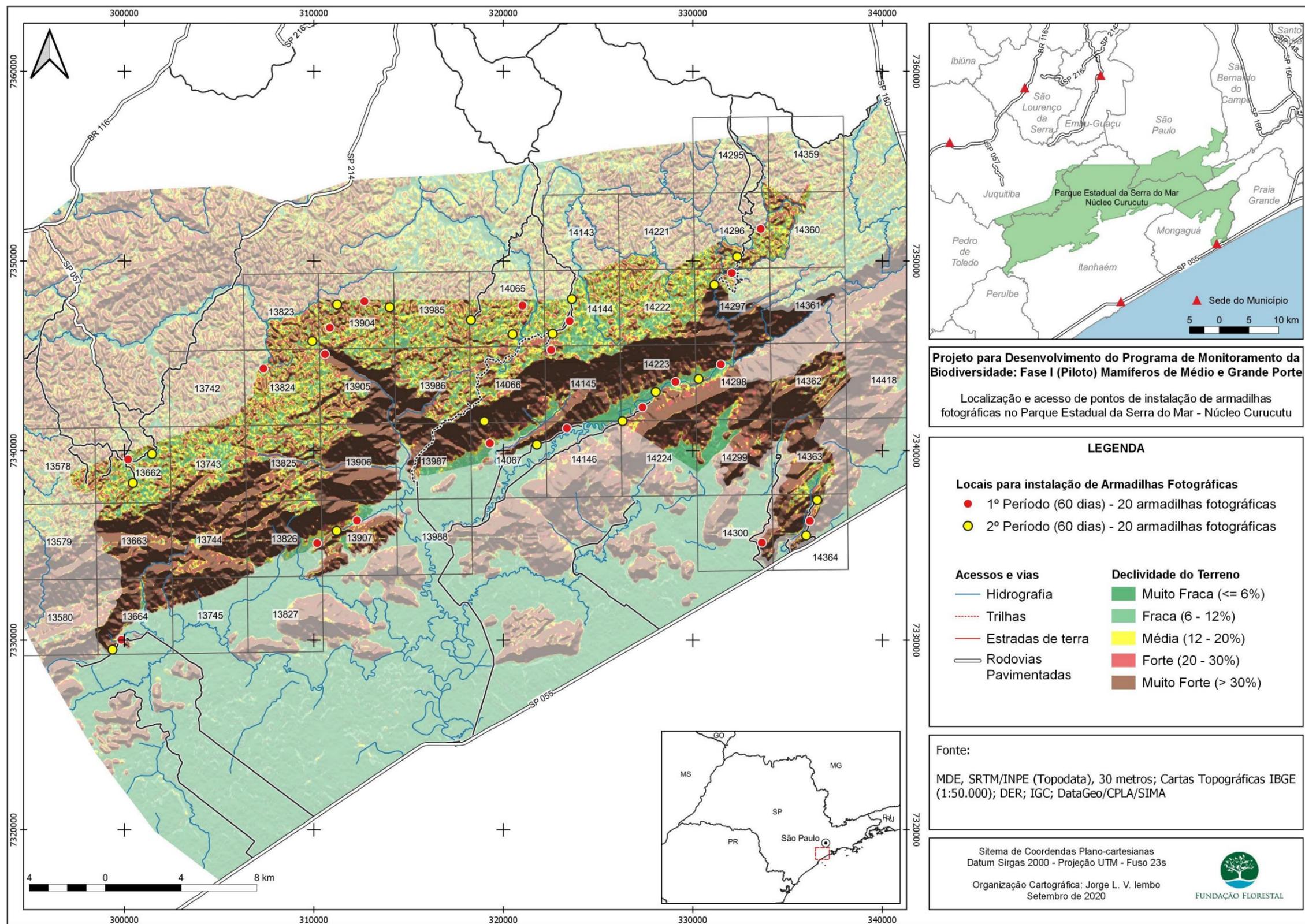
PARQUE ESTADUAL SERRA DO MAR – NÚCLEO ITARIRU



