

# RELATÓRIO

## 2014-2018



**Programa Nacional de  
Monitoramento da Biodiversidade**  
**Programa Monitora**, Subprograma  
Terrestre, Componente Florestal

# EXPEDIENTE

## **República Federativa do Brasil**

Presidente

Jair Messias Bolsonaro

## **Ministério do Meio Ambiente**

Ministro

Joaquim Alvaro Pereira Leite

## **Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade**

Presidente

Fernando Cesar Lorencini

Diretor de Pesquisa, Avaliação e Monitoramento da Biodiversidade

Marcos Aurélio Venancio

Coordenadora Geral de Pesquisa e Monitoramento da Biodiversidade

Keila Rêgo Mendes

Coordenador de Monitoramento da Biodiversidade

Dárlison Fernandes Carvalho de Andrade

## **Centros Nacionais de Pesquisa e Conservação**

Centro Nacional de Pesquisa e Conservação da Biodiversidade de Mamíferos Carnívoros (CENAP-ICMBio)

Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Primatas Brasileiros (CPB-ICMBio)

Centro Nacional de Avaliação da Biodiversidade e Pesquisa e Conservação do Cerrado (CBC-ICMBio)

Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Aves Silvestres (CE-MAVE-ICMBio)

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio

Programa Nacional de Monitoramento da Biodiversidade – Programa Monitora

# **Programa Nacional de Monitoramento da Biodiversidade - Programa Monitora, Subprograma Terrestre, componente Florestal**

Relatório 2014-2018

**Grupo Monitora**

Esse relatório foi elaborado por Alexandre Bonesso Sampaio, André Chein Alonso, Cristiano Agra Iserhard, Danilo Bandini Ribeiro, Dárlison Fernandes Carvalho de Andrade, Elildo Alves Ribeiro de Carvalho Junior, Gerson Buss, Jumara Marques Souza, Katia Torres Ribeiro, Keila Rêgo Mendes, Marcelo Lima Reis, Marcos de Souza Fialho, Onildo João Marini Filho, Silvia Carla Galuppo, Tathiana Chaves de Souza

## Sinopse

O relatório do componente Florestal, subprograma Terrestre do Programa Nacional de Monitoramento da Biodiversidade – Programa Monitora, apresenta os resultados para o período de 2014 a 2018 do monitoramento do protocolo básico dos quatro alvos globais: aves, mamíferos, plantas e borboletas, assim como os resultados do protocolo avançado para mamíferos e aves.

1ª Edição

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio

Brasília - 2021

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)**

Programa Nacional de Monitoramento da  
Biodiversidade : programa monitora,  
subprograma terrestre, componente florestal :  
relatório 2014-2018 / Monitora. --  
Brasília, DF : Instituto Chico Mendes -  
ICMBio, 2021.

Vários autores.  
Vários colaboradores.  
Bibliografia.  
ISBN 978-65-5693-024-4

1. Biodiversidade - Brasil 2. Biodiversidade -  
Conservação 3. Conservação da natureza  
4. Meio ambiente 5. Monitoramento ambiental  
6. Sustentabilidade ambiental I. Monitora.  
II. Título.

21-91938

CDD-577.5

**Índices para catálogo sistemático:**

1. Biodiversidade : Aspectos ambientais : Ecologia  
577.5

Aline Grazielle Benitez - Bibliotecária - CRB-1/3129

# Textos

## **Programa Nacional de Monitoramento da Biodiversidade – Programa Monitora**

Katia Torres Ribeiro

### **Implementação**

Marcelo Lima Reis

### **Mamíferos**

Gerson Buss

Elildo Alves Ribeiro de Carvalho Junior

André Chein Alonso

Marcelo Lima Reis

### **Aves**

Marcos de Souza Fialho

## **Protocolo avançado TEAM - Wildlife Picture Index & Living Planet Index – LPI**

Elildo Alves Ribeiro de Carvalho Junior

### **Borboletas**

Onildo João Marini Filho

Danilo Bandini Ribeiro

Cristiano Agra Iserhard

### **Plantas**

Jumara Marques Souza

Alexandre Bonesso Sampaio

## **Organização**

Jumara Marques Souza

Keila Rêgo Mendes

Katia Torres Ribeiro

Dárlison Fernandes Carvalho de Andrade

Marcelo Lima Reis

Tathiana Chaves de Souza

Silvia Carla Galuppo

## **Revisão**

Fernanda Oliveto

Jumara Marques Souza

Ugo José Borba Bezerra

Keila Rêgo Mendes

Dárlison Fernandes Carvalho de Andrade

## Parcerias Institucionais

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq

Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH – GIZ

Fundo Brasileiro para a Biodiversidade – Funbio

Fundo Clima Global Environment Fund – GEF

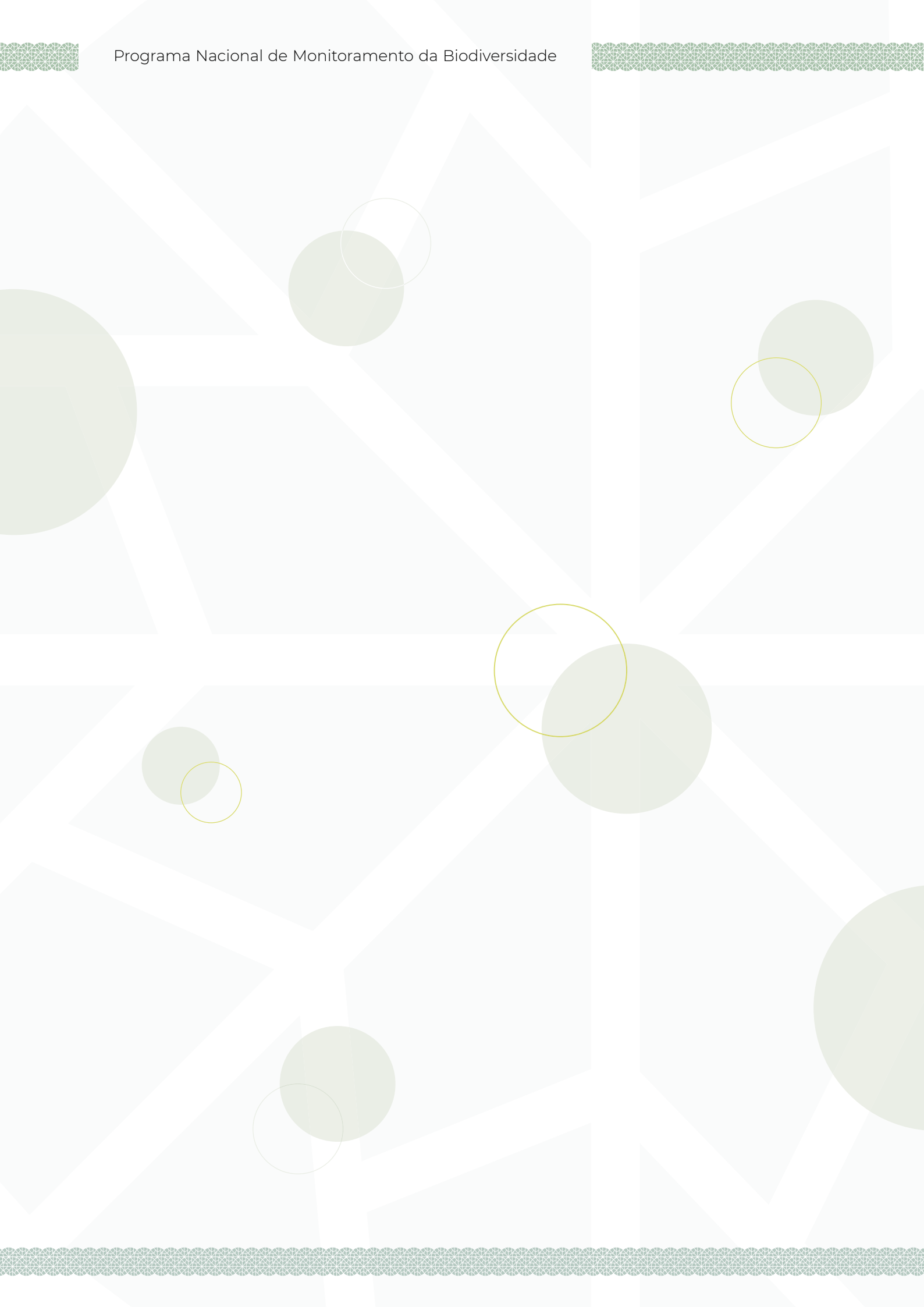
Gordon and Betty Moore Foundation

Instituto de Pesquisas Ecológicas – IPÊ

Programa Áreas Protegidas da Amazônia – Arpa

Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD

United States Agency for International Development – Usaid



# Agradecimentos e participações (2017 e 2018)

Agradecemos a todos os que viabilizam e defendem o Programa, seja na captação de recursos, na coleta de dados, nas análises, nas capacitações, na divulgação de resultados, internalização em suas rotinas e processos de trabalho, bem como na execução de tarefas diversas relacionadas ao Monitora. Agradecemos em especial, nesta edição, às pesquisadoras Iris Roitman e Alba Rezende, que auxiliaram na escolha das equações de biomassa vegetal, à Rede Nacional de Pesquisa e Conservação de Lepidópteros - REDELEP, que colaborou desde o princípio com a proposição do protocolo de amostragem de borboletas e em várias outras fases do Programa e a Danilo do Carmo Vieira Correa pela elaboração do mapa (Figura 9). Também agradecemos àqueles que validaram tecnicamente os dados coletados: Alexandre Bonesso Sampaio, Gerson Buss, Henrique Santos Gonçalves, Jumara Marques Souza, Marcelo Lima Reis, Marcio Uehara-Prado, Marcos de Souza Fialho, Paloma Marques Santos, Renata Bocorny de Azevedo. Segue abaixo a lista com o nome de algumas pessoas que tornaram essa publicação possível e as demais se encontram identificadas nos dados disponibilizados.

## **Coordenação de Monitoramento da Biodiversidade – COMOB**

Tathiana Chaves de Souza, Ugo José Borba Bezerra, Silvia Carla Galuppo, Alberto Costa de Paula, Rachel Klaczko Acosta, Marcelo Lima Reis, Marcio Uehara-Prado, Jumara Marques Souza, Laura Shizue Moriga Masuda, Leonardo Kenji Miyashita, Yasmin Carvalho Paniago, Dárlison Fernandes Carvalho de Andrade

## **Jardim Botânico do Rio de Janeiro – JBRJ**

Adriano Lima, Daniel Silva, Edilson Consuelo de Oliveira, Flávio Obermuller, Herison Medeiros, Isaías Brasil, João Cunha, Livia Sousa, Rafaela Campostrini Forzza, Renato Mello-Silva, Wendeson Castro, Marina Crespo Pinto Pimentel Landeiro

## **Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia**

Marcelo Fragomeni Simon, Aécio Amaral Santos, Bruno Machado Teles Walter, Luciano de Bem Bianchetti, Valdeci Ferreira Gomes, Ismael da Silva Gomes

## **RESEX do Alto Tarauacá (Borboletas, Mamíferos, Aves e Plantas)**

Marbelita Araceli R. dos Santos, Maria Luzia Lucena, Manoel Monteiro Aquino, Francisco Marciel, Andrade Mendonça, Luciana Ferraz, José Tiago Andrade Mendonça, Luan Andrade Mendonça, Maria Tereza da Silva Andrade, José Runes Peres, Antônio Cleice, Antônio Rodrigues, José da Cruz A. Mendonça, Alex Santos, Lázaro da Silva, José Denilson da Silva

Lucena, Antônio Cleilton da Silva Santos, Joatan Araújo da Silva, Thomas Lima da Silva, Antônio Rodrigues (Saraiva), Georlando Souza (Nequinha)

### **PARNA de Brasília (Borboletas e Plantas)**

Juliana Alves, Daniela Costa Assis, Keiko Pellizzaro, Renata M. Rossato, Danilo Correa, Lucas Lira, Isadora Mello, Antônio dos Santos, Ailton C. de Oliveira, Rita Medeiros, Nicolau de Sousa, Bárbara Moraes Thompson, Heraldo Ramos Neto, Lucas V. L. Ribeiro, Antônio “Bigode”, Rita Surrage de Medeiros, Matheus Santos Martins

### **REBIO do Jarú (Borboletas, Mamíferos, Aves e Plantas)**

João Paulo de Oliveira Gomes, Antônio Pereira da Cruz, Milton de Almeida, Juscelino Ribeiro Martins, Idelmar Ribeiro de Azevedo, Edinaldo Candor, Florisvaldo Benevenuto Pereira, Silvio Queiroz Sena, Jose Carlos Americo Trindade, Regiane Borges Amorim, Bruno da Luz Silva, Gledison Alves Garcia, Nilson Nascimento dos Santos, Antonio Gabriel de Sales Filho, João Batista da Silva, Manoel de Jesus Dias, José Felipe da Silva, João Chagas Araújo, Otávio de Souza Fiaux, Raimundo Nonato Soares, Lívia Souza, João Paz de Cunha Neto, Edilson Consuelo de Oliveira, Wendeson Castro, João Bosco Ribeiro, Valdinei Pedro da Silva

### **PARNA do Cabo Orange (Borboletas, Mamíferos, Aves e Plantas)**

Paulo Rodrigo Silvestro, Ivan Machado de Vasconcelos, Ricardo Motta Pires, Lais da Rocha Fernandes, Nayara Araújo da Silva, Thiago Macedo dos Santos, Marcos Macedo dos Santos, João Paulo dos Santos Alves, Leonardo do Espírito Santo Farias, Renan Chagas Damasceno, Mateus Macedo dos Santos, Genival Gusmão da Silva, Adriano do Espírito Santo Farias, Ruan Damasceno Chagas, Diennetrin Brito Gomes, Astrogildo dos Santos Gomes, Alberlam Pinheiro de Oliveira, Gevanilson Maciel Siqueira, Maria de Nazaré Costa Ferreira, Cleuton Pinto Miranda

### **RESEX Renascer (Borboletas, Mamíferos, Aves e Plantas)**

Adriano de Almeida Moraes, Adson Queiros da Costa, Batuel Queiroz Monteiro, Cornélio Pinheiro Moura, Daelson Pinheiro Batista, Elbson Souza Batista, Elinelson Furtado da Silva, Erick Rodrigo Porto Pinho, Fábio Menezes de Carvalho, Fredson Fernando Mota Batista, Gabriel Lage Ribeiro, Gisele de Aguiar Lima, Ivonaldo Queiroz da Costa, Jarson Kity Oliveira Lima, João Paulo Furtado Carvalho, Joelson Leal de Lima, José Luiz da Silva Souza, Junior da Silva Souza, Manoel Cardoso de Jesus, Max Borges Esquerdo, Nubia Pimentel Barbosa, Paulo Jasiel Castigio Varalda, Renato de Andrade Batista, Romulo Miranda Rocha, Rosinaldo Nunes da Costa, Salatiel Queiroz Monteiro, Silvana Cristina Silva da Ponte, Sirne Ferreira dos Santos, Stael das Graças Botelho, Tainara Sarmento Pinto

### **PARNA Serra da Cutia (Borboletas, Mamíferos, Aves e Plantas)**

José Arnaldo da Silva, Elino Julião Borges de Amorim, Ricardo Borges de Amorim, Mateus Moraes Leigue, Manoel Borges de Amorim, Israel de Souza Holanda, Alexandre Duarte Lopes, Tiago da Silva Oliveira, Thales Quintão Chagas, Aldo Xavier de Oliveira, Marcus Antonio Trajano da Silva, Tailson Montes dos Santos, Geuzenira Ilaéde Alves de Souza, Abílio Rafael Pereira Magalhães, Milton Pereira Magalhães Filho, Osvaldo Lima de Oliveira, Francisco da Silva Reis, Tiago de Souza Reis

### **ESEC da Terra do Meio (Borboletas, Mamíferos, Aves e Plantas)**

Elildo Alves Ribeiro de Carvalho Júnior, Juarez Pezzutti, Emerson Maciel, Manoela Wariss, Milton de Paula, Reysane Alencar, Adailson Freres da Silva, Adriano Ferreira Bruno, Alcino Livramento da Silva, Cintia Karoline Manos Lopes, Cleide Ribeiro Curiuaia, Danielly Felix Silva, Diego de Lima Sousa, Elildo Carvalho Jr., Emerson Maciel, Felipe Matheus dos Reis Castro, Francisco Chen de Araújo Braga, Gelson Souza Silva, Gerlania Cristina da Silva, Givanilda Aguiar Rocha, José Andrade Rodrigues, José Ronaldo Rodrigues, Juarez Pezzuti, Luis Carllos, Juliene Araujo Livramento da Conceição, Manoela Wariss, Maria Aparecida da Silva, Marília Cavalcanti, Marlon Sandro Araujo Rodrigues, Miguel Silva de Castro, Moacir Souza Soares, Monique Ponce Martins, Ozélio Livramento, Patrícia da Silva, Rafael Barbosa, José Andrade Rodrigues, Raimundo dos Santos, Raimundo Nonato Ferreira, Reysane de Alencar Sousa, Rosângela Santos da Silva, Sebastião Ferreira, Victor Saccardi, Milton de Paula, Whaldener Endo

### **RESEX do Cazumbá-Iracema (Borboletas, Mamíferos, Aves e Plantas)**

Adriano Silva, Afonso Araripe, Agecida Maia, Aldeci Cerqueira Maia, Alexandre dos Santos Silva, Antônio Cirley, Antônio José Lima da Cruz, Antônio Wemerson, Atheíde Maia, Ben-Hur e Souza Rosa, Bruno Pires Menicucci, Charles Afonso dos Santos, Charliudo Afonso, Clícia Maia, Daniel Silva, Diego Moura, Elínio Maia Soares, Francines Carvalho, Francisco Cleudo Santos de Lima, Francisco de Souza Carvalho, Francisco Rajo, Henrique Curi Pena, Herison Medeiros, Ilinaia Sousa, Jair Gomes da Silva, João de Deus, Jocimar Santos da Cruz, José Quaresma, Jhulye Lima Valente, Jilberto Miranda Maia, Leonora Maia, Lívia Souza Silva, Luan Rocha, Ludimila Maia, Manoel Maia, Madalena Maia, Marcos Guilherme Borges Pereira, Maricélio Santos, Matheus Tozelli Ferraresi, Maurian Ribeiro, Nasser Maia, Odimar Celestino de Moura, Pedro Maia, Raimundo Nonato Soares, Ramon Maia, Roberto Lira, Ronaleudo Silva, Sebastião Pinto, Tailan Lima, Timóteo Paladino

**RESEX Tapajós-Arapiuns (Borboletas, Mamíferos, Aves e Plantas)**

Adenilson Imbiriba, Andreolino Nogueira, Arlison Marques, Carlos Batista, Dailson Rodrigues, Darlon Furtado, Davi Nunes, Duvalmir Rodrigues, Ednei Rodrigues, Edson dos Santos, Elinaldo Oliveira, Eude Correa, Ezequias Marques, Fabio Braz, George Costa, Gleidson Marques, Inacinho Pereira, Italo Oliveira, Ivanil Alves, Ivete Guimarães, Jackeline Nóbrega, Jesuíno Chaves, Josias Costa, Júlio Alves, Luana Matos, Marcos Marques, Maria Caetano, Miguel Alves, Milton Neves, Railson Fernandes, Raimunda Soares, Raimundo Souza, Robson Pereira, Rúbia Maduro, Samuel Guimarães, Suelen Silva, Vanessa Gomes, Yasmin dos Reis

**ESEC Niquiá, PARNA da Serra da Mocidade, PARNA do Viruá (Borboletas, Mamíferos, Aves e Plantas)**

Érica Tieko Fujisaki, Sylvio Romério Briglia Ferreira, Havana Maduro Viana, Thiago Orsi Laranjeiras, Beatriz de Aquino Ribeiro Lisboa, Aluizio Belém Pinheiro Filho, Francinei Melgueiro Pinheiro, Henrique Pinheiro Neto, Maria de Jesus Bezerra Silva, Joel da Silva Pinto, Hamilton Rodrigues de Melo, Izoney Rocha Magalhães, Dayane Cristina Motta Souza, Vandergol Ferreira Guivara, Cleudelmair Maçal do Nascimento, Fagner Paixão dos Santos, Sebastião Pereira do Nascimento, Ivancy da Silva Peres, Ronilson da Silva Pereira, Sidrone Buzaglo Gonçalves, Edevilton Lourenço Silveira, Valmiranda de Souza Santos, Francisco Silva Neto, Maxwell Santos, Valdercley Nascimento, Elton Souza, Bruno Lacerda, Noédia Gomes de Souza, Raí Dantas da Silva

**FLONA do Jamari (Borboletas, Mamíferos, Aves e Plantas)**

Samuel dos Santos Nienow, Paulo Henrique Bonavigo, Camila Moura Lemke, José Rodrigues dos Santos, Juvenal dos Santos Farias, Caroline Ramos Monte, Camila Verônica Szczepaniak Lima, Celina Alecrim Guimarães, Daniel Ferreira Vieira, Zeziel Ferreira de Moura Silva, Viviane de Souza Macêdo, Pedro Paulo Machado Nascimento, Paulo Henrique Oliveira Neves, Estéfano Monteiro Gambarini, Jhones de Souza Andrade, João Bosco Pinheiro dos Santos, Maic Bezerra Uchôa, Marcos Cerzar Lemke, Wésley Duarte Ferreira, Kaynara Delaix Zaqueo, Deborah Rejane Filgueiras, Dyanara Alves Gurgel, Natieli Kleinibing Quadros Ignácio, Pedro Nonato de Mello, Sani Maira de Farias, Raphael Brum Castro, Sebastiana Dinis Gualasua, Elane Cristina Rodrigues Nascimento, Ricardo Basílio Zenke, Bruno Basílio Zenke, Bruno Rodrigues de Souza, Everton Zenke Estevam, Gesiana Kamila Damasceno Miranda, Semario Vieira dos Santos, Jucimar Pinheiro dos Santos, Samara Lérián Tápias, Odimar Celestino de Moura, Sergio Augusto Vidal de Oliveira, Jaime Marques Brito, Poliana da Silva Pereira, Francival Silva de Lima, João Alecrim Guimarães, Stéfany Ancker da Silva Lima, Tanara Silva Paiva, Thalía da Silva, Luiz Caliel Chaves Santos, Douglas Nonato Amorim Estevão, Edivan Moura de Deus

