

MonitoraBioSP

Protocolo de Monitoramento Borboletas Frugívoras



FUNDAÇÃO FLORESTAL



MONITORAMENTO
DA BIODIVERSIDADE



SÃO PAULO
GOVERNO
DO ESTADO
Secretaria de
Meio Ambiente,
Infraestrutura e
Logística

Subprograma de Monitoramento Borboletas Frugívoras

FUNDAÇÃO FLORESTAL

Coordenação Geral

Rodrigo Levkovicz

Coordenação Executiva

Andréa Soares Pires (IPA/PEMD)

Edson Montilha de Oliveira (FF)

Jorge Iembo (FF)

Coordenação do Subprograma

Edson Montilha de Oliveira (FF)

Autores

Edson Montilha de Oliveira (FF)

Larissa Pasquini Sarno (FF/UFSCar)

Maria Clara Ariki Machado (FF/UFSCar)

Revisão

Marcio Uehara Prado

Editoração

Maria Clara Ariki Machado (FF/UFSCar)

Autores das Fotos da Capa

Andrezza Anhaia, Leonardo Zanetti, Maria Clara Ariki Machado, Miguel Nema, Milena Leonel Queiroz, Paula Beatriz Arruda, Renato Sobral, Santiago Rodrigues



FUNDAÇÃO FLORESTAL



MONITORAMENTO
DA BIODIVERSIDADE



Apresentação

Em um mundo onde os ambientes naturais sofrem pressões constantes de atividades humanas, o monitoramento é essencial para o acompanhamento do estado de conservação da biodiversidade.

O Programa Monitora, iniciativa de monitoramento da biodiversidade em Unidades de Conservação (UCs) federais, completou, em 2024, dez anos do início das coletas de dados, particularmente em seu Componente Florestal. Em 2021, a Fundação Florestal do estado de São Paulo criou, inspirada no Monitora, o programa MonitoraBioSP. Em um período muito breve de tempo, São Paulo implementou o programa e iniciou a coleta de dados em 46 UCs do Estado, utilizando aplicativo para a tomada de dados em campo e uma plataforma que gera análises básicas automatizadas com esses dados.

No programa MonitoraBioSP, um dos alvos de monitoramento são as Borboletas Frugívoras, conhecidas por serem excelentes bioindicadoras de mudança no estado de conservação de ambientes naturais. São Paulo é o estado com uma das maiores coberturas geográficas de amostragem de borboletas do Brasil e, provavelmente, possui um dos maiores números de estudos sobre esses insetos no país. Ainda assim, lacunas de conhecimento existem, especialmente quando se trata da descrição de padrões temporais de longo prazo. São Paulo possui, ainda, mais de uma dezena de espécies categorizadas em escala nacional como ameaçadas (Criticamente em Perigo - CR, Em Perigo - EN e Vulnerável - VU), Quase Ameaçadas (NT) e ainda Dados Insuficientes (DD).

Assim, o programa MonitoraBioSP tem potencial não só de acompanhar o estado de conservação de suas UCs ao longo do tempo, através da bioindicação proporcionada pelas borboletas, mas também de detectar espécies de borboletas com interesse para conservação em escala estadual e federal. Neste protocolo, são fornecidas informações detalhadas sobre os procedimentos de amostragem das Borboletas Frugívoras, em uma linguagem de simples entendimento.

Marcio Uehara Prado

Consultor Ambiental

Sumário

Apresentação.....	3
Programa MonitoraBioSP	5
Mas antes de começar, por que monitoramos borboletas?	6
Quem são as Borboletas Frugívoras?	7
Delineamento Amostral	8
Armadilhas Van-Someren-Rydon	12
Preparação dos Materiais de Campo	13
Coleta de Dados.....	17
Passo a Passo Ilustrado da Instalação das Armadilhas VSR.....	19
Passo a Passo para a Instalação das Armadilhas no Aplicativo Survey123.....	26
Manuseio de Indivíduos Capturados	33
Identificação de Indivíduos Capturados	36
Passo a Passo Inserção de Dados de Revisão no Survey123	43
Fim da Campanha.....	54
Como Analisar os Resultados?	55
Referências Bibliográfica	57

Programa MonitoraBioSP

Através da Portaria Normativa FF/DE nº 369/2022, o Programa MonitoraBioSP foi criado com o objetivo de realizar o levantamento e monitoramento da biodiversidade presente nas Unidades de Conservação (UCs) do estado de São Paulo, gerenciadas pela Fundação Florestal.

Tal programa busca a compilação de dados capazes de subsidiar uma melhor gestão das UCs do estado. Para atingir este objetivo, atualmente, o programa conta com outros subprogramas de monitoramento, os quais apresentam como foco: 1) Borboletas Frugívoras; 2) Mamíferos de Médio e Grande Porte; 3) Primatas; 4) Aves; 5) Manguezais e 6) Abelhas Nativas.

Neste documento vamos conversar mais a fundo sobre o Monitoramento de Borboletas Frugívoras. Aqui traremos informações importantes para que você possa entender a importância das borboletas frugívoras na interpretação da conservação do meio ambiente e consiga, a partir das explicações a seguir, realizar o monitoramento em sua UC da forma correta estipulada pelo programa.



Mas antes de começar, por que monitoramos borboletas?

A modificação das paisagens naturais e a consequente fragmentação e destruição dos habitats são cenários comumente presenciados em todos os tipos vegetacionais com maior intensidade nos trópicos, regiões onde a biodiversidade é maior e possuem essa perda ambiental como uma das suas maiores ameaças (Tabarelli; Gascon, 2005). Dentre essa biodiversidade, o grupo dos insetos é considerado, de modo geral, como grupo-chave para indicar a qualidade ambiental, pois possui um período de vida curto e é sensível a mudanças físicas do ambiente (Janzen, 1987; Brown, 1991; Hammond; Miller, 1998; Carreira, 2015).

As borboletas, pertencentes à ordem Lepidoptera, representam cerca de 9% da diversidade global, sendo a segunda maior biodiversidade de insetos do planeta (Freitas, 2012) e, em acréscimo as características citadas para todos os insetos, constituem um grupo carismático, em virtude de suas cores e tamanhos, que atrai a atenção para a conservação. Além disso, são de fácil amostragem (DeVries; Walla; Greeney, 1999; Brown; Freitas, 2000), apresentam uma padronização de sazonalidade conhecida (Carreira, 2015) e respondem às alterações ambientais pela presença ou ausência, o que permite mitigar um possível impacto antes que se torne irreversível (Uehara-Prado et al., 2004).

O Programa escolheu as borboletas frugívoras como um grupo-alvo de monitoramento por se enquadrar nos quatro indicadores de desempenhos: (1) racionalidade: apresenta uma sensibilidade às mudanças ambientais; (2) desempenho: seja possível de aplicar em larga escala com diferentes situações independente do bioma (3) implantação: deve ser de fácil aplicabilidade e viável economicamente e (4) modularidade: deve ser possível de implementar gradativamente (adaptado de Bonada et al., 2006; Pereira et al., 2013).

O monitoramento deste grupo resulta em assinaturas específicas para o local, o que permite uma ampla visualização da situação ambiental local possibilitando avaliação e planejamento para melhorias na gestão, e um panorama geral para o órgão gestor sobre a qualidade ambiental das UCs estaduais de São Paulo.

Quem são as Borboletas Frugívoras?

As borboletas frugívoras, grupo que representa aproximadamente 50% da família Nymphalidae, são subdivididas em quatro subfamílias (DeVries; Walla, 2001; Wahlberg, 2009):

Biblidinae

Charaxinae

Nymphalinae

Satyrinae

Cada uma destas famílias são divididas em tribos que se enquadram em três categorias (Uehara-Prado in prep.):

Habitam áreas mais fechadas	Morphini, Haeterini e Brassolini.
Habitam áreas mais abertas	Epiphilini, Ageroniini, Epicalini, Biblidini, Callicorini, Coeini, Anaeini e Preponini.
Habitam áreas com gramíneas e bambuzais	Satyrini e Melanitini.

O grupo caracteriza-se pela sua dieta, sendo conhecidas por serem atraídas e se alimentarem de frutos fermentados, animais em decomposição, excrementos e exsudatos de plantas. Representam aproximadamente 20% da fauna de borboletas da região Neotropical (Lamas, 2004) e se distinguem das demais borboletas por possuírem apenas dois pares de pernas funcionais (Canals, 2003).



Santiago Rodrigues



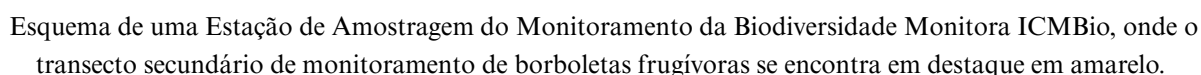
Acervo PE Itaberaba



Santiago Rodrigues

O monitoramento de borboletas frugívoras é baseado no protocolo do ICMBio - Programa Monitora, e é feito a partir da instalação de armadilhas entomológicas Van-Somerén-Rydon em transecções secundárias abertas perpendicularmente a partir de transecção principal, utilizada para o monitoramento de outras espécies-alvo.

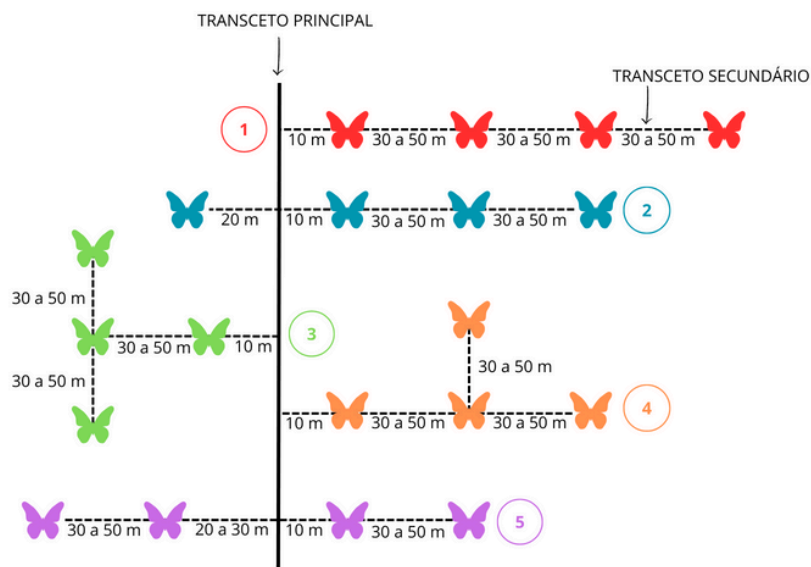
Os transectos secundários utilizados no Programa MONITORA do ICMBio, são dispostos a 500 metros um do outro, mas devido a realidade das UCs do estado de SP, este distanciamento pode mudar conforme o tamanho do transecto principal, no entanto com disposições de distâncias equidistantes entre os quatro transectos secundários. Para a padronização do monitoramento dentro da mesma UC, a extensão entre os secundários deve ser a mesma em todos os transectos principais.



Fonte: ICMBio, 2021.

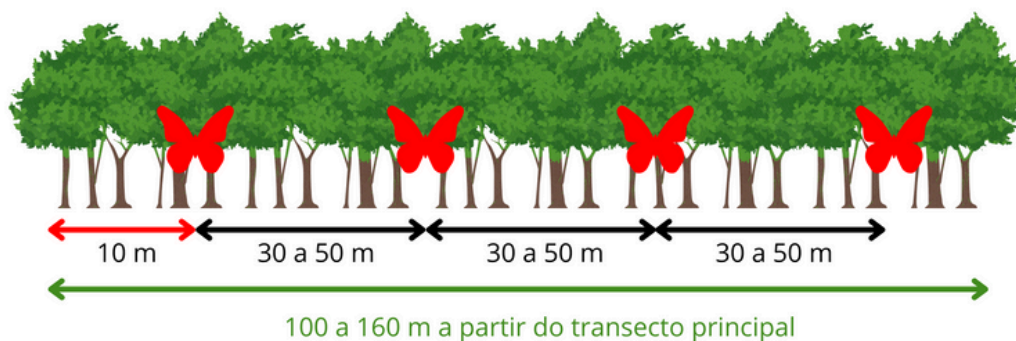
Delineamento Amostral

No Programa MonitoraBioSP, são utilizados três transectos principais, os quais possuem quatro transectos secundários cada. Tais transectos secundários devem ser abertos com auxílio de equipamentos, como um facão, para que fiquem com largura suficiente para a passagem de pessoas. Deve-se evitar, se possível, distanciamentos muito curtos entre a disposição dos secundários, sendo o distanciamento ideal de 500m entre cada um. Neles, as armadilhas devem seguir uma das disposições mostradas abaixo, sendo a primeira a mais utilizada. É recomendado seguir o seguinte padrão de distanciamento: primeira armadilha instalada a 10m do início da trilha principal e as próximas em uma distância de 30 a 50m, sempre com a distância escolhida, totalizando 48 armadilhas instaladas (16 em cada transecto secundário).