QUADRO DE CARACTERIZAÇÃO DA GRADE AMOSTRAL DO PESM – NÚCLEO ITARIRU COM ESTAÇÕES EM SEU INTERIOR

GRADE AMOSTRAL	GRADE AMOSTRAL						
1ª instalação	2ª instalação	TIPOS DE ACESSO	DIFICULDADES PARA INSTALAÇÃO/RETIRADA DAS CÂMERAS	CARACTERÍSTICAS BIOFÍSICAS – ANTROPICAS RELEVANTES	ZONA DE GESTÃO Principais zonas Plano de manejo no Quadrante	DISTÂNCIA DA BASE DE APOIO (planejadas a partir da Sede Administrativa)	TEMPO MÉDIO
12.869	12.869	Deslocamento de Veículo por estrada de Terra, deslocamento em Trilha.		Trilha de uso público/ – Vias internas abertas; processo de desocupação/ restauração – manchas de eucalipto.	Primitiva/ - Recuperação	34 KM	4 H
	12.985	Deslocamento em Rodovia, em estrada de terra e posterior Trilha.		xx	Primitiva	84 KM	4 H
	12.987	Deslocamento em Rodovia, em estrada de terra e posterior Trilha.		xx	Primitiva/ - Recuperação	88 KM	5 H
12.988(2)	12.988	Deslocamento de Veículo por estrada de Terra no interior do Parque, deslocamento em Trilha.		Trilha de uso público/ – Vias internas abertas; processo de desocupação/ restauração	Primitiva e Zona de Ocupação Temporária	20 KM	4:30 H
13.100		Deslocamento em Rodovia, em estrada de terra e posterior Trilha.		Área limítrofe a UC – Leito rio São Lourenzinho	Primitiva	93,4 KM	5 H
13.101		Deslocamento de Veículo por estrada de Terra no interior do Parque, deslocamento em Trilha.		xx	Primitiva e Zona de Ocupação Temporária	25 KM	4 H
13.102	13.102 (2)	Deslocamento de Veículo por estrada de Terra no interior do Parque, deslocamento em Trilha.		Vias internas abertas; processo de desocupação/ restauração.	Primitiva e Zona de Ocupação Temporária	20 KM	3 H
13.103		Deslocamento em Rodovia, em estrada de terra e posterior Trilha.		xx	Ocupação Temporária/ Primitiva	26 KM	3 H
13.208	13.208	Deslocamento em Rodovia, em estrada de terra e posterior Trilha.	Longo percurso em trilha.	xx	Primitiva	108 KM	5 H
13.209	13.209	Curto trajeto em Rodovia, deslocamento por estrada de terra e posterior incursão em Trilha.	Longo percurso em trilha.	B. Jardim – intensa ocupação de pequenas propriedades rurais - desocupação em andamento processual.	Zona de Ocupação Temporária/ Primitiva	46 KM	4 H
13.306	13.306(2)	Deslocamento em Rodovia, em estrada de terra e posterior Trilha.	Longo percurso em trilha. (área desconhecida pelas Equipes)	Área incorporada 2010	Primitiva	140 KM	5 H
13.309	13.309	Deslocamento em Rodovia, em estrada de terra e posterior Trilha.	Trilha com possível pernoite.	xx	Primitiva /Intangível	120 KM	12 H
13.310		Curto trajeto em Rodovia, deslocamento por estrada de terra e posterior incursão em Trilha.	xx	B. Jardim – intensa ocupação de pequenas propriedades rurais - desocupação em andamento processual	Primitiva / Zona de Ocupação temporária	48 KM	4 H
	13.311	Curto trajeto em Rodovia, deslocamento por estrada de terra e posterior incursão em Trilha.	xx	xx	Primitiva	49 KM	4 H
13.400		Longo Deslocamento em Rodovia, trajeto em estrada de terra e posterior Trilha.	xx	Área incorporada 2010		146 KM	7 H
	13.401	Longo Deslocamento em Rodovia, trajeto em estrada de terra e posterior Trilha.	Longo percurso em trilha. (área desconhecida pelas Equipes). Trilha com possível pernoite.	xx	Primitiva	142 KM	7 H
13.491(2)	13.491	Longo Deslocamento em Rodovia, trajeto em estrada de terra e posterior Trilha.	Possibilidade de apoio na base Pedra Lisa.	xx	Primitiva	200 Km	5 H
13.494		Deslocamento em Rodovia, em estrada de terra e posterior Trilha.	Acesso facilitado por Peruíbe.	Vias internas abertas; intensa ocupação de proprietários rurais e veranista. Uso Público	Zona de Ocupação temporária	94 KM	4 H
13.495	13.495	Deslocamento em Rodovia, em estrada de terra e posterior Trilha.	Acesso facilitado por Peruíbe.	Vias internas abertas; intensa ocupação de proprietários rurais e veranista. Uso Público	Zona de Ocupação temporária	80 KM	3 H
13.578		Longo Deslocamento em Rodovia, trajeto em estrada de terra e posterior Trilha.	Possibilidade de apoio na base Pedra Lisa.	xx	Primitiva	192 KM	7 H
	13.579 (2)	Longo Deslocamento em Rodovia, trajeto em estrada de terra e posterior Trilha.	Possibilidade de apoio na base Pedra Lisa.	xx	Primitiva / intangível	196 KM	8 H
13581	13581	Deslocamento em Rodovia, em estrada de terra e posterior Trilha.	Acesso facilitado por Peruíbe.	Vias internas abertas; intensa ocupação de proprietários rurais e veranista. Uso Público.	Primitiva / Zona de Ocupação temporária	100 KM	5 H
	13.582 (2)	Deslocamento em Rodovia, em estrada de terra e posterior Trilha.	Acesso facilitado por Peruíbe.	Vias internas abertas; intensa ocupação de proprietários rurais e veranista. Uso Público	Zona de Ocupação temporária	90 KM	4 H
13.583		Deslocamento em Rodovia, em estrada de terra e posterior Trilha.	Acesso facilitado por Peruíbe.	Vias internas abertas; intensa ocupação de proprietários rurais e veranista. Uso Público	Zona de Ocupação temporária	88 KM	4 H