### **ESEC de Maracá (Borboletas, Mamíferos, Aves e Plantas)**

Bruno de Campos Souza, Érica Fujisaki, Bruno Souza, Thiago Laranjeiras, Denison Calixto da Silva, Deuzieli Silva Peres, Ernando Leocadio da Silva, Francislei da Silva Sobral, Glebson Calixto da Silva, Isaque Nascimento da Silva, Itamar de Souza Firmino, Janderlei Pereira da Silva, Leonara da Silva Gaspar, Ranieris da Silva Baltar, Reynen Sousa Batista, Ricardo dos Santos Patrício, Robson Calixto da Silva, Salim Ribeiro da Silva, Elildo Alves Ribeiro de Carvalho Jr., Henrique Santos Gonçalves, Isis Rafânia Souza de Almeida, Natusha Cacau Pinheiro Costa, Sebastiao Pereira do Nascimento, Whaldener Endo

### **PARNA Mapinguari (Borboletas, Mamíferos, Aves e Plantas)**

Alexandre do Nascimento Tigres, Antônio Milton Alves da Silva, Bruno Rodrigues de Souza, Cláudia Barbosa de Lima Sacramento, Deuzimar dos Santos Nascimento, Diego Correia de Souza, Gilvani Lima de Oliveira, Igo Barbosa Gabrecht, Jair Floresta Andrade, João Fernandes Granella Gonçalves, José Alexandre Granella de Medeiros, José Carlos Souza, Pedro da Costa de Almeida, Poliana da Silva Pereira, Quelianne Alves Lopes, Victor Barbosa Gabrecht

### **RESEX do Rio Ouro Preto (Borboletas, Mamíferos, Aves e Plantas)**

Aucinede do Norte Mariano Moreira, Charles Crispim Karantino, Clayton Varela Chaves, Elias Jesus Penha, Eudes Santos Rodrigues, Felipe Gomes Movi, Franklin Dos Santos Amaral, Fred Angelo Martins Cruz, Gabriel Santiago Sampaio, James Carneiro Rodrigues, Janilene Carneiro Duarte, Lindomar Medeiros Da Silva, Luciano Rodrigues Mendonça, Maria de Lourdes Porfírio dos Santos, Nayara de Souza Silva, Renato Silva Costa, Rosielly Havila Kaminski, Silvio Liberalino Ferreira, Paulo Silva da Costa, Leonardo Carneiro do Nascimento, Custódio Maciel do Nascimento, Carlos Ferreira Neves, Auvelino Firmino Neves, Ricardo Borges de Amorim, Albino Batista Gomes, Gabriel Cestari Vilardi, Fernando Henrique Ribas Motta, Mateus Moraes Leigue, Geilson Coelho Campos, Dinaldete Marcelino Mercado, Alessandra de Frazão Chaves Guimarães Ruiz, Djair Ferreira França, Rodrigo de Souza Rodrigues, Francisco da Silva Reis, Osvaldo Lima de Oliveira

### **REBIO do Gurupi (Borboletas, Mamíferos, Aves e Plantas)**

Adriana Pereira Ferraz, Alexandre Martins Costa Lopes, Ana Marta Andrade Costa, Elildo Carvalho Junior, Eloísa Neves Mendonça, Fabrício Queiroz Lima, Felipe Matheus dos Reis Castro, Flávio Queiroz Lima, Francisco Chen de Araújo Braga, Francisco Walison Melo da Silva, Gabriel de Sousa, Gerson Buss, Jailson de Barros, Júlio Pereira, Kleps Heradieopolis Rodrigues Junior, Lino Rocha de Oliveira, Paulo Antonio Divino Lisboa

**PARNA da Serra da Bodoquena (Borboletas, Mamíferos, Aves e Plantas)**

Nayara de Oliveira Stacheski, Juliana Lima, Fabiana Barreiros, Jaqueline Dorneles, Nathalia Albernaz, Felipe Mota, Charlles Boffe, Juliana Andrade, Washington Pereira, Luiz Gustavo, Jéssica Souza, Thawane Lima, Jaqueline Dorneles Gomes, Amperissom Escobar Coene, Douglas A. Lopes, Cleide Brachtvogel, Allana Bulbans, Clara Borges, Luan Santana, Eduardo Haibara, Lindomar Oliveira Gaia, Silara Fonseca, Felipe Leite, Emanuely Costa, Natalia Nascimento, Rafaela Fernandes, Amanda Padilha de Almeida, Larissa Lopes, Jean Quadros, Lais Araujo, Nicolle Prado, Leticia Duarte, Rosilene Batista, Rosiete Francisco Paiz, Alessandra Ortega, Maria Luiza de Oliveira, Natali Santos, Sean Keuroghlian-eaton, Gilson Lucas, Maria Luiza Gonzalez, Samira Shizue, Luana Martins, Bianca Coubarssier, João Batista, Juliano Maciel, Mariana Branco, Felipe Leite, José Eduardo Campos, Lais Venturin, João Carlos Raimundo Junior, Alex Durão Martins, Nathalie Nogueira, Belinda Clark, Franciele Nogueira Paz, Edivaldo Souza, João Batista, Angela Beatriz, Larissa Lopez, Felipe Leite, Leandro Lima, Felipe Mota, Wendy Judy, Thawane Siqueira, Erika Sato, Bruna Andrade, Yasmin Garcia, Matheus Santos Martins

**PARNA do Iguaçu (Borboletas, Mamíferos e Aves)**

Cíntia Mazon Parola, Apolonio Rodrigues, João Luiz de Almeida Camargo, Raphael Xavier, Alexandre Voglioti, Marina Xavier da Silva, Marcela Figueiredo Moraes, Roberto Greve, Andressa Aparecida Carboni, Bruna de Oliveira Romanzini, Bruno Alencar Rodrigues, Camila Cristina de Jesus Castro, Cristina Bordin Nascimento, Esther Bordim Lupion, Janaína Matinc Claro, Maria del Carmen Rojas Carrizo, Sergio Casertano, Tânia de Souza Honorato, Thiago Coutinho Pavelkievicz, Ulisses Abel Xaia de Oliveira, Victoria Mary Ribeiro Leon

**PARNA Montanhas do Tumucumaque (Borboletas, Mamíferos, Aves e Plantas)**

Christoph Jaster, Cassandra Pereira de Oliveira, Érico Emed Kauano, Fernanda Colares Brandão, Ivan Machado de Vasconcelos, Paulo Roberto Russo, Sueli Gomes Pontes, Laís da Rocha Fernandes, Adão de Jesus Medrado de Assunção, Antônio César Ferreira do Carmo, Antonio Cruz da Silva, Cássia Ruana Rodrigues Figueredo, Charly da Silva e Silva, Divino Albuquerque da Silva, Gabriel Albuquerque da Silva, Gabriel Cruz da Silva, Jackiel Cássio Rocha da Silva, Jhon Lenor Ferreira Gomes, Joadax Araújo Gomes, Luzia Darke Xavier Medrado, Luiz Carlos Albuquerque da Silva, Marlon da Silva Pereira, Raimundo Reis Conceição Silva, Ricardo dos Santos Oliveira, Aniel de Souza Cardoso, Antonino Correia de Pinho, Arthur Cardoso Silva, Brenda Cunha Pereira, Charly Ribeiro Sanches, Cristiane Rodrigues Menezes Russo, Edmilson Brasil da Silva, Edson Silva do Nascimento, Estefany Baia Furtado, Hamilton Junho Pantoja Leal, João Caetano Pereira da Cruz, Juliana Araújo Pedroso, Manoel Maria Lima

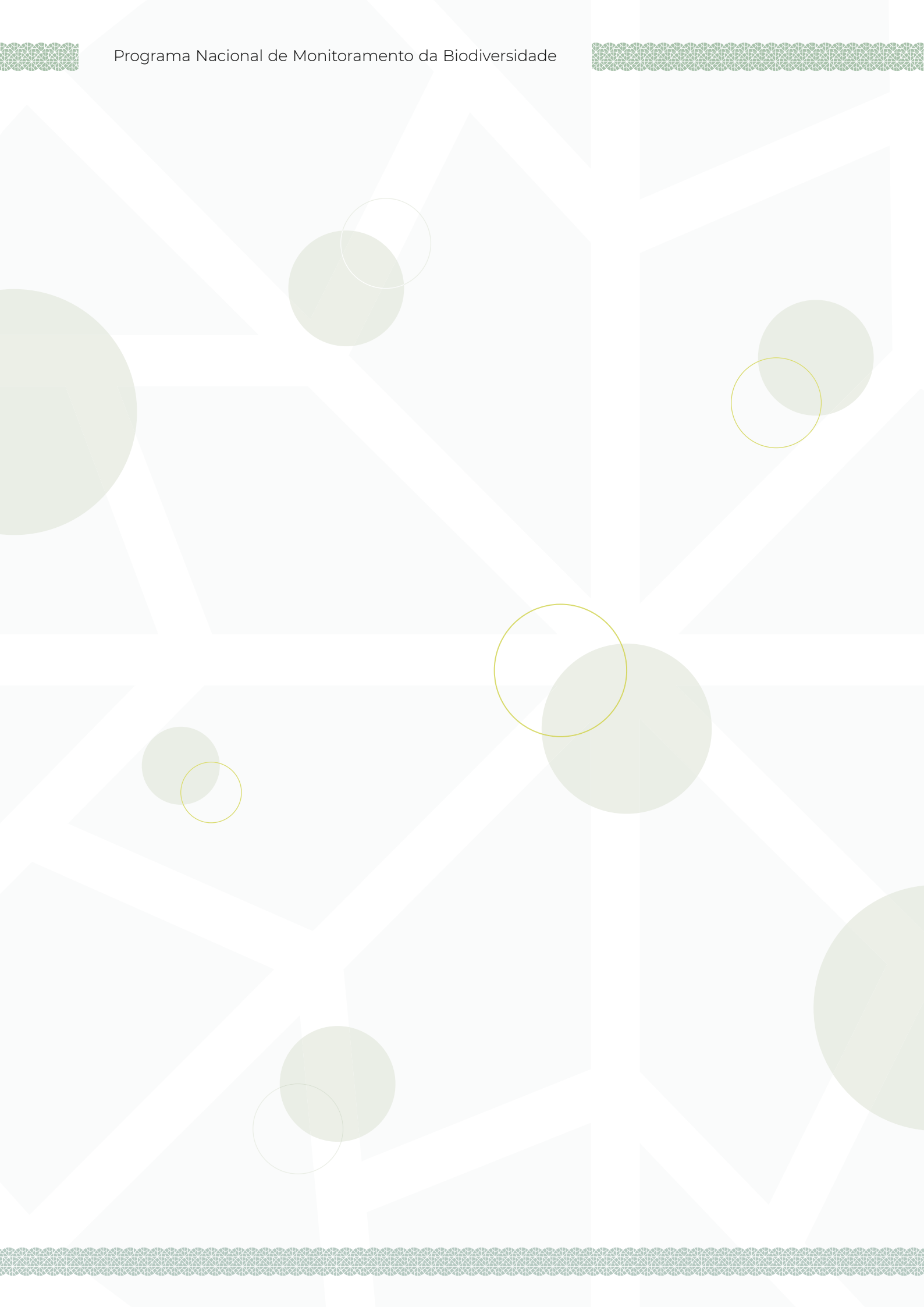
de Almeida, Maria de Nazaré Costa Ferreira, Maria do Socorro Abreu de Araújo, Nayara Araújo da Silva, Rosalice Araújo Pedroso, Thais Marianne Martins Marques, Valdeci Baia da Silva

### **PARNA da Serra dos Órgãos (Borboletas, Mamíferos, Aves e Plantas)**

Alexsandro Correa da Silva, Amanda Devide, Ana Caroline Pereira, Bernardo Eckhardt, Cainã Hutter, Camila Gervásio, Candice Moutte, Carlos Alexandre Fortuna, Cecilia Cronemberger de Faria, Danielle Goulart, Denis Barbosa, Dervaldo de Souza, Edivaldo Amaral Junior, Fabiane Aguiar, Fabio Salomão, Fernanda Costa, Gabriel Esteves, Gregório Marco, Isabella Carmo, Jeronimo Pineiro, João Castelani, Jobson Oliveira, Jorge Luis do Nascimento, José Guilherme Carvalho, Joseph Bartram, Junia Yasmin Carreira, Lenilda do Nascimento, Leonardo Gomes, Luiz Fernando Gonçalves, Marcelo Lourenço Junior, Marcia Virginia Santos, Marcus Gomes, Maria Cecilia Ferreira, Mariana Martins, Marina Duarte, Mariano Sant'Anna, Nathan Nicolls, Paul Colas, Rafael Firmino, Ramon Correa, Raquel Junger, Rebecca Hinchcliffe, Renata Lopes, Ricardo Mello, Ronan Freitas, Sara Ghazale, Silvana Freitas, Tathiane, Thainá Seabra, Thayna Antunes, Thamirys Domingues, Uelquel Ribeiro, Victor Lima, Vinicius Netto, Vitor Cunha, Viviane Formiga

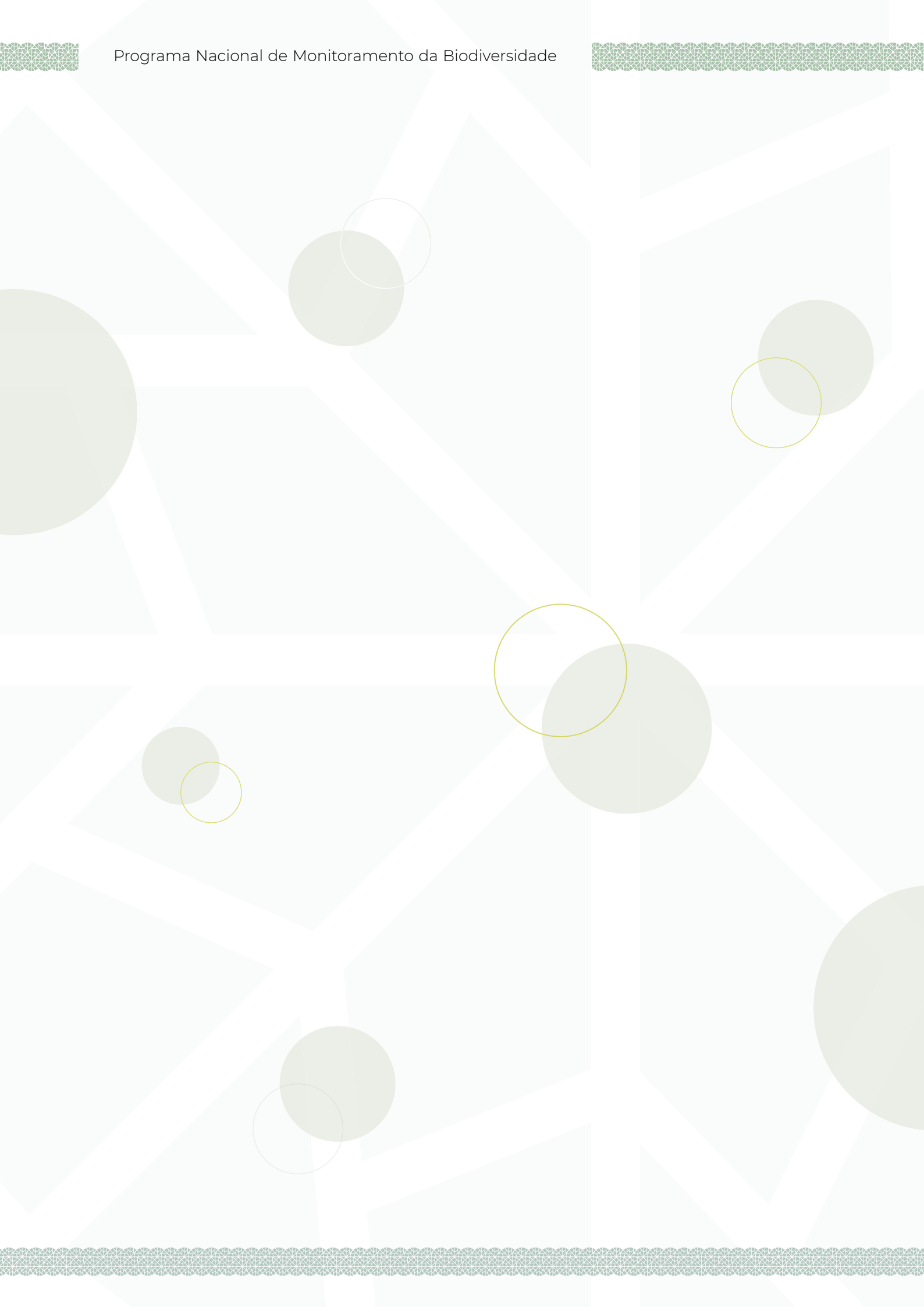
### **PARNA da Serra do Divisor (Borboletas, Mamíferos, Aves e Plantas)**

Aécio Silva dos Santos, Agimiro Oliveira Magalhães, Alex de Souza Magalhães, Júlio César Silva Magalhães, Pedro Pereira Fernandes, Edelcimar Rebouças da Silva, Jozimá Moreira da Silva, Zideni Nascimento de Oliveira, Aldemir Silva dos Santos, Odair José Lima da Silva, Eva Maria Lima da Silva, Cyntia Silva do Nascimento, Camylle Carvalho Ferreira do Nascimento, Weverton Páscoa do Livramento



# SUMÁRIO

|                                                                                     |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Lista de Siglas.....                                                                | 19  |
| Lista de FIGURAS .....                                                              | 21  |
| Lista de TABELAS .....                                                              | 25  |
| Apresentação .....                                                                  | 29  |
| 1. Programa Nacional de Monitoramento da<br>Biodiversidade – Programa Monitora..... | 33  |
| 2. Implementação.....                                                               | 39  |
| 3. Mamíferos .....                                                                  | 57  |
| 4. Aves.....                                                                        | 67  |
| 5. Protocolo avançado TEAM – Wildlife Picture Index.....                            | 77  |
| 6. Living Planet Index – LPI.....                                                   | 83  |
| 7. Borboletas .....                                                                 | 87  |
| 8. Plantas .....                                                                    | 103 |
| 9. Considerações Finais .....                                                       | 129 |
| 10. Referências Bibliográficas .....                                                | 133 |
| Anexo 1 - Implementação .....                                                       | 137 |
| Anexo 2 - Mamíferos.....                                                            | 142 |
| Anexo 3 - Aves .....                                                                | 188 |
| Anexo 4 – Borboletas Frugívoras .....                                               | 269 |



## Lista de Siglas

|                 |                                                                                    |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ACADEBIO</b> | Centro de Formação em Conservação da Biodiversidade                                |
| <b>ARPA</b>     | Programa Áreas Protegidas da Amazônia                                              |
| <b>CAP</b>      | Circunferência à altura do peito                                                   |
| <b>CAS</b>      | Circunferência à altura do solo                                                    |
| <b>CBC</b>      | Centro Nacional de Avaliação da Biodiversidade e Pesquisa e Conservação do Cerrado |
| <b>CDB</b>      | Convenção da Diversidade Biológica                                                 |
| <b>CEMAVE</b>   | Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Aves Silvestres                       |
| <b>CENAP</b>    | Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Mamíferos Carnívoros                  |
| <b>CEPAM</b>    | Centro Nacional de Pesquisa e Conservação da Biodiversidade Amazônica              |
| <b>COMOB</b>    | Coordenação de Monitoramento da Biodiversidade                                     |
| <b>CPB</b>      | Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Primatas Brasileiros                  |
| <b>DAP</b>      | Diâmetro à altura do peito                                                         |
| <b>DAS</b>      | Diâmetro à altura do solo                                                          |
| <b>DIBIO</b>    | Diretoria de Pesquisa, Avaliação e Monitoramento da Biodiversidade                 |
| <b>EA</b>       | Estação Amostrai                                                                   |
| <b>GEF</b>      | Global Environment Facility                                                        |
| <b>GIZ</b>      | Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH                       |
| <b>IBGE</b>     | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística                                    |
| <b>ICMBio</b>   | Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade                            |
| <b>IFN</b>      | Inventário Florestal Nacional                                                      |
| <b>IN</b>       | Instrução Normativa                                                                |
| <b>MMA</b>      | Ministério do Meio Ambiente                                                        |
| <b>PARNA</b>    | Parque Nacional                                                                    |

|               |                                                         |
|---------------|---------------------------------------------------------|
| <b>PAREST</b> | Parque Estadual                                         |
| <b>PI</b>     | Proteção Integral                                       |
| <b>PNB</b>    | Política Nacional de Biodiversidade                     |
| <b>PNUD</b>   | Programa Nacional das Nações Unidas                     |
| <b>PUCA</b>   | Projeto Primatas em Unidades de Conservação da Amazônia |
| <b>REBIO</b>  | Reserva Biológica                                       |
| <b>RESEX</b>  | Reserva Extrativista                                    |
| <b>RPPN</b>   | Reserva Particular do Patrimônio Natural                |
| <b>SNUC</b>   | Sistema Nacional de Unidades de Conservação             |
| <b>UA</b>     | Unidade Amostral                                        |
| <b>UC</b>     | Unidade de Conservação                                  |
| <b>US</b>     | Uso Sustentável                                         |
| <b>USAID</b>  | United States Agency for International Development      |