Modelos de disposição e distanciamento de armadilhas. O primeiro modelo é o mais utilizado, porém, dependendo da realidade da UC (declives e corpos hídricos, por exemplo), outras disposições podem ser realizadas.

Fonte: M. Uehara-Prado, com. pess.



Distanciamento das Armadilhas Instaladas

Fonte: M. Uehara-Prado, com. pess.

Delineamento Amostral

A primeira premissa para aplicar esse método é de que o observador seja familiarizado com o modo de manipular borboletas e possa contar com auxílio do guia de identificação de borboletas frugívoras da Mata Atlântica Sul ou do Cerrado, a depender da UC.

Por questões de segurança, o monitoramento deve ser realizado com no mínimo um acompanhante, onde este poderá ajudar o observador na coleta de dados. A chegada até as armadilhas deve ser com calma e sem barulhos. As coletas podem ser suspensas em dias de chuvas intensas, uma vez que este fator pode influenciar na coleta de dados e por motivos de segurança. Entretanto, se a coleta suspensa for a “obrigatória” (vide tabela 1), deverá ser compensada com mais um dia de coleta ao final da campanha.

ATENÇÃO

A partir de dois ou mais dias seguidos de chuva,
a campanha deve ser encerrada e reagendada.

Para que as capturas tenham maior sucesso, o monitoramento deve ser feito, de preferência, após o período chuvoso, e o mesmo deve ser repetido na mesma época nos anos subsequentes, visto que nesta época do ano a abundância de tribos de borboletas frugívoras é maior. A época recomendada para o monitoramento é entre os meses de **Outubro a Março**.

O monitoramento de Borboletas Frugívoras consiste na realização de duas campanhas por ano, cada uma com sete dias de atividade, apresentando de 15 a 30 dias de intervalo entre elas. As atividades a serem realizadas estão descritas na tabela a seguir. Vale ressaltar que as revisões podem ser feitas de 24 em 24 horas ou de 48 em 48 horas. Assim, as revisões feitas nos segundo, quarto e sexto dias são opcionais, diferentemente das realizadas nos terceiro, quinto e sétimo dias, juntamente com as trocas das iscas, que são necessárias.

Delineamento Amostral

Dia	Atividade
1	Instalação e iscagem das armadilhas
2	Revisão das armadilhas (Opcional)
3	Revisão das armadilhas e troca das iscas (Obrigatório)
4	Revisão das armadilhas (Opcional)
5	Revisão das armadilhas e troca das iscas (Obrigatório)
6	Revisão das armadilhas (Opcional)
7	Revisão e desinstalação das armadilhas (Obrigatório)

Atividades a serem realizadas durante os sete dias de campanha de Monitoramento de Borboletas Frugívoras.



Paula Beatriz Arruda



Miguel Nema



Maria Clara Ariki Machado

No momento da troca das iscas, a isca anterior não deve ser descartada no mato, mas sim em um recipiente e levado para outro local de descarte, assim, as borboletas não serão atraídas para outro local que não seja a armadilha.

Armadilhas Van-Someren-Rydon

As armadilhas utilizadas para a captura de ninfalídeos frugívoros é a do Modelo Van-Someren-Rydon (VSR), que funciona como um covão. Para que as borboletas sejam atraídas para a armadilha, a isca deve ser posicionada no centro da base da armadilha e fixada com fita adesiva.



Santiago Rodrigues

Armadilha VSR

As armadilhas devem ser identificadas de acordo com seu transecto principal, seu transecto secundário e sua identificação, seguindo o exemplo a seguir:

T + Número do Transecto Principal (1, 2 ou 3)	Letra da Trilha Secundária (A, B, C ou D)	Número da Armadilha (1, 2, 3 ou 4)
<p>Exemplo: T3C2 Transecto Principal Número 3, Trilha Secundária C, Armadilha Número 2</p>		



Maria Clara Ariki Machado

Preparação dos Materiais de Campo

Preparo da Isca

Borboletas frugívoras se alimentam de excrementos, frutas fermentadas, exsudatos de plantas e animais em decomposição (Uehara-Prado et al., 2004), e dentre estas variações na alimentação, a fruta fermentada é o mais acessível para executar, de maneira padronizada, em todas as unidades de conservação.

Desse modo, a isca para atrair esses animais no Programa de Monitoramento da Biodiversidade da Fundação Florestal, deve ser feita com bananas nanicas maduras e caldo de cana ou caldo feito com açúcar mascavo.



Receita para 16 armadilhas

- 600g de banana nanica madura, pesada com casca
- 200 mL de caldo de cana-de-açúcar ou de caldo feito com açúcar mascavo (200mL de água com 40g de açúcar)

Receita para 48 armadilhas

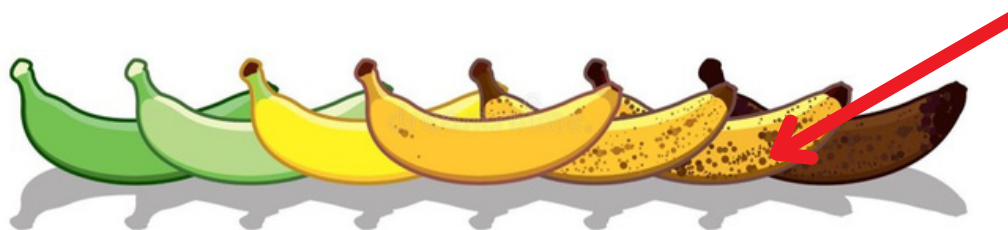
- 1,8 Kg de banana nanica madura, pesada com casca
- 600 mL de caldo de cana-de-açúcar ou de caldo feito com açúcar mascavo (600mL de água com 120g de açúcar)

Receita total para 48 armadilhas em 3 revisões

- 6,0 Kg de banana nanica madura, pesada com casca (aproximadamente)
- 1,8L de caldo de cana-de-açúcar ou de caldo feito com açúcar mascavo (1,8L de água com 360g de açúcar)

Modo de preparo:

- descasque as bananas e amasse-as ou bata-as no liquidificador junto ao caldo de cana-de-açúcar (ou açúcar mascavo) até apresentar consistência homogênea;
- coloque em garrafas pet de refrigerante de 2L, somente até a metade, e deixe bem fechadas;
- deixe fermentar por 48 horas em temperatura ambiente;
- de tempos em tempos, sempre que possível, esgotar o gás acumulado na garrafa para que acidentes não aconteçam;
- Quando for abrir a garrafa, posteriormente as 48hrs para utilizar a isca, tenha cuidado para que o gás seja liberado aos poucos.



Ponto em que a banana nanica deve estar para o preparo da isca.

Fonte: M. Uehara-Prado, com. pess.

Preparação dos Materiais de Campo

Preparo da Isca

É importante ressaltar que para cada uma das três iscagens feitas na campanha, a isca utilizada deve ter sido fermentada pelas últimas 48 horas. Assim, é possível fazer o preparo de isca separadamente para cada iscagem respeitando as quantidades de ingredientes e o tempo de preparo com antecedência ou fazer o preparo da receita total para as três iscagens de uma vez só. Caso você opte por preparar a receita total para as 48 armadilhas em três revisões, é necessário separar a isca em três porções.



Armazenar a mistura em garrafas PET, deixando espaço para que o gás proveniente da fermentação possa se acomodar.

Preparação dos Materiais de Campo

Preparo da Isca

Para evitar acidentes, sempre que possível, durante as 48 horas de fermentação, esgotar o gás produzido no processo quando a garrafa estiver bem enrijecida.



O planejamento e organização antes do campo é primordial para garantir a qualidade da coleta de dados, além de auxiliar na otimização das atividades e na segurança das equipes. Dessa forma, é importante realizar uma organização e conferência minuciosa de cada equipamento e material a ser utilizado em campo com pelo menos um dia de antecedência, com especial atenção aos aparelhos eletrônicos como GPS e celulares, para que possam estar com os aplicativos necessários e totalmente carregados.

Antes de ir para a trilha, é importante verificar se todos da equipe estão com seus respectivos equipamentos necessários para a realização da instalação e das revisões. Os itens incluem:

- Celular com aplicativo Survey123
- Armadilhas
- Garrafas com a isca fermentada
- Caneta de retroprojeto
- Graxa ou vaselina sólida

Preparação dos Materiais de Campo

- Barbante
- Abraçadeiras
- Copos de café 50mL (Mínimo de 32 por transecto principal)
- Fita adesiva
- Prendedor de roupa
- Máquina fotográfica ou celular
- Pote de descarte
- Guia de Identificação de Borboletas frugívoras
- EPI's (perneiras, bota/galocha etc.)
- Cantil/Garrafa de água
- Marmita/Lanche
- Capa de chuva
- Facão
- Repelente
- Kit primeiros socorros



Fonte: ICMBio, 2021.

Coleta de Dados

Para o registro de dados em campo, realizado durante os monitoramentos propostos pelo programa, é utilizada a plataforma Survey123, uma aplicação da plataforma ArcGis Online, de propriedade da empresa ESRI. Foram elaborados formulários eletrônicos para uso em celulares, com campos de dados previamente definidos, possibilidade de anexar fotos e coleta automática de coordenadas geográficas. Este aplicativo substitui o uso de planilhas em papel, diminuindo erros de preenchimento pela digitação em planilhas eletrônicas, principalmente em relação às coordenadas geográficas das instalações de cada armadilha.

As informações coletadas são:

- Nome da UC;
- Nome do agente e colaborador;
- Data da campanha;
- Condição meteorológica;
- Identificação da campanha (primeira ou segunda);
- Atividade: instalação de armadilha ou revisão;
- Número do transecto principal;
- Letra do transecto secundário;
- Número da armadilha;
- Funcionamento da armadilha;
- Coordenada geográfica;
- Altitude;
- Identificação da tribo, no caso de frugívora;
- Identificação da espécie, no caso de não frugívora;
- Número de indivíduos por tribo ou espécie na armadilha;
- Possibilidade de anexar 2 fotos;
- Observações.



