



GEF ÁREAS PRIVADAS

CONSERVANDO
BIODIVERSIDADE E
PAISAGENS RURAIS

Análise técnica dos programas e protocolos de monitoramento da biodiversidade na área piloto da APA de Pouso Alto

Março de 2020

Conteúdo

Coordenador Geral do Projeto: Bernardo Strassburg

Coordenadora do Componente 1: Agnieszka Latawiec

Responsáveis Técnicos: Raísa Vieira e Nina Pougy

Equipe técnica: Raísa Vieira, Nina Pougy, Lara Monteiro e Juliana Almeida Rocha

(Este relatório foi desenvolvido no âmbito da Sub-estratégia 1.1.1.2 - “Monitoramento de espécies em parceria com instituições de pesquisa chave”).



INSTITUTO
INTERNACIONAL PARA
SUSTENTABILIDADE

MINISTÉRIO DO
MEIO AMBIENTE



PROJETO GEF ÁREAS PRIVADAS – Conservando Biodiversidade e Paisagens Rurais

Agência Financiadora: Fundo Global para o Meio Ambiente (GEF)

Agência Implementadora: ONU Meio Ambiente

Coordenação: Ministério do Meio Ambiente (MMA)

Agência Executora: Instituto Internacional para Sustentabilidade (IIS)



INSTITUTO
INTERNACIONAL PARA
SUSTENTABILIDADE

IIS

MINISTÉRIO DO
MEIO AMBIENTE





Apresentação

O “Projeto GEF Áreas Privadas – Concretização do potencial de conservação da biodiversidade em áreas privadas no Brasil”, é financiado pelo Global Environment Facility (GEF), por meio do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (ONU Meio Ambiente), e executado pelo Instituto Internacional para Sustentabilidade (IIS), sob coordenação do Ministério do Meio Ambiente (MMA) e tem como objetivos contribuir para a conservação da biodiversidade e para a provisão dos serviços ecossistêmicos em áreas privadas no Brasil, reduzir a perda e degradação florestal e ampliar o manejo sustentável da paisagem. O Projeto se divide em três Componentes: 1) Implementação de áreas pilotos na Mata Atlântica e no Cerrado; 2) Estabelecimento de acordo com empresas do setor florestal (papel e celulose); e 3) Melhoria das capacidades do governo para incorporar o valor de conservação de áreas privadas em políticas públicas.

Este relatório apresentará uma análise técnica dos programas e protocolos de monitoramento da biodiversidade na área piloto da APA de Pouso Alto, que está alinhada ao Componente 1, Sub-estratégia 1.1.1.2 - Monitoramento de espécies em parceria com instituições de pesquisa chave.

A APA de Pouso Alto é uma unidade de conservação de uso sustentável caracterizada pela ocorrência de diferentes fitofisionomias, por altas taxas de endemismos e por um elevado número de espécies ameaçadas de extinção. Neste contexto, visando contribuir para a conservação da diversidade biológica na APA, o projeto GEF Áreas Privadas definiu como uma das estratégias de atuação, o monitoramento de biodiversidade. Para medir o sucesso desta estratégia, foram definidas algumas metas, são elas: i) pelo menos 10 espécies ameaçadas com monitoramento melhorado; ii) pelo menos



1 monitoramento de espécie ameaçada incorporado a um PAN; e iii) pelo menos 1 espécie indicadora com população estável ou sem declínio a partir da linha de base.

Visando o alcance destas metas, foi feita uma busca para identificar os programas de monitoramento de biodiversidade existentes na APA. Este levantamento considerou a visibilidade regional do programa, o envolvimento de atores locais, o alinhamento com as metas do projeto, bem como a possibilidade de continuidade mesmo após o término do GEF. Como resultado desta busca, foram pré-selecionados três programas considerados com maior potencial de colaboração, são eles: (1) Programa Nacional de Monitoramento da Biodiversidade – Programa MONITORA; (2) Programa de Conservação de Médios e Grandes Mamíferos da Chapada dos Veadeiros; e (3) Projeto de Monitoramento do Pato Mergulhão.

Após esta pré-seleção, foram agendadas reuniões com pesquisadores envolvidos ou responsáveis por cada um dos programas, a fim de melhor entender o método utilizado e qual apresenta maior viabilidade para atingir as metas do GEF. Com relação ao Projeto de Monitoramento do Pato Mergulhão, tentou-se agendar algumas reuniões com a equipe responsável, porém sem sucesso. Foi relatado que a equipe está com problemas gerenciais executivos e por isso, não teria disponibilidade para uma conversa com a nossa equipe. Nesse sentido, não foi possível realizar uma análise técnica deste protocolo, uma vez que não se teve acesso ao detalhamento do método e dos resultados obtidos a partir da sua implementação.

O presente documento, portanto, apresenta uma síntese do (1) Programa Nacional de Monitoramento da Biodiversidade – Programa MONITORA; e do (2) Programa de Conservação de Médios e Grandes Mamíferos da Chapada dos Veadeiros e

uma análise comparativa entre os seus protocolos de monitoramento para subsidiar a escolha de qual deles é mais compatível ao projeto.

1. Síntese dos programas de monitoramento pré-selecionados

1.1. PROGRAMA NACIONAL DE MONITORAMENTO DA BIODIVERSIDADE – PROGRAMA MONITORA

O Programa Monitora, formalizado em 2017, é fruto de longo e complexo processo de construção. Iniciado em 2010, o processo envolveu centenas de instituições, incluindo pesquisadores, gestores de áreas protegidas, usuários e beneficiários das unidades de conservação (UCs), dentre outros. Trata-se de um programa institucional continuado, de longa duração, voltado ao monitoramento do estado da biodiversidade e serviços ecossistêmicos associados como subsídio à avaliação da efetividade de conservação do sistema de unidades de conservação, à adaptação às mudanças climáticas e ao uso e manejo nas unidades de conservação geridas pelo Instituto Chico Mendes, bem como às estratégias de conservação das espécies ameaçadas de extinção em todo o território nacional.