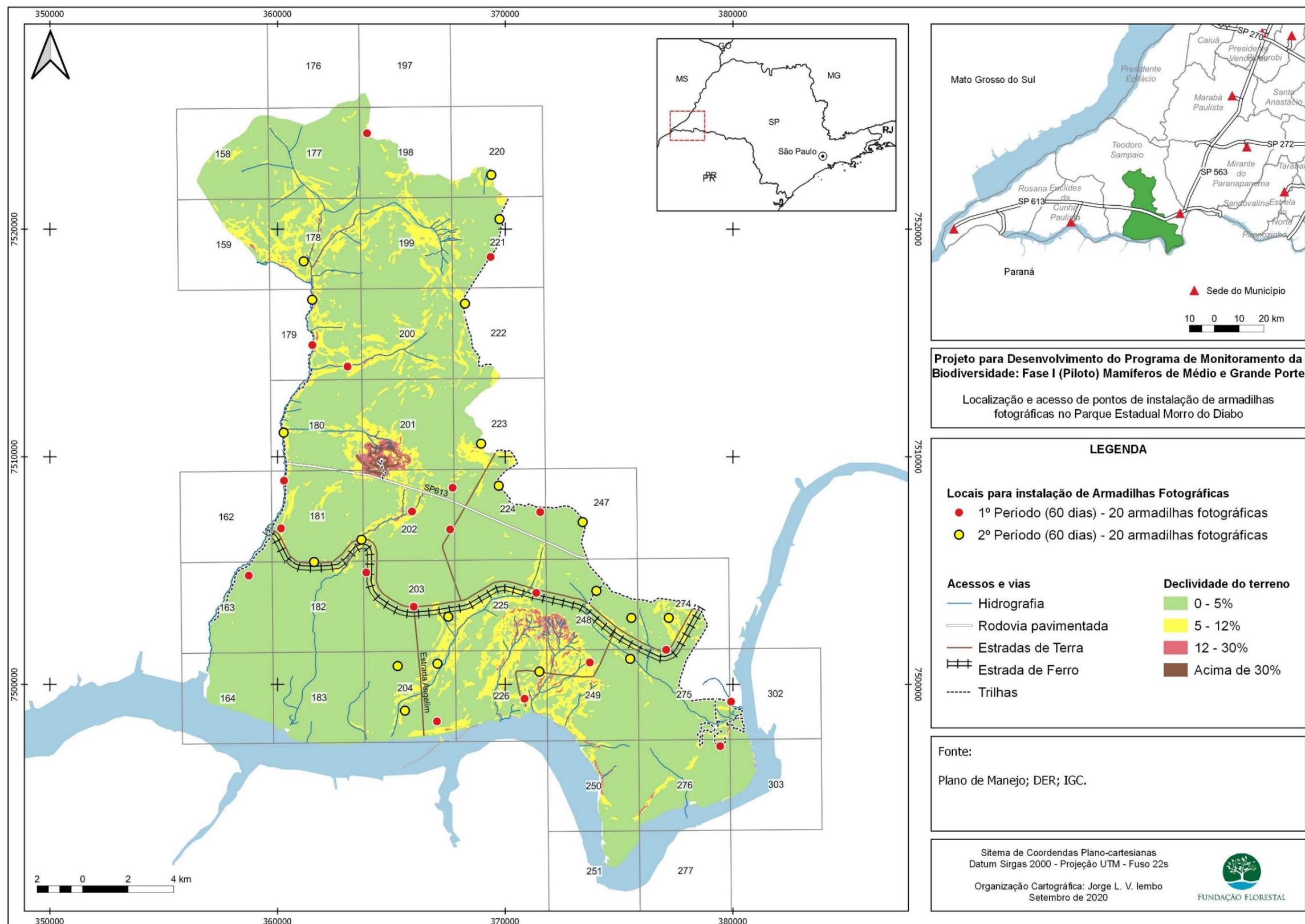
PARQUE ESTADUAL SERRA DO MAR – NÚCLEO CURUCUTU