QR Code 1 - download do aplicativo Survey123

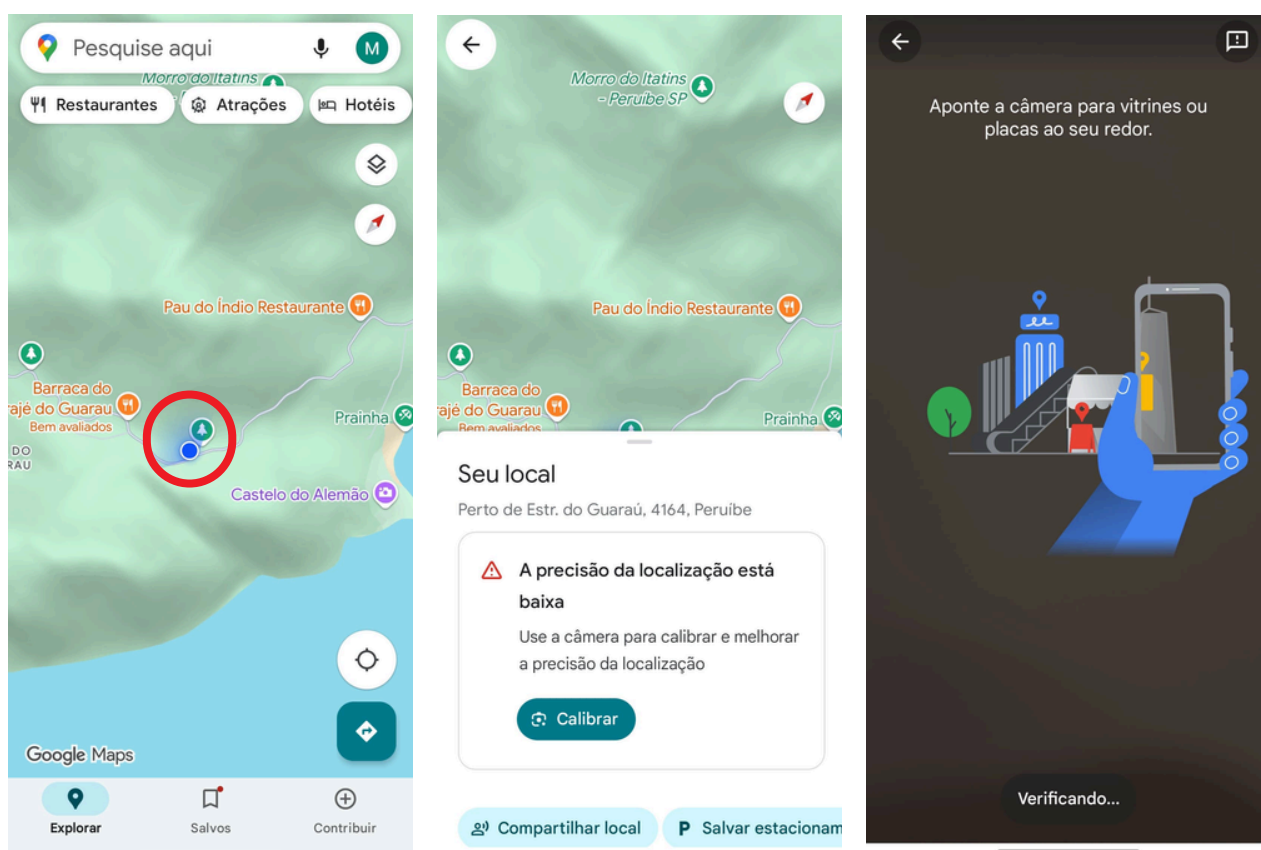


QR Code 2 - acesso à ficha de campo eletrônica

Para utilizar o Survey123 e ter acesso à ficha de campo eletrônica, é necessário ter acesso à internet para baixar ambos no celular. O aplicativo funciona em modo offline, sendo necessário internet apenas no momento em que o operador enviar os dados para o servidor em nuvem.

Coleta de Dados

O dispositivo móvel deve estar calibrado, e para isso, o aplicativo Google Maps deve ser utilizado. Será necessário selecionar o ponto de sua localização atual; e em seguida a opção “Calibrar”. Após isso, deve-se seguir os comandos que aparecem na tela. A melhor escolha para calibrar é através da realidade aumentada de reconhecimento por imagem pelo live view, porém é necessário rede de internet ou fazer via movimentação do aparelho em 8.



Após a calibragem do aparelho e o download do aplicativo Survey123 (QR Code 1), no mesmo, é necessário selecionar "Continuar sem registrar" e aceitar as solicitações de permissão para mídias e localização para que o formulário abra corretamente. Assim, o acesso ficha de campo eletrônica (QR Code 2) pode ser feito.

O aplicativo deve ser utilizado tanto nos momentos de instalação das armadilhas VSR quanto em suas revisões. As instruções de uso serão apresentadas à frente.

Passo a Passo Ilustrado da Instalação das Armadilhas VSR

A instalação das armadilhas VSR podem ser feitas de duas formas diferentes. A primeira, ilustrada a seguir, consiste em pendurar a armadilha, por meio de um barbante, em um galho de árvore. Tal galho encontra-se na horizontal, possibilitando que a armadilha seja posicionada distante do tronco da árvore, assim evitando que animais indesejáveis possam escalar em busca da isca. A altura da armadilha deve ser correspondente à altura da cintura do observador.



Passo a Passo Ilustrado da Instalação das Armadilhas VSR

A armadilha deve ser ancorada por duas alças laterais opostas, evitando que o vento derrube a isca ou até mesmo todo o equipamento. A ancoragem pode ser feita em árvores ou em troncos próximos ou com o auxílio de dois pedaços de barbante amarrados a dois gravetos, os quais devem ser posicionados verticalmente no solo para fixar a estrutura. Os barbantes devem ficar bem esticados, proporcionando estabilidade a armadilha (Imagem X).



Passo a Passo Ilustrado da Instalação das Armadilhas VSR

Para o posicionamento da isca na armadilha, utiliza-se um pedaço de fita adesiva para a fixação de um copo de café descartável ao centro da base. Outro copo, o qual conterá a isca, deve ser posicionado dentro do primeiro copo, que servirá de apoio. Essa configuração é para facilitar as trocas de iscas a serem feitas durante o processo de monitoramento. É importante ressaltar a necessidade de um espaçamento adequado entre a base da armadilha e a tela, para isso, deve-se alinhar a borda do copo com a borda inferior da armadilha, ajustando ela pelas abraçadeiras como indicado na imagem Y.



Passo a Passo Ilustrado da Instalação das Armadilhas VSR

Para o posicionamento da isca na armadilha, utiliza-se um pedaço de fita adesiva para a fixação de um copo de café descartável ao centro da base. Outro copo, o qual conterá a isca, deve ser posicionado dentro do primeiro copo, que servirá de apoio. Essa configuração é para facilitar as trocas de iscas a serem feitas durante o processo de monitoramento.

É importante ressaltar a necessidade de um espaçamento adequado entre a base da armadilha e a tela, para isso, deve-se alinhar a borda do copo com a borda inferior da armadilha, ajustando ela pelas abraçadeiras como indicado na imagem Y.



Passo a Passo Ilustrado da Instalação das Armadilhas VSR

A segunda opção de instalação das armadilhas entomológicas VSR é o modelo em “Varal”. Nesta modalidade, deve-se encontrar duas árvores retas próximas uma da outra, com distanciamento de aproximadamente 1,5 metro. Nelas é amarrado um barbante de modo a reproduzir um varal, no qual a armadilha será pendurada com o auxílio de um clipe.



Passo a Passo Ilustrado da Instalação das Armadilhas VSR

Assim como na primeira opção, deve-se ancorar a armadilha, nesse caso podendo ser feita a ancoragem nas próprias árvores em que foi instalada. O posicionamento da isca é feito do mesmo modo.



Em ambas as opções de instalação, deve-se passar vaselina ou graxa nos fios de ancoragem e fixação para evitar o acesso de insetos indesejados nas armadilhas. A vaselina/graxa funciona como uma barreira química/física.

Passo a Passo Ilustrado da Instalação das Armadilhas VSR

Pontos de atenção!

- A instalação das armadilhas não deve ser feita em áreas alagadas ou alagáveis pois há o risco de chuvas fortes acontecerem inviabilizando o monitoramento, além de existir a possibilidade de perda de material;
- No primeiro modelo de instalação das armadilhas, garantir que as mesmas sejam instaladas o mais longe possível do tronco da árvore para evitar o acesso de mamíferos e répteis arborícolas;
- É imprescindível que as armadilhas sejam ancoradas evitando que as mesmas não voem e as iscas não caiam;
- Para evitar formigas na isca é necessário fazer uma barreira física com graxa ou vaselina em todos os fios que suportam as armadilhas;
- Para que a armadilha funcione adequadamente como um covão, é necessário o ajuste das quatro braçadeiras laterais até a borda da armadilha estar na mesma altura que a borda do copo com a isca. Deste modo, as borboletas assim que pousarem no copo para se alimentarem e subirem voarão somente o covão como saída e de dentro da armadilha não terão visão da saída pela base;
- A receita da isca deve ser seguida sem alterações.

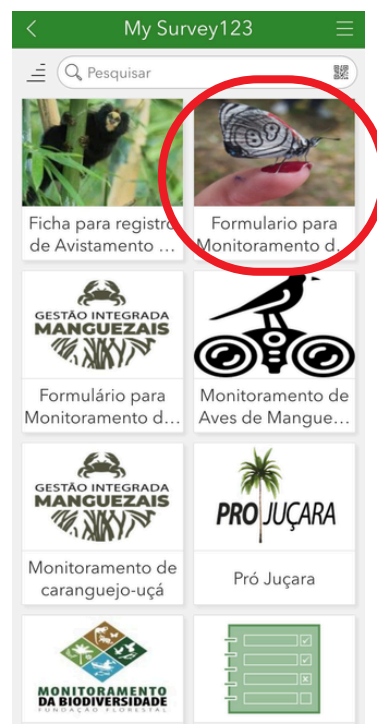
Passo a Passo para a Instalação das Armadilhas no Aplicativo Survey123

No momento em que uma armadilha está sendo instalada em campo, deve-se realizar o registro dessa atividade no aplicativo Survey123. Isso deve ocorrer com cada uma das 48 armadilhas instaladas. Para isso, o passo a passo apresentado a seguir deve ser seguido:

1. Abrir o aplicativo Survey123 e selecionar a opção “Continuar sem registrar”;

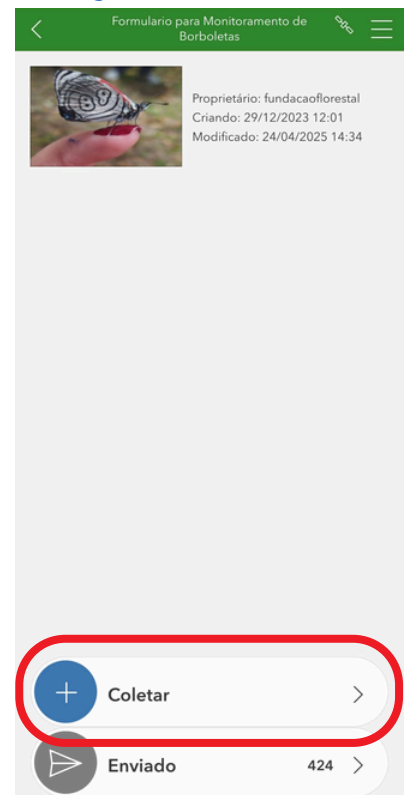


2. Após autorização de localização e calibragem do dispositivo, selecionar o formulário “Formulário para Monitoramento de borboletas” previamente baixado no dispositivo;



Passo a Passo para a Instalação das Armadilhas no Aplicativo Survey123

3. Selecionar o botão “Coletar”;



4. Agora, com o formulário aberto, os dados da atividade devem ser inseridos. Inicialmente, selecionar a Unidade de Conservação em que a instalação está sendo feita;

A screenshot of the Survey123 app interface showing the 'Cabeçalho' section. The section is titled 'Cabeçalho' and contains several fields: 'Selecionar uma UC *' (a dropdown menu), 'Nome do agente/colaborador *' (a text field), 'Data da campanha *' (a date picker showing 'segunda-feira, 23 de junho de 2025'), 'Indique a condição do tempo *' (a slider with sun, cloud, and moon icons), 'Campanha *' (radio buttons for 'Primeira' and 'Segunda'), 'Atividade *' (radio buttons for 'Instalação de Armadilha' and 'Revisão de Armadilha'), 'Escolha o n° Transecto Principal *' (radio buttons for '1', '2', and '3'), and 'Escolha o n° Transecto Secundário *' (radio buttons for 'A', 'B', 'C', and 'D'). The 'Selecionar uma UC *' dropdown menu is highlighted with a red circle.