São objetivos do Programa Monitora:

- I. Gerar informação qualificada para apoio à gestão das unidades de conservação;
- II. Estabelecer critérios ecológicos para avaliação da efetividade das UCs federais;
- III. Fornecer subsídios para avaliação do estado de conservação da fauna e flora brasileiras e para implementação das estratégias de conservação de espécies ameaçadas de extinção e controle das exóticas invasoras;
- IV. Subsidiar, avaliar e acompanhar “in situ” projeções de alteração na distribuição e locais de ocorrência das espécies em resposta às mudanças climáticas e demais vetores de pressão e ameaça.

O Programa está subdividido em três subprogramas - terrestre, aquático continental, e marinho costeiro - que contém eixos transversais. O subprograma terrestre é o que poderia ser incorporado ao projeto GEF Áreas Privadas, sendo este dividido em dois componentes: florestal e campestre/savânico. O componente florestal já tem seu

protocolo elaborado, implementado e testado para todos os alvos, mas o componente campestre/savânico ainda está em fase de implementação. Em uma das reuniões da equipe do projeto GEF Áreas Privadas com um dos pesquisadores do ICMBio que tem envolvimento com o Programa MONITORA, foi informado que o protocolo para ambientes campestres e savânicos já está disponível e que já foi feito um piloto, mas que ainda não há previsão de quando será feita a capacitação dos analistas para implementá-lo. Os indicadores biológicos escolhidos para serem alvos deste programa de monitoramento foram determinados a partir da integração dos resultados de oficinas realizadas com especialistas em biodiversidade e uma criteriosa revisão da literatura. Além disso, foram considerados aspectos de viabilidade de amostragem e qualidade da indicação biológica. Por fim, cinco grandes grupos foram selecionados para compor o conjunto de indicadores do subprograma terrestre:

- 1) Plantas lenhosas (componente florestal) e plantas herbáceas e lenhosas (componente campestre/savânico)
- 2) Mamíferos terrestres não voadores de médio e grande porte (componente florestal e componente campestre/savânico)
- 3) Aves cinegéticas (componente florestal) e aves terrícolas de médio e grande porte (componente campestre/savânico)
- 4) Borboletas frugívoras (componente florestal e componente campestre/savânico)
- 5) Moscas drosófilas (componente campestre/savânico)

Para o componente florestal, a metodologia de amostragem dos quatro primeiros grupos indicadores biológicos baseia-se na implantação de Estações de Amostragem (EA). Cada EA integra, em um mesmo local, três Unidades Amostrais (UA) dos quatro grupos selecionados como indicadores (Figura 1):

- 1) Unidade Amostral de plantas lenhosas – É composta por quatro subunidades retangulares de 20 x 50 metros. Cada uma dessas subunidades é dividida em dez parcelas de 10 x 10 m. Dentro das subunidades e parcelas delimitadas serão medidos apenas aqueles indivíduos vivos que apresentarem um DAP (diâmetro na altura do peito = 1,30 m) maior ou igual a 10 cm. A métrica escolhida para o monitoramento de plantas lenhosas é a biomassa vegetal, que pode ser estimada a partir de dados de diâmetro e altura da planta. Com o

intuito de estimar a altura, pelo menos três indivíduos em cada parcela de 10 x 10 metros deverão ser considerados. Para isso, poderão ser utilizados a vara telescópica ou o clinômetro. Feito isso, a altura dos demais indivíduos será estimada por comparação visual. O monitoramento no módulo básico das Unidades Amostrais de plantas lenhosas deve acontecer de cinco em cinco anos.

- 2) Unidade Amostral de mamíferos de médio e grande porte, e grupos selecionados de aves – É composta por uma transecção linear de 5 km, na forma de uma trilha principal, que deverá estar distanciada a um mínimo de 110 metros do ponto central da UA de plantas lenhosas. Nesta unidade será registrada a presença, quantidade e posicionamento de mamíferos de médio e grande porte e aves cracídeos e tinamídeos. Para isso, toda a extensão da trilha deve ser percorrida em baixa velocidade (entre 1 e 1,5 km/h) e os a amostragem desses grupos de indicadores realizada pelo método de contagem por distância. Deve ser registrada a espécie avistada e o número de indivíduos observados, além do horário do avistamento. Cada uma das transecções da Unidade Amostral de mamíferos e aves deve ser percorrida duas vezes por ano. Assim, podem ser realizadas duas campanhas de amostragem por ano, cada uma com cinco dias.
- 3) Unidade Amostral de borboletas frugívoras – É composta por uma transecção (trilha) perpendicular à transecção principal (UA mamíferos e aves), contendo quatro armadilhas afastadas, entre si, por uma distância de 30-50m. Cada EA contém quatro UA de borboletas frugívoras. A métrica de indicação biológica selecionada para borboletas frugívoras é a proporção de indivíduos de cada tribo. A estratégia mais eficaz para capturar borboletas frugívoras é a utilização de armadilhas do tipo Van Someren-Rydon (VSR), com iscas adicionadas no seu interior. Os colaboradores devem retornar às armadilhas para conferir os resultados a cada 24 ou 48 horas. Os indivíduos capturados devem ser identificados no nível de tribo com o apoio de guias de identificação. Cada estação de amostragem demanda sete dias de campo.