QUADRO DE CARACTERIZAÇÃO DA GRADE AMOSTRAL DO PESM – NÚCLEO CURUCUTU COM ESTAÇÕES EM SEU INTERIOR

GRADE AMOSTRAL	GRADE AMOSTRAL						
1ª instalação	2ª instalação	TIPOS DE ACESSO	CARACTERÍSTICAS BIOFÍSICAS – ANTROPICAS RELEVANTES *	ZONA DE GESTÃO Principais zonas Plano de manejo no Quadrante *	DISTANCIA DA BASE DE APOIO (planejadas a partir da Sede Administrativa)	TEMPO MÉDIO	OBS
13662	13662	Deslocamento de viatura por estrada de terra e também deslocamento por trilha.	Uma parte deste quadrante possui Zona de Ocupação Temporária – ZOT. Floresta ombrófia Alto montana. Área limítrofe com o PESM Núcleo Itariru.	Zona Primitiva; Zona de Recuperação; Zona de Ocupação Temporária.	70 km	2h	Base São Paulo
13664	13664	Deslocamento de viatura pela Rodovia Pe. Manoel da Nóbrega (altura do km 333 km + 500m), estrada de terra e também deslocamento por trilha.	Área compreendida pela Fazenda Araraú. Área limítrofe com o PESM Núcleo Itariru. Agricultura de cultura cíclica/permanente; floresta ombrófia densa submontana.	Zona Primitiva.	23 km	50min	Base Itanhaém
13823	13823	Deslocamento de viatura por estrada de terra e também deslocamento por trilha.	Floresta ombrófia densa alto montana; vegetação secundária da floresta ombrófila densa montana.	Zona Primitiva; Zona de Recuperação.	48 km	1h40min	Base São Paulo
13824	13824	Deslocamento de viatura por estrada de terra e também deslocamento por trilha.	Floresta ombrófia densa alto montana; vegetação secundária da floresta ombrófila densa montana.	Zona de Amortecimento; Zona Intangível; Zona Primitiva.	50 km	1h40min	Base São Paulo
13826	13826	Deslocamento de viatura por estrada de terra e também deslocamento por trilha.	Floresta ombrófia densa submontana.	Zona Intangível; Zona Primitiva; Zona de Amortecimento.	15 km	45min	Base Itanhaém
13904	13904	Deslocamento de viatura por estrada de terra e também deslocamento por trilha.	Floresta ombrófia densa alto montana; vegetação secundária da floresta ombrófila densa montana.	Zona de Amortecimento; Zona Intangível; Zona Primitiva; Zona de Recuperação.	43 km	1h20min	Base São Paulo
13905	13905	Deslocamento de viatura por estrada de terra e também deslocamento por trilha.	Floresta ombrófia densa alto montana; vegetação secundária da floresta ombrófila densa montana.	Zona Intangível; Zona Primitiva.	45 km	1h30min	Base São Paulo
13907	13907	Deslocamento de viatura por estrada de terra e também deslocamento por trilha.	Agricultura de cultura cíclica/permanente; floresta ombrófia densa submontana.	Zona Primitiva; Zona de Recuperação.	14 km	40min	Base Itanhaém
14065	14065	Deslocamento de viatura por estrada de terra e também deslocamento por trilha.	Floresta ombrófia densa alto montana; vegetação secundária da floresta ombrófila densa montana.	Zona de Amortecimento; Zona Primitiva; Zona de Recuperação.	40 km	30min	Base São Paulo
14066	14066	Local de difícil acesso por estar localizado na vertente (encosta) da Serra do Mar.	Floresta ombrófia densa submontana.	Zona Intangível; Zona Primitiva.	15 km	30min	Base Itanhaém
14067	14067	Deslocamento de viatura por estrada de terra e também deslocamento por trilha.	Agricultura de cultura cíclica/permanente; floresta ombrófia densa submontana.	Zona Primitiva; Zona de Amortecimento.	16 km	30min	Base Itanhaém
14144	14144	Deslocamento de viatura por rodovia e estrada de terra e também deslocamento por trilha.	Vegetação secundária da floresta ombrófila densa montana; floresta ombrófia densa alto montana; campo montano.	Zona de Amortecimento; Zona Primitiva; Zona de Recuperação.	Este quadrante se refere à própria base, caso sejam consideradas somente trilhas, por volta de 5 km.	A trilha é na própria base.	Base São Paulo
14145	14145	Deslocamento de viatura por rodovia e estrada de terra e também deslocamento por trilha.	Floresta ombrófia densa alto montana; floresta ombrófia densa submontana.	Zona Intangível; Zona Primitiva.	5 km	30min	Base São Paulo
14146	14146	Deslocamento de viatura por estrada de terra e também deslocamento por trilha.	Agricultura de cultura cíclica/permanente; floresta ombrófia densa submontana	Zona Primitiva; Zona de Amortecimento.	18 km	40min	Base Itanhaém
14223	14223	Deslocamento de viatura por estrada de terra e também deslocamento por trilha.	Floresta ombrófia densa submontana. TI Rio Branco homologada.	Zona Primitiva; Zona de Superposição Indígena; Zona de Amortecimento.	19 km	50min	Base Itanhaém
14296	14296	Deslocamento de viatura por rodovia e estrada de terra e também deslocamento por trilha.	Vegetação secundária da floresta ombrófila densa montana; floresta ombrófia densa alto montana. Área incorporada ao PESM em 2010.	Zona de Amortecimento; Zona Intangível; Zona Primitiva; Zona de Superposição Indígena.	42 km	40min	Base São Paulo
14297	14297	Deslocamento de viatura por rodovia e estrada de terra e também deslocamento por trilha.	Vegetação secundária da floresta ombrófila densa montana; floresta ombrófia densa alto montana; floresta ombrófia densa submontana.	Zona Intangível; Zona de Superposição Indígena.	42 km	40min	Base São Paulo
14298	14298	Deslocamento de viatura por estrada de terra e também deslocamento por trilha.	Floresta ombrófia densa submontana. TI Rio Branco homologada.	Zona Intangível; Zona Primitiva; Zona de Superposição Indígena.	23 km	1h	Base Itanhaém
14300	14300	Deslocamento de viatura pela Rodovia Pe. Manoel da Nóbrega (altura do km 306 km), estrada de terra e também deslocamento por trilha.	Área compreende parte da Fazenda Rondônia. Floresta ombrófia densa submontana.	Zona Primitiva; Zona de Amortecimento.	18 km	45min	Base Itanhaém
14364	14364	Deslocamento de viatura pela Rodovia Pe. Manoel da Nóbrega (altura do km 303 km), estrada de terra e também deslocamento por trilha.	Floresta ombrófia densa submontana; vegetação secundária da floresta ombrófia densa de terras baixas.	Zona Primitiva; Zona de Ocupação Temporária; Zona de Amortecimento.	21 km	50min	Base Itanhaém