Passo a Passo para a Instalação das Armadilhas no Aplicativo Survey123

5. Após isso, inserir o nome do agente/colaborador que está realizando esta atividade de instalação;

Formulário para Monitoramento de Borboletas

Cabeçalho

Selecione uma UC *

Nome do agente/colaborador *

Data da campanha *

segunda-feira, 23 de junho de 2025

Indique a condição do tempo *

Campanha *

☐ Primeira ☐ Segunda

Atividade *

☐ Instalação de Armadilha ☐ Revisão de Armadilha

Escolha o n° Transecto Principal *

☐ 1 ☐ 2

☐ 3

Escolha o n° Transecto Secundário *

☐ A ☐ B

☐ C ☐ D

6. A data será automaticamente preenchida no momento em que o formulário é aberto;

Formulário para Monitoramento de Borboletas

Cabeçalho

Selecione uma UC *

Nome do agente/colaborador *

Data da campanha *

segunda-feira, 23 de junho de 2025

Indique a condição do tempo *

Campanha *

☐ Primeira ☐ Segunda

Atividade *

☐ Instalação de Armadilha ☐ Revisão de Armadilha

Escolha o n° Transecto Principal *

☐ 1 ☐ 2

☐ 3

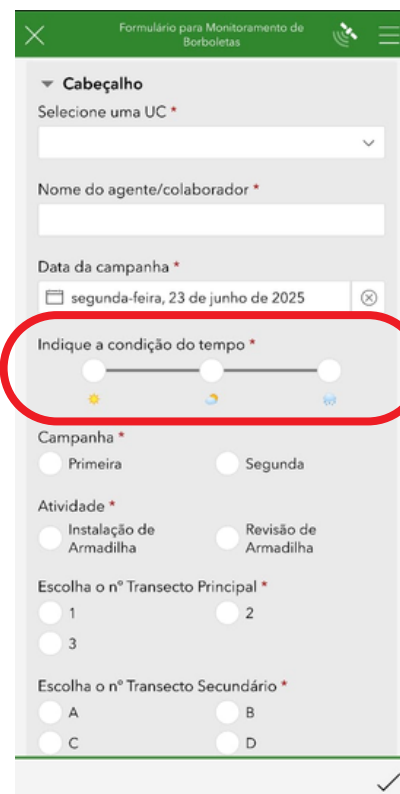
Escolha o n° Transecto Secundário *

☐ A ☐ B

☐ C ☐ D

Passo a Passo para a Instalação das Armadilhas no Aplicativo Survey123

7. Selecionar a condição em que o tempo se encontra no momento da instalação da armadilha;



Formulário para Monitoramento de Borboletas

Cabeçalho

Selecione uma UC *

Nome do agente/colaborador *

Data da campanha *

segunda-feira, 23 de junho de 2025

Indique a condição do tempo *

☐ Bom dia ☐ Tarde ☐ Noite

Campanha *

☐ Primeira ☐ Segunda

Atividade *

☐ Instalação de Armadilha ☐ Revisão de Armadilha

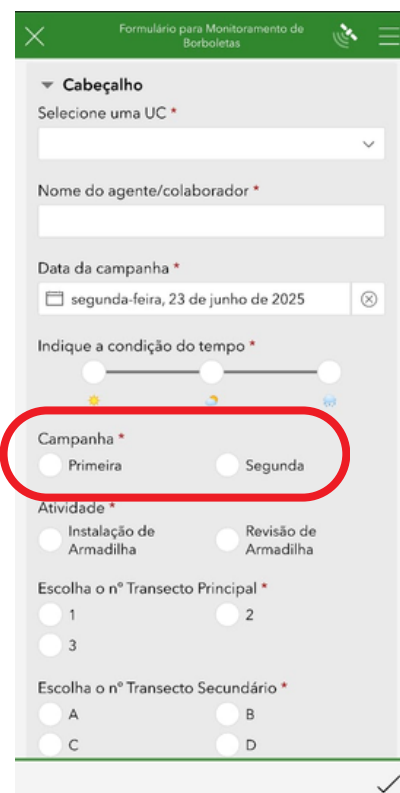
Escolha o n° Transecto Principal *

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3

Escolha o n° Transecto Secundário *

☐ A ☐ B ☐ C ☐ D

8. Selecionar em qual das duas campanhas esta atividade está sendo realizada;



Formulário para Monitoramento de Borboletas

Cabeçalho

Selecione uma UC *

Nome do agente/colaborador *

Data da campanha *

segunda-feira, 23 de junho de 2025

Indique a condição do tempo *

☐ Bom dia ☐ Tarde ☐ Noite

Campanha *

☐ Primeira ☐ Segunda

Atividade *

☐ Instalação de Armadilha ☐ Revisão de Armadilha

Escolha o n° Transecto Principal *

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3

Escolha o n° Transecto Secundário *

☐ A ☐ B ☐ C ☐ D

Passo a Passo para a Instalação das Armadilhas no Aplicativo Survey123

9. Selecionar qual atividade está sendo realizada, neste caso, a instalação da armadilha;

Formulário para Monitoramento de Borboletas

Cabeçalho

Selecione uma UC *

Nome do agente/colaborador *

Data da campanha *

segunda-feira, 23 de junho de 2025

Indique a condição do tempo *

Campanha *

Primeira Segunda

Atividade *

Instalação de Armadilha Revisão de Armadilha

Escolha o n° Transecto Principal *

1 2 3

Escolha o n° Transecto Secundário *

A B C D

10. Neste momento, selecionar o número do transecto principal;

Formulário para Monitoramento de Borboletas

Cabeçalho

Selecione uma UC *

Nome do agente/colaborador *

Data da campanha *

segunda-feira, 23 de junho de 2025

Indique a condição do tempo *

Campanha *

Primeira Segunda

Atividade *

Instalação de Armadilha Revisão de Armadilha

Escolha o n° Transecto Principal *

1 2 3

Escolha o n° Transecto Secundário *

A B C D

Passo a Passo para a Instalação das Armadilhas no Aplicativo Survey123

11. Após isso, selecionar em qual transecto secundário a instalação está sendo feita;

Formulário para Monitoramento de Borboletas

Data da campanha *
segunda-feira, 23 de junho de 2025

Indique a condição do tempo *
☀️ ☁️ 🌧️

Campanha *
☐ Primeira ☐ Segunda

Atividade *
☐ Instalação de Armadilha ☐ Revisão de Armadilha

Escolha o nº Transecto Principal *
☐ 1 ☐ 2
☐ 3

Escolha o nº Transecto Secundário *
☐ A ☐ B
☐ C ☐ D

Número da armadilha *
☐ 1
☐ 2
☐ 3
☐ 4

12. Selecionar qual o número da armadilha que está sendo instalada;

Formulário para Monitoramento de Borboletas

Data da campanha *
segunda-feira, 23 de junho de 2025

Indique a condição do tempo *
☀️ ☁️ 🌧️

Campanha *
☐ Primeira ☐ Segunda

Atividade *
☐ Instalação de Armadilha ☐ Revisão de Armadilha

Escolha o nº Transecto Principal *
☐ 1 ☐ 2
☐ 3

Escolha o nº Transecto Secundário *
☐ A ☐ B
☐ C ☐ D

Número da armadilha *
☐ 1
☐ 2
☐ 3
☐ 4

Passo a Passo para a Instalação das Armadilhas no Aplicativo Survey123

13. Por fim, é necessário inserir as coordenadas geográficas em que essa armadilha está sendo instalada. Isso é realizado automaticamente pelo aplicativo no momento em que o ícone de localização é selecionado;

Formulário para Monitoramento de Borboletas

3

4

▼ Instalação da Armadilha nº 1

Coordenadas

Se estiver no local da observação basta clicar no ícone em formato de "alvo" que sua localização será coletada automaticamente.

Se estiver em local diferente da observação, clique ícone em formato de "mapa" e informe a coordenada no campo "Pesquisar localização ou coordenadas..." em graus decimais conforme exemplo: -22.16334 -48.17242 (latitude longitude)

24°21'S 47°0'W ± 12,5 m

Longitude

-47,006899528205395

Latitude

-24,354879674501717

Observações

1 de 1

14. Assim, com todos estes dados inseridos no aplicativo, basta finalizar este formulário clicando no ícone indicado;

Formulário para Monitoramento de Borboletas

▼ Instalação da Armadilha nº 1

Coordenadas

Se estiver no local da observação basta clicar no ícone em formato de "alvo" que sua localização será coletada automaticamente.

Se estiver em local diferente da observação, clique ícone em formato de "mapa" e informe a coordenada no campo "Pesquisar localização ou coordenadas..." em graus decimais conforme exemplo: -22.16334 -48.17242 (latitude longitude)

24°21'S 47°0'W ± 12,5 m

Longitude

-47,006899528205395

Latitude

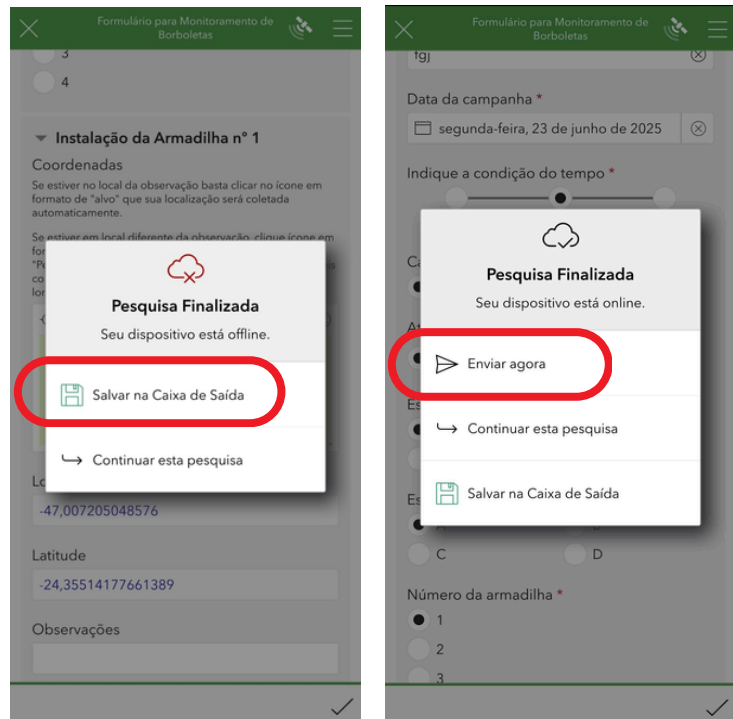
-24,354879674501717

Observações

1 de 1

Passo a Passo para a Instalação das Armadilhas no Aplicativo Survey123

15. É possível que no momento de instalação da armadilha, você não esteja com sinal para enviar os dados registrados, então você deve selecionar a opção “Salvar na Caixa de Saída” e assim que encontrar sinal, poderá enviar seus dados.



Muito importante: Este procedimento deve ser repetido para cada uma das quarenta e oito armadilhas a serem instaladas.

Manuseio de Indivíduos Capturados

A revisão das armadilhas deve ser feita a cada 24 ou 48 horas, sendo a troca das iscas feita a cada 48 horas, totalizando 3 trocas.

No momento da averiguação da armadilha, é necessária uma aproximação lenta e silenciosa para evitar agitação dos organismos capturados. Ao chegar na armadilha, é necessário interceptar a saída inferior para que os exemplares não escapem, como indicado nas figuras a seguir:



Fonte: ICMBio, 2021.

Manuseio de Indivíduos Capturados

Após isso, verifica-se quais indivíduos estão presentes. É muito comum encontrarmos, além de borboletas, diversos outros insetos como mariposas, moscas, abelhas, vespas e outros. Logo, é muito importante tomar cuidado na hora de manusear a armadilha e esses insetos.

É possível que na hora da identificação possa haver uma confusão na diferenciação entre borboletas e mariposas. Assim, atenta-se ao formato das antenas, elas nos ajudam a diferenciar estes dois grupos:

- Mariposas apresentam alguns formatos distintos de antenas, podendo ser lisas como se fosse somente um fio, com cerdas ou “penteadas”, lembrando formato de um pente.
- Borboletas possuem as antenas em formato de “cotonetes”, ou seja, a haste é lisa e na ponta há uma protuberância, conhecida como clavada.

A partir dessa diferenciação podemos designar as mariposas das borboletas, como mostram as imagens abaixo.

Borboletas:



Mariposas:



Fonte: Stachinski, 2016.