ESTAÇÃO DE AMOSTRAGEM

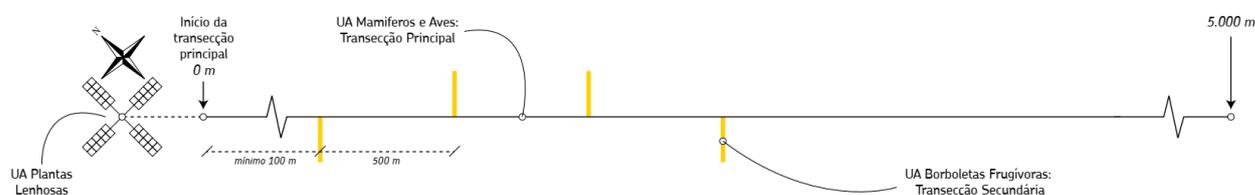


Figura 1. Esquema de uma Estação de Amostragem: uma solução para integrar as Unidades Amostrais de todos os grupos de indicadores de biodiversidade selecionados.

No caso do componente campestre/savânico, as Estações Amostrais possuem uma estrutura de UAs diferente do componente florestal (Figura 2). Além disso, o único grupo-alvo com amostragem obrigatória é o grupo das plantas herbáceas e lenhosas. Os demais alvos de monitoramento (mamíferos, aves, borboletas e moscas) são opcionais e deverão ser amostrados dependendo das condições da UC de implantá-los. As UAs devem ser dispostas da seguinte forma: 12 transecções para amostragem de plantas devem ser demarcadas em pelo menos duas fitofisionomias. A amostragem de borboletas frugívoras e moscas *Drosophilidae*, quando ocorrerem, deverá ser necessariamente associada às transecções de plantas. Caso ocorra amostragem simultânea de borboletas e de moscas, as UAs devem ficar distantes entre si 100m e devem estar adjacentes à linha de amostragem de plantas a uma distância de 50m (Figura 2).

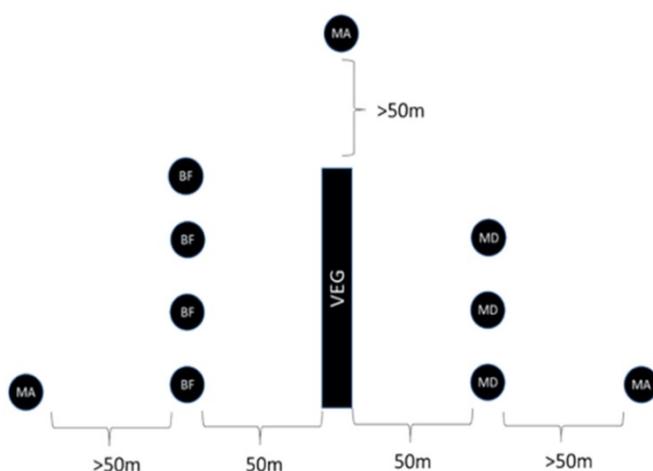


Figura 2. Esquema para implantação simultânea das unidades amostrais de plantas (VEG), borboletas frugívoras (BF), moscas *Drosophilidae* (MD), mamíferos e avifauna (MA). As armadilhas fotográficas devem compor uma grade de pelo menos 10 pontos.

1.1.1. POTENCIAL DE CONTRIBUIÇÃO DO PROGRAMA MONITORA PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE EM ÁREAS PRIVADAS

O MONITORA é um programa de monitoramento elaborado por diversos especialistas em biodiversidade, gerando um produto padronizado e já testado para alguns componentes. Com apenas uma estação de amostragem é possível monitorar diferentes grupos taxonômicos determinados como indicadores biológicos, o que possibilita uma visão mais abrangente do ecossistema e sobre seu estado de conservação. Para os grupos de fauna, é possível ainda realizar análises sobre a variação na diversidade e composição das espécies na área de estudo e ao longo do tempo. É de fácil e rápida identificação, sem depender de especialistas integralmente. Diferentes áreas amostrais podem ter protocolos de monitoramento mais personalizados. O protocolo básico envolve um conjunto de procedimentos utilizados para o levantamento padronizado de dados sobre determinado alvo que emprega técnicas simples, com relativo baixo custo financeiro e operacional, e baixa ou nenhuma dependência de especialistas. O protocolo avançado envolve um conjunto de procedimentos utilizados para o levantamento padronizado de dados sobre determinado alvo que requerem acompanhamento especializado para identificação taxonômica ou demandam métodos e técnicas mais complexos, podendo ser desdobrados em mais de um nível de complexidade. Apesar de o protocolo básico ter baixa dependência de especialistas, uma das premissas para aplicar o método de amostragem de mamíferos e aves é que o observador seja familiarizado com a fauna local. No caso do uso do protocolo em áreas rurais privadas, os observadores seriam os proprietários ou trabalhadores rurais. Para assegurar a correta identificação dos indivíduos, é necessária a formulação de um curso de capacitação personalizado para os proprietários/trabalhadores rurais sobre as diferentes abordagens utilizadas e os métodos de identificação e marcação dos indivíduos, além do uso de guias de campo. A identificação errônea compromete todos os resultados derivados desses dados.