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Representação esquemática da estrutura do Programa Monitora. 34
- Figura 2.** Desenho esquemático de estação amostral (EA) do módulo básico do componente Florestal do Programa Monitora (Monitora, 2018)..... 35
- Figura 3.** Número de UCs federais capacitadas em cada curso de ponto focal (componente Florestal – Alvos Globais), no período de 2013/14 a 2018..... 42
- Figura 4.** Status de implementação do Programa Monitora (componente Florestal) considerando os dados anuais e acumulados durante o período de 2013/14 a 2018. Número de UCs nas fases capacitação, adesão e operação (A); nas fases operação e consolidação (B). ..... 47
- Figura 5.** Status de implementação do Programa Monitora (componente Florestal) em relação ao número de estações amostrais (EAs) e unidades amostrais (UAs), durante o período de 2014 a 2018. Observação: para facilitar a análise, foram consideradas como uma UA para borboleta as quatro UAs presentes em uma EA; portanto, o cálculo do esperado é a multiplicação por três do acumulado para EA e por doze para UA. Para esse cálculo foram desconsideradas as situações em que ocorrem implementações do monitoramento em bloco. .... 48
- Figura 6.** Status de implementação dos alvos: mamíferos e aves no Programa Monitora (componente Florestal), em relação ao número de UCs e unidades amostrais (UAs) nos protocolos básico e avançado, durante o período de 2014 a 2018..... 49
- Figura 7.** Status de implementação do Programa Monitora (componente Florestal) em relação ao número de UCs e unidades amostrais (UAs) do alvo: borboletas frugívoras, durante o período de 2014 a 2018. Observação: para facilitar a análise, foram consideradas como uma UA para borboleta as quatro UAs presentes em uma EA; portanto, o cálculo do esperado é a multiplicação por três do acumulado para EA, e por nove para UA. .... 50
- Figura 8.** Status de implementação do Programa Monitora (componente Florestal) em relação ao número de UCs e unidades amostrais (UAs) do alvo: plantas arbóreas e arborescentes, durante o período de 2014 a 2018. .... 51
- Figura 9.** Unidades de conservação com dados validados para análises no período de 2014 a 2018 do componente Florestal do Programa Monitora. A numeração das UCs segue aquela apresentada na Tabela 5..... 54
- Figura 10.** Representatividade da riqueza das principais ordens de mamíferos amostradas no Programa Monitora, durante o período de 2014 a 2018. .... 57
- Figura 11.** Abundância relativa de mamíferos nas UCs do bioma Amazônia, no ano de 2017..... 63

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Figura 12.</b> Abundância relativa de mamíferos nas UCs do bioma Amazônia, no ano de 2018.....                                                                                                                                                                                                                       | 63 |
| <b>Figura 13.</b> Taxa média de encontro (avistamentos/10km) para os gêneros das espécies de aves registradas nas UCs do Programa Monitora, no período de 2014 a 2018, no bioma Amazônia. ....                                                                                                                          | 72 |
| <b>Figura 14.</b> Total das taxas de encontro de aves monitoradas no Programa Monitora (componente Florestal), considerando os dados acumulados até 2018, ordenados pela importância da maior classe de tamanho dos táxons para as UCs da Amazônia. ....                                                                | 73 |
| <b>Figura 15.</b> Wildlife Picture Index para a ESEC da Terra do Meio, calculado a partir dos dados do monitoramento, entre 2016 e 2018, do Programa Monitora. A linha corresponde aos valores médios; a faixa azulada, ao intervalo de confiança de 90%.....                                                           | 78 |
| <b>Figura 16.</b> Wildlife Picture Index para o PARNA do Juruena, calculado a partir dos dados do monitoramento, entre 2016 e 2018, do Programa Monitora. A linha corresponde aos valores médios; a faixa azulada, ao intervalo de confiança de 90%.....                                                                | 79 |
| <b>Figura 17.</b> Wildlife Picture Index para a REBIO do Gurupi, calculado a partir dos dados do monitoramento entre 2016 e 2018, do Programa Monitora. A linha corresponde aos valores médios; a faixa azulada, ao intervalo de confiança de 90%. ....                                                                 | 80 |
| <b>Figura 18.</b> Living Planet Index baseado em 212 populações de 79 espécies de mamíferos em 18 UCs contempladas pelo protocolo básico do Programa Monitora (componente Florestal), no período de 2014 a 2018. A linha branca corresponde aos valores médios; a faixa azulada, ao intervalo de confiança de 95%. .... | 84 |
| <b>Figura 19.</b> Living Planet Index baseado em 108 populações de 27 espécies de aves em 18 UCs contempladas pelo protocolo básico do Programa Monitora (componente Florestal), no período de 2014 a 2018. A linha branca corresponde aos valores médios; a faixa azulada, ao intervalo de confiança de 95%. ....      | 84 |
| <b>Figura 20.</b> Evolução da implementação das amostragens de borboletas em todas as UCs participantes do Programa Monitora. ....                                                                                                                                                                                      | 87 |
| <b>Figura 21.</b> Variação no número de registros de borboletas e esforço amostral (dias/UA) somada para todas as UCs participantes do Programa Monitora..                                                                                                                                                              | 88 |
| <b>Figura 22.</b> Regiões climáticas e regimes de chuva na Amazônia (Marengo et al., 2001).....                                                                                                                                                                                                                         | 91 |
| <b>Figura 23.</b> Mapa mostrando a proposta de distribuição das UCs participantes do Programa Monitora nos polígonos das regiões climáticas da Amazônia definidos em função do regime de chuvas. ....                                                                                                                   | 93 |

**Figura 24.** Padrões de bandas de abundância relativa de tribos de borboletas frugívoras para o período de 2014 a 2018 na região climática central da Amazônia. Números de indivíduos amostrados são indicados abaixo de cada ano no eixo X. .... 95

**Figura 25.** Padrões de bandas de abundância relativa de tribos de borboletas frugívoras para o período de 2016 a 2018 em quatro regiões climáticas da Amazônia. Números de indivíduos amostrados são indicados abaixo de cada ano no eixo X. .... 96

**Figura 26.** Variação no índice de abundância das tribos de borboletas frugívoras indicadoras de florestas íntegras (tons de verde) e de florestas perturbadas (tons de laranja) nas cinco regiões climáticas amazônicas, no período de 2014 a 2018..... 100

**Figura 27.** Número de árvores e palmeiras monitoradas no quinquênio 2014-2018 nas UCs integrantes do Programa Monitora. EAs = Estações amostrais. .... 105

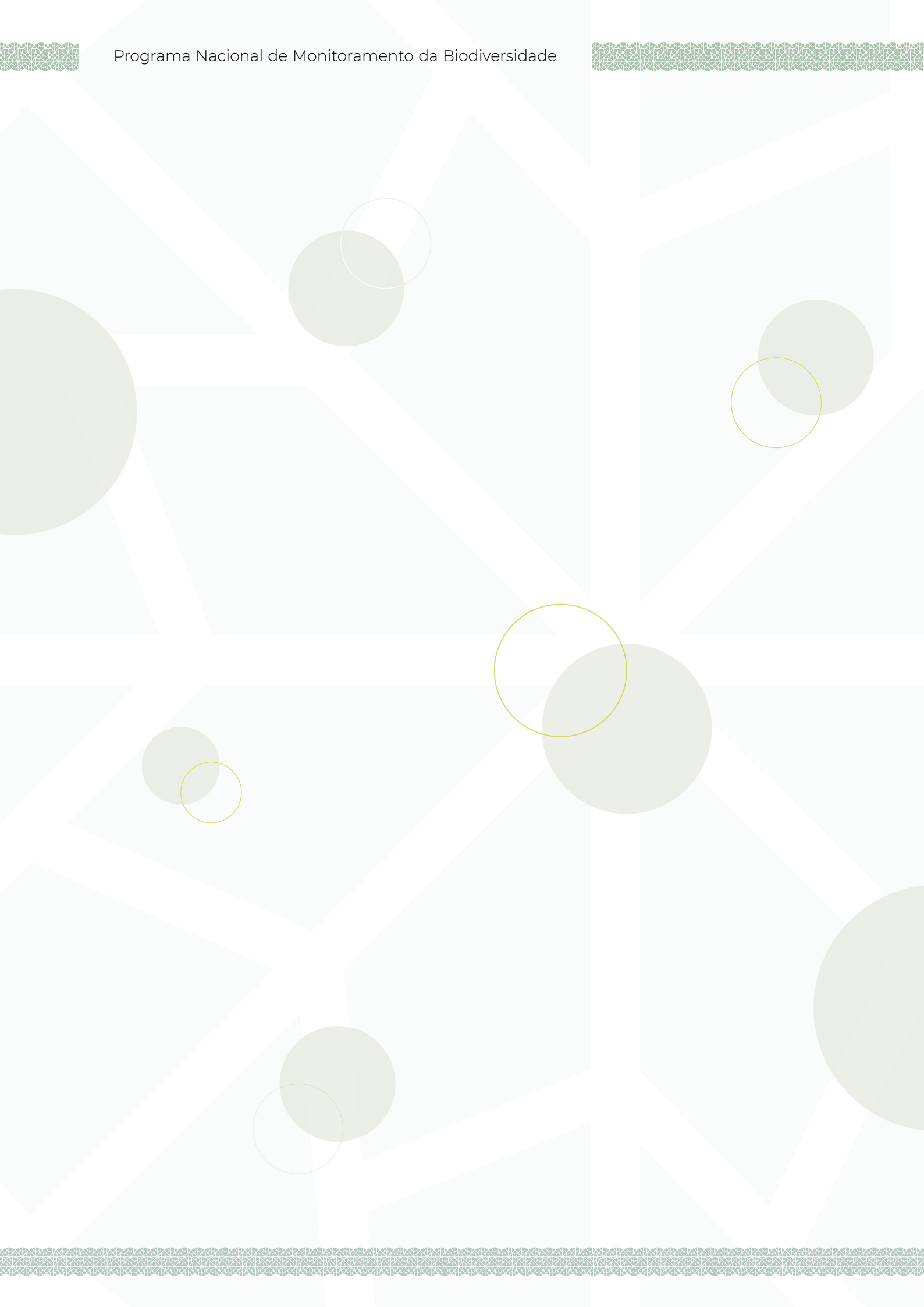
**Figura 28.** Número de cipós e pteridófitas arborescentes monitoradas no quinquênio 2014-2018 nas UCs integrantes do Programa Monitora. EAs = Estações amostrais..... 106

**Figura 29.** Relação entre o número total e a área basal média das plantas monitoradas nas UCs do Programa Monitora no período de 2014 a 2018 por bioma: A) Amazônia, B) Cerrado, C) Mata Atlântica. As cores indicam o número de estações amostrais nas UCs e o tamanho das circunferências representa o valor de cobertura (quociente da média da área basal pelo número de indivíduos). As siglas das UCs seguem as mesmas utilizadas na Tabela 5. . 118

**Figura 30.** Frequência em classes de circunferência de plantas arbóreas e arborescentes amostradas nas UCs federais integrantes do Programa Monitora no quinquênio 2014-2018 localizadas nos biomas Cerrado (A) e Mata Atlântica (B). Todas as UCs apresentam uma estação amostral monitorada, com exceção da ESEC Serra Geral do Tocantins (\*), com duas estações. .... 121

**Figura 31.** Frequência em classes de circunferência de plantas arbóreas e arborescentes amostradas nas UCs federais integrantes do Programa Monitora no quinquênio 2014-2018 localizadas no bioma Amazônia. Unidades de conservação com uma (A), duas (B), três ou mais (C) estações amostrais monitoradas. .... 122

**Figura 32.** Distribuição da altura das plantas arbóreas e arborescentes monitoradas nas UCs federais nos biomas Amazônia (A), Mata Atlântica (B) e Cerrado (C), integrantes do Programa Monitora, no quinquênio 2014-2018. Para as UCs com mais de uma estação amostral, estão representados no gráfico o somatório da altura do conjunto de estações monitoradas (indicadas por cores distintas). As siglas das UCs seguem as mesmas utilizadas na Tabela 5. .... 124



## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Cursos de capacitação para pontos focais dos alvos globais do subprograma Terrestre, componente Florestal do Programa Monitora, realizados no período de 2013 a 2018. Parque Nacional (PARNA); Floresta Nacional (FLONA); Reserva Extrativista (RESEX); Estação Ecológica (ESEC); Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN); Parque Estadual (PAREST); Academia Nacional de Biodiversidade (ACADEBio). ..... 40
- Tabela 2.** Número de UCs nas quatro etapas principais do monitoramento (capacitação, adesão, operação e consolidação) do componente Florestal do Programa Monitora, durante o período de 2013 a 2018. .... 43
- Tabela 3.** Número de estações e unidades amostrais em operação no componente Florestal do Programa Monitora, durante o período de 2013 a 2018. .... 43
- Tabela 4.** Relação das 38 UCs que alcançaram a fase de operação no Programa Monitora (componente Florestal), durante o período de 2014 a 2018, e o ano em que isso ocorreu. Onde: (---) = descontinuidade da amostragem. .... 44
- Tabela 5.** Alvos globais do componente Florestal monitorados durante os anos de 2014 a 2018 nas UCs participantes do Programa Monitora. O número de estações amostrais por unidade de conservação, o alvo e o ano estão detalhados no Anexo 1. M/A = Mamíferos e Aves de médio a grande porte; P = Plantas arbóreas e arborescentes, B = Borboletas frugívoras. .... 51
- Tabela 6.** Mamíferos registrados nas amostragens diurnas em transecções lineares do Programa Monitora, no período de 2014 a 2018. Os números entre parênteses correspondem ao número de espécies registradas para o táxon. Em vermelho estão os táxons ameaçados e sua respectiva categoria de ameaça. As espécies “Deficientes em Dados (DD)” também estão identificadas. .... 58
- Tabela 7.** Aves registradas nas amostragens em transecções lineares do Programa Monitora, no período de 2014 a 2018 (entre parênteses táxons possíveis). .... 67
- Tabela 8.** Táxons de aves formalmente ameaçados com ocorrência esperada ou registrada nas 35 UCs participantes do Programa Monitora, entre 2014 e 2018. .... 69
- Tabela 9.** Unidades de conservação contempladas pelo protocolo TEAM, período de amostragem, número de estações e fotos por sítio monitorado no componente Florestal do Programa Monitora, durante os anos de 2016 a 2018. .... 77

**Tabela 10.** Localização das UCs em relação às regiões climáticas da Amazônia, incluindo o período sugerido de amostragens de borboletas indicado como o final das chuvas. As UCs com \* situam-se entre duas ou mais regiões climáticas (q. = quinzena). As UCs marcadas com # ainda não iniciaram a amostragem de borboletas..... 92

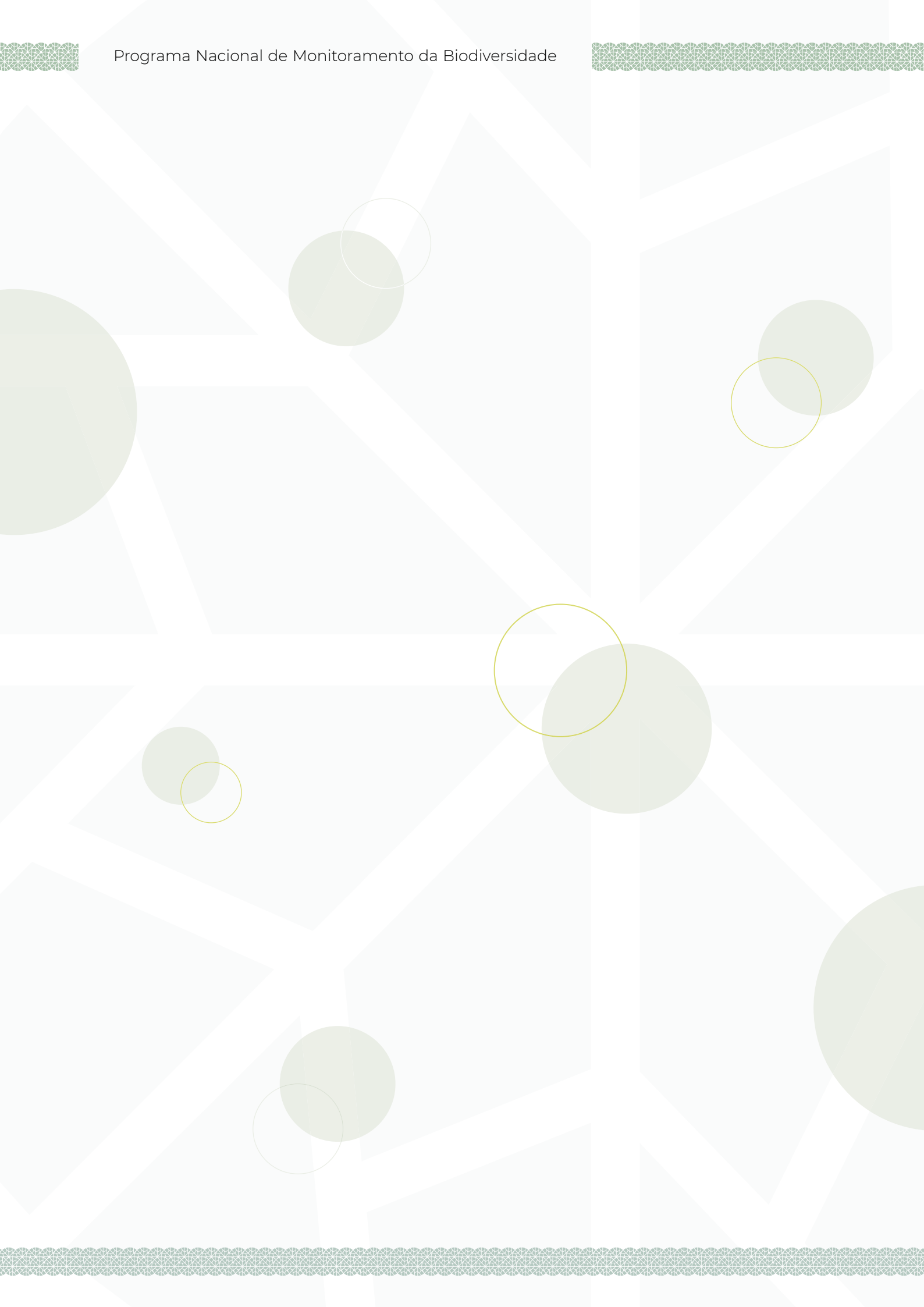
**Tabela 11.** Matriz resultante do cálculo das frequências absolutas divididas pelo esforço amostral, normalizadas (Log10) e transformadas em índice “populacional” para rastrear as variações a partir do ano em que uma “população” foi detectada ( $i = 1,000$ );  $i$  = índice de abundância a partir do ano base..... 97

**Tabela 12.** Soma do número de indivíduos e esforço amostral ( $n^{\circ}$  de EAs x  $n^{\circ}$  de armadilhas x 12 dias de amostragem) no conjunto de sete UCs da região climática central amazônica. Esforço amostral em armadilhas x dia..... 99

**Tabela 13.** Soma do número de indivíduos e esforço amostral ( $n^{\circ}$  de EAs x  $n^{\circ}$  de armadilhas x 12 dias) no conjunto de UCs das regiões climáticas norte, leste, sudoeste e sudeste amazônicas. CPUE médio = somatório do  $n^{\circ}$  total de indivíduos/somatório do esforço amostral. .... 99

**Tabela 14.** Principais resultados do monitoramento das plantas arbóreas e arborescentes nas UCs do Programa Monitora para o quinquênio 2014-2018. Dens. = densidade; DP = desvio padrão; Alt. = altura, Circ. = circunferência; A.B. = área basal; Valor de cobertura = quociente da área basal média pelo número de indivíduos..... 107





## Apresentação

O Programa Nacional de Monitoramento da Biodiversidade – Programa Monitora - do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) é uma ação estratégica desenvolvida em resposta ao compromisso que o Estado Brasileiro firmou junto à Convenção da Diversidade Biológica, para trazer informações relevantes sobre a diversidade biológica brasileira, oferecendo respostas para conservação e uso sustentável. O Programa Monitora busca também, em sua estruturação, uma abordagem sistêmica e robusta que otimize esforços e amplifique os resultados alcançados no monitoramento da biodiversidade, atendendo a múltiplos objetivos, por meio da implementação articulada que atende à capacitação para o desenvolvimento contínuo das atividades de monitoramento, suporte às Unidades de Conservação (UCs) administradas pelo ICMBio, forte envolvimento dos Centros Nacionais de Pesquisa e Conservação do ICMBio, participação e engajamento de servidores, pesquisadores, sociedade civil e comunidade local. Além disso, busca excelência na gestão de dados e do uso da informação de biodiversidade para diferentes finalidades, por meio da captação de recursos de diferentes fontes em consonância com as prioridades, dentre outros passos primordiais para que um programa tão ousado vire realidade, cumpra seu propósito e tenha longevidade.