Manuseio de Indivíduos Capturados

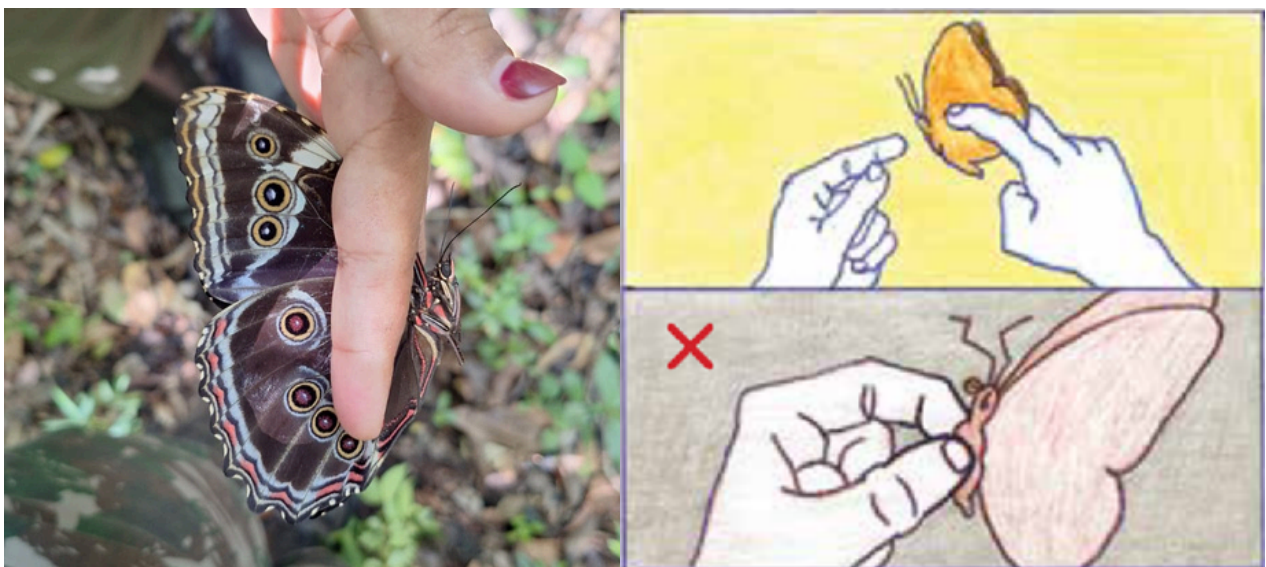
Mariposas:



Fonte: Stachinski, 2016.

Abra o zíper de forma a possibilitar apenas a passagem do braço de quem irá manusear. Isso permitirá que os outros indivíduos presentes na armadilha não saiam. Para manusear as borboletas é necessário muito cuidado com a força utilizada e local de contato para não machucar o animal.

Deve-se realizar o manuseio dos indivíduos por meio das asas, evitando a morte do animal com o apertamento de seu corpo. A pegada correta dentro da armadilha é feita pelas asas fechadas com os dedos indicador e do meio em formato de “tesoura”, para minimizar a perda de escamas das asas com o contato dos dígitos. Após tirar da armadilha não esqueça de fechar o zíper para que outros indivíduos não escapem. Além da pegada “tesoura”, é possível realizar a pegada em “pinça”, na qual são utilizados os dedos polegar e indicador em formato de pinça na base das asas do organismo.



Fonte: Fundação Florestal, 2025; ICMBio, 2021.

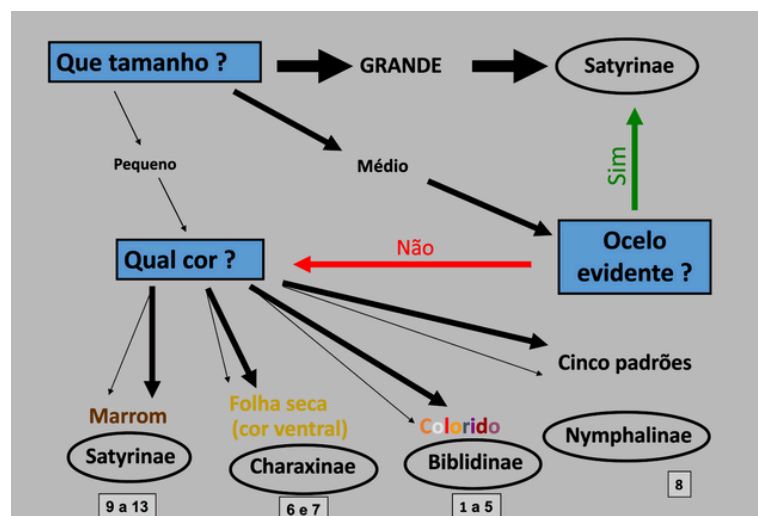
Identificação de Indivíduos Capturados

No momento das revisões, a identificação dos indivíduos capturados é feita a nível de tribo (descritas na tabela abaixo), e é realizada com o auxílio do Guia de Identificação de Tribos de Borboletas Frugívoras da Mata Atlântica Sul e do Guia de Identificação de Tribos de Borboletas Frugívoras do Cerrado.



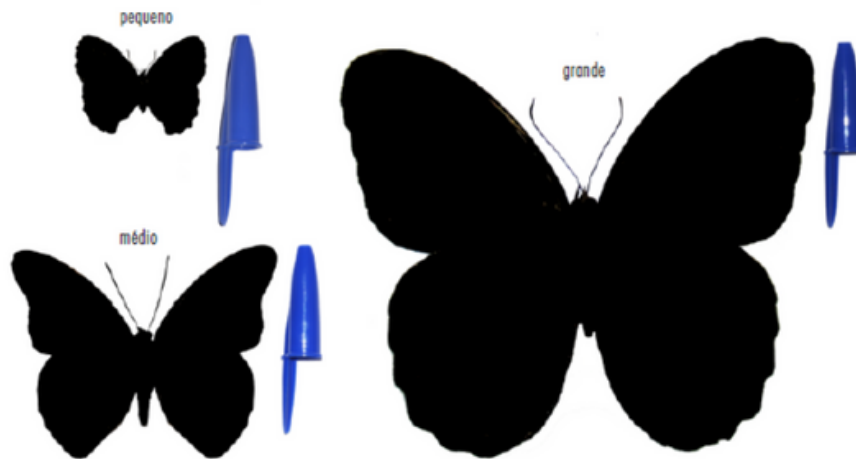
Fonte Exemplos: Santos et al., 2014a; Santos et al., 2014b.

Para realizar a identificação do espécime capturado, é necessário seguir um passo a passo, o qual direcionará para a tribo em questão. É essencial atentar-se às características do indivíduo para uma correta identificação. O passo a passo a ser seguido consiste na constatação do tamanho (tendo como referência uma tampinha de caneta esferográfica), ocelo evidente (desenhos nas asas do indivíduo que se assemelham a olhos) e coloração predominante e está descrito abaixo.



Fonte: Fundação Florestal, 2022.

Identificação de Indivíduos Capturados



Caracterização de tamanho.

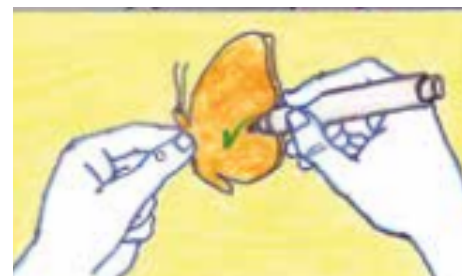
Fonte: Santos et al., 2014a; Santos et al., 2014b.



Ocelo evidente

Fonte: Larissa Pasquini Sarno, 2024.




As borboletas frugívoras capturadas devem receber uma pequena marcação feita com caneta retroprojetora em uma das asas para que, na ocasião de recaptura, seja identificada e não entre novamente para contagem geral.









Fonte: ICMBio, 2021.

Identificação de Indivíduos Capturados





Após seguir os passos e encontrar qual das quatro subfamílias o indivíduo em questão faz parte, é possível identificar a tribo de acordo com as numerações pertinentes e fotos disponíveis no guia.

Subfamília	Tribo	Nº no guia	Algumas características	Exemplares
Biblidinae	Ageroniini	1	Tamanho: pequenas e médias Algumas espécies são conhecidas como “estaladeiras”. Pousam com as asas abertas e de cabeça para baixo	 <p>Mata Atlântica e Cerrado</p>
Biblidinae	Biblidini	2	Tamanho: pequenas Possui somente uma espécie de asas escuras com a borda inferior em vermelho	 <p>Mata Atlântica e Cerrado</p>
Biblidinae	Callicorini	3	Tamanho: pequenas. Na face ventral das asas de algumas espécies há “números desenhados”. Exemplo: 88	 <p>Mata Atlântica Cerrado</p>

















Identificação de Indivíduos Capturados

Subfamília	Tribo	Nº no guia	Algumas características	Exemplares
Biblidinae	Epicalini*	4	Tamanho: pequenas e médias variação muito grande de padrões de coloração	 <p>Mata Atlântica</p>  <p>Cerrado</p>
Biblidinae	Epiphilini* *	5	Tamanho: pequenas Alaranjadas. Geralmente possuem traços em preto na ponta da asa interna	 <p>Mata Atlântica</p>  <p>Cerrado</p>
Charaxinae	Anaeini	6	Tamanho: pequenas e médias Possuem uma forte musculatura e algumas possuem “rabinhos” nas asas. As asas fechadas parecem folha seca	 <p>Mata Atlântica</p>  <p>Cerrado</p>


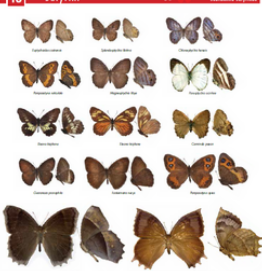

Identificação de Indivíduos Capturados

Subfamília	Tribo	Nº no guia	Algumas características	Exemplares
Charaxinae	Preponini	7	Tamanho: médias Musculatura forte e algumas possuem faixas azuis na face dorsal das asas.	 <p>Mata Atlântica e Cerrado</p>
Nymphalinae	Coeini	8	Tamanho: pequenas e médias Tons alaranjados. Geralmente a ponta da asa interna é preta	 <p>Mata Atlântica e Cerrado</p>
Satyrinae	Morphini	9	Tamanho: médias e grandes Possuem ocelos e a maioria tem azul cintilante	 <p>Mata Atlântica</p>  <p>Cerrado</p>

Identificação de Indivíduos Capturados

Subfamília	Tribo	Nº no guia	Algumas características	Exemplares
Satyrinae	Melanitini	10	Tamanho: média única espécie na tribo	  <p>Mata Atlântica e Cerrado</p>
Satyrinae	Brassolini	11	Tamanho: pequenas, médias e grandes A maioria possui Ocelos evidentes	        <p>Mata Atlântica</p>       <p>Cerrado</p>

Identificação de Indivíduos Capturados

Subfamília	Tribo	Nº no guia	Algumas características	Exemplares
Satyrinae	Haeterini	12	Tamanho: média Única espécie na tribo Voam rente ao chão Raramente capturada Asas diferenciadas	 <p>Mata Atlântica e Cerrado</p>
Satyrinae	Satyrini	13	Tamanho: pequenas e médias Marrons com ocelos pequenos São as mais capturadas	 <p>Mata Atlântica</p>  <p>Cerrado</p>

Fonte exemplares: Santos et al., 2014a; Santos et al., 2014b.

*Inclui-se também a espécie *Catonephele acontius*.



Fonte exemplares: Braga, 2022.

Identificação de Indivíduos Capturados

**Inclui-se também, para a Mata Atlântica, espécies do gênero *Pyrrhogyra*.



Fonte exemplares: Braga, 2022.