PARQUE ESTADUAL MORRO DO DIABO



QUADRO DE CARACTERIZAÇÃO DA GRADE AMOSTRAL DO PEMD COM ESTAÇÕES EM SEU INTERIOR

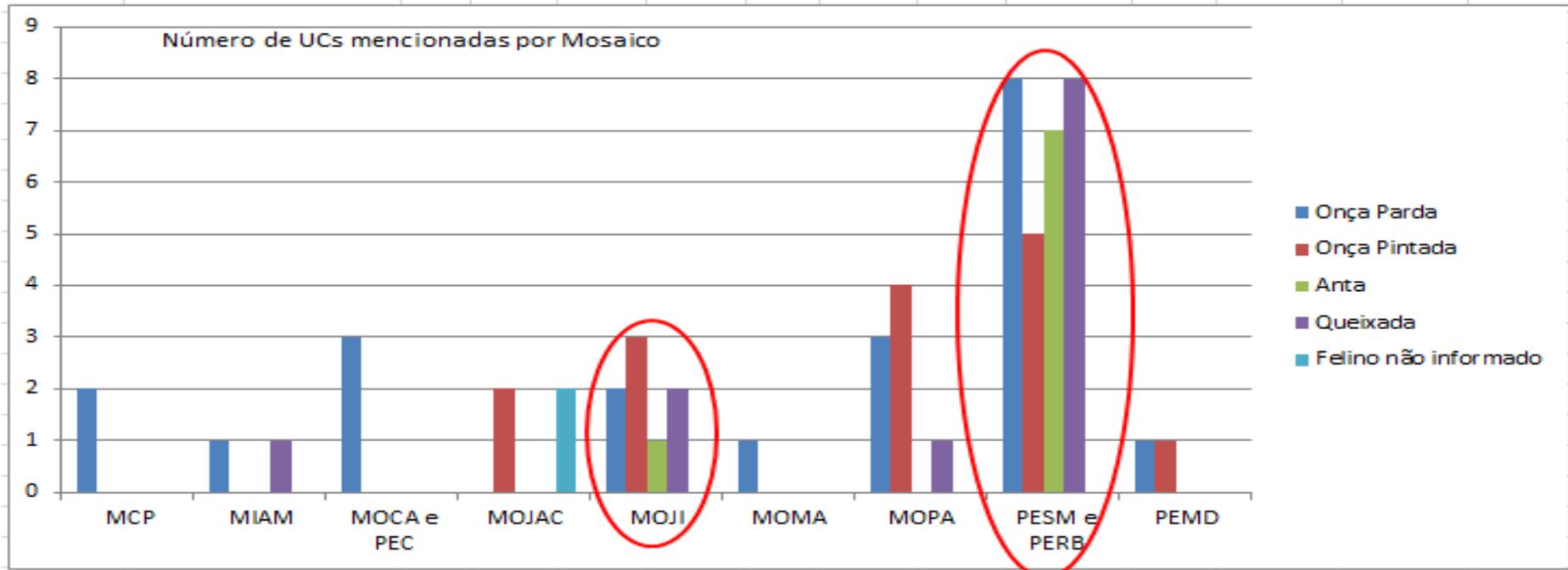
GRADE AMOSTRAL 1ª INSTALAÇÃO	GRADE AMOSTRAL 2ª INSTALAÇÃO	TIPO DE ACESSO	CARACTERÍSTICAS BIOFÍSICAS RELEVANTES	ZONA DE GESTÃO	DISTÂNCIA DA BASE DE APOIO (SEDE)	TEMPO (ida e volta)
163		a rodovia SP-613 é o acesso operacional ao quadrante e trilha de terra de fácil acesso	Nesta porção noroeste do PEMD a floresta Semidecidual apresenta um dossel superior alto, de cerca de 12-20 metros. A clinografia varia de 0 a 12% e a hipsometria varia de 250 a 350 metros.	primitiva	36km	8h
	178	A rodovia SP-613 é o acesso operacional ao quadrante e trilha de terra de fácil acesso	Floresta Madura Alta. O sub-bosque é rico em frutíferas (Mirtáceas e outras famílias), o acesso e o caminhar interno são de pouco esforço e a visão pode alcançar distâncias maiores que 60 metros. A clinografia varia de 0 a 12% e a hipsometria varia de 250 a 350 metros.	primitiva	34km	6h
179	179	A rodovia SP-613 é o acesso operacional ao quadrante e trilha de terra de fácil acesso	A floresta é ripícula em contato com a Floresta Madura Alta e encrustação de Floresta Madura Baixa. A clinografia varia de 0 a 12% e a hipsometria varia de 250 a 350 metros.	primitiva	32km	6h
	180	A rodovia SP-613 é o acesso operacional ao quadrante e trilha de terra de fácil acesso	Floresta Madura Alta. O sub-bosque é de fácil acesso e o caminhar interno são de pouco esforço e a visão pode alcançar distâncias maiores que 60 metros. A clinografia varia de 0 a 12% e a hipsometria varia de 250 a 350 metros.	primitiva	29km	6h
181	181	A rodovia SP-613 é o acesso operacional ao quadrante e trilha de terra de fácil acesso	A floresta é ripícula em contato com a Floresta Madura Alta e encrustação de Floresta Madura Baixa. A clinografia varia de 0 a 12% e a hipsometria varia de 250 a 350 metros.	primitiva	27km	4h
	182	Acesso fácil em estrada de terra, preferencialmente de veículo traçado, que ficará estacionado na estrada. Acesso em trilha de animal.	Floresta Madura Alta. A vegetação sofre efeito de borda, com cipós e outras lianas próximo a estrada, com sub-bosque que não dificulta a caminhada; elevação 380, sem variação clinográfica	primitiva	25km	4h
198		Acesso pela SPV-31 e estrada de terra de fácil acesso	Floresta Madura Alta. Declina desde 400 a 450m; sem variação clinográfica significativa.	primitiva	37km	6h
202		Acesso pela SP-613, a cerca de 1km da Trilha do Morro, acessa-se uma nascente denominada localmente por Água do Sapé ou Água da Serra	Existe uma transição de dossel mais baixo (+/- 6m) para um dossel de 10 a 12 m, com predomínio de espécies da Floresta Estacional Madura. Hipsometria que varia de 350-400m, com classe clinográfica de 0-5%	primitiva	23km	8h
203	203	Acesso fácil em estrada de terra, preferencialmente de veículo traçado, que ficará estacionado na estrada. Acesso em trilha de animal.	Floresta Madura Alta. A vegetação sofre efeito de borda, com cipós e outras lianas próximo a estrada, com sub-bosque que não dificulta a caminhada; elevação 380, sem variação clinográfica	primitiva	19km	4h
204	204	Acesso fácil em estrada de terra, preferencialmente de veículo traçado, que ficará estacionado na estrada	Floresta Madura Alta, integra, a maior parte desta porção de mata tem um sub-bosque que não dificulta a caminhada e visão mais distantes. Declina desde 350 a 250m; sem variação clinográfica significativa.	primitiva e parte na intangível.	50km	6h