O Programa Monitora se desenvolve através de seus subprogramas Terrestre, Marinho e Costeiro e Aquático Continental. O componente Florestal, do subprograma Terrestre, foi o primeiro a ser estruturado no Programa Monitora. A coleta dos dados referentes a esse monitoramento iniciou, em 2014, com seus quatro alvos globais de monitoramento: borboletas frugívoras, aves, plantas arbóreas e arborescentes, e mamíferos de médio e grande porte. De lá para cá, muitos financiadores, unidades de conservação, parceiros, monitores e colaboradores passaram a integrar o Monitora. Nesse contexto, em 2018, foi publicado o primeiro relatório do componente Florestal, com a finalidade de sistematizar os dados coletados ao longo dos três primeiros anos desse monitoramento (2014-2016) com algumas análises básicas desse material e também disponibilizar esses dados para a sociedade. Este segundo relatório que está sendo publicado dará continuidade ao primeiro ampliando as análises para o período de 2014 a 2018.

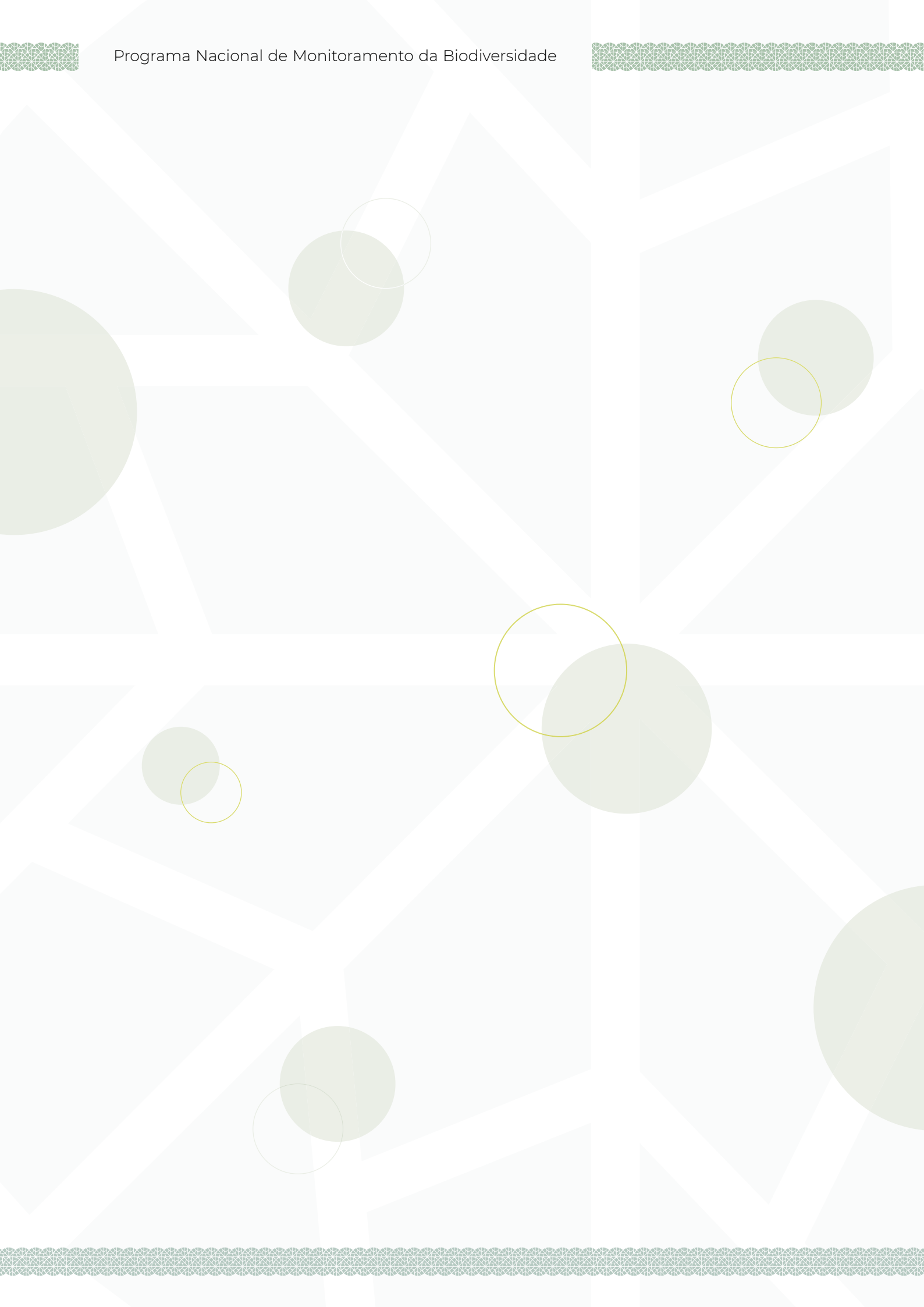
O componente Florestal do Programa Monitora cresceu a uma taxa de 15-20% ao ano, no período de 2014 a 2018, no que se refere à sua implementação nas unidades de conservação, tendo monitorado através dos protocolos básicos dos alvos globais cerca de 160 táxons de animais e mais de 19.000 plantas, com amostras de mais de 67.000 indivíduos em 38 unidades de conservação federais nos biomas Amazônia, Cerrado e Mata Atlântica. De maneira geral, as análises desses dados não revelaram alterações significativas dos indicadores amostrados e, portanto, sugerem

que as áreas monitoradas mantiveram o seu estado de conservação durante o período.

Assim, este relatório traz análises básicas para o conjunto de dados levantados, após uma etapa importante de curadoria e validação dos dados de campo. Lembramos que os dados estão disponibilizados à sociedade como um todo e à comunidade científica, justamente para que sejam feitas análises mais detalhadas e também para que se busquem associações dos padrões e dinâmicas encontrados com outras fontes de informação.

Marcos Aurélio Venancio





# 1. Programa Nacional de Monitoramento da Biodiversidade - Programa Monitora

Como país megadiverso, o Brasil possui uma enorme responsabilidade e compromisso com a conservação da biodiversidade e, na mesma medida, tem imensos desafios no planejamento, implementação e avaliação das políticas e estratégias de conservação de seu patrimônio natural e serviços ecossistêmicos associados. É preciso priorizar ações e avaliar a efetividade das estratégias para conservação, e o monitoramento da biodiversidade é parte fundamental desse ciclo de planejamento; afinal são as informações oriundas desses levantamentos que dirão se, de fato, estamos alcançando os impactos de conservação esperados, e que subsidiarão novas decisões. As unidades de conservação (UCs) são parte das áreas protegidas do país, e como importante política pública precisam ter sua efetividade avaliada, assim como devem ser revistas periodicamente suas ações de manejo, tanto para melhorar a conservação como para ampliar o envolvimento da sociedade e o alcance das ações de gestão, inclusive para além do território das UCs.

O Programa Nacional de Monitoramento da Biodiversidade – Programa Monitora foi desenhado para trazer informações relevantes em escala nacional, regional e local para diferentes demandas e atores. Busca também, em sua estruturação, uma abordagem sistêmica e robusta que otimize esforços e amplifique os resultados alcançados, atendendo a múltiplos objetivos. O Programa tem uma estratégia de implementação articulada que abarca capacitação, suporte às UCs, forte envolvimento dos centros de pesquisa do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), participação e engajamento de atores diversos. Além disso, busca excelência na gestão de dados e do uso da informação para diferentes finalidades, por meio da captação de recursos de diferentes fontes em consonância com as prioridades, dentre outros passos primordiais para que um programa tão ousado vire realidade, cumpra seu propósito e tenha longevidade.

Formalizado, em 2017, no ICMBio, o Programa Monitora é fruto de longo e complexo processo de construção conduzido pelo Instituto Chico Mendes desde 2010, com centenas de instituições e profissionais envolvidos. A primeira fase de estruturação do Programa partiu da questão “Qual é a efetividade das unidades de conservação federais?”, sendo considerados tanto o efeito de transformações na paisagem e ameaças diretas diversas, como os efeitos das mudanças climáticas. Atualmente, estão em curso abordagens que também subsidiam diretamente o manejo de recursos nas UCs, numerosos alvos de biodiversidade e questões, tais como o uso direto de recursos ou alvos de conservação específicos. O conjunto de dados gerados tem sido utilizado também nas estratégias de conservação das espécies ameaçadas.

O Programa está subdividido em três subprogramas: Terrestre, Aquático Continental e Marinho Costeiro, com componentes vinculados e eixos temáticos transversais, como mostra a Figura 1.



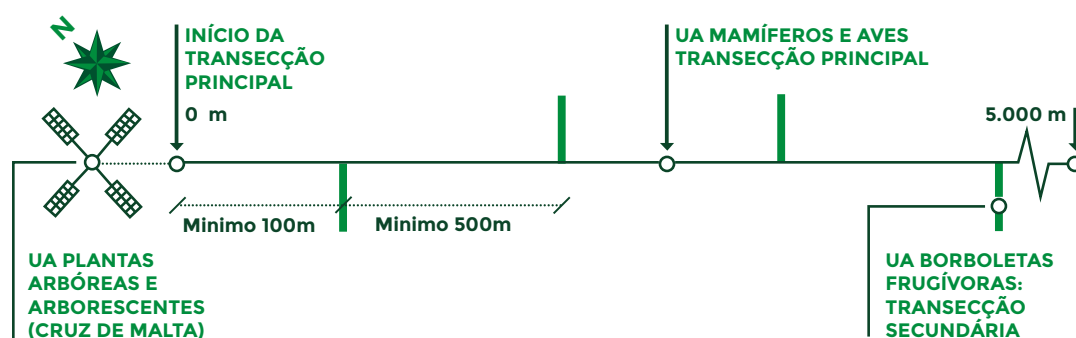
**Figura 1.** Representação esquemática da estrutura do Programa Monitora.

O componente Florestal, vinculado ao subprograma Terrestre, tratado no presente relatório, foi o primeiro a ser desenvolvido, e as soluções encontradas permearam os demais componentes e subprogramas, com adaptações. Destacam-se a elaboração de modelo conceitual explícito, desenho e estratégia amostral que prezam por baixo custo de implementação, além de métodos e procedimentos amostrais executáveis por colaboradores locais. Com diversos graus de instrução formal, os colaboradores são previamente capacitados para aplicação dos protocolos de monitoramento, que possuem execução gradual e modular em complexidade, além de aplicabilidade em abrangência geográfica ampla. Nessa última abordagem prevalece o monitoramento dos alvos globais, escolhidos pelo potencial de representarem as condições de conservação de mais de um bioma, região do país, ou entre países, e que podem gerar indicadores para extensas áreas, continentais ou marinhas. Esses alvos podem ser monitorados por meio de protocolos básicos ou avançados.

Plantas arbóreas e arborescentes, borboletas frugívoras, mamíferos de médio e grande porte e aves (Cracidae, Tinamidae, Cariamidae, Rheidae, Psophiidae e Odontophoridae) compõem o conjunto de alvos globais do componente Florestal (Pereira et al., 2013). Para a escolha desses alvos, foram consideradas, além das respostas esperadas, a existência de outras iniciativas de monitoramento que os incluíssem, para que se pudesse

ganhar escala nas análises pelo compartilhamento de informações, assim como a possibilidade de desenvolver abordagens mais participativas.

O módulo básico de monitoramento possibilita a avaliação de parâmetros menos complexos em todas as UCs que aderirem ao Programa e, ao mesmo tempo, a implementação facultativa de módulos mais complexos (módulos avançados) nas UCs que possuam capacidade técnica, recursos humanos e infraestrutura para execução em longo prazo. Com o propósito de facilitar a logística e possibilitar a amostragem dos vários alvos nas diferentes localidades, as unidades amostrais (UAs) para plantas arbóreas e arborescentes, borboletas frugívoras e mamíferos/aves foram reunidas no mesmo espaço, compondo uma Estação Amostrai (EA) (Nobre et al., 2014) (Figura 2).



**Figura 2.** Desenho esquemático de estação amostrai (EA) do módulo básico do componente Florestal do Programa Monitora (Monitora, 2018).

O monitoramento no componente Florestal deve ser executado, no mínimo, em três EAs (réplicas) para que se considere plenamente implementado em dada UC. As estações devem ser posicionadas na formação florestal mais representativa dentro dos limites da unidade de conservação, em ambientes em condição de referência, isto é, nas áreas mais preservadas daquela UC e em que seja possível a amostragem (áreas elegíveis) (Nobre et al., 2014). Assim, além de o monitoramento básico possibilitar a avaliação dos ambientes em melhores condições dentro das UCs (áreas controle), ainda permite caracterizar situações que possam ser comparadas, na forma de contraste, com ambientes sob diferentes tipos de manejo ou impactos que gestões locais ou regionais, dentro e fora de áreas protegidas, demandem avaliar (Pereira et al., 2013).

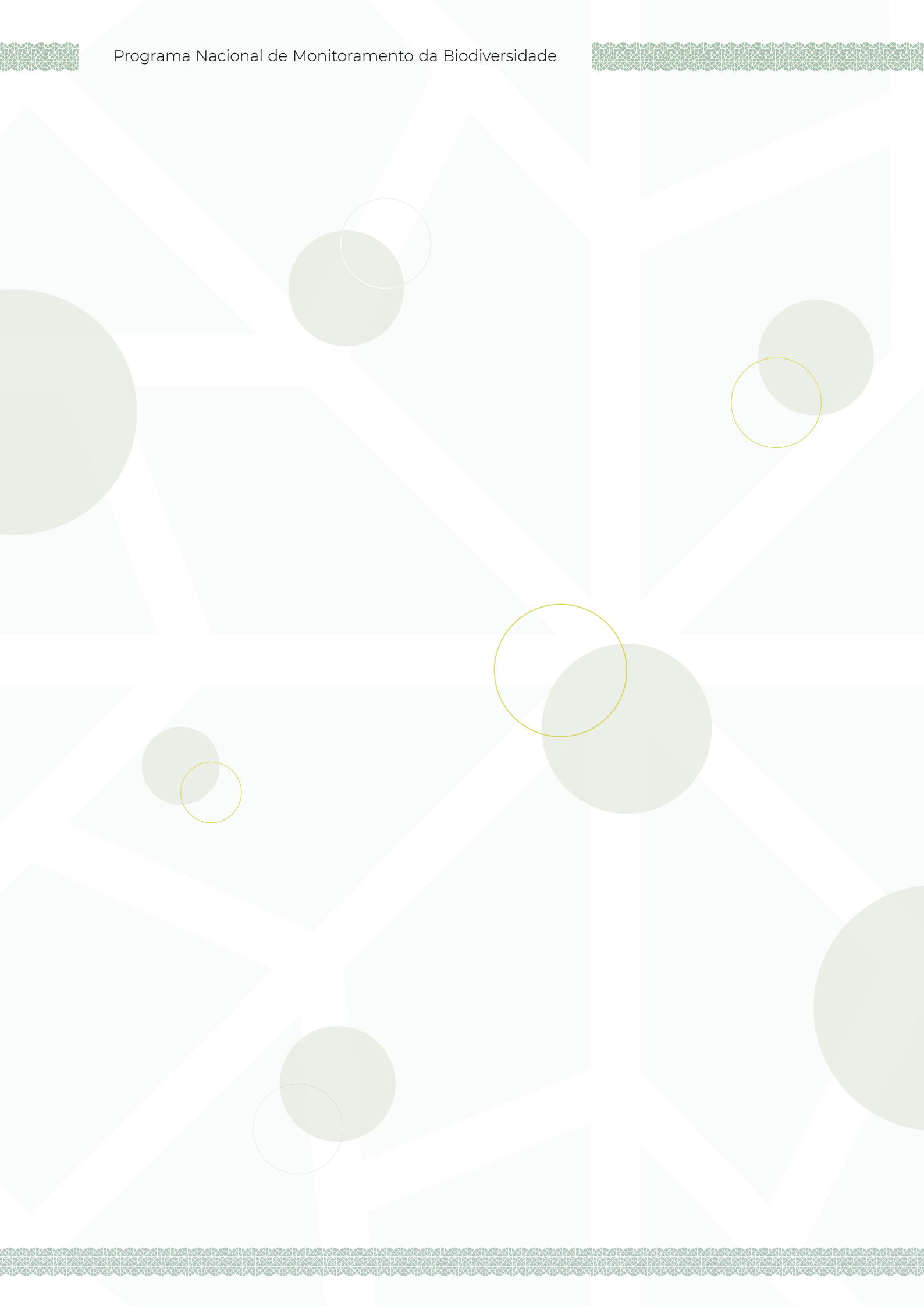
O presente relatório traz resultados do módulo básico para os quatro alvos globais do componente Florestal e do módulo avançado para mamíferos e aves, que corresponde ao protocolo Tropical Ecology Assessment and Monitoring (TEAM) (ver Rovero & Ahumada, 2016).

No fim de 2018, o Programa Monitora já contava com amostragem nos biomas Amazônia, Mata Atlântica, Caatinga, Cerrado e na região Costeira e Marinha, e com protocolos em desenvolvimento para formações vegetais abertas, buscando contemplar melhor os ecossistemas mais característicos nos biomas Pampa, Pantanal, o próprio Cerrado, e encaves nos demais biomas.

Mais informações podem ser encontradas no documento que contextualiza e detalha a estratégia do Programa Monitora (Ribeiro, 2018), assim como na Instrução Normativa ICMBio 02/2022, que rege o Programa.

Os dados brutos do monitoramento obtidos através dos protocolos básicos dos alvos globais utilizados para elaboração deste relatório estão disponíveis na página do Programa Monitora no site do ICMBio (<https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/monitoramento>). Posteriormente, esses dados estarão disponíveis no sistema de gestão de dados do Programa Monitora (SISMonitora), que está em fase final de desenvolvimento.





## 2. Implementação

A implementação do componente Florestal do Programa Monitora, e dos demais componentes, consiste em um conjunto de ações que podem ser sintetizadas em quatro fases principais: capacitação, adesão, operação e consolidação. Uma das primeiras atividades no subprograma Terrestre – componente Florestal é a participação de um representante da unidade de conservação (UC) no curso de capacitação de pontos focais. Esse curso faz parte do ciclo de capacitação em monitoramento da biodiversidade (Santos et al., 2015) e tem como objetivo apresentar o Monitora (diretrizes e conceitos), o processo de seleção dos alvos e indicadores e seus respectivos protocolos, incluindo a forma de seleção locacional das estações (EAs) e unidades amostrais (UAs), e a apresentação dos resultados das amostragens (dados de campo). Os pontos focais, além de serem os representantes da UC no Monitora, também são multiplicadores dos protocolos nas capacitações voltadas para os monitores locais.

As capacitações no componente Florestal tiveram início no ano de 2013 com dois cursos no Parque Nacional da Serra dos Órgãos (RJ) e outro no início de janeiro de 2014 (Tabela 1). Nos cursos iniciais participaram, prioritariamente, representantes de UCs previamente selecionadas, além de consultores contratados pelo Programa Nacional das Nações Unidas (PNUD) (BRA/08/023) e pela parceria com o Instituto de Pesquisa Ecológicas (IPÊ), para auxiliar na implantação e aprimoramento dos protocolos. Para essa etapa piloto foram selecionadas 19 UCs nos biomas Amazônia, Cerrado e Mata Atlântica, considerando as que possuíam as melhores condições logísticas: PARNA da Serra da Bocaina – RJ/SP, PARNA da Serra dos Órgãos – RJ, PARNA do Iguaçu – PR, PARNA do Superagui – SC, REBIO Guaribas – PB e REBIO de Una – BA (Mata Atlântica); ESEC da Serra Geral do Tocantins – TO, PARNA da Chapada dos Guimarães – MT, PARNA da Chapada dos Veadeiros – GO, PARNA da Serra da Bodoquena – MS, PARNA da Serra do Cipó – MG e PARNA de Brasília – DF (Cerrado); ESEC da Terra do Meio – PA, FLONA do Jamari – RO, PARNA do Jaú – AM, PARNA do Tumucumaque – AP, REBIO do Uatumã, RESEX do Cazumbá-Iracema – AC e RESEX Tapajós-Arapiuns – PA (Amazônia).

A partir de 2015, com a adoção dos protocolos do Monitora pelo Programa Áreas Protegidas da Amazônia (ARPA)<sup>1</sup>, a demanda por capacitação no componente Florestal aumentou, com a potencial participação imediata das 119 UCs do ARPA (72 federais e 47 estaduais). O primeiro curso com as novas UCs do Programa ARPA foi na Resex Tapajós-Arapiuns e, com a participação de representantes de UCs estaduais, realizou-se o segundo, na ESEC Maracá (Tabela 1). No total, até o final de 2018 foram ministrados 11 cursos para pontos focais em oito locais diferentes, nos quais foram

<sup>1</sup> O Programa ARPA apoia o monitoramento da biodiversidade nas unidades de conservação localizadas na Amazônia, com repasses de recursos. Para saber mais, acesse: <http://arpa.mma.gov.br/>

capacitadas 277 pessoas<sup>2</sup>, sendo 156 representantes de 78 UCs federais (Tabela 1). Nesse período também foram capacitados 78 representantes de 50 UCs estaduais, assim como parceiros (universidades, ONGs), funcionários de outros órgãos federais (MMA, FUNAI, etc.) e de outras coordenações do ICMBio, como também de cinco Centros de Pesquisas: CBC, CPB, CEMAVE, CENAP e CEPAM e de três Coordenações Regionais: CR-2, CR-4 e CR-11. Das 119 UCs participantes do Programa ARPA, 92 UCs (77%) já foram capacitadas, sendo 51 UCs federais (71%) e 41 UCs estaduais (87%).