Passo a Passo Inserção de Dados de Revisão no Survey123

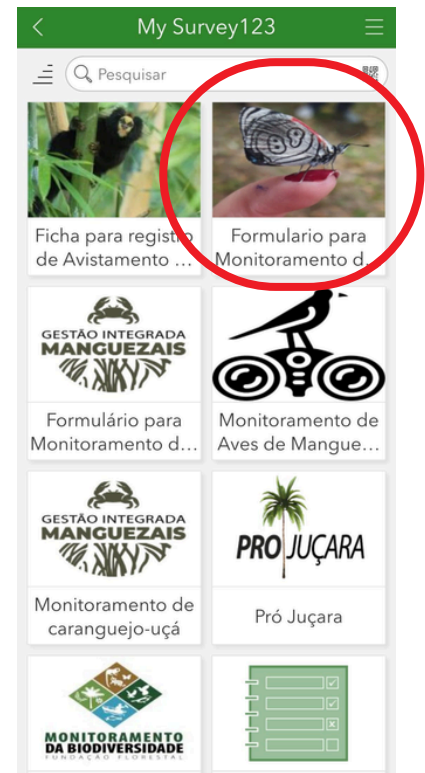
A cada revisão realizada, é necessária a inserção dos dados obtidos em campo no aplicativo Survey123, o mesmo utilizado na instalação das armadilhas. Isso deve ser feito independente se houve ou não captura de borboletas frugívoras nas armadilhas, logo, a cada dia de revisão, devem ser feitas 48 inserções de dados no aplicativo. Para isso, o passo a passo apresentado a seguir deve ser seguido:

1. Abrir o aplicativo Survey123 e selecionar a opção “Continuar sem registrar”;

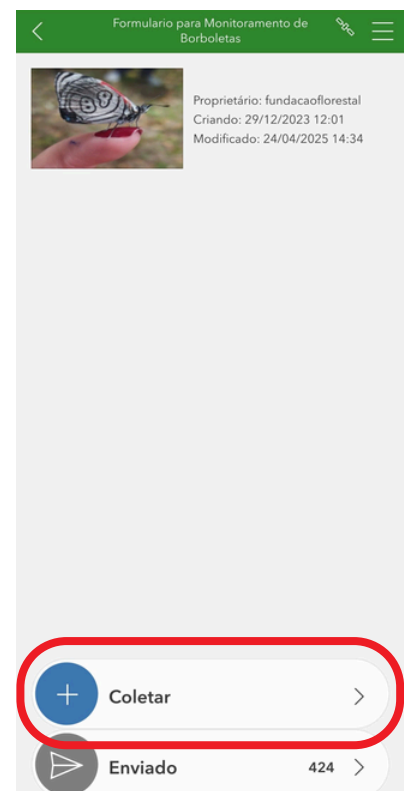


Passo a Passo Inserção de Dados de Revisão no Survey123

2. Após autorização de localização e calibragem do dispositivo, selecionar o formulário “Formulário para Monitoramento de borboletas” previamente baixado no dispositivo;

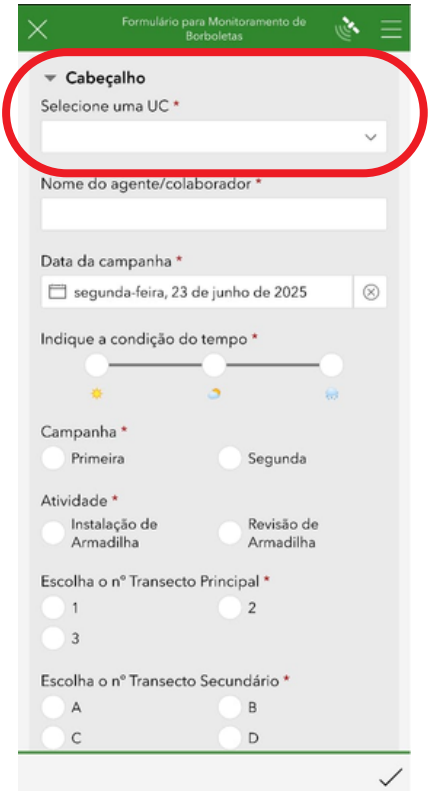


3. Selecionar o botão “Coletar”;



Passo a Passo Inserção de Dados de Revisão no Survey123

4. Agora, com o formulário aberto, os dados da atividade devem ser inseridos. Inicialmente, selecionar a Unidade de Conservação em que a revisão está sendo feita;



Formulário para Monitoramento de Borboletas

Cabeçalho

Selecionar uma UC *

Nome do agente/colaborador *

Data da campanha *

segunda-feira, 23 de junho de 2025

Indique a condição do tempo *

Campanha *

☐ Primeira ☐ Segunda

Atividade *

☐ Instalação de Armadilha ☐ Revisão de Armadilha

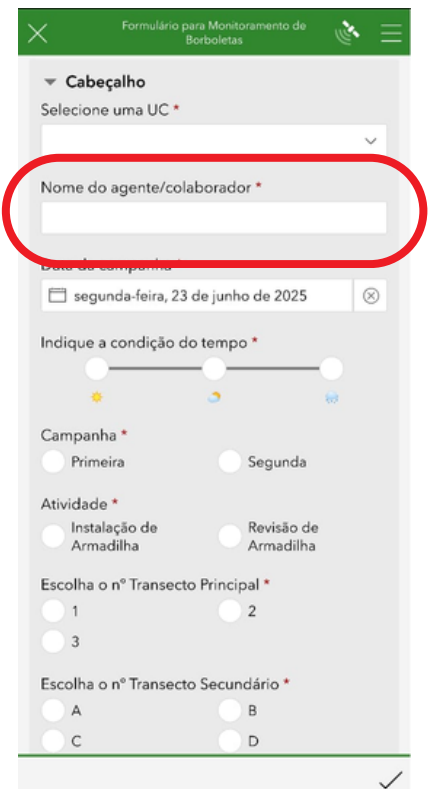
Escolha o n° Transecto Principal *

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3

Escolha o n° Transecto Secundário *

☐ A ☐ B ☐ C ☐ D

5. Após isso, inserir o nome do agente/colaborador que está realizando esta atividade de revisão;



Formulário para Monitoramento de Borboletas

Cabeçalho

Selecionar uma UC *

Nome do agente/colaborador *

Data da campanha *

segunda-feira, 23 de junho de 2025

Indique a condição do tempo *

Campanha *

☐ Primeira ☐ Segunda

Atividade *

☐ Instalação de Armadilha ☐ Revisão de Armadilha

Escolha o n° Transecto Principal *

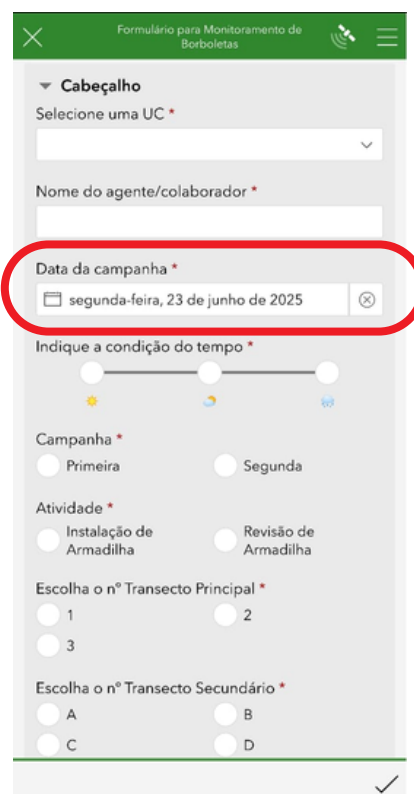
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3

Escolha o n° Transecto Secundário *

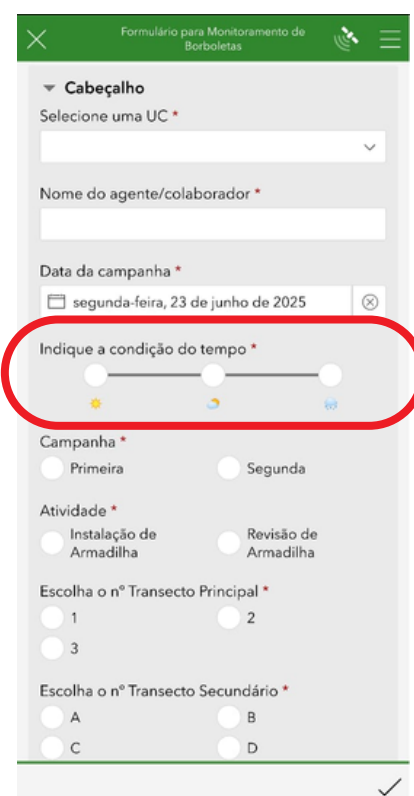
☐ A ☐ B ☐ C ☐ D

Passo a Passo Inserção de Dados de Revisão no Survey123

6. A data será automaticamente preenchida no momento em que o formulário é aberto;



7. Selecionar a condição em que o tempo se encontra no momento da revisão da armadilha;



Passo a Passo Inserção de Dados de Revisão no Survey123

8. Selecionar em qual das duas campanhas esta atividade está sendo realizada;

The screenshot shows the 'Formulário para Monitoramento de Borboletas' (Butterfly Monitoring Form) in Survey123. The 'Cabeçalho' (Header) section includes fields for 'Selecione uma UC' (Select a UC), 'Nome do agente/colaborador' (Agent/colaborador name), and 'Data da campanha' (Campaign date), which is set to 'segunda-feira, 23 de junho de 2025'. Below these is a timeline for 'Indique a condição do tempo' (Indicate the weather condition). The 'Campanha' (Campaign) section has two radio buttons: 'Primeira' (First) and 'Segunda' (Second). The 'Atividade' (Activity) section has two radio buttons: 'Instalação de Armadilha' (Trap installation) and 'Revisão de Armadilha' (Trap review). The 'Escolha o n° Transecto Principal' (Choose the main transect number) section has three radio buttons: '1', '2', and '3'. The 'Escolha o n° Transecto Secundário' (Choose the secondary transect number) section has four radio buttons: 'A', 'B', 'C', and 'D'. The 'Campanha' and 'Atividade' sections are circled in red.

9. Selecionar qual atividade está sendo realizada, neste caso, a revisão da armadilha;

The screenshot shows the same 'Formulário para Monitoramento de Borboletas' (Butterfly Monitoring Form) in Survey123. The 'Cabeçalho' (Header) section includes fields for 'Selecione uma UC' (Select a UC), 'Nome do agente/colaborador' (Agent/colaborador name), and 'Data da campanha' (Campaign date), which is set to 'segunda-feira, 23 de junho de 2025'. Below these is a timeline for 'Indique a condição do tempo' (Indicate the weather condition). The 'Campanha' (Campaign) section has two radio buttons: 'Primeira' (First) and 'Segunda' (Second). The 'Atividade' (Activity) section has two radio buttons: 'Instalação de Armadilha' (Trap installation) and 'Revisão de Armadilha' (Trap review). The 'Escolha o n° Transecto Principal' (Choose the main transect number) section has three radio buttons: '1', '2', and '3'. The 'Escolha o n° Transecto Secundário' (Choose the secondary transect number) section has four radio buttons: 'A', 'B', 'C', and 'D'. The 'Atividade' section is circled in red.

Passo a Passo Inserção de Dados de Revisão no Survey123

10. Neste momento, selecionar o dia em que esta revisão está sendo feita;

Formulário para Monitoramento de Borboletas

Atividade *

☐ Instalação de Armadilha ☒ Revisão de Armadilha

Dia da Revisão *

☐ 2° ☐ 3°
☐ 4° ☐ 5°
☐ 6° ☐ 7°

Escolha o n° Transecto Principal *

☐ 1 ☐ 2
☐ 3

Escolha o n° Transecto Secundário *

☐ A ☐ B
☐ C ☐ D

Número da armadilha *

☐ 1
☐ 2
☐ 3
☐ 4

A armadilha está funcionando? *

☐ Sim ☐ Não

12. Selecionar o número do transecto principal;

Formulário para Monitoramento de Borboletas

Atividade *

☐ Instalação de Armadilha ☒ Revisão de Armadilha

Dia da Revisão *

☐ 2° ☐ 3°
☐ 4° ☐ 5°
☐ 6° ☐ 7°

Escolha o n° Transecto Principal *

☐ 1 ☐ 2
☐ 3

Escolha o n° Transecto Secundário *

☐ A ☐ B
☐ C ☐ D

Número da armadilha *

☐ 1
☐ 2
☐ 3
☐ 4

A armadilha está funcionando? *

☐ Sim ☐ Não

Passo a Passo Inserção de Dados de Revisão no Survey123

13. Após isso, selecionar em qual transecto secundário a revisão está sendo feita;

Formulário para Monitoramento de Borboletas

Atividade *

☐ Instalação de Armadilha ☒ Revisão de Armadilha

Dia da Revisão *

☐ 2° ☐ 3°
☐ 4° ☐ 5°
☐ 6° ☐ 7°

Escolha o n° Transecto Principal *

☐ 1 ☐ 2
☐ 3

Escolha o n° Transecto Secundário *

☐ A ☐ B
☐ C ☐ D

Número da armadilha *

☐ 1
☐ 2
☐ 3
☐ 4

A armadilha está funcionando? *

☐ Sim ☐ Não

14. Selecionar qual o número da armadilha que está sendo revisada;

Formulário para Monitoramento de Borboletas

Atividade *

☐ Instalação de Armadilha ☒ Revisão de Armadilha

Dia da Revisão *

☐ 2° ☐ 3°
☐ 4° ☐ 5°
☐ 6° ☐ 7°

Escolha o n° Transecto Principal *

☐ 1 ☐ 2
☐ 3

Escolha o n° Transecto Secundário *

☐ A ☐ B
☐ C ☐ D

Número da armadilha *

☐ 1
☐ 2
☐ 3
☐ 4

A armadilha está funcionando? *

☐ Sim ☐ Não

Passo a Passo Inserção de Dados de Revisão no Survey123

15. Neste momento é necessário selecionar a opção que demonstra se a armadilha está funcionando, ou seja, se está posicionada da forma correta e sem danos. Se não está, informe os motivos do não funcionamento e finalize o formulário. Se sim, selecionar a opção pertinente;