	220	Acesso pela SPV-31 e estrada de terra de fácil acesso	Floresta Madura alta em contato com grande porção de Floresta em Estágio avançado de regeneração e uma vegetação arbórea baixa densa de tipos ecológicos diversos. Declina desde 400 a 450m; sem variação clinográfica significativa.	primitiva	29 km	6h
221	221	Acesso pela SPV-31 e estrada de terra de fácil acesso	Floresta em Estágio avançado de regeneração e uma vegetação arbórea baixa densa de tipos ecológicos diversos. Declina desde 400 a 450m; sem variação clinográfica significativa.	primitiva	29km	6h
	222	Acesso pela SPV-31 e estrada de terra de fácil acesso	Floresta em Estágio avançado de regeneração e uma vegetação arbórea baixa densa de tipos ecológicos diversos. Declina desde 400 a 450m; sem variação clinográfica significativa.	primitiva	33km	6h
	223	Acesso pela estrada do Cafezinho, de terra bem conservada e fácil acesso	Floresta em Estágio avançado de regeneração. Declina desde 400 a 450m; sem variação clinográfica significativa.	primitiva	25km	4h
224	224	Acesso pela estrada do Cafezinho, de terra bem conservada e fácil acesso	Floresta em Estágio inicial de regeneração. Declina desde 400 a 450m; sem variação clinográfica significativa.	recuperação	19km	4h
225		Acesso fácil em estrada de terra, preferencialmente de veículo traçado, que ficará estacionado na estrada	Floresta Madura Alta, com efeito de borda, entretanto o sub-bosque é de fácil acesso. Sub-bosque que não dificulta a caminhada; elevação 380, sem variação clinográfica	primitiva e uso extensivo	14,2km	4h
226	226	Acesso fácil em estrada de terra, preferencialmente de veículo traçado, que ficará estacionado na estrada	Floresta Madura baixa, integra, mas com um entremeado de Cerradão, com sub-bosque aberto. A hipsometria varia de 250-400metros e a clinografia varia de 5-12%.	intangível e primitiva	17km	4h
	247	Acesso fácil em estrada de terra, preferencialmente de veículo traçado, que ficará estacionado na estrada	Floresta em Estágio avançado de regeneração. Declina desde 400 a 450m; sem variação clinográfica significativa.	primitiva	9km	2h
	248	Acesso fácil em estrada de terra, preferencialmente de veículo traçado, que ficará estacionado na estrada	Floresta Madura alta em contato com grande porção de Floresta em Estágio avançado de regeneração e uma vegetação arbórea baixa densa de tipos ecológicos diversos. A hipsometria varia de 350-450 metros, não há variação clinográfica.	intangível	11km	4h
249	249	Acesso fácil em estrada de terra, preferencialmente de veículo traçado, que ficará estacionado na estrada	Floresta Madura baixa, integra, mas com um entremeado de Cerradão, com sub-bosque aberto. A hipsometria varia de 250-400metros e a clinografia varia de 5-12%.	intangível	15km	4h
	274	Estrada de terra corta todo o quadrante. Acesso fácil, preferencialmente de veículo traçado, que ficará estacionado na estrada	Floresta em estágio avançado de regeneração. Alguns emaranhados de cipós na borda, mas o sub-bosque não dificulta a caminhada. Declina desde 350 a 250m; sem variação clinográfica significativa.	uso extensivo	7km	4h
275		Trilha na sede do PEMD, de fácil acesso	Contato entre Floresta Madura alta e Floresta em estágio avançado de regeneração. Sem variação clinográfica significativa; a hipsometria varia de 250-300m.	uso extensivo	2km	30 min
276		Trilha na sede do PEMD, de fácil acesso	Contato entre Floresta Madura alta e Floresta em estágio avançado de regeneração. Sem variação clinográfica significativa; a hipsometria varia de 250-300m.	uso extensivo	200m	30 min