**Tabela 1.** Cursos de capacitação para pontos focais dos alvos globais do subprograma Terrestre, componente Florestal do Programa Monitora, realizados no período de 2013 a 2018. Parque Nacional (PARNA); Floresta Nacional (FLONA); Reserva Extrativista (RESEX); Estação Ecológica (ESEC); Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN); Parque Estadual (PAREST); Academia Nacional de Biodiversidade (ACADEBio).

| Curso | Data     | Local                        | Duração (dias) | Total de participantes | Representantes de UCs federais | UCs federais participantes |
|-------|----------|------------------------------|----------------|------------------------|--------------------------------|----------------------------|
| I     | Ago/2013 | PARNA da Serra dos Órgãos    | 12             | 21                     | 13                             | 12                         |
| II    | Set/2013 | PARNA da Serra dos Órgãos    | 12             | 15                     | 10                             | 9                          |
| III   | Jan/2014 | ACADEBio ( FLONA de Ipanema) | 5              | 19                     | 16                             | 16                         |
| IV    | Mai/2015 | RESEX Tapajós-Arapiuns       | 6              | 26                     | 19                             | 18                         |
| V     | Nov/2015 | ESEC Maracá                  | 5              | 22                     | 18                             | 10                         |
| VI    | Ago/2016 | PE do Cantão                 | 5              | 28                     | 10                             | 10                         |
| VII   | Abr/2017 | FLONA Carajás                | 6              | 35                     | 24                             | 18                         |
| VIII  | Jun/2017 | RPPN Cristalino              | 5              | 25                     | 10                             | 5                          |
| IX    | Out/2017 | FLONA Carajás                | 5              | 34                     | 17                             | 13                         |
| X     | Nov/2017 | PAREST de Corumbiara         | 5              | 21                     | 01                             | 1                          |

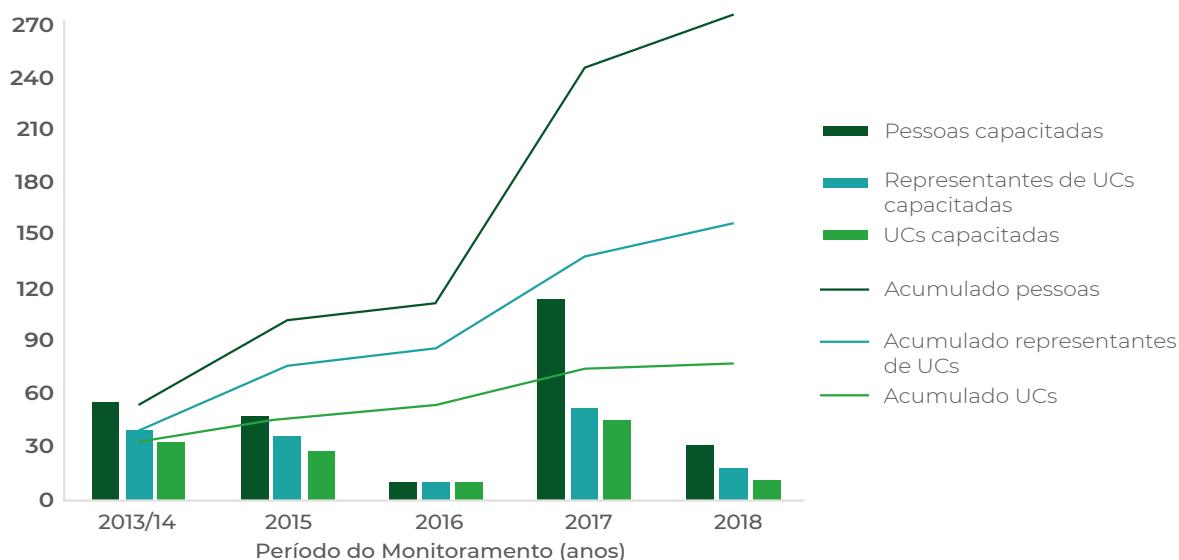
2 Esse número corresponde aos cursos de ponto focal, ou seja aqueles realizados pela Coordenação de Monitoramento da Biodiversidade (COMOB). O número de pessoas capacitadas nos cursos locais não está computado neste relatório.

| Curso | Data     | Local         | Duração (dias) | Total de participantes | Representantes de UCs federais | UCs federais participantes |
|-------|----------|---------------|----------------|------------------------|--------------------------------|----------------------------|
| XI    | Set/2018 | FLONA Carajás | 6              | 31                     | 18                             | 11                         |
| Total |          |               | 72             | 277                    | 156                            | 78*                        |

\* Número sem sobreposição

Apesar do grande número de cursos (11), de pessoas capacitadas (277) e de UCs federais com representantes capacitados (78) no período de 2013 a 2018, ainda não foi possível contemplar todas as UCs do ARPA com vocação para o monitoramento do componente Florestal, como tampouco alcançar a meta de ter, pelo menos, duas pessoas capacitadas por UC. Mais da metade (43/78, 55,1%) das UCs do Monitora possuem apenas um representante direto capacitado e 20 UCs (25,6%) apresentam dois representantes capacitados. Somente quatro UCs tiveram um número alto de representantes capacitados (acima de 4), sendo estas as UCs que organizaram e realizaram, pelo menos, um curso de capacitação (REBIO do Tapirapé, FLONA de Carajás, ESEC de Maracá e PARNA de Juruena); entretanto, esses números aumentam quando se consideram os representantes apenas das UCs que aderiram ao Programa (56 UCs), com a maior parte das UCs (33/56, 58,9%) já com mais de um representante capacitado.

Ao longo desse período é possível notar que houve uma boa iniciativa de capacitação nos primeiros anos, priorizando os representantes de UCs, com uma queda em 2016 e novamente um aumento significativo em 2017. Esse grande esforço foi para alcançar o maior número de UCs do ARPA capacitadas e aumentar a participação de representantes de parcerias, assim como de representantes de UCs já participantes do Programa (capacitação de mais pontos focais por UC), como forma de minimizar a rotatividades de pontos focais (Figura 3).



**Figura 3.** Número de UCs federais capacitadas em cada curso de ponto focal (componente Florestal – Alvos Globais), no período de 2013/14 a 2018.

Aderir ao componente Florestal do Programa Monitora significa que as UCs com representantes capacitados iniciaram a execução do monitoramento, o que inclui ações como: reunião com o conselho; capacitação local; solicitação da grade do Serviço Florestal Brasileiro (GNPA) e escolha locacional de EAs/UAs. Durante o período de 2013 a 2018, das 78 UCs que tiveram representantes capacitados, 51 delas (51/78, 65,4%) aderiram ao Programa Monitora. Destas UCs, 38 (51/38, 74,5%) já alcançaram a fase de operação, ou seja, possuem pelo menos um alvo com coleta de dados de campo (Tabela 2).

Considera-se que o monitoramento do componente Florestal está consolidado quando as UCs possuem pelo menos três EAs implementadas com todos os quatro alvos de monitoramento com coleta de dados. No final do período de amostragem de 2018, das 38 UCs em operação, 14 já estavam consolidadas (14/38, 36,8% – Tabela 2) e, ao todo, o Programa apresentava 95 EAs e 239 UAs com coleta de dados (Tabela 3).

**Tabela 2.** Número de UCs nas quatro etapas principais do monitoramento (capacitação, adesão, operação e consolidação) do componente Florestal do Programa Monitora, durante o período de 2013 a 2018.

| Etapas do monitoramento | Unidades de conservação |      |      |      |      |        |
|-------------------------|-------------------------|------|------|------|------|--------|
|                         | 2013/14                 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | Total* |
| Capacitação             | 33                      | 28   | 10   | 37   | 11   | 78     |
| Adesão                  | 21                      | 6    | 14   | 7    | 3    | 51     |
| Operação                | 16                      | 13   | 25   | 30   | 34   | 38     |
| Consolidação            | 0                       | 0    | 1    | 6    | 7    | 14     |

\* Valores sem sobreposição

**Tabela 3.** Número de estações e unidades amostrais em operação no componente Florestal do Programa Monitora, durante o período de 2013 a 2018.

| Etapa –<br>operação | 2013/14 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | Total* |
|---------------------|---------|------|------|------|------|--------|
| Estação amostral    | 25      | 30   | 51   | 69   | 85   | 95     |
| Unidade amostral    | 44      | 46   | 86   | 143  | 174  | 239    |

\* Valores sem sobreposição

Das 38 UCs que já alcançaram a fase de operação, 27 UCs são do bioma Amazônico, seis da Mata Atlântica e cinco do Cerrado, e contemplam 18 das 27 unidades federativas do Brasil. Apenas oito UCs tiveram problemas que causaram descontinuidade no monitoramento (não foi feita coleta de dados em um dado ano) durante o período 2013-2018, sendo que uma UC (REBIO de Una) teve o monitoramento interrompido logo após o primeiro ano de amostragem (Tabela 4).

**Tabela 4.** Relação das 38 UCs que alcançaram a fase de operação no Programa Monitora (componente Florestal), durante o período de 2014 a 2018, e o ano em que isso ocorreu. Onde: (---) = descontinuidade da amostragem.

| Unidades de conservação        | Estado | Bioma    | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|--------------------------------|--------|----------|------|------|------|------|------|
| ESEC de Maracá                 | RR     | Amazônia |      |      |      |      | X    |
| ESEC Niquiá                    | RR     | Amazônia |      |      | X    | X    | X    |
| ESEC da Terra do Meio          | PA     | Amazônia | X    | ---  | X    | X    | X    |
| FLONA do Jamari                | RO     | Amazônia | X    | X    | X    | X    | X    |
| PARNA da Amazônia              | PA/AM  | Amazônia |      |      |      | X    | X    |
| PARNA Serra da Cutia           | RO     | Amazônia |      |      | X    | X    | X    |
| PARNA da Serra do Divisor      | AC     | Amazônia |      |      |      |      | X    |
| PARNA do Cabo Orange           | AP     | Amazônia |      |      | X    | X    | X    |
| PARNA do Jaú                   | AM     | Amazônia | X    | X    | X    | X    | X    |
| PARNA do Juruena               | MT/AM  | Amazônia |      |      | X    | X    | X    |
| PARNA do Viruá                 | RR     | Amazônia |      |      |      |      | X    |
| PARNA Mapinguari               | AM/RO  | Amazônia |      |      |      | X    | X    |
| PARNA Montanhas do Tumucumaque | AP     | Amazônia | X    | X    | X    | X    | X    |
| PARNA da Serra da Mocidade     | RR/AM  | Amazônia |      |      | X    | X    | X    |
| PARNA da Serra do Pardo        | PA     | Amazônia |      |      | X    | X    | X    |
| REBIO do Gurupi                | MA     | Amazônia |      | X    | X    | X    | X    |
| REBIO do Jarú                  | RO     | Amazônia |      |      | X    | X    | X    |
| REBIO do Tapirapé              | PA     | Amazônia |      |      | X    | X    | X    |
| REBIO do Uatumã                | AM     | Amazônia | X    | X    | X    | X    | X    |
| RESEX do Alto Tarauacá         | AC     | Amazônia |      |      |      | X    | X    |
| RESEX Barreiro das Antas       | RO     | Amazônia |      |      | X    | X    | X    |
| RESEX do Cazumbá-Iracema       | AC     | Amazônia | X    | X    | X    | X    | X    |
| RESEX Chico Mendes             | AC     | Amazônia |      |      |      |      | X    |
| RESEX do Rio Ouro Preto        | RO     | Amazônia |      |      |      | X    | X    |

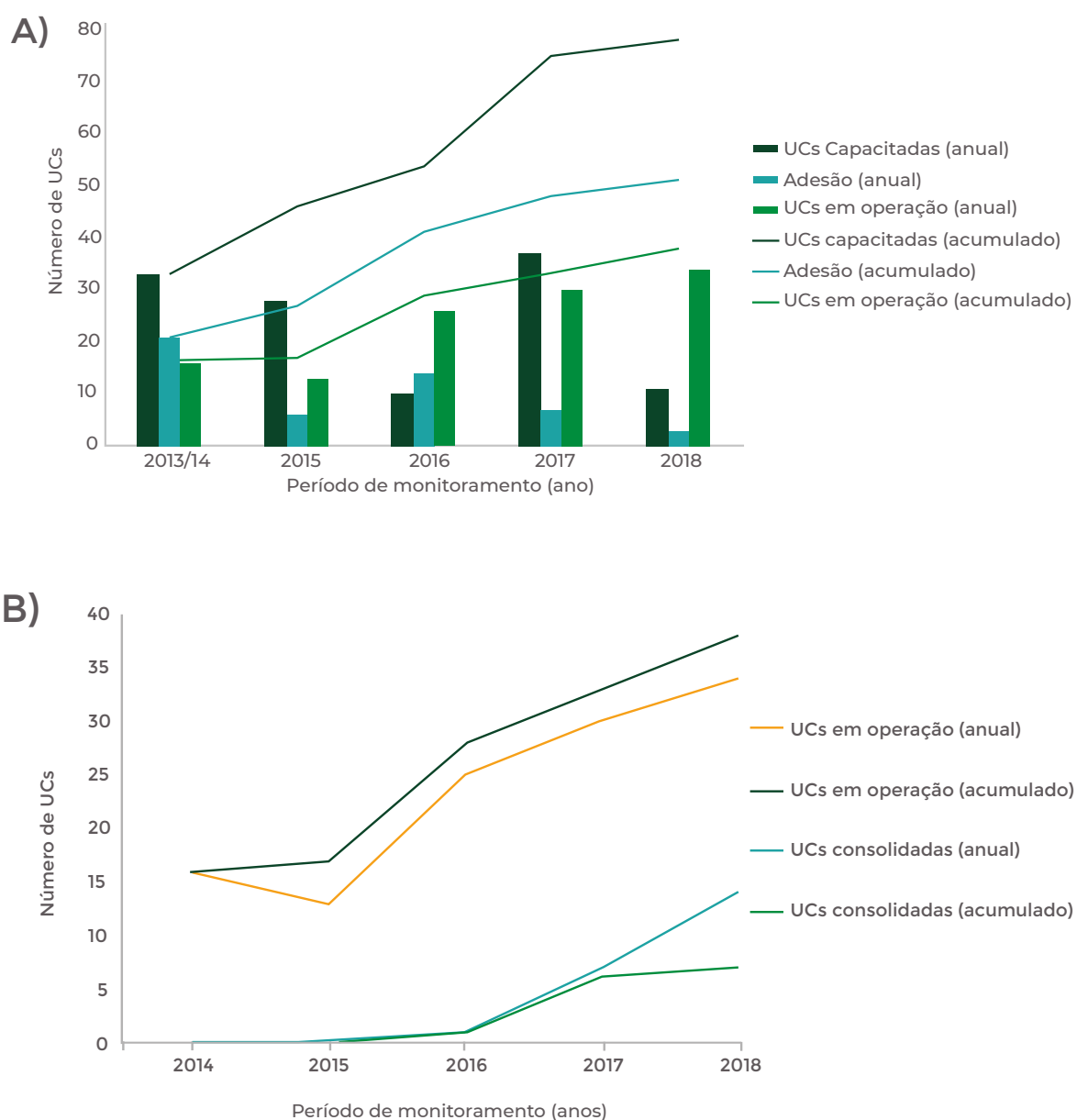
| Unidades de conservação          | Estado | Bioma          | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|----------------------------------|--------|----------------|------|------|------|------|------|
| RESEX Renascer/Verde para Sempre | PA     | Amazônia       |      |      |      |      | X    |
| RESEX Riozinho do Anfrísio       | PA     | Amazônia       |      |      | X    | X    | X    |
| RESEX Tapajós-Arapiuns           | PA     | Amazônia       | X    | X    | X    | X    | X    |
| PARNA da Serra da Bodoquena      | MS     | Cerrado        | X    | X    | X    | X    | X    |
| PARNA da Serra do Cipó           | MG     | Cerrado        | X    | ---  | X    | X    | X    |
| PARNA de Brasília                | DF     | Cerrado        | X    | ---  | ---  | X    | X    |
| PARNA da Chapada dos Veadeiros   | GO     | Cerrado        | X    | X    | X    | X    | X    |
| ESEC Serra Geral do Tocantins    | TO     | Cerrado        | X    | X    | ---  | ---  | X    |
| PARNA da Serra dos Órgãos        | RJ     | Mata Atlântica | X    | X    | X    | X    | ---  |
| PARNA do Iguaçu                  | PR     | Mata Atlântica |      |      | X    | X    | X    |
| PARNA do Superagui               | SC     | Mata Atlântica | X    | X    | X    | X    | X    |
| PARNA da Serra da Bocaina        | RJ/SP  | Mata Atlântica | X    | X    | X    | X    | ---  |
| REBIO Guaribas                   | PB     | Mata Atlântica |      |      | X    | ---  | ---  |
| REBIO de Una                     | BA     | Mata Atlântica | X    | ---  | ---  | ---  | ---  |
| Total anual                      |        |                | 16   | 13   | 26   | 30   | 34   |
| Total acumulado                  | 18     |                | 16   | 17   | 29   | 33   | 38   |

Ao longo do período, como esperado, a capacitação sempre ficou bem acima das demais fases e obteve um grande incremento em 2017 (houve vários cursos), enquanto as fases de adesão e operação se mantiveram num crescente contínuo e praticamente constante (dados acumulados), mas num decréscimo em relação à fase de adesão (anual) e um acréscimo em relação à fase de operação (anual) – Figura 4. Espera-se que nos próximos anos todas as linhas de dados acumulados se aproximem, principalmente as das fases de adesão e operação (acumulado).

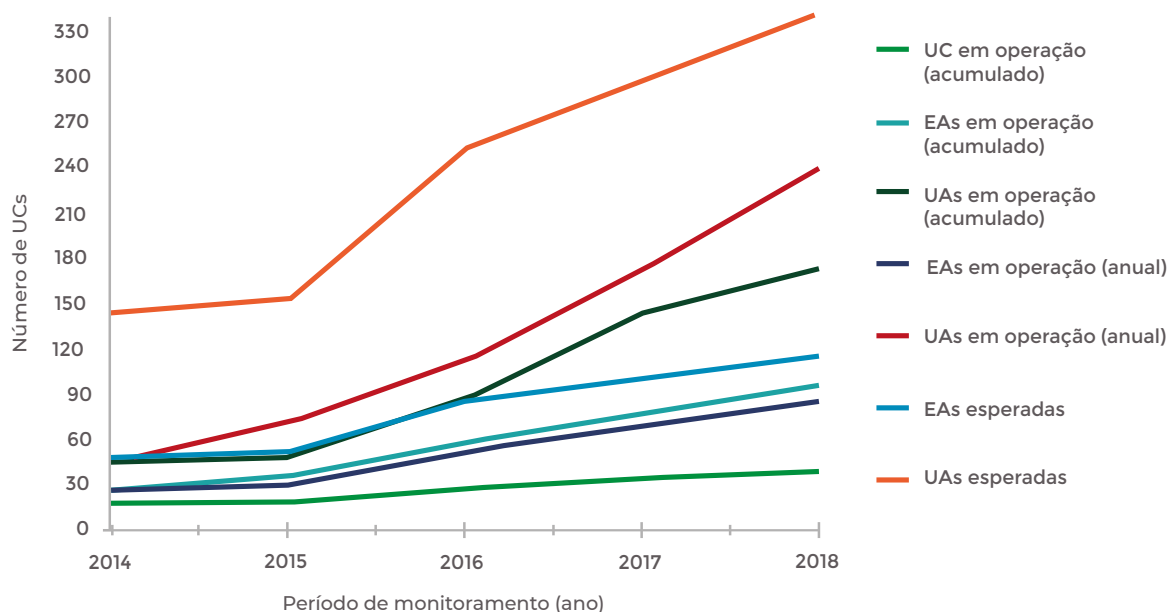
A execução do monitoramento pelas UCs pode ser gradativa, isto é, pode iniciar com apenas a implantação e coleta de dados de uma EA ou UA

e, ao longo do tempo, chegar na fase de consolidação, mas com a recomendação de que isso ocorra em até dois anos. Entretanto, verificou-se que a maioria das UCs, principalmente nos primeiros anos do Programa, precisaram de mais tempo (de 3 a 4 anos) para atingir a fase de consolidação. Espera-se que, nos próximos anos, as UCs consigam atingir a consolidação dentro do período recomendado (2 anos). É importante ressaltar que as UCs podem ter mais de três EAs implantadas e outras podem não atingir essa meta devido a particularidades locais, como algumas unidades do Cerrado e Mata Atlântica, por suas dimensões, e aquelas que estão fazendo o monitoramento em “bloco” (monitoramento espacialmente compartilhado).

Esse início gradativo do monitoramento também é observado quando comparamos o número de UCs, EAs e UAs em operação ao longo do tempo. No início, a estratégia da maioria das UCs dos biomas Cerrado e Mata Atlântica foi de priorizar a implementação de apenas uma EA com todas as respectivas UAs (alvos), enquanto as UCs amazônicas priorizaram as três EAs, mas não com todos os alvos (trilha ou cruz de malta). A partir de 2016, houve um aumento no esforço de consolidar as EAs com a coleta de dados de todos os alvos, aumentando consideravelmente o número de UAs por UC (Figura 5, Tabela 5). Portanto, da mesma forma espera-se que, nos próximos anos, as UCs consigam aumentar o número de suas EAs e UAs, diminuindo assim a distância entre a linha do acumulado e do esperado.