A amostragem do MONITORA é restrita a áreas bem conservadas em unidades de conservação, porém, propriedades privadas são, em grande parte, compostas por um mosaico de diferentes tipos de uso do solo e diferentes níveis de degradação. Mesmo em áreas degradadas há potencial para persistência de algumas espécies e a compreensão dos fatores que possibilitam essa co-ocorrência é essencial para o planejamento de paisagens que conciliam produtividade e conservação de biodiversidade. Deixar de amostrar os

diferentes habitats cria um viés do monitoramento da área e sobre a ocupação das espécies na paisagem. Além disso, por ser um protocolo que conta com a participação ativa dos proprietários, a seleção de áreas depende do aceite deles em participarem do programa, o que poderia gerar outro viés amostral dentro da paisagem. A ausência de aleatoriedade compromete a confiabilidade das inferências estatísticas, que requisitam que esse elemento seja considerado no planejamento amostral.

1.2. PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DE MÉDIOS E GRANDES MAMÍFEROS DA CHAPADA DOS VEADEIROS

Em 2018, foi criado o Programa de Conservação de Mamíferos da Chapada dos Veadeiros, estabelecendo e fortalecendo a parceria entre pesquisadores e gestores de diferentes grupos de pesquisa que atuam na região. Esta iniciativa foi criada com vistas a ampliar as linhas de pesquisa, intensificação do esforço de campo e melhor aproveitamento dos dados para enfoques e análises diversas e complementares em prol da conservação de mamíferos. As pesquisas envolvem desde estudos genéticos até ecologia de paisagem, da etologia às relações entre pessoas e animais silvestres, da avaliação de impactos como fogo e visitação à sensibilização das pessoas por meio de espécies bandeira. Além desses aspectos, o programa busca ampliar a abrangência geográfica para outras áreas na região da Chapada dos Veadeiros, bem como a abrangência metodológica, com uso de novas ferramentas para o estudo das espécies (por exemplo, incorporar o monitoramento de espécies utilizando rádio telemetria). O programa vem avançando também na interlocução e trabalho conjunto com órgãos gestores e responsáveis técnicos que gerenciam as unidades de conservação e propriedades privadas da região.

Após conversas, entre a equipe do Projeto GEF Áreas Privadas e um dos pesquisadores do Programa de Conservação de Mamíferos da Chapada dos Veadeiros, foi identificada a oportunidade de intensificar os estudos de monitoramento dos mamíferos já em curso, focando nas espécies ameaçadas de extinção e em espécies indicadoras do estado de conservação do ambiente. Além disso, também foi identificada a possibilidade de avançar na compreensão do uso da paisagem por estas espécies e da complementariedade destas áreas para garantir a sua conservação. A possibilidade de realizar análises comparativas entre áreas estratégicas como o Parque Nacional da

Chapada dos Veadeiros (PNCV) e as áreas privadas da região é uma contribuição de grande importância para a preservação da biodiversidade nesse território. Ademais, este estudo integrado permite elencar medidas de manejo específicas para a proteção de espécies que exibem alta sensibilidade a mudanças no habitat, com ênfase em espécies ameaçadas e na proteção de seus habitats. Isto inclui medidas relacionadas ao planejamento e à gestão da paisagem, ao manejo e à proteção de habitats e à prevenção contra ameaças. Nesse contexto, a ampliação do Programa de Conservação de Médios e Grandes Mamíferos para o território da APA de Pouso Alto, tem como principais objetivos:

1. Inventariar a comunidade de mamíferos de médio e grande porte na APA de Pouso Alto, com ênfase nas espécies ameaçadas de extinção;
2. Avaliar a contribuição e complementariedade das áreas privadas para a conservação dos mamíferos de médio e grande porte, em especial as espécies ameaçadas de extinção;
3. Identificar a associação entre espécies e habitats específicos e diferentes tipos de uso do solo, com ênfase nas espécies ameaçadas;
4. Elaborar recomendações de manejo para a preservação das espécies de mamíferos de médio e grande porte, com ênfase nas espécies ameaçadas de extinção e nas indicadoras de habitats específicos; e
5. Fornecer material de divulgação (fotos) da mastofauna encontrada nas áreas privadas, visando maior sensibilização dos proprietários e a agregação de valor à biodiversidade, inclusive para fins do turismo.

A metodologia de monitoramento adotada no âmbito do Programa é baseada na utilização de armadilhas fotográficas, que tem se mostrado eficaz para o monitoramento da mastofauna. Um estudo anterior desenvolvido pela equipe do Laboratório de Biodiversidade e Áreas Protegidas da Universidade de Brasília (UnB) identificou a presença de nove espécies ameaçadas de extinção (segundo as listas vermelhas nacional e da IUCN) dentro do Parque e arredores, dentre elas o tamanduá-bandeira, tatu-canastra, lobo-guará e a raposa-do-campo (Ferregueti et al. 2019, *Medium-and large-sized mammal composition in the Chapada dos Veadeiros National Park and adjacent areas, state of Goiás, Brazil*. Papéis Avulsos de Zoologia, 59.).

No contexto da ampliação do Programa de monitoramento de médios e grandes mamíferos para a APA de Pouso Alto, poderiam ser selecionadas entre sete e dez áreas privadas e dispostas em cada uma delas de 3 a 5 armadilhas ao longo de manchas de vegetação representativas do bioma Cerrado (ex: florestal, savânica, campestre) e antrópicas (ex: pasto e plantio). As armadilhas fotográficas seriam posicionadas próximas às trilhas com evidência de uso por médios e grandes mamíferos (espécies maiores que 1Kg de massa), mantendo um espaçamento mínimo de 1km entre armadilhas (Figura 3). O grupo de pesquisa do Programa já conta com dados referentes a um esforço de mais de 12mil armadilhas/noite no PNCV. Estes dados poderiam ser utilizados para análises comparativas com os dados das áreas privadas da região.