ANEXO 2 - DIAGNÓSTICO – Sobre presença das espécies-alvo nas UCs

Em 2019, a Fundação Florestal realizou amplo diagnóstico nas 102 Unidades de Conservação sob sua gestão sobre diversos temas estratégicos, dentre eles: fauna, flora, recursos hídricos, fiscalização, uso público, pesquisa, recursos humanos e frota.

Tal diagnóstico tem sido uma das bases para tomada de decisões institucionais, a exemplo daquelas relacionadas à fauna. Este projeto é fruto da agenda que começou a ser construída desde o diagnóstico de 2019, passando pelo Workshop de Fauna promovido pela FF no mesmo ano e culminando com a elaboração de projetos de conservação da biodiversidade, dentre eles, o presente.

A seleção de UCs a serem contempladas por este projeto teve como uma das bases a ocorrência dos grandes mamíferos alvo deste monitoramento, conforme indicou o diagnóstico 2019, ilustrado na tabela abaixo.



Legenda:

- MIAM Mosaico de Ilhas e Áreas Marinhas
- MOJAC Mosaico Jacupiranga
- MOPA Mosaico Paranapiacaba
- MOCA Mosaico Cantareira
- MCP Mosaico Cerrado Paulista
- MOMA Mosaico Mantiqueira

- PESM
- PEC
- PEMD

- PE da Serra do Mar
- PE da Cantareira
- PE Morro do Diabo

ANEXO 3 - Sistemas disponíveis², suas características e instituições mantenedoras:

- **speciesLink** é uma “rede colaborativa, que conta com a participação de centenas de coleções biológicas do país e do exterior, cujo objetivo principal é dar acesso a qualquer interessado aos dados dos acervos mantidos pelas coleções, além de dados de observação. O sistema de informação foi desenvolvido e é mantido pelo CRIA e permite, além do acesso aos registros, uma série de análises através da produção de mapas, gráficos e relatórios dinamicamente. Imagens em alta resolução estão sendo incorporadas aos dados permitindo a visualização do espécime e comparação entre exemplares depositados em diferentes coleções. Uma série de ferramentas estão disponíveis com o objetivo de auxiliar as coleções na análise e melhoria da qualidade dos dados uma vez que a guarda e controle dos dados disponibilizados é de total responsabilidade de cada coleção” (<http://cria.org.br/projetos> e <http://www.splink.org.br/> consulta em 13/01/2020)

- **SinBiota** é um “Sistema de Informação Ambiental para o Estado de São Paulo desenvolvido para armazenar dados de coletas e inventários realizados pelos projetos vinculados ao Programa Biota/Fapesp” (<http://sinbiota.biota.org.br/> consulta em 13/01/2020).