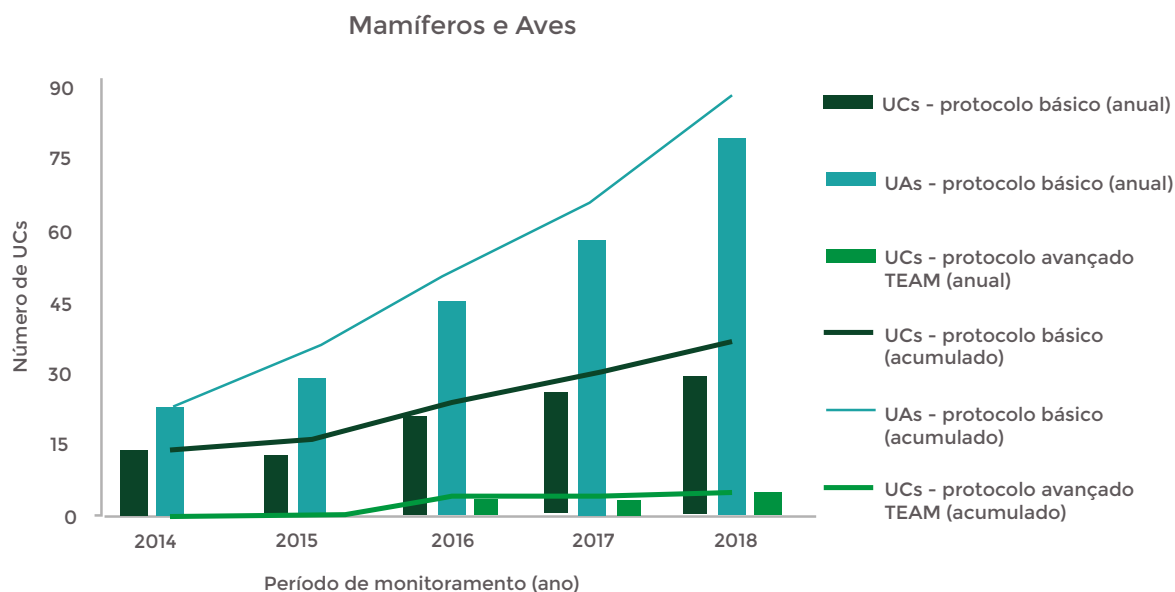


**Figura 4.** Status de implementação do Programa Monitora (componente Florestal) considerando os dados anuais e acumulados durante o período de 2013/14 a 2018. Número de UCs nas fases capacitação, adesão e operação (A); nas fases operação e consolidação (B).



**Figura 5.** Status de implementação do Programa Monitora (componente Florestal) em relação ao número de estações amostrais (EAs) e unidades amostrais (UAs), durante o período de 2014 a 2018. Observação: para facilitar a análise, foram consideradas como uma UA para borboleta as quatro UAs presentes em uma EA; portanto, o cálculo do esperado é a multiplicação por três do acumulado para EA e por doze para UA. Para esse cálculo foram desconsideradas as situações em que ocorrem implementações do monitoramento em bloco.

Para os alvos mamíferos e aves, que utilizam a mesma UA (trilha) e o mesmo protocolo básico (censo linear diurno), houve um aumento de EAs/UAs e UCs ao longo do período em relação às UCs, e mais acentuado ao longo dos anos últimos anos em relação às EAs/UAs (que, neste caso, são as mesmas) (Figura 6). Também é possível observar que ocorreram algumas interrupções do monitoramento ao longo do período, pois as barras do monitoramento anual não se juntam com as linhas do monitoramento acumulado (Figura 6). Por outro lado, a execução do protocolo avançado de mamíferos (TEAM) ainda é baixa em relação às UCs em operação (6/34, 17,6%).



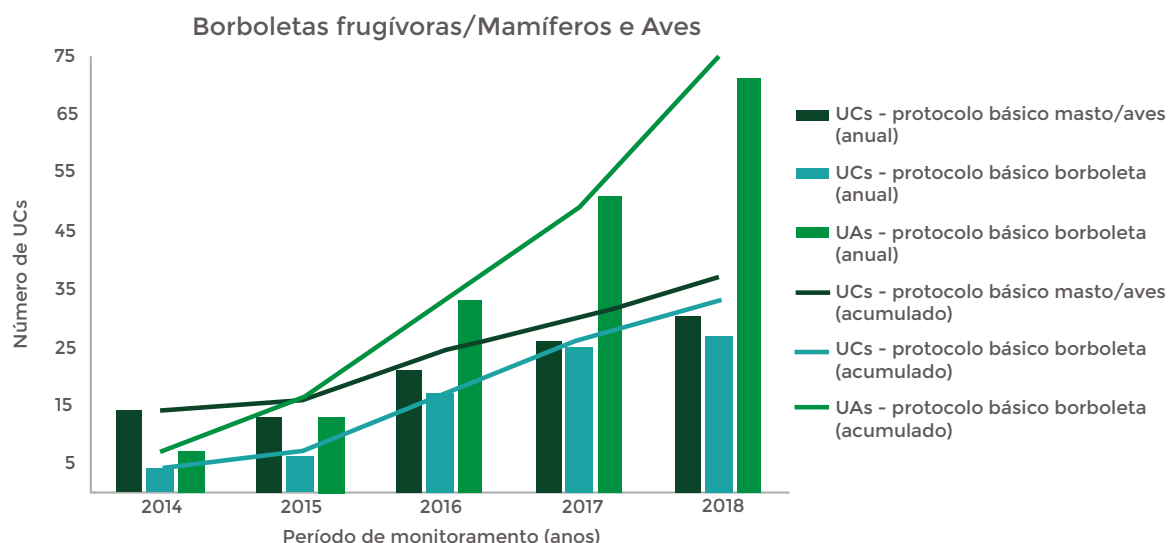
**Figura 6.** Status de implementação dos alvos: mamíferos e aves no Programa Monitora (componente Florestal), em relação ao número de UCs e unidades amostrais (UAs) nos protocolos básico e avançado, durante o período de 2014 a 2018.

O número de UCs com coletas de dados do alvo borboletas frugívoras seguiu a mesma tendência crescente do monitoramento de mamíferos e aves, embora esses valores ainda não se igualem (Figura 7). Isso se deve à peculiaridade deste alvo ser o único com época de amostragem pré-estabelecida, e à “necessidade” de ter a trilha (UA de mamífero e aves) implantada para poder instalar as transecções secundárias (UA de borboletas), sendo que, muitas vezes, as trilhas só ficam prontas depois do período de amostragem de borboleta (final do período chuvoso), transferindo a coleta de dados desse grupo para o ano seguinte.

Assim como para mamíferos e aves, também houve um acréscimo acentuado no número de UAs a partir de 2016 para borboletas, com várias UCs consolidando esse alvo. Entretanto, também ocorreram algumas interrupções do monitoramento ao longo do período, pois as barras do monitoramento anual não se juntam com as linhas do monitoramento acumulado, tanto em relação às UCs como às UAs (Figura 7).

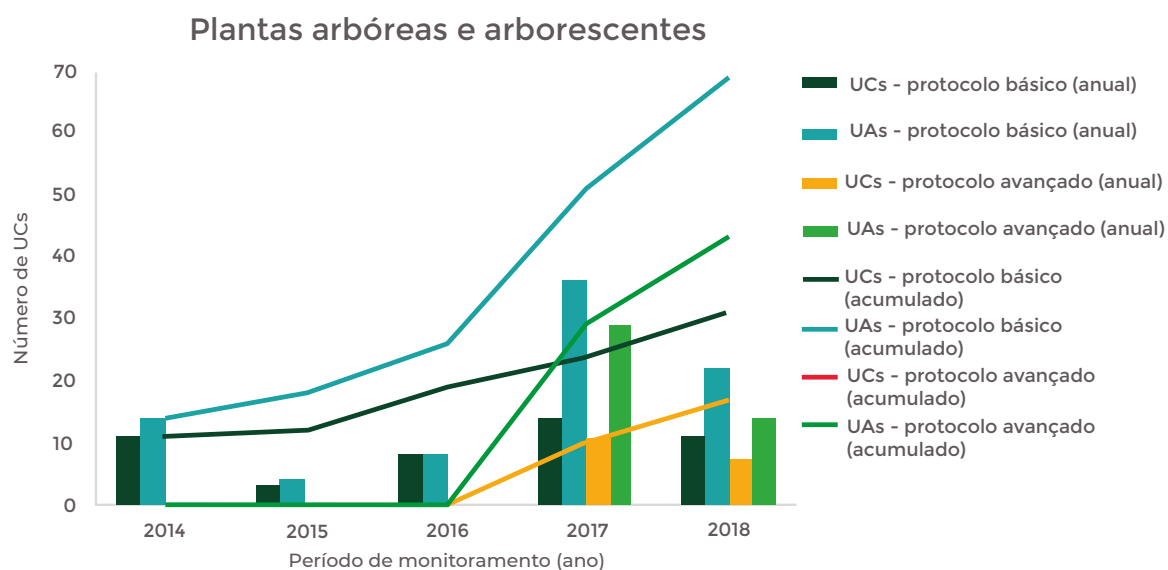
Ainda não foi possível verificar quantas UCs estão fazendo o protocolo avançado de borboletas (que consiste na identificação desse grupo até o nível de espécie), uma vez que ainda não há um mecanismo unificado de armazenamento das fotografias das borboletas amostradas, o que dificulta o processo de consolidação e validação dos resultados do protocolo. Esse mecanismo de armazenamento deverá ser resolvido em breve com a utilização do aplicativo ODK como alternativa às planilhas de campo, e do iNaturalist, que também auxiliará na identificação das borboletas em

nível de espécie, pois conta com uma rede de naturalistas amadores e especialistas em borboletas da família Nymphalidae.



**Figura 7.** Status de implementação do Programa Monitora (componente Florestal) em relação ao número de UCs e unidades amostrais (UAs) do alvo: borboletas frugívoras, durante o período de 2014 a 2018. Observação: para facilitar a análise, foram consideradas como uma UA para borboleta as quatro UAs presentes em uma EA; portanto, o cálculo do esperado é a multiplicação por três do acumulado para EA, e por nove para UA.

Para o alvo de plantas arbóreas e arborescentes, houve uma boa iniciativa de execução de cruzeiros de malta (UAs de plantas) no primeiro ano, com uma queda nos dois anos subsequentes, onde a maioria das UCs optaram por fazer as trilhas (UAs de mamíferos/aves e borboletas) (Figura 8). Ocorreram avanços significativos a partir de 2017, com a parceria com o Jardim Botânico do Rio de Janeiro (JBRJ) e a Embrapa, com um esforço concentrado de coletas de dados de plantas (acréscimo acentuado de UAs – cruzeiros de malta), inclusive com a execução do protocolo avançado.



**Figura 8.** Status de implementação do Programa Monitora (componente Florestal) em relação ao número de UCs e unidades amostrais (UAs) do alvo: plantas arbóreas e arborescentes, durante o período de 2014 a 2018.

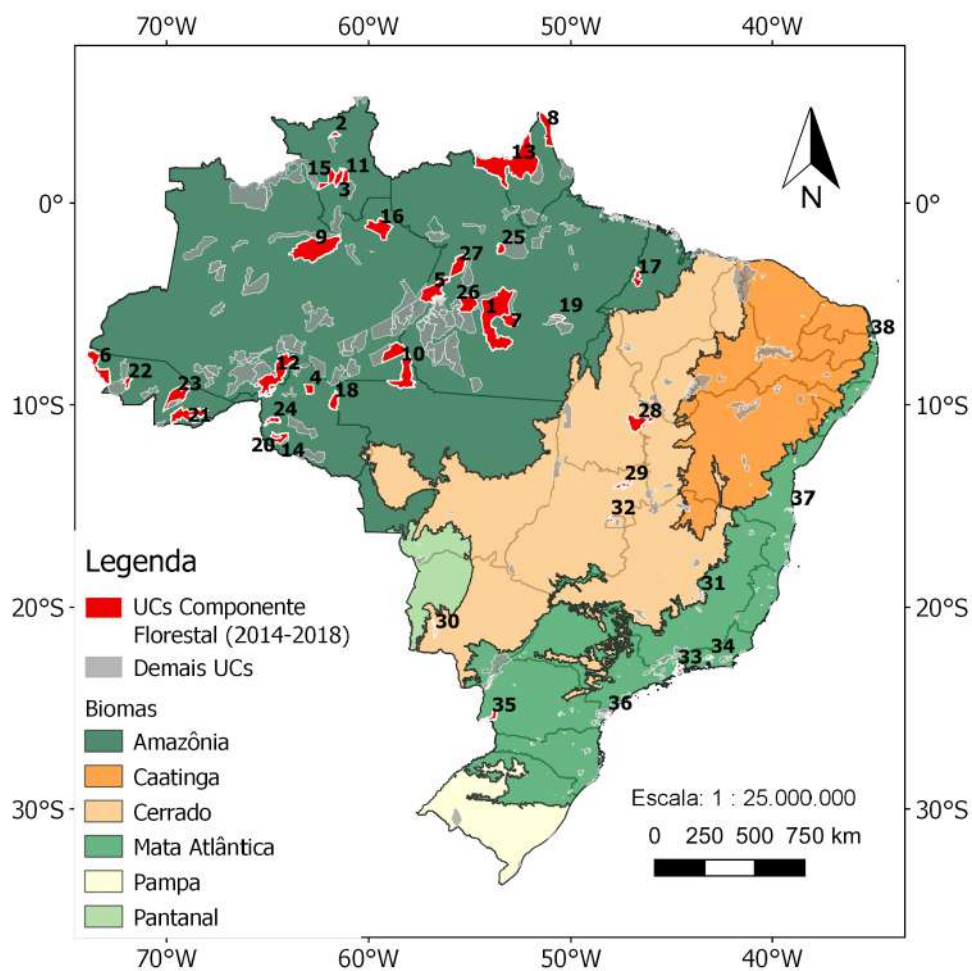
**Tabela 5.** Alvos globais do componente Florestal monitorados durante os anos de 2014 a 2018 nas UCs participantes do Programa Monitora. O número de estações amostrais por unidade de conservação, o alvo e o ano estão detalhados no Anexo 1. M/A = Mamíferos e Aves de médio a grande porte; P = Plantas arbóreas e arborescentes, B = Borboletas frugívoras.

| Nº | Unidade de Conservação    | Sigla  | Bioma    | 2014      | 2015   | 2016   | 2017      | 2018      |
|----|---------------------------|--------|----------|-----------|--------|--------|-----------|-----------|
| 1  | ESEC da Terra do Meio     | EETMei | Amazônia | M/A       | -      | M/A, P | M/A, B    | M/A       |
| 2  | ESEC de Maracá            | EEMa   | Amazônia | -         | -      | -      | -         | M/A, P, B |
| 3  | ESEC Niquiá               | EENiq  | Amazônia | -         | -      | P      | M/A, B    | M/A, B    |
| 4  | FLONA do Jari             | FNJam  | Amazônia | M/A, P, B | M/A, B | M/A, B | M/A, P, B | M/A, B    |
| 5  | PARNA da Amazônia         | PNAMA  | Amazônia | -         | -      | -      | M/A       | M/A, P, B |
| 6  | PARNA da Serra do Divisor | PNSDiv | Amazônia | -         | -      | -      | -         | M/A, P, B |
| 7  | PARNA da Serra do Pardo   | PNSPar | Amazônia | -         | -      | M/A    | M/A       | M/A       |
| 8  | PARNA do Cabo Orange      | PNCora | Amazônia | -         | -      | M/A, B | M/A, P, B | M/A, B    |
| 9  | PARNA do Jaú              | PNJau  | Amazônia | P         | M/A, B | M/A, B | M/A, P, B | M/A, B    |

| Nº | Unidade de Conservação           | Sigla   | Bioma    | 2014      | 2015   | 2016      | 2017      | 2018      |
|----|----------------------------------|---------|----------|-----------|--------|-----------|-----------|-----------|
| 10 | PARNA do Jurueña                 | PNJur   | Amazônia | -         | -      | M/A       | M/A, P, B | M/A, B    |
| 11 | PARNA do Viruá                   | PNVir   | Amazônia | -         | -      | -         | -         | M/A, B    |
| 12 | PARNA Matinguari                 | PNMap   | Amazônia | -         | -      | -         | M/A, P    | M/A, P, B |
| 13 | PARNA Montanhas do Tumucumaque   | PNMTum  | Amazônia | M/A, P    | M/A, P | M/A, B    | M/A, P, B | M/A, B    |
| 14 | PARNA Serra da Cutia             | PNSCut  | Amazônia | -         | -      | P         | M/A, B    | M/A, B    |
| 15 | PARNA da Serra da Mocidade       | PNSMoc  | Amazônia | -         | -      | P         | M/A, B    | M/A, B    |
| 16 | REBIO do Uatumã                  | RBUat   | Amazônia | M/A, P, B | M/A, B | M/A, B    | M/A, P, B | M/A, B    |
| 17 | REBIO do Gurupi                  | RBGur   | Amazônia | -         | M/A    | M/A, P, B | M/A, P, B | M/A, B    |
| 18 | REBIO do Jarú                    | RBJar   | Amazônia | -         | -      | M/A, B    | M/A, P, B | M/A, B    |
| 19 | REBIO do Tapirapé                | RBTap   | Amazônia | -         | -      | M/A, P, B | M/A, P, B | M/A, B    |
| 20 | RESEX Barreiro das Antas         | REBAnt  | Amazônia | -         | -      | -         | M/A, P    | M/A, P, B |
| 21 | RESEX Chico Mendes               | RECMen  | Amazônia | -         | -      | -         | -         | M/A       |
| 22 | RESEX do Alto Tarauacá           | REATar  | Amazônia | -         | -      | -         | M/A, B    | M/A, P, B |
| 23 | RESEX do Cazumbá-Iracema         | RECira  | Amazônia | M/A, P    | M/A    | M/A, B    | M/A, P, B | M/A, B    |
| 24 | RESEX do Rio Ouro Preto          | REROP   | Amazônia | -         | -      | -         | M/A, P, B | M/A, B    |
| 25 | RESEX Renascer/Verde para Sempre | RERen   | Amazônia | -         | -      | -         | -         | M/A, P, B |
| 26 | RESEX Riozinho do Anfrísio       | RERAnf  | Amazônia | -         | -      | M/A       | M/A       | M/A       |
| 27 | RESEX Tapajós-Arapiuns           | RETara  | Amazônia | M/A       | M/A, B | M/A, B    | M/A, B    | M/A, P, B |
| 28 | ESEC Serra Geral do Tocantins    | EESGToc | Cerrado  | M/A       | M/A, P | -         | -         | P         |

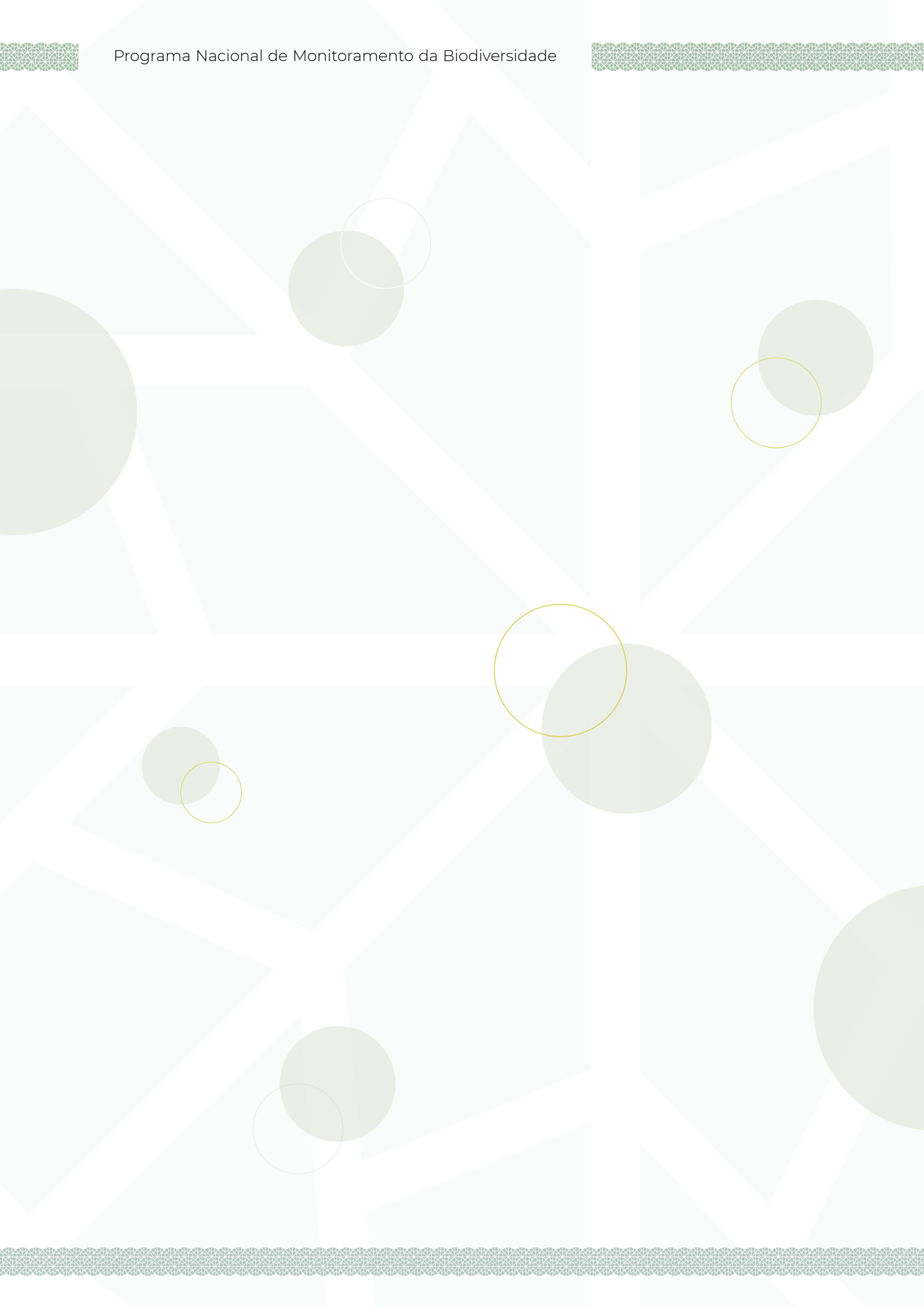
| Nº | Unidade de Conservação         | Sigla  | Bioma          | 2014      | 2015      | 2016      | 2017   | 2018   |
|----|--------------------------------|--------|----------------|-----------|-----------|-----------|--------|--------|
| 29 | PARNA da Chapada dos Veadeiros | PNCVea | Cerrado        | M/A, B    | M/A       | B         | B      | P      |
| 30 | PARNA da Serra da Bodoquena    | PNSBod | Cerrado        | M/A, P, B | M/A, P, B | M/A, B    | M/A, B | M/A, B |
| 31 | PARNA da Serra do Cipó         | PNSCip | Cerrado        | M/A, P    | -         | M/A       | M/A, B | M/A, P |
| 32 | PARNA de Brasília              | PNBra  | Cerrado        | P         | -         | -         | B      | P, B   |
| 33 | PARNA da Serra da Bocaina      | PNSBoc | Mata Atlântica | M/A, P    | M/A, B    | M/A, B    | B      | -      |
| 34 | PARNA da Serra dos Órgãos      | PNSOrg | Mata Atlântica | M/A, P    | M/A       | M/A, P, B | M/A, B | -      |
| 35 | PARNA do Iguaçu                | PNIgu  | Mata Atlântica | -         | -         | M/A, B    | M/A, B | B      |
| 36 | PARNA do Superagui             | PNSup  | Mata Atlântica | M/A, P    | M/A       | M/A, B    | P, B   | M/A, B |
| 37 | REBIO de Una                   | RBUna  | Mata Atlântica | M/A*      | -         | -         | -      | -      |
| 38 | REBIO Guaribas                 | RBGua  | Mata Atlântica | -         | -         | M/A, B    | -      | -      |

\* A UC efetuou as amostragens, mas não enviou os dados à Coordenação de Monitoramento da Biodiversidade (COMOB) até o fechamento do relatório



**Figura 9.** Unidades de conservação com dados validados para análises no período de 2014 a 2018 do componente Florestal do Programa Monitora. A numeração das UCs segue aquela apresentada na Tabela 5.