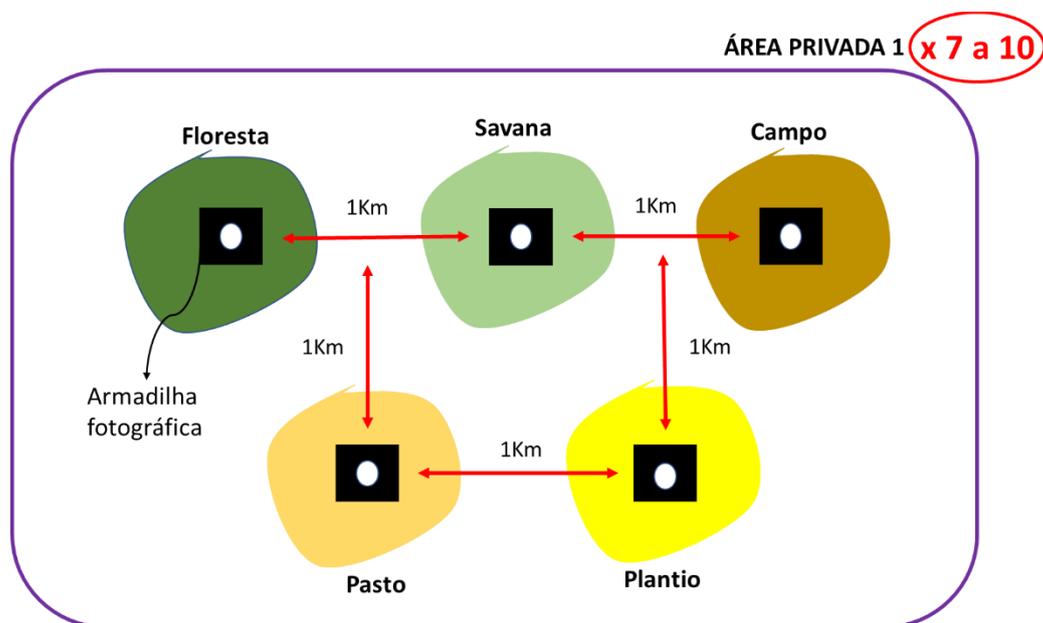


Figura 3. Esquema representativo da metodologia de amostragem de médios e grandes mamíferos por meio de armadilhas fotográficas.

1.2.1. POTENCIAL DE CONTRIBUIÇÃO DO PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DE MÉDIOS E GRANDES MAMÍFEROS PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE EM ÁREAS PRIVADAS

O programa de monitoramento é focado em mamíferos de médio e grande porte por serem considerados um grupo de espécies indicadoras da qualidade do hábitat, refletindo tanto a conservação quanto as ameaças do local em que ocorrem. Adicionalmente, também são um grupo de espécies guarda-chuva, cuja proteção garante

também a proteção de diversas outras espécies co-ocorrentes na área, inclusive áreas rurais. Propriedades rurais são compostas por diferentes tipos de uso do solo, desde áreas de pastagem até áreas florestais nativas, e diferentes espécies são encontradas em cada um deles. Para garantir a obtenção do registro dessas espécies, o monitoramento em tais áreas deve ser planejado considerando esses diferentes habitats e uma distribuição representativa dos locais de amostragem. O registro de mamíferos de médio e grande porte pode ser feito através de diferentes métodos, como busca ativa, parcelas de areia e armadilhas fotográficas. Além disso, ainda é possível que se utilize uma combinação de diferentes métodos para maior eficácia e captura dos efeitos da heterogeneidade da paisagem.

As armadilhas fotográficas são equipamentos eletrônicos amplamente utilizados para fins conservacionistas, em especial para estudos populacionais ou de comunidades de mamíferos de médio e grande porte terrestres, por ser um método não invasivo e eficaz no estudo da vida selvagem. Elas têm eficiência comprovada em diversos trabalhos no inventário de mamíferos de médio e grande porte em áreas neotropicais, fornecendo resultados satisfatórios em longo prazo tanto para espécies diurnas quanto noturnas. Alguns trabalhos indicam sua aplicabilidade em estudos sobre a preferência no uso de habitats pelas espécies, característica importante no monitoramento em propriedades rurais heterogêneas. É um método relativamente caro, mas simples. É necessária reposição frequente das iscas de atração e manutenção do equipamento, especialmente em relação a fungos e umidade, que podem comprometer o mecanismo óptico e/ou eletrônico do equipamento. Em áreas com presença frequente de pessoas é necessário fazer uso de medidas de segurança ou de conscientização da população para evitar furtos ou depredação do equipamento que possam prejudicar a continuidade do projeto.

Transectos lineares visuais estão entre os métodos mais utilizados na estimativa de dados populacionais. Porém, em áreas rurais em que as espécies podem ser afetadas pela caça, a busca por vestígios somada ao transecto linear é um método mais eficiente e eficaz de monitorar populações de mamíferos de médio e grande porte. A combinação desses métodos, com as devidas observações, fornece bons resultados sobre a biodiversidade em paisagens rurais.



2. Viabilidade de alcance das metas estabelecidas para a estratégia de Monitoramento de Biodiversidade do Projeto GEF Áreas Privadas

A partir de uma análise técnica minuciosa dos dois programas de monitoramento, foram identificados alguns pontos-chave necessários para que as metas da estratégia de Monitoramento de Biodiversidade sejam atingidas (Tabela 1). A fim de subsidiar a decisão de qual seria o programa de monitoramento apoiado pelo projeto GEF Áreas Privadas, também foram identificadas algumas vantagens e desvantagens adicionais em cada programa (Tabela 2).