Formulário para Monitoramento de Borboletas

Atividade *

☐ Instalação de Armadilha ☒ Revisão de Armadilha

Dia da Revisão *

☐ 2° ☐ 3°
☐ 4° ☐ 5°
☐ 6° ☐ 7°

Escolha o n° Transecto Principal *

☐ 1 ☐ 2
☐ 3

Escolha o n° Transecto Secundário *

☐ A ☐ B
☐ C ☐ D

Número da armadilha *

☐ 1
☐ 2
☐ 3
☐ 4

A armadilha está funcionando? *

☐ Sim ☐ Não

Informe o motivo do não funcionamento *

✓

16. Selecionar se a armadilha está vazia (aqui, “estar vazia” refere-se a presença ou ausência de borboletas frugívoras). Caso apenas existam mariposas ou outros organismos presentes na armadilha, selecionar que a armadilha está vazia. Existindo borboletas frugívoras capturadas, a armadilha não está vazia;

Formulário para Monitoramento de Borboletas

Dia da Revisão *

☒ 2° ☐ 3°
☐ 4° ☐ 5°
☐ 6° ☐ 7°

Escolha o n° Transecto Principal *

☒ 1 ☐ 2
☐ 3

Escolha o n° Transecto Secundário *

☒ A ☐ B
☐ C ☐ D

Número da armadilha *

☒ 1
☐ 2
☐ 3
☐ 4

A armadilha está funcionando? *

☒ Sim ☐ Não

A armadilha está vazia? *

☒ Sim ☐ Não

✓

Passo a Passo Inserção de Dados de Revisão no Survey123

17. Quando a armadilha não está vazia, ou seja, há borboletas frugívoras capturadas, deve-se selecionar o ícone “+” para registrar o dado

18. Após capturar o indivíduo de borboleta frugívora encontrado na armadilha, é muito importante registrá-lo com fotos. É essencial fotografar tanto a parte ventral quanto a dorsal do organismo para facilitar sua identificação. Para isso, você pode utilizar o próprio aplicativo de câmera do celular (selecione o ícone da pasta, o qual direciona para sua galeria) ou, por meio do mesmo aplicativo Survey123, realizar o registro clicando no ícone de câmera. Para acrescentar a segunda foto, selecione o ícone “>”.

Passo a Passo Inserção de Dados de Revisão no Survey123

19. Após a inserção das fotos, selecionar a tribo que o indivíduo pertence e indicar a quantidade de indivíduos da mesma tribo que foi encontrada nesta armadilha. Se necessário, inserir observações;

Formulário para Monitoramento de Borboletas

Escolha o Grupo ao qual pertence a borboleta com base no Guia de Identificação *

Deixe com valor "0" caso a identificação do grupo seja feita em escritório

- ☐ 0 (Não identificada)
- ☐ 1 (Ageroniini)
- ☐ 2 (Biblidini)
- ☐ 3 (Callicorini)
- ☐ 4 (Epicaliini)
- ☐ 5 (Epiphilini)
- ☐ 6 (Anaeini)
- ☐ 7 (Preponini)
- ☐ 8 (Coeini)
- ☐ 9 (Morphini)
- ☐ 10 (Melanitini)
- ☐ 11 (Brassolini)
- ☐ 12 (Haeterini)
- ☐ 13 (Satyrini)
- ☐ 99 (Não frugívora)

Número de indivíduos *

20. Selecionar se houveram borboletas (da tribo selecionada) recapturadas, ou seja, borboletas que já foram capturadas e marcadas e caíram novamente na armadilha. No campo “Observações” pode ser inserido a quantidade de recapturas;

Formulário para Monitoramento de Borboletas

- ☐ 5 (Epiphilini)
- ☐ 6 (Anaeini)
- ☐ 7 (Preponini)
- ☐ 8 (Coeini)
- ☐ 9 (Morphini)
- ☐ 10 (Melanitini)
- ☐ 11 (Brassolini)
- ☐ 12 (Haeterini)
- ☐ 13 (Satyrini)
- ☐ 99 (Não frugívora)

Número de indivíduos *

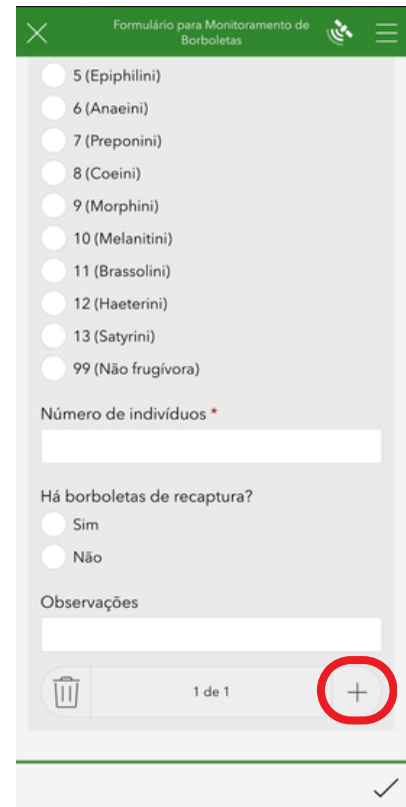
Há borboletas de recaptura?

- ☐ Sim
- ☐ Não

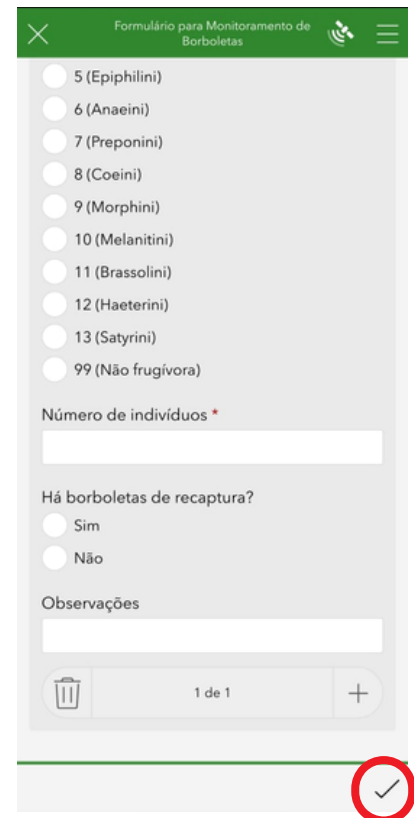
Observações

Passo a Passo Inserção de Dados de Revisão no Survey123

21. Caso foram capturados indivíduos de tribos diferentes, selecionar o ícone “+” para inserir outras tribos;

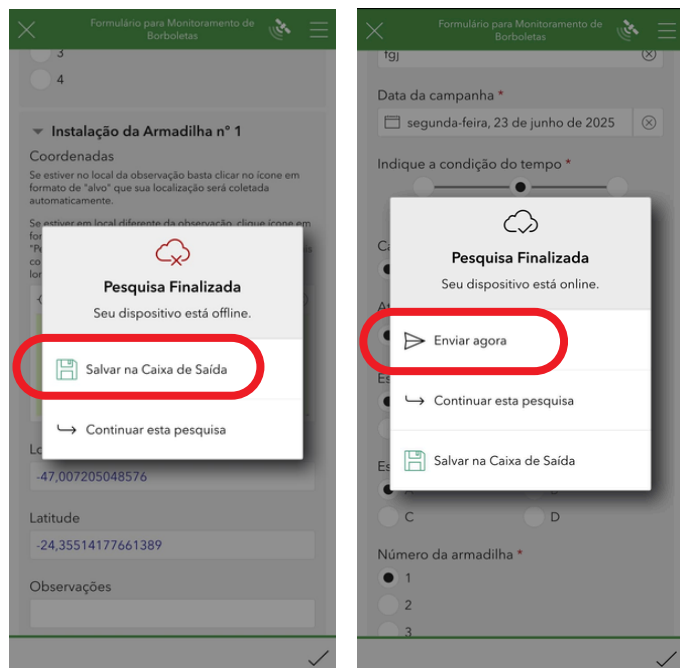


22. Com todas as borboletas frugívoras registradas, finalizar a pesquisa.



Passo a Passo Inserção de Dados de Revisão no Survey123

15. É possível que no momento de instalação da armadilha, você não esteja com sinal para enviar os dados registrados, então você deve selecionar a opção “Salvar na Caixa de Saída” e assim que encontrar sinal, poderá enviar seus dados.



ATENÇÃO!

Assim como na instalação, a revisão deve ser feita em todas as 48 armadilhas, logo, deve-se repetir este processo 48 vezes em cada dia de revisão. Logo, no total, no aplicativo, devem ser realizados os registros de 48 instalações de armadilhas + 288 revisões (caso estejam sendo feitas revisões a cada 24 horas) ou 144 revisões (caso estejam sendo feitas revisões a cada 48 horas).

Fim da Campanha

No último dia da campanha, após as últimas revisões realizadas, deve-se recolher as armadilhas e higienizá-las corretamente para os próximos usos. Recomenda-se a retirada de todos os restos de sujeira que tenham ficado no interior da armadilha e lavagem com água e sabonete neutro. As armadilhas devem ser secadas por completo para que não moquem quando armazenadas.

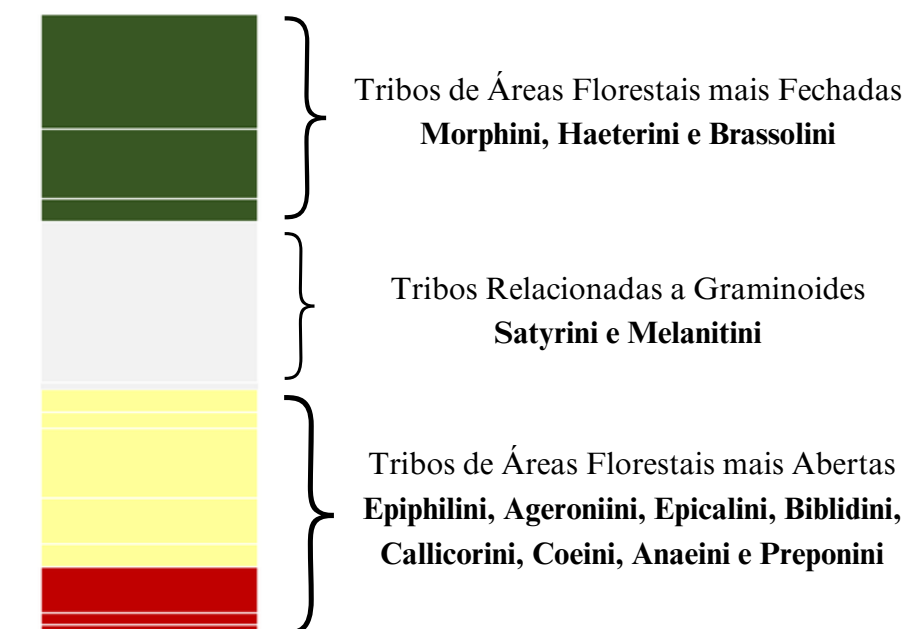


Como Analisar os Resultados?

Ao final das campanhas, os dados inseridos no aplicativo Survey123 possibilitarão a visualização de assinaturas, ou seja, um panorama geral da presença das borboletas frugívoras na Unidade de Conservação. Tal assinatura pode ser interpretada de acordo com literatura já existente, mostrando os níveis de preservação ambiental local. Como supracitado, as tribos de borboletas frugívoras se enquadram em três categorias (Uehara-Prado in prep.):

Habitam áreas mais fechadas	Morphini, Haeterini e Brassolini.
Habitam áreas mais abertas	Epiphilini, Ageroniini, Epicalini, Biblidini, Callicorini, Coeini, Anaeini e Preponini.
Habitam áreas com gramíneas e bambuzais	Satyrini e Melanitini.