- **Portal da Biodiversidade (ICMBio)** é uma “plataforma virtual que tem como missão possibilitar o acesso público a um rico universo científico que já conta com mais de um milhão e meio de registros de ocorrências sobre 93.442 espécies. Ele é fruto da parceria entre o MMA e o ICMBio, a iniciativa é apoiada pela Agência Alemã de Cooperação Técnica (GIZ), como parte da Cooperação Brasil-Alemanha para o Desenvolvimento Sustentável. Desenvolvido por pesquisadores da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (EPUSP) e parceiros, reúne informações dos bancos de dados mantidos pelo ICMBio e pelo Jardim Botânico do Rio de Janeiro (JB-RJ) - dados e informações gerados ou recebidos pelo Ministério do Meio Ambiente e as instituições a ele vinculadas. A plataforma é, ainda, um instrumento de organização e integração de dados. Disponibiliza vários filtros e camadas geoespaciais - unidades de conservação (UCs) federais, terras indígenas, biomas, cavernas, áreas prioritárias para conservação e empreendimentos existentes” (<https://portaldabiodiversidade.icmbio.gov.br/portal/> consulta em 13/01/2020)

- **Wildlife Insights** é uma “plataforma que simplifica o monitoramento de conservação ao acelerar a análise de dados de armadilhas da câmera. Os pesquisadores que têm dados de armadilhas fotográficas podem agora carregá-los para a plataforma baseada no **Google Cloud**, onde eles podem gerenciar, identificar e analisar seus dados de biodiversidade. Os pesquisadores também podem executar modelos de IA em seus dados para identificação de espécies. Usando a estrutura TensorFlow de código aberto do Google, o Google treinou modelos de IA para executar duas tarefas: Filtragem de imagens em branco e classificação das espécies.” (<https://www.wildlifeinsights.org/about-wildlife-insights-ai#q2> consulta em 13/01/2020)

² Os textos explicativos foram extraídos na íntegra dos respectivos sites

- **Morpho (PPBio)** “Os metadados presentes no Portal PPBio Amazônia Ocidental seguem o padrão EML (Ecological Metadata Language - <http://knb.ecoinformatics.org/software/eml/>, Feigraus *et al.* 2005), desenvolvido pelo Knowledge Network for Biocomplexity (KNB - <http://knb.ecoinformatics.org/index.jsp>), uma rede internacional que pretende a integração dos dados de vários sítios de coletas, laboratórios e pesquisadores. Eles são organizados da seguinte maneira: título e resumo, palavras-chave, proprietário, contato, partes associadas, projeto de pesquisa, direitos de uso, cobertura geográfica, cobertura temporal, cobertura taxonômica, métodos, informações sobre acesso, arquivos de dados e informações sobre a tabela de atributos. A confecção dos metadados deve ser feita através do software Morpho, disponível gratuitamente para download no site da rede KNB. A equipe PPBio desenvolveu um manual para utilização do Morpho, que pode ser baixado aqui (última atualização maio/2012). Leia o manual antes de iniciar seus metadados”. (<https://ppbio.inpa.gov.br/repositorio/dados> consulta em 13/01/2020)

- **eMammal (Smithsonian)** “O eMammal é um sistema de gerenciamento de dados e arquivo para projetos de pesquisa de armadilhas fotográficas. Esta ferramenta cibernética foi projetada para ser útil não apenas aos cientistas, mas também aos cientistas cidadãos que ajudam os cientistas na coleta de fotos. Os caçadores de câmeras usam nosso software para ver fotos, identificar animais e enviá-los para revisão e arquivo no Smithsonian. Esses dados ajudam a resolver questões importantes relacionadas à conservação. As imagens oferecem uma visão única do mundo secreto da vida selvagem.” (<https://emammal.si.edu/> consulta em 17/06/2020)

- **SMART Spatial Monitoring and Reporting Tool** “Basicamente, o SMART consiste em um aplicativo de software que permite coletar, armazenar, comunicar e avaliar dados baseados em monitoramento sobre: esforços de patrulha, resultados de patrulha e níveis de ameaça. O SMART também é uma ferramenta essencial para a integração ecológica e dados de monitoramento de biodiversidade. Esta ferramenta SMART é disponível gratuitamente, e sua abordagem está apoiada a longo prazo por uma colaboração e é baseada em um conjunto de princípios comuns para melhorar a eficácia da conservação baseada no local, para permitir o desenvolvimento futuro e adaptações para atender às necessidades em evolução dos usuários.” (<https://smartconservationtools.org/> em 20/10/2020)