Tabela 1. Comparação entre os dois programas de monitoramento considerando o potencial de cada um em atingir as metas do projeto GEF Áreas Privadas.

| Indicadores GEF | Meta de médio prazo | Meta de final de projeto | Meios de verificação | Programa MONITORA | Programa de Médios e Grandes Mamíferos da Chapada dos Veadeiros |
|---|---------------------|--------------------------|------------------------------------|---|--|
| <p>i) Número de espécies ameaçadas de extinção com monitoramento melhorado</p> | <p>Nenhum</p> | <p>Pelo menos 10</p> | <p>Resultados de monitoramento</p> | <p>A ideia do Programa MONITORA é ser simples e não necessitar de especialistas na identificação dos grupos focais, entretanto, para chegar aos indicadores do projeto GEF, seria necessário adicionar complexidade e detalhamento na identificação dos indivíduos amostrados para chegar ao nível de espécie. Isso exigirá um treinamento técnico dos proprietários/trabalhadores rurais ou a contratação de especialistas. Outra limitação identificada é que este protocolo não possui nenhum direcionamento para espécies ameaçadas, portanto, não há como garantir que estas serão amostradas e de que o resultado esperado será atingido. O monitoramento de espécies ameaçadas deve ser delineado de forma a aumentar a chances de encontrá-las, já que muitas são naturalmente raras e/ou de difícil detecção. Tais delineamentos variam entre grupos taxonômicos e espécies, de modo que a padronização proposta por este protocolo pode não ser eficiente no sentido de garantir seu registro. Sendo assim, caso o protocolo MONITORA seja escolhido para a execução do monitoramento, haveria duas opções: adaptar e tornar o monitoramento mais complexo e custoso,</p> | <p>O Programa de Conservação de Médios e Grandes Mamíferos da Chapada dos Veadeiros utiliza um protocolo de monitoramento clássico de mamíferos, combinando os métodos de armadilhas fotográficas. Embora o método não seja direcionado a nenhuma espécie e sim ao grupo (mamíferos de médio e grande porte), os registros são feitos a nível de espécie, o que permite a obtenção do indicador do projeto GEF. Porém, o fato de ser possível não significa que haja garantia de que 10 espécies ameaçadas sejam monitoradas considerando que não há como saber quais espécies serão</p> |

| | | | | | |
|--|--------|--------------|----------------------------|--|---|
| | | | | ou reavaliar este indicador do projeto GEF. | detectadas, e o Programa é focado em apenas um grupo taxonômico, o que limita ainda mais essa possibilidade. Ainda, sabe-se que algumas espécies ameaçadas de mamíferos, como o cachorro-vinagre, são raras e difíceis de serem detectadas. Sendo assim, caso este protocolo seja escolhido, seria necessário primeiramente avaliar quantas espécies de mamíferos ameaçadas são potencialmente esperadas na região, o quão raras estas são e, com base nessas informações, adequar este indicador do projeto GEF. |
| ii) Monitoramento de espécies ameaçadas incorporados aos planos de ação nacionais de espécies ameaçadas de extinção | Nenhum | Pelo menos 1 | Documento do Plano de Ação | Para este indicador há o mesmo problema apresentado no indicador i) relacionado ao enfoque em grupo taxonômica e não em espécies. Desta forma, existe a possibilidade de que nenhuma das espécies amostradas faça parte de um PAN já que não há nenhum direcionamento para a sua amostragem. | O programa apresenta uma grande vantagem para o cumprimento desta meta, pois já existem pesquisadores trabalhando com espécies que fazem parte de PANs, como a raposa-do-campo e o lobo guará. Seria simples adaptar o monitoramento |

| | | | | | |
|--|---|--|-----------------------------|--|---|
| | | | | | para amostragem da espécie ameaçada selecionada e há a possibilidade de unir os dados coletados pelo GEF aos dados já coletados pela equipe de monitoramento para elaboração do Documento do Plano de Ação. |
| iii) Seleção de espécies indicadoras que reflitam o estado de conservação | Espécies-chave indicadoras selecionadas | Avaliação mostra população estável ou não declinou a partir da linha de base | Resultados de monitoramento | Para este indicador há o mesmo problema apresentado no indicador i) relacionado ao enfoque em grupos taxonômicos. O maior problema seria a obtenção de dados populacionais para o cumprimento da meta final do projeto. Reforça a necessidade de adicionar complexidade ao protocolo na identificação das espécies caso ele seja utilizado no projeto. | As espécies selecionadas para atingir o indicador ii) podem ser as mesmas para o indicador iii), o que é uma grande vantagem deste programa. Dessa forma, podemos otimizar os esforços e recursos, garantindo o cumprimento das metas de projeto. Ressaltando que para isso é necessário que o delineamento do monitoramento seja feito considerando a prioridade em amostrar essas espécies. |

Tabela 2. Comparação entre os dois programas de monitoramento pré-selecionados enfatizando as vantagens, desvantagens e algumas informações adicionais sobre cada um.