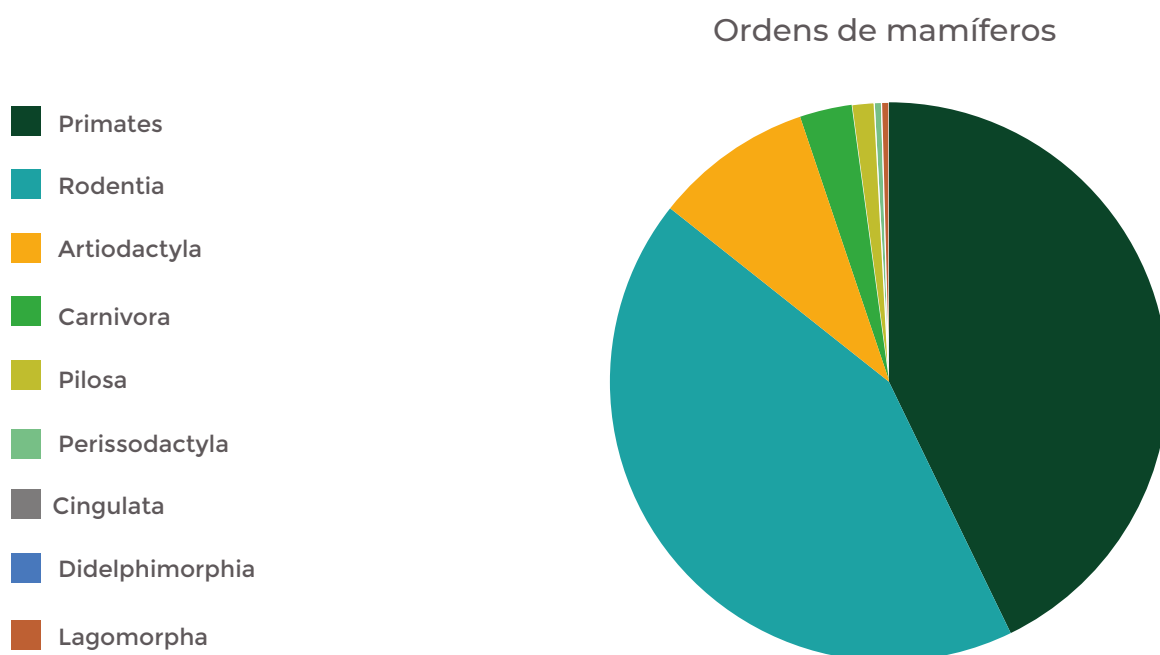


### 3. Mamíferos

Atualmente, a amostragem de mamíferos e aves por observação direta diurna em transecção linear está sendo realizada em 35 das 38 unidades de conservação correntemente em operação no componente Florestal do Monitora (Tabela 5). Essas unidades estão em diferentes níveis e tempos de execução.

O esforço de amostragem por transecção linear no âmbito do Programa Monitora, no período de 2014 a 2018, correspondeu a 2.177 dias de campo e a 10.226,1km percorridos, resultando em 10.154 registros de mamíferos de médio e grande porte. No total, foram identificados 116 táxons de mamíferos (Tabela 6), 27 dos quais estão ameaçados de extinção. Em relação ao Relatório anterior, que abrangeu o período de 2014 a 2016, foram registrados 23 táxons adicionais, seis deles ameaçados de extinção.

A grande maioria dos registros de mamíferos (85%) corresponde a primatas e roedores (Figura 10). Esse resultado se deve, em parte, ao fato de a detecção do método ser mais eficiente para o registro desses grupos.



**Figura 10.** Representatividade da riqueza das principais ordens de mamíferos amostradas no Programa Monitora, durante o período de 2014 a 2018.

A taxonomia utilizada para os mamíferos foi a mesma adotada no processo de avaliação do estado de conservação das espécies da fauna brasileira, de 2012. No caso dos primatas, a taxonomia está de acordo com os guias

de identificação das espécies de aves e mamíferos do Programa Monitora e com a lista de espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção (Portaria MMA n. 444/2014).

**Tabela 6.** Mamíferos registrados nas amostragens diurnas em transecções lineares do Programa Monitora, no período de 2014 a 2018. Os números entre parênteses correspondem ao número de espécies registradas para o táxon. Em vermelho estão os táxons ameaçados e sua respectiva categoria de ameaça. As espécies “Deficientes em Dados (DD)” também estão identificadas.

| Ordem                | Família              | Táxon                               |
|----------------------|----------------------|-------------------------------------|
| Didelphimorphia (01) | Didelphidae (01)     | <i>Didelphis marsupialis</i>        |
| Pilosa (05)          | Bradypodidae (01)    | <i>Bradypus variegatus</i>          |
|                      | Megalonychidae (01)  | <i>Choloepus didactylus</i>         |
|                      | Myrmecophagidae (03) | <i>Myrmecophaga tridactyla</i> (VU) |
|                      |                      | <i>Tamandua tetradactyla</i>        |
|                      |                      | <i>Cyclopes didactylus</i> *        |
| Cingulata (04)       | Dasypodidae (04)     | <i>Cabassous unicinctus</i>         |
|                      |                      | <i>Dasypus novemcinctus</i>         |
|                      |                      | <i>Dasypus kappleri</i> *           |
|                      |                      | <i>Priodontes maximus</i> (VU)      |
| Primates (64)        | Callitrichidae (14)  | <i>Callimico goeldii</i>            |
|                      |                      | <i>Callithrix aurita</i> (EN)       |
|                      |                      | <i>Callithrix jacchus</i>           |
|                      |                      | <i>Callithrix penicillata</i>       |
|                      |                      | <i>Cebuella pygmaea</i> *           |
|                      |                      | <i>Mico argentatus</i>              |
|                      |                      | <i>Mico emiliae</i>                 |
|                      |                      | <i>Mico humeralifer</i>             |
|                      |                      | <i>Mico melanurus</i>               |
|                      |                      | <i>Mico rondoni</i> (VU)            |
|                      |                      | <i>Saguinus imperator</i>           |

| Ordem | Família          | Táxon                          |
|-------|------------------|--------------------------------|
|       |                  | <i>Saguinus midas</i>          |
|       |                  | <i>Saguinus niger</i> (VU)     |
|       |                  | <i>Saguinus weddelli</i>       |
|       | Aotidae (2)      | <i>Aotus nigriceps</i>         |
|       |                  | <i>Aotus infulatus</i> *       |
|       | Cebidae (14)     | <i>Cebus albifrons</i>         |
|       |                  | <i>Cebus kaapori</i> * (CR)    |
|       |                  | <i>Cebus olivaceus</i>         |
|       |                  | <i>Cebus unicolor</i>          |
|       |                  | <i>Saimiri boliviensis</i>     |
|       |                  | <i>Saimiri cassiquiarensis</i> |
|       |                  | <i>Saimiri collinsi</i>        |
|       |                  | <i>Saimiri macrodon</i> *      |
|       |                  | <i>Saimiri sciureus</i>        |
|       |                  | <i>Saimiri ustus</i>           |
|       |                  | <i>Sapajus apella</i>          |
|       |                  | <i>Sapajus cay</i> (VU)        |
|       |                  | <i>Sapajus macrocephalus</i>   |
|       |                  | <i>Sapajus nigritus</i>        |
|       | Pitheciidae (19) | <i>Cacajao melanocephalus</i>  |
|       |                  | <i>Callicebus baptista</i> *   |
|       |                  | <i>Callicebus bernhardi</i>    |
|       |                  | <i>Callicebus brunneus</i>     |
|       |                  | <i>Callicebus cinerascens</i>  |
|       |                  | <i>Callicebus cupreus</i>      |
|       |                  | <i>Callicebus dubius</i> *     |

| Ordem | Família       | Táxon                                  |
|-------|---------------|----------------------------------------|
|       |               | <i>Callicebus hoffmannsi</i>           |
|       |               | <i>Callicebus lugens*</i>              |
|       |               | <i>Callicebus moloch</i>               |
|       |               | <i>Callicebus vieirai</i> (DD)         |
|       |               | <i>Chiropotes albinus</i>              |
|       |               | <i>Chiropotes chiropotes*</i>          |
|       |               | <i>Chiropotes sagulatus</i>            |
|       |               | <i>Chiropotes satanas</i> (CR)         |
|       |               | <i>Chiropotes utahickae*</i>           |
|       |               | <i>Pithecia irrorata</i> (DD)          |
|       |               | <i>Pithecia monachus*</i>              |
|       |               | <i>Pithecia pithecia</i>               |
|       | Atelidae (15) | <i>Alouatta belzebul</i> (VU)          |
|       |               | <i>Alouatta caraya</i>                 |
|       |               | <i>Alouatta discolor</i> (VU)          |
|       |               | <i>Alouatta guariba clamitans</i> (VU) |
|       |               | <i>Alouatta juara</i>                  |
|       |               | <i>Alouatta macconnelli</i>            |
|       |               | <i>Alouatta nigerrima</i>              |
|       |               | <i>Alouatta puruensis</i>              |
|       |               | <i>Ateles belzebuth*</i> (VU)          |
|       |               | <i>Ateles chamek</i> (VU)              |
|       |               | <i>Ateles marginatus</i> (EN)          |
|       |               | <i>Ateles paniscus</i>                 |
|       |               | <i>Brachyteles arachnoides</i> (EN)    |
|       |               | <i>Lagothrix cana cana</i> (EN)        |

| Ordem               | Família            | Táxon                               |
|---------------------|--------------------|-------------------------------------|
|                     |                    | <i>Lagothrix poeppigii*</i> (VU)    |
| Carnivora (14)      | Canidae (3)        | <i>Atelocynus microtis*</i> (VU)    |
|                     |                    | <i>Canis familiaris</i>             |
|                     |                    | <i>Cerdocyon thous*</i>             |
|                     | Felidae (6)        | <i>Leopardus pardalis</i>           |
|                     |                    | <i>Leopardus tigrinus</i> (EN)      |
|                     |                    | <i>Leopardus wiedii</i> (VU)        |
|                     |                    | <i>Panthera onca</i> (VU)           |
|                     |                    | <i>Puma concolor</i> (VU)           |
|                     |                    | <i>Puma yagouaroundi</i> (VU)       |
|                     | Mustelidae (4)     | <i>Eira barbara</i>                 |
|                     |                    | <i>Galictis vittata</i>             |
|                     |                    | <i>Lontra longicaudis</i>           |
|                     |                    | <i>Pteronura brasiliensis*</i> (VU) |
|                     | Procyonidae (1)    | <i>Nasua nasua</i>                  |
| Artiodactyla (06)   | Cervidae (4)       | <i>Mazama americana</i> (DD)        |
|                     |                    | <i>Mazama gouazoubira</i>           |
|                     |                    | <i>Mazama nemorivaga</i> (DD)       |
|                     |                    | <i>Ozotocerus bezoarticus*</i> (VU) |
|                     | Tayassuidae (2)    | <i>Pecari tajacu</i>                |
|                     |                    | <i>Tayassu pecari</i> (VU)          |
| Perissodactyla (01) | Tapiridae (1)      | <i>Tapirus terrestris</i> (VU)      |
| Rodentia (20)       | Erethizontidae (2) | <i>Coendou bicolor*</i>             |
|                     |                    | <i>Coendou prehensilis*</i>         |
|                     | Cuniculidae (1)    | <i>Cuniculus paca</i>               |
|                     | Caviidae (1)       | <i>Hydrochoeris hydrochaeris*</i>   |

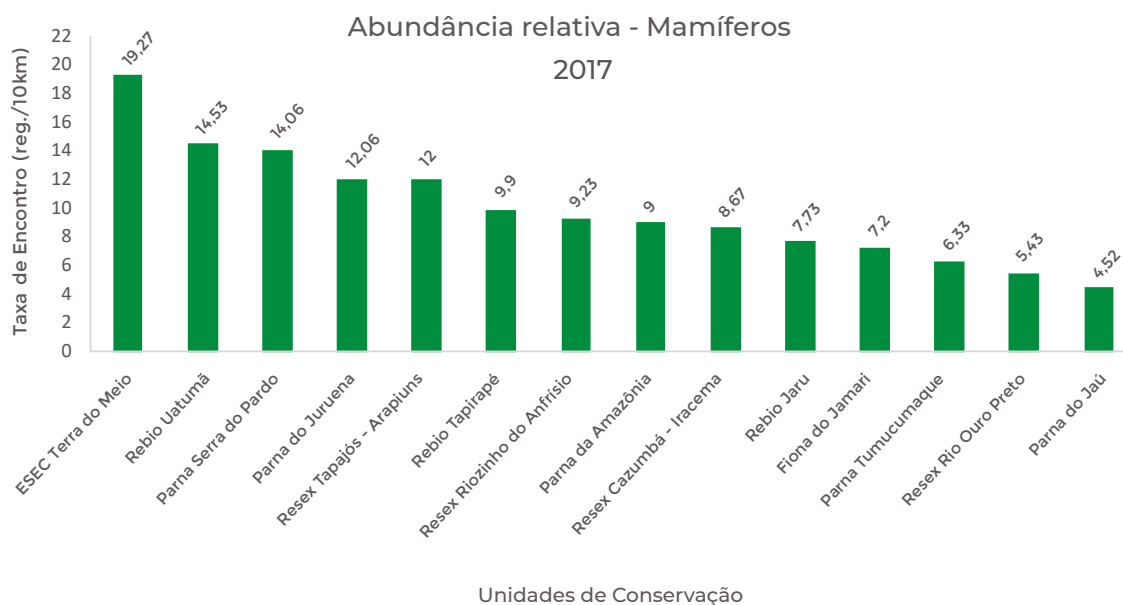
| Ordem           | Família           | Táxon                              |
|-----------------|-------------------|------------------------------------|
|                 | Dasyproctidae (8) | <i>Dasyprocta azarae</i>           |
|                 |                   | <i>Dasyprocta croconota</i>        |
|                 |                   | <i>Dasyprocta fuliginosa</i>       |
|                 |                   | <i>Dasyprocta iacki</i>            |
|                 |                   | <i>Dasyprocta leporina</i>         |
|                 |                   | <i>Dasyprocta prymnolopha</i>      |
|                 |                   | <i>Myoprocta acouchy</i>           |
|                 |                   | <i>Myoprocta pratti</i>            |
|                 | Sciuridae (8)     | <i>Guerlinguetus aestuans</i>      |
|                 |                   | <i>Guerlinguetus gilvicularis*</i> |
|                 |                   | <i>Guerlinguetus ignitus</i>       |
|                 |                   | <i>Guerlinguetus ingrami</i>       |
|                 |                   | <i>Microsciurus flaviventer</i>    |
|                 |                   | <i>Sciurillus pusillus</i>         |
|                 |                   | <i>Urosciurus igniventris</i>      |
|                 |                   | <i>Urosciurus spadiceus</i>        |
| Lagomorpha (01) | Leporidae (1)     | <i>Sylvilagus brasiliensis*</i>    |
| Total           |                   |                                    |
| 9 ordens        | 23 famílias       | 116 táxons                         |
|                 |                   | 27 ameaçados                       |

\* Registros novos no Programa Monitora.

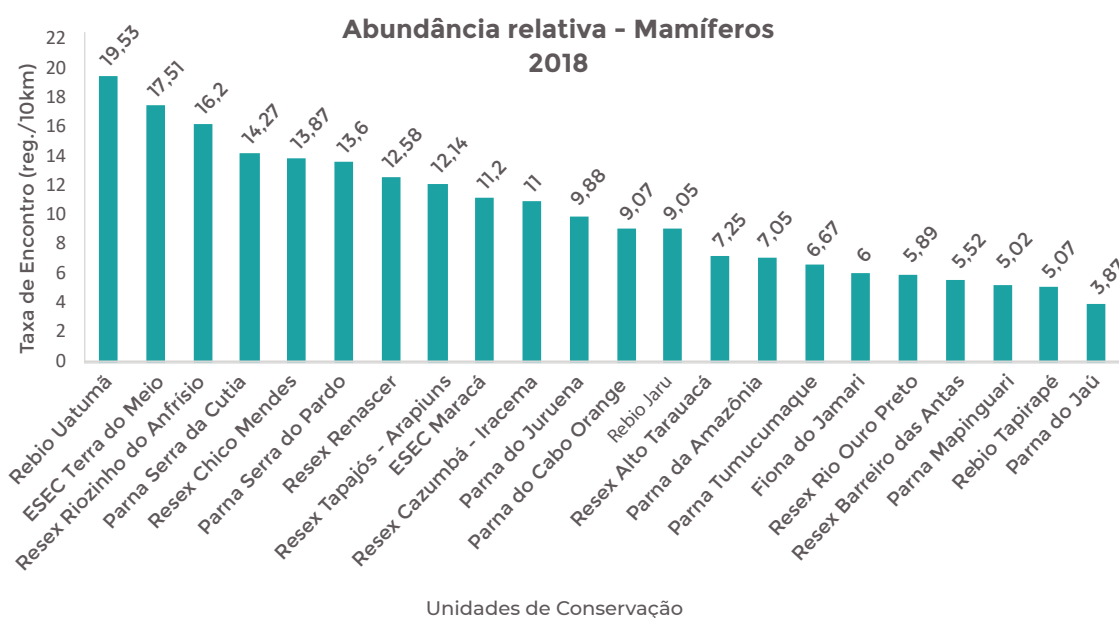
### Abundância relativa de mamíferos nas unidades de conservação

Considerando o valor mínimo de 100 km de esforço de amostragem por ano, o valor médio da abundância relativa de mamíferos no bioma Amazônia foi de 9,99 reg./10 km (14 UCs) em 2017 e de 10,11 reg./10 km (22 UCs) em 2018. Nos biomas Mata Atlântica e Cerrado não foi possível calcular o valor médio da abundância relativa de mamíferos em virtude do valor mínimo de amostragem por ano não ter sido atingido.

No bioma Amazônia, a unidade de conservação com a maior abundância de mamíferos foi a ESEC da Terra do Meio, em 2017, e a REBIO do Uatumã, em 2018 (Figuras 11 e 12), considerando um mínimo de amostragem de 100km no ano.