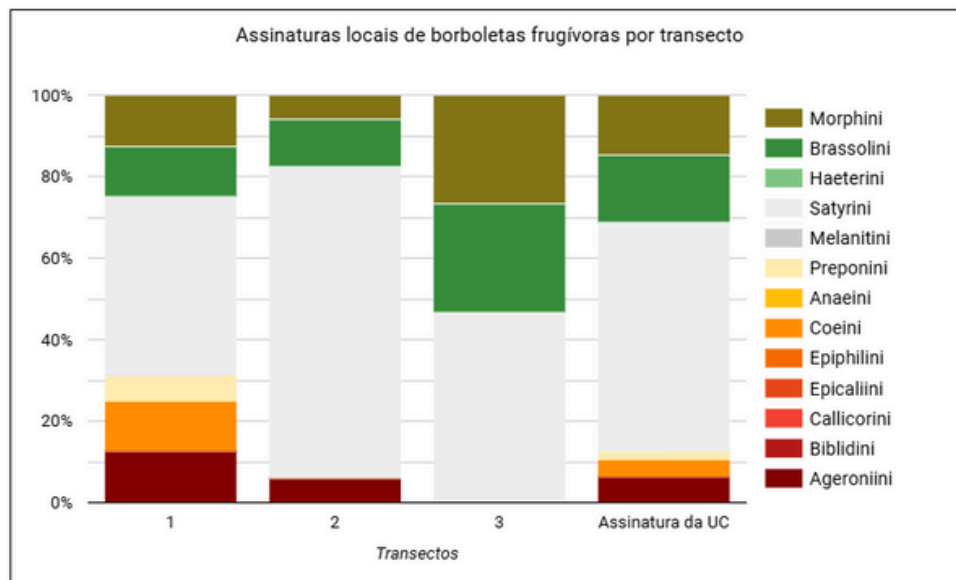
As assinaturas de cada Unidade de Conservação consistem em um gráfico de porcentagem de tribos encontradas, com cores estabelecidas para fácil interpretação dos dados que representam respostas das diferentes tribos ao meio (M. Uehara-Prado, com. pess.).



Assim são interpretadas as assinaturas das UCs. A partir das três transecções feitas no monitoramento, é possível visualizar um panorama da região quanto à preservação do meio em questão.

Como Analisar os Resultados?

A seguir temos um exemplo da assinatura de uma UC. Cada coluna representa um dos transectos monitorados e nota-se a diferença na composição das tribos capturadas em cada uma delas.



Dentre os transectos, o de número 3 apresenta maior quantidade de indivíduos presentes em áreas florestais mais fechadas, indicando a característica da região. Já no transecto 1 foram capturadas borboletas frugívoras de tribos que estão mais presentes em áreas florestais mais abertas e no transecto 2, de áreas predominantemente tomadas por gramíneas e bambuzais.

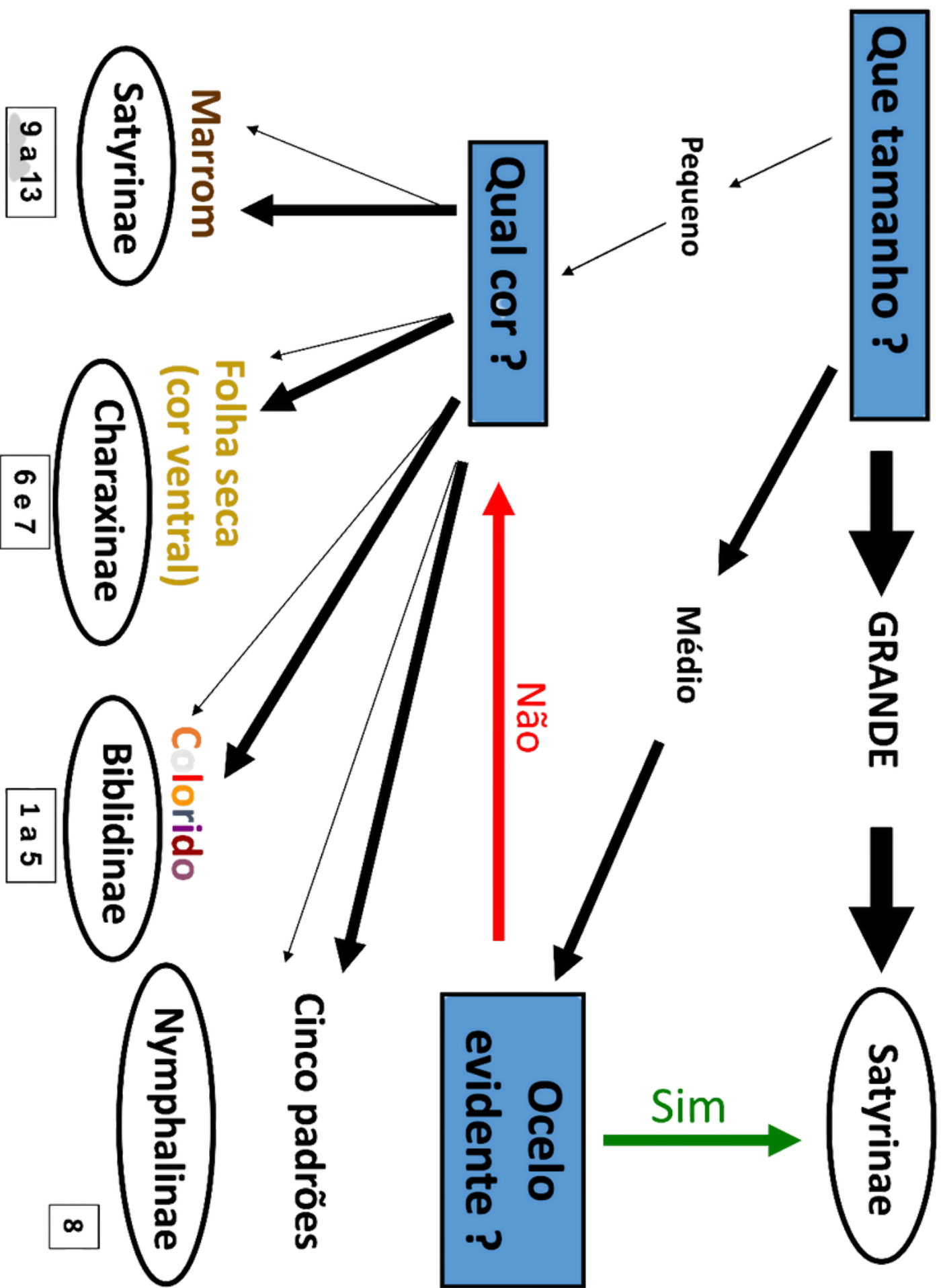
A partir do cenário representado pelo monitoramento e outras informações relevantes, há a possibilidade do embasamento de tomadas de decisão por parte da gestão da UC indo ao encontro a promoção da conservação do meio e da biodiversidade local.

Referências Bibliográficas

- BRAGA, L. Borboletas do Legado das Águas [livro eletrônico] / Laura Braga. — São Paulo, SP : Reservas Votorantim, 2022.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Unidade Amostral de Borboletas Frugívoras. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, 24 Nov. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/monitoramento/programas-de-monitoramento-da-biodiversidade-em-ucs/monitoramento-em-ambientes-continentais/programa-de-monitoramento-da-biodiversidade-em-ucs-da-amazonia/unidade-amostrais-de-borboletas-frugivoras/unidade-amostrais-de-borboletas-frugivoras>.
- BONADA N., PRAT N., RESH V. H., STATZNER B. Developments in aquatic insect biomonitoring: a comparative analysis of recent approaches. *Annu Rev Entomol.* 2006;51:495-523. doi: 10.1146/annurev.ento.51.110104.151124. PMID: 16332221.
- BROWN, K. S. Conservation of neotropical environments: insects as indicators. *The conservation of insects and their habitats*, v. 349, p. 404, 1991.
- BROWN, K. S.; FREITAS, A. V. L. Atlantic forest butterflies: indicators for landscape conservation. *Biotropica*, v. 32, n. 4b, p. 934-956, 2000.
- CANALS, G. R. Mariposas de Misiones. Buenos Aires: Literature of Latin America, 2003. 476 p.
- CARREIRA, J. Y. O. Dinâmica temporal e sazonalidade de borboletas frugívoras na Mata Atlântica. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, p. 81. 2015.
- DEVRIES, P. J.; WALLA, T. R. Species diversity and community structure in neotropical fruit-feeding butterflies. *Biological journal of the Linnean Society*, v. 74, n. 1, p. 1-15, 2001.
- DEVRIES, P. J.; WALLA, T. R.; GREENEY, H. F. Species diversity in spatial and temporal dimensions of fruit-feeding butterflies from two Ecuadorian rainforests. *Biological Journal of the Linnean Society*, v. 68, n. 3, p. 333-353, 1999.

Referências bibliográficas

- Dos Santos, Jessie & Freitas, André & Constantino, Pedro & Uehara-Prado, Marcio. (2014a). Guia de identificação de tribos de borboletas frugívoras. Mata Atlântica - Sul.
- Dos Santos, Jessie & Freitas, André & Constantino, Pedro & Uehara-Prado, Marcio. (2014b). Guia de identificação de tribos de borboletas frugívoras. Cerrado.
- FREITAS, A. V. L. Lepidoptera: borboletas e mariposas do Brasil. São Paulo: Grupo Direcional, 2012. 208 p.
- HAMMOND, P. C.; MILLER, J. C. Comparison of the biodiversity of Lepidoptera within three forested ecosystems. *Annals of the Entomological Society of America*, v. 91, n. 3, p. 323-328, 1998.
- JANZEN, D. H. Insect diversity of a Costa Rican dry forest: why keep it, and how?. *Biological Journal of the Linnean Society*, v. 30, n. 4, p. 343-356, 1987.
- LAMAS, G. Checklist: Part 4A. Hesperioidea-Papilionoidea. *Atlas of neotropical Lepidoptera*, p. 1-439, 2004.
- PEREIRA, H. M. et al. Essential biodiversity variables. *Science*, v. 339, n. 6117, p. 277-278, 2013.
- STACHINSKI, A. C. M. B. G. Ordem: Lepidoptera. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2016. Apresentação de slides. Disponível em: <https://slideplayer.com.br/slide/12540008/>. Acesso em: 26 jun. 2025.
- TABARELLI, M.; GASCON, C. Lessons from fragmentation research: improving management and policy guidelines for biodiversity conservation. *Conservation biology*, v. 19, n. 3, p. 734-739, 2005.
- UEHARA-PRADO, M. et al. Guia das borboletas frugívoras da reserva estadual do Morro Grande e região de Caucaia do Alto, Cotia (São Paulo). *Biota Neotropica*, v. 4, p. 1-25, 2004.
- WAHLBERG, N. et al. Nymphalid butterflies diversify following near demise at the Cretaceous/Tertiary boundary. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, v. 276, n. 1677, p. 4295-4302, 2009.



Subprograma de Monitoramento Borboletas Frugívoras

Tarcísio de Freitas

GOVERNADOR DO ESTADO DE SÃO PAULO

Natália Resende

SECRETÁRIA DE MEIO AMBIENTE, INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA

Anderson Marcio de Oliveira

SECRETÁRIO EXECUTIVO

Jônatas Souza da Trindade

SUBSECRETÁRIO DE MEIO AMBIENTE

Mario Mantovani

PRESIDENTE DA FUNDAÇÃO FLORESTAL

Rodrigo Levkovicz

DIRETOR EXECUTIVO DA FUNDAÇÃO FLORESTAL

PUBLICADO PELA FUNDAÇÃO FLORESTAL,
INSTITUIÇÃO VINCULADA À
SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE, INFRAESTRUTURA
E LOGÍSTICA DO ESTADO DE SÃO PAULO

Brasil, 2025



FUNDAÇÃO FLORESTAL



MONITORAMENTO
DA BIODIVERSIDADE



SÃO PAULO
GOVERNO
DO ESTADO
Secretaria de
Meio Ambiente,
Infraestrutura e
Logística