| Critério de comparação | Programa MONITORA | Programa de Conservação de Médios e Grandes Mamíferos da Chapada dos Veadeiros |
|------------------------------|---|---|
| Vantagens | <p>É um programa de monitoramento elaborado por diversos especialistas em biodiversidade de diferentes níveis taxonômicos, gerando um produto padronizado e já testado para alguns componentes. É de fácil e rápida execução, e não depende de especialistas em todas as fases do monitoramento caso a capacitação dos técnicos de campo seja feita adequadamente (ver “riscos”). Além disso, apoiar este projeto é uma oportunidade de fortalecer a relação entre IIS e ICMBio.</p> <p>Possibilitaria incorporar o monitoramento da biodiversidade participativo, envolvendo proprietários de RPPNs, de reservas naturais e outras pessoas interessadas em contribuir, mas as contrapartidas que elas receberiam devem ser claras para garantir a participação. Seria uma possibilidade dar continuidade ao monitoramento mesmo após o fim do projeto GEF.</p> <p>É uma proposta inovadora e pioneira no Brasil e em ecossistemas tropicais que poderia ser replicada em outras regiões (e até mesmo outros países).</p> | <p>O Programa utiliza o método tradicionalmente adotado em pesquisas acadêmicas e estudos de impacto ambiental, sendo uma opção mais segura no sentido de garantir que as metas do projeto sejam alcançadas.</p> <p>Tanto o delineamento amostral quanto a análise de dados coletados seriam feitos em parceria com um grupo de pesquisadores com vasta experiência em estudos com biodiversidade (ex. monitoramento, estudos populacionais e de comunidade). Além disso, esse programa de monitoramento estaria inserido em um projeto maior na Chapada dos Veadeiros, podendo haver continuidade mesmo após o fim do GEF.</p> <p>O monitoramento poderia ser iniciado ainda em 2020, garantindo três anos de amostragens.</p> |
| Desvantagens (riscos) | <p>No programa Monitora os gestores das UCs são capacitados para executar o monitoramento. Para o GEF Áreas Privadas, o MONITORA teria que ser adaptado para capacitar os proprietários rurais e membros da comunidade local. Não está claro como seria essa capacitação e qual seria o benefício que as pessoas teriam em executar o monitoramento. Essas pessoas possuem diferentes níveis de formação e teríamos que ajustar o conteúdo da capacitação oferecida pelo ICMBio. O maior risco é que o convencimento e mobilização das pessoas não seja suficiente para garantir que elas monitorem as áreas em todos os anos de forma sistemática e que no final não tenhamos dados para verificar se as metas do projeto foram cumpridas de forma eficiente. Seria necessário um grande investimento de recursos financeiros e humanos para fazer a sensibilização e garantir que os proprietários deem continuidade ao monitoramento até o final do projeto.</p> | <p>A execução do monitoramento exige o envolvimento de uma equipe técnica capacitada e de equipamentos de custo elevado. Isso significa que, a princípio, não há a possibilidade de envolver membros da comunidade local em um projeto de monitoramento participativo.</p> <p>Este programa é focado em apenas um grupo taxonômico (mamíferos), diminuindo o potencial de uma análise mais holística da biodiversidade. Com isso, há também uma limitação no número de espécies ameaçadas que poderão ser monitoradas, exigindo esforço maior para garantir o registro de ao menos 10 espécies.</p> |

| | | |
|---|--|--|
| | <p>Para implementação do protocolo Monitora, um dos critérios das áreas elegíveis do roteiro metodológico é que haja “formações de vegetação de florestas ou cerrados <i>strictu sensu</i> bem conservadas”. Na APA há diferentes tipos de uso que servem como habitat para diferentes espécies. Mesmo em áreas degradadas há potencial para persistência de algumas espécies, e deixar de amostrá-las cria um viés amostral do monitoramento da APA e da ocorrência das espécies na paisagem.</p> <p>No monitoramento em área campestre/savânica (fitofisionomias que ocupam grande área da APA) o período ideal é logo após o período de chuvas, em meados de fevereiro. Considerando isso, a implementação e primeira campanha de campo provavelmente aconteceriam no início de 2021 Provavelmente só teremos duas amostragens ou então uma amostragem fora do período ideal e com risco de vieses.</p> | |
| <p>Outras informações adicionais</p> | <p>Na área da APA há uma variação de fitofisionomias, variando de ambientes campestres a florestais. O protocolo possui os componentes florestal e campestre/savânico já testados e o ideal seria implementar os dois. Porém, tendo em vista as dificuldades estruturais do projeto e o desafio de fazer duas capacitações diferentes, o indicado seria optar apenas pelo campestre/savânico e fazer adaptações para amostragem em ambientes florestais.</p> <p>Não está claro qual tipo de análise seria feita a partir dos indicadores para medir a “saúde e integridade do sistema”. É necessário um maior esclarecimento sobre os dados que seriam gerados, as análises que seriam feitas e as métricas de diversidade utilizadas.</p> | <p>Por se tratar de um Programa que tem grande envolvimento da universidade, os dados coletados também seriam utilizados por algumas alunas de mestrado e doutorado em seus trabalhos. Precisamos deixar explícito as regras sobre os direitos de uso dos dados coletados.</p> |

3. Conclusão sobre qual programa de monitoramento deve ser apoiado

Apesar do protocolo MONITORA ser bastante inovador e poder se tornar um caso de sucesso para orientar outros programas de monitoramento, ele apresenta inúmeros riscos que podem comprometer a execução do monitoramento e o cumprimento das metas do projeto. O protocolo do Programa de Conservação de Médios e Grandes Mamíferos da Chapada dos Veadeiros, por sua vez, apresenta menores riscos e oferece mais segurança para o alcance das metas do projeto.

Desta forma, com base na análise técnica realizada e considerando o contexto do projeto, conclui-se que o protocolo de monitoramento de biodiversidade utilizado pelo Programa de Monitoramento de Mamíferos é o mais adequado para ser apoiado/implementado pelo Projeto GEF Áreas Privadas na área piloto da APA de Pouso Alto.

4. Avaliação e gestão dos riscos específicos associados ao programa de monitoramento indicado

Todo projeto possui riscos associados ao cumprimento de metas, especialmente quando condicionados ao registro de espécies ameaçadas de extinção. Dentre os dois programas prioritários apresentados neste documento, é sugerido o apoio àquele que apresenta menos riscos para atingir as metas de médio prazo e final do projeto GEF Áreas Privadas. É importante o levantamento desses riscos para se traçar estratégias desde o início para mitigá-los no decorrer do projeto. Nas seções anteriores foi apresentada a indicação de apoio ao Programa de Monitoramento de Mamíferos para a área piloto da APA de Pouso Alto e foram mencionados alguns dos riscos atrelados ao projeto.

O principal risco é em relação ao número de espécies monitoradas, estabelecido como meta pelo projeto, pois muitas espécies ameaçadas são naturalmente raras e/ou de difícil detecção. Apesar disso, um estudo realizado no PNCV e áreas adjacentes (Ferregueti et al. 2019, *Medium-and large-sized mammal composition in the Chapada dos Veadeiros National Park and adjacent areas, state of Goiás, Brazil*. Papéis Avulsos de Zoologia, 59) registrou nove espécies de mamíferos ameaçados em sete meses de amostragem. O monitoramento do projeto GEF Áreas Privadas terá duração de 24 a 30 meses. Além disso, na última conversa da equipe do IIS com um dos pesquisadores do Programa de Conservação de Médios e Grandes Mamíferos, foi informado que atualmente já

registraram novas espécies ameaçadas, alcançando um número maior do que 10, o que reitera o potencial deste programa em cumprir as metas pactuadas pelo GEF Áreas Privadas.

Adicionalmente, os riscos serão minimizados com um bom desenho amostral, priorizando espécies com maior abundância de indivíduos e selecionando áreas com maior probabilidade de encontrar as espécies selecionadas. As armadilhas fotográficas ficarão em campo ininterruptamente e as campanhas de campo da equipe ocorrerão mensalmente/bimensalmente para analisar os dados coletados e avaliar a necessidade de mudança da posição das câmeras, seguindo o protocolo de monitoramento já realizado na região. Os dados já coletados no PNCV serão importantes para tornar mais robustas as análises populacionais requisitadas pelo projeto GEF Áreas Privadas.

A seleção das espécies a serem monitoradas deve ser feita com base em evidências sobre os atributos e os requerimentos ambientais das espécies e facilidade de detecção. Esse delineamento assegura a detecção de tendências populacionais das espécies selecionadas. Além disso, também haverá o esforço em selecionar espécies que tenham características e requerimento ambientais diferentes, como por exemplo, espécies que ocorrem em campos abertos e espécies que ocorrem em áreas de mata. Essa seleção de espécies que se complementam, será importante para a obtenção de dados que irão subsidiar análises com relação às dinâmicas da comunidade. Para embasar a escolha adequada das espécies, será solicitado como produto inicial da consultoria um relatório com levantamento de dados secundários da APA de Pouso Alto e da Chapada dos Veadeiros com diagnóstico do meio físico e biótico, além de indicação de potenciais áreas de amostragem e desenho amostral baseado nos resultados. No diagnóstico do meio biótico deverá haver uma seção específica para as espécies indicadoras do projeto. Serão solicitados relatórios parciais a cada três meses apresentando método e resultados acumulados do monitoramento da biodiversidade até a última campanha em campo e indicação de necessidade de manutenção ou de mudança do desenho amostral.

Após o primeiro ano de amostragem será avaliada a viabilidade de cumprimento da meta final do projeto com base nos dados coletados até então. Caso seja constatado que o monitoramento não está sendo eficaz, serão identificadas as causas e buscadas soluções específicas para o caso. Pode-se analisar a possibilidade de complementar o monitoramento com outros grupos taxonômicos que já têm iniciativas de monitoramento em andamento na APA de Pouso Alto. Caso seja diagnosticada essa necessidade, será realizada uma análise específica, a fim de identificar o grupo taxonômico ou a espécie

mais adequada, de modo a complementar o monitoramento de médios e grandes mamíferos e alcançar a meta pactuada (pelo menos 10 espécies ameaçadas com o monitoramento melhorado). Nessa opção, também deverão ser consideradas as restrições orçamentárias do projeto. Alguns exemplos de instituições que trabalham com monitoramento de biodiversidade na área da APA, que podem ser contactadas caso seja necessário, são: o Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Aves Silvestres (CEMAVE) do ICMBio; o Centro nacional de pesquisa e conservação da biodiversidade aquática continental (CEPTA) do ICMBio e o Laboratório de Fauna e Unidades de Conservação do Departamento de Engenharia Florestal da Universidade de Brasília.

Outro risco para o desenvolvimento do monitoramento da biodiversidade na APA de Pouso Alto é a atual pandemia do novo coronavírus, SARS-CoV-2. Inicialmente, o objetivo era dar início as campanhas de monitoramento, ainda no segundo semestre de 2020, mas com o número crescente de casos no Brasil e a necessidade de manutenção das medidas de isolamento social, não se sabe se isso será possível. É necessário seguir as orientações da Organização Mundial da Saúde e manter as atividades de trabalho remotas, portanto, as atividades de campo só devem ser iniciadas quando houver maior avanço no controle da pandemia. Caso o trabalho de campo só tenha início em 2021, o recurso que seria usado nas campanhas de 2020 pode ser realocado para campanhas adicionais em 2021 ou ainda para a aquisição de mais armadilhas fotográficas. Essas alternativas ajudarão a compensar o esforço amostral caso não seja possível amostrar a biodiversidade em 2020.

Vale ressaltar que constantemente os riscos do projeto serão avaliados e informados ao MMA e a equipe buscará soluções para assegurar o sucesso do monitoramento da biodiversidade na APA de Pouso Alto.