**Figura 11.** Abundância relativa de mamíferos nas UCs do bioma Amazônia, no ano de 2017.

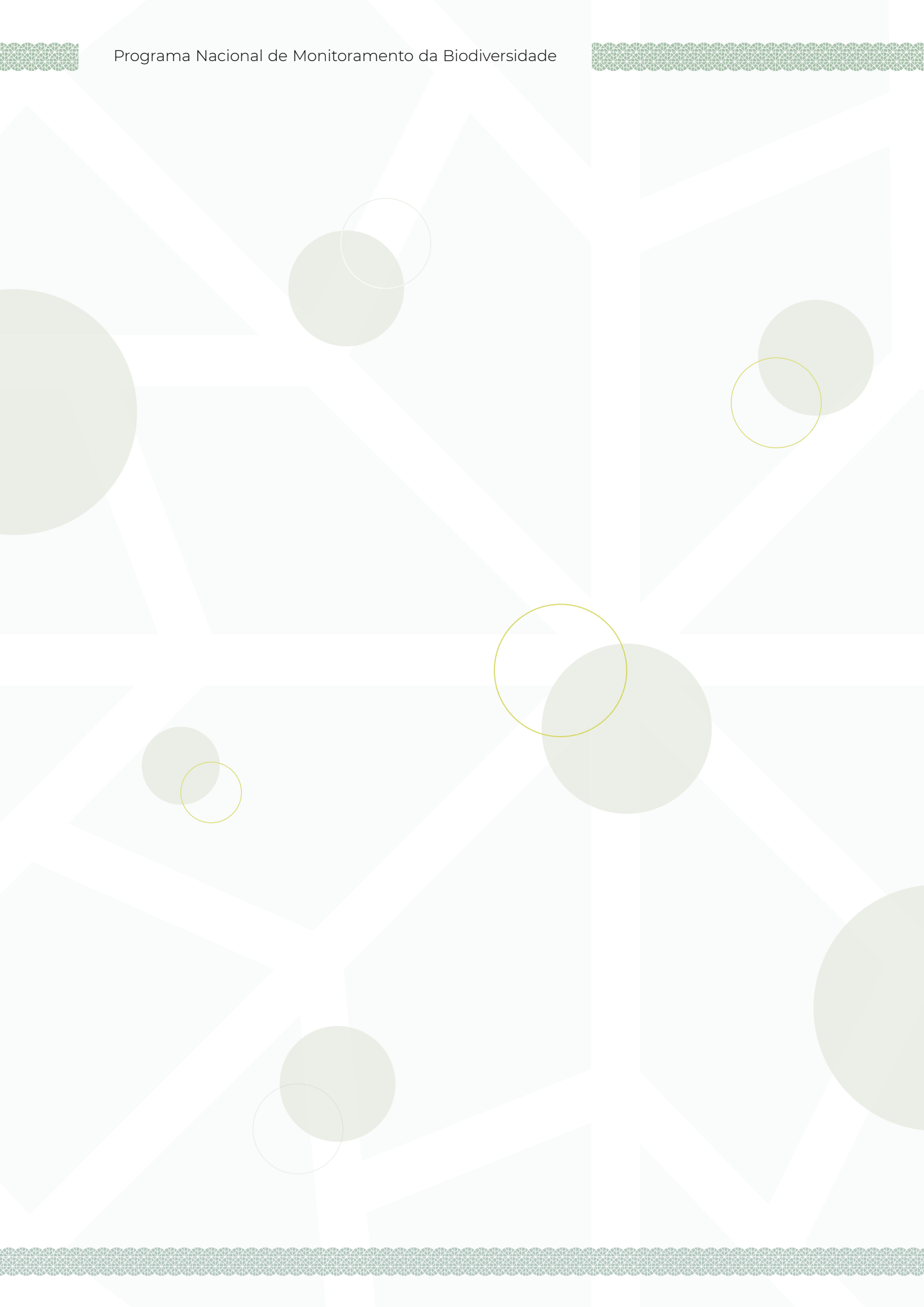


**Figura 12.** Abundância relativa de mamíferos nas UCs do bioma Amazônia, no ano de 2018.

Informações detalhadas sobre o esforço de amostragem, gráficos da abundância relativa e gráficos com a variação da abundância total por ano nas unidades de conservação integrantes do Monitora estão disponíveis

no Anexo 2. Também estão disponibilizadas informações sobre unidades de conservação com baixo esforço amostral (devido aos diferentes níveis de implementação do Programa). No entanto, ressaltamos que nesses casos os resultados devem ser interpretados com cautela: o esforço anual mínimo necessário para estimativas robustas de abundância relativa é de 150 km. Em alguns casos, esse esforço mínimo não foi atingido em um único ano, de forma que as amostragens de dois ou três anos diferentes foram agrupadas para permitir estimativas mais robustas.





## 4. Aves

Desde 2014, foram acessadas as abundâncias da comunidade de aves cinegéticas, em maior ou menor intensidade, em 35 unidades de conservação em três biomas brasileiros: Cerrado, com 4 UCs; Mata Atlântica, com 5 UCs e, principalmente, Amazônia, com 26 UCs (Tabela 5). Contudo, em 2018 foram amostrados no Cerrado apenas o PARNA da Serra do Cipó – MG e o da Serra da Bodoquena – MS, e somente o PARNA do Superagui – PR na Mata Atlântica. Na Amazônia a situação é diferente, com amostragem em todas as 26 UCs que já tinham adotado o protocolo básico de mamíferos e aves.

Até o momento, mais de 30 táxons de aves foram registrados (Tabela 7) no componente Florestal do Programa Monitora. Durante as amostragens busca-se a identificação no nível específico dos indivíduos observados, contudo, em algumas unidades, ocorrem em simpatria duas, três ou mais espécies de um mesmo gênero de ave, e, na maioria das vezes, essas espécies são muito semelhantes entre si. Isso faz com que a validação desses registros seja realizada no nível de gênero. São situações que podem ocorrer com os gêneros *Nothura* (codornas), *Penelope* (jacus), *Tinamus* (macucos) e *Crypturellus* (inhambus), todos com um ou mais táxons ameaçados de extinção, conforme a Portaria MMA n. 444/14 (Tabela 7).

**Tabela 7.** Aves registradas nas amostragens em transecções lineares do Programa Monitora, no período de 2014 a 2018 (entre parênteses táxons possíveis).

| Ordem        | Família   | Táxon                                                                       |
|--------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Tinamiformes | Tinamidae | <i>Tinamus solitarius</i>                                                   |
|              |           | <i>Tinamus major</i>                                                        |
|              |           | <i>Tinamus</i> sp. ( <i>T. major</i> , <i>T. tao</i> , <i>T. guttatus</i> ) |
|              |           | <i>Crypturellus</i> sp. (potencialmente >12 spp.)                           |
|              |           | <i>Rhynchotus rufescens</i>                                                 |
|              |           | <i>Nothura</i> sp. ( <i>N. maculosa</i> , <i>N. minor</i> )                 |
| Galliformes  | Cracidae  | <i>Penelope marail</i>                                                      |
|              |           | <i>Penelope superciliaris alagoensis</i>                                    |
|              |           | <i>Penelope jacquacu</i>                                                    |

| Ordem      | Família        | Táxon                                                                    |
|------------|----------------|--------------------------------------------------------------------------|
|            |                | <i>Penelope obscura</i>                                                  |
|            |                | <i>Penelope sp. (Penelope pileata, P. superciliaris, P. ochrogaster)</i> |
|            |                | <i>Aburria cumanensis</i>                                                |
|            |                | <i>Aburria kujubi</i>                                                    |
|            |                | <i>Ortalis guttata</i>                                                   |
|            |                | <i>Ortalis motmot</i>                                                    |
|            |                | <i>Nothocrax urumutum</i>                                                |
|            |                | <i>Crax alector</i>                                                      |
|            |                | <i>Crax globulosa</i>                                                    |
|            |                | <i>Crax fasciolata</i>                                                   |
|            |                | <i>Crax f. pinima</i>                                                    |
|            |                | <i>Pauxi tomentosa</i>                                                   |
|            |                | <i>Pauxi tuberosa</i>                                                    |
|            | Odontophoridae | <i>Odontophorus gujanensis</i>                                           |
|            |                | <i>Odontophorus stellatus</i>                                            |
|            |                | <i>Odontophorus capueira</i>                                             |
|            |                | <i>Odontophorus sp. (O. gujanensis, O. stellatus)</i>                    |
| Gruiformes | Psophiidae     | <i>Psophia crepitans</i>                                                 |
|            |                | <i>Psophia ochroptera</i>                                                |
|            |                | <i>Psophia leucoptera</i>                                                |
|            |                | <i>Psophia viridis</i>                                                   |
|            |                | <i>Psophia dextralis</i>                                                 |
|            |                | <i>Psophia interjecta</i>                                                |
|            |                | <i>Psophia obscura</i>                                                   |
| Total      |                |                                                                          |
| 3 Ordens   | 4 Famílias     | > 30 táxons                                                              |

Dos 14 táxons ameaçados de aves que apresentam ocorrência esperada para as unidades de conservação monitoradas, foram registrados pelo menos cinco táxons nesse período (*Crax globulosa*, *Penelope superciliaris alagoensis* e três espécies ameaçadas de *Psophia*) (Tabela 8). No entanto, ressaltamos que esse número deve ser maior, uma vez que *Tinamus tao* e *Penelope pileata* foram registrados em campo, porém, como ocorrem em simpatria com espécies semelhantes, decidimos não contabilizar. Além disso, os dados do gênero *Nothura* foram agrupados e podem estar escondendo a ocorrência de *N. minor*, espécie criticamente ameaçada; o mesmo é válido para *Penelope ochrogaster*.

**Tabela 8.** Táxons de aves formalmente ameaçados com ocorrência esperada ou registrada nas 35 UCs participantes do Programa Monitora, entre 2014 e 2018.

| Táxons (grau de ameaça)             | Distribuição original                                                                                  | UCs sob monitoramento com ocorrência confirmada | UCs sob monitoramento com ocorrência potencial ou histórica | Espécies simpátricas semelhantes                                                                |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Aburria jacutinga</i> (EN)       | Mata Atlântica (MG, RJ, SP, PR, SC e RS)                                                               | PARNAs do Superagui e do Iguaçu                 | PARNAs da Serra da Bocaina e da Serra dos Órgãos            |                                                                                                 |
| <i>Crax blumenbachii</i> (CR)       | Mata Atlântica (BA, ES, MG e RJ)                                                                       |                                                 | PARNA da Serra dos Órgãos                                   |                                                                                                 |
| <i>Crax fasciolata pinima</i> (CR)  | Amazônia, Centro de Endemismo Belém (Leste do rio Tocantins) (PA, MA)                                  | REBIO do Gurupi                                 |                                                             |                                                                                                 |
| <i>Crax globulosa</i> (EN)          | Amazônia, Centros de Endemismo Napo e Inambari (entre rios Japurá-Solimões e rio Madeira) (AM, RO, AC) | PARNA Mapinguari*                               | PARNA da Serra do Divisor, RESEX do Alto Tarauacá           |                                                                                                 |
| <i>Crypturellus noctivagus</i> (VU) | Mata Atlântica, Cerrado e Caatinga (PI, CE, RN, PB, PE, AL, SE, BA, MG, ES, RJ, SP, PR, SC e RS)       | PARNA do Superagui                              | PARNAs da Serra da Bocaina e da Serra dos Órgãos            | Em todas as localidades, a espécie ocorreria com ao menos outras três espécies de mesmo gênero. |

| Táxons (grau de ameaça)                       | Distribuição original                                                                                           | UCs sob monitoramento com ocorrência confirmada                                                                                                         | UCs sob monitoramento com ocorrência potencial ou histórica | Espécies simpátricas semelhantes                         |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| <i>Nothura minor</i> ** (EN)                  | Cerrado (BA, GO, DF, MT, MS, MG, PR, SP)                                                                        | PARNAs da Chapada dos Veadeiros e da Serra do Cipó                                                                                                      |                                                             | <i>Nothura maculosa</i>                                  |
| <i>Penelope ochrogaster</i> (VU)              | Cerrado e Pantanal (MG, MT, MS, GO, TO, MG, MA)                                                                 | PARNA da Chapada dos Veadeiros                                                                                                                          | ESEC Serra Geral do Tocantins                               | Penelope superciliaris                                   |
| <i>Penelope superciliaris alagoensis</i> (CR) | Mata Atlântica (PB, PE)                                                                                         | REBIO Guaribas                                                                                                                                          |                                                             |                                                          |
| <i>Penelope pileata</i> *** (VU)              | Amazônia, Centros de Endemismos Belém, Xingu, Tapajós e porção do Centro de Endemismo Rondônia (MA, TO, PA, AM) | ESEC da Terra do Meio, PARNAs da Serra do Pardo e da Amazônia, REBIOs do Gurupi e do Tapirapé, RESEXs Tapajós-Arapiuns, Riozinho do Anfrísio e Renascer |                                                             | <i>Penelope superciliaris</i> , <i>Penelope jacquacu</i> |
| <i>Psophia dextralis</i> (VU)                 | Amazônia, Centro de Endemismo Tapajós (Interflúvio Juruena/Tapajós-Xingu) (PA, MT)                              | ESEC da Terra do Meio, PARNAs da Serra do Pardo e do Juruena, RESEXs Riozinho do Anfrísio e Renascer                                                    |                                                             |                                                          |
| <i>Psophia interjecta</i> (VU)                | Amazônia, Centro de Endemismo Xingu (Interflúvio Xingu-Tocantins) (PA, MT, TO)                                  | REBIO do Tapirapé                                                                                                                                       |                                                             |                                                          |
| <i>Psophia obscura</i> (CR)                   | Amazônia, Centro de Endemismo Belém (Leste do rio Tocantins) (PA, MA)                                           | REBIO do Gurupi                                                                                                                                         |                                                             |                                                          |

| Táxons (grau de ameaça)      | Distribuição original                                                | UCs sob monitoramento com ocorrência confirmada                                                                                                                                                                                                                                                       | UCs sob monitoramento com ocorrência potencial ou histórica | Espécies simpátricas semelhantes               |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| <i>Tinamus tao</i> **** (VU) | Amazônia, calha sul do Solimões-Amazonas (MA, PA, TO, AM MT, RO, AC) | REBIOS do Gurupi, do Jaru e do Tapirapé, FLONA do Jamari, PARNAs da Amazônia, da Serra do Pardo, do Juruena, Mapinguari e da Serra do Divisor, ESEC da Terra do Meio, RESEXs Tapajós-Arapiuns, do Cazumbá-Iracema, do Rio Ouro Preto, Renascer, Riozinho do Anfrísio, Chico Mendes e do Alto Tarauacá |                                                             | <i>Tinamus major</i> , <i>Tinamus guttatus</i> |
| <i>Taoniscus nanus</i> (EN)  | Cerrado (GO, MG, TO, MS, DF, BA)                                     | PARNAs da Chapada dos Veadeiros e da Serra da Bodoquena, ESEC Serra Geral do Tocantins                                                                                                                                                                                                                |                                                             |                                                |

\*Até o momento, *Crax globulosa* foi registrado em apenas uma UC, o PARNA Mapinguari, onde foram percorridos 200 km e obtida uma taxa de avistamento de 0,15 ind/10 km. Contudo, a ausência de registros de *Pauxi*, outra espécie de mutum muito mais comum, e a raridade de *Crax globulosa*, levantam dúvidas se os registros realizados não são, de fato, de *Pauxi tuberosa*.

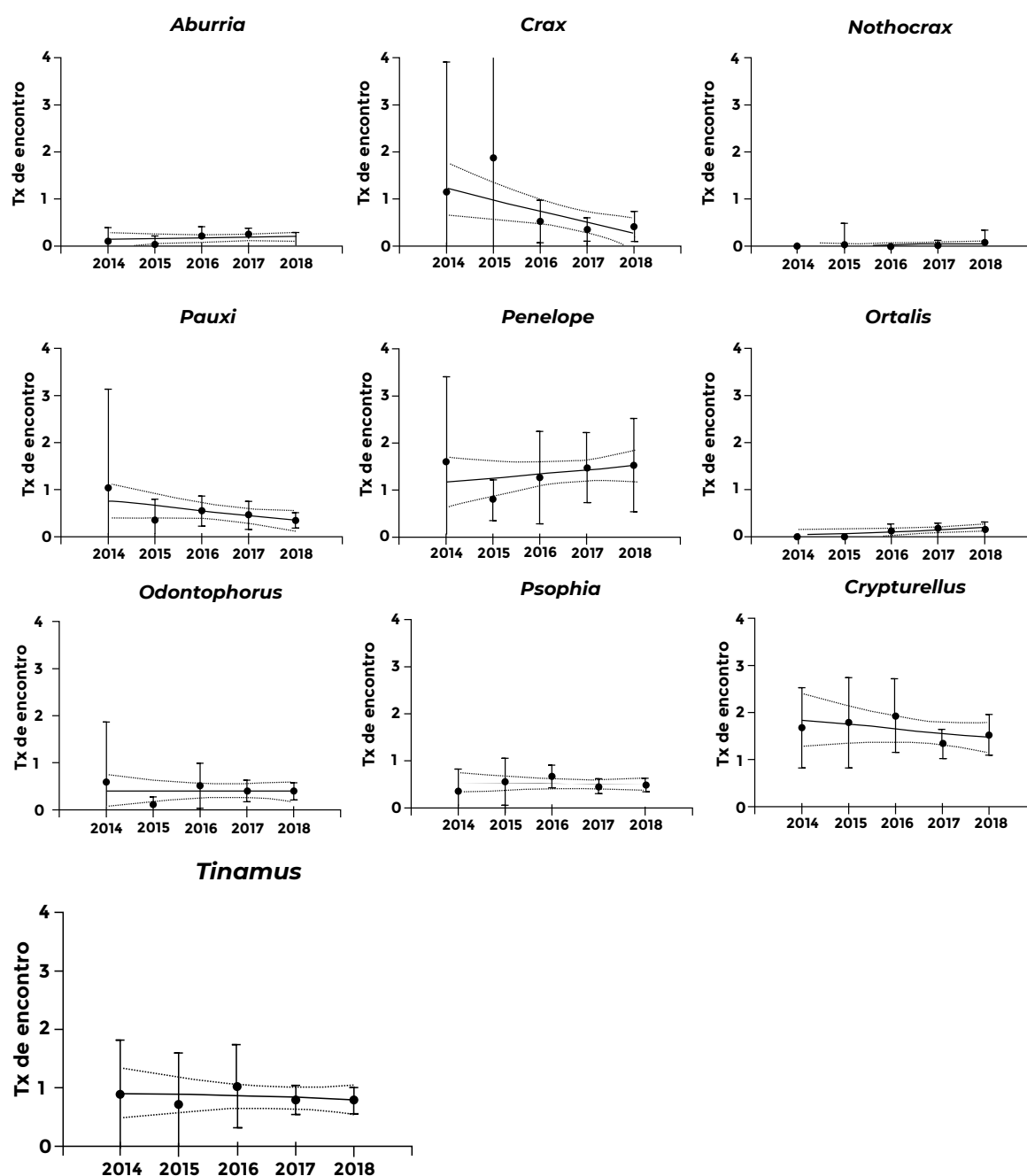
\*\* *Nothura minor* ocorre no Cerrado, mas, caso tenha sido registrada, seus registros estão agrupados para o gênero, visto que há uma outra codorna (*N. maculosa*) semelhante e bastante comum em toda a área de distribuição da *N. minor*.

\*\*\**Penelope pileata* apresenta ocorrência confirmada para oito UCs ao sul do Amazonas e leste do Tapajós. Contudo, as taxas de encontro são apresentadas para o gênero, visto que outras espécies de *Penelope* ocorrem nessas unidades.

\*\*\*\**Tinamus tao* é esperado e foi registrado para doze unidades da calha sul do Amazonas. Contudo, seus registros estão sendo agrupados para o gênero, visto que até duas outras espécies de *Tinamus* podem ocorrer em simpatria com o *T. tao*.

Entre 2014 e 2018, foram feitos 5.204 registros de aves, a maior parte delas do gênero *Crypturellus* (28,5%), seguido de *Penelope* (24,9%) e *Tinamus* (16,2%). Esses mesmos gêneros foram registrados em praticamente todas as UCs sob monitoramento, principalmente na Amazônia. Por outro lado,

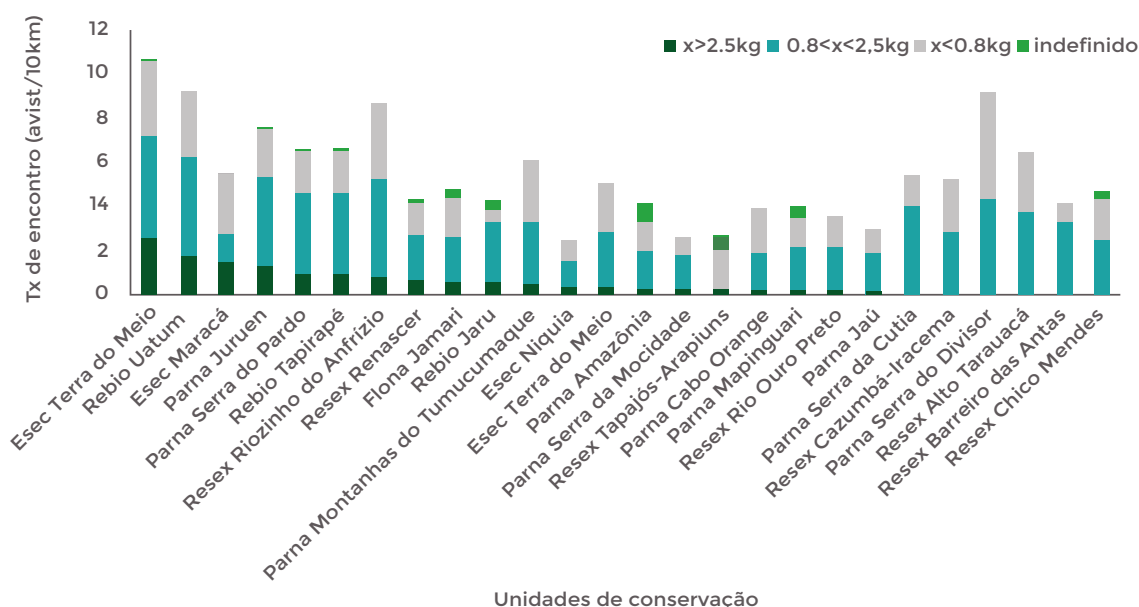
em certas unidades de conservação, alguns gêneros esperados ainda não foram registrados mesmo naquelas já com bom esforço amostral, como, por exemplo, *Aburria*, na FLONA do Jamari ou PARNA do Jaú, entre outras (Anexo Aves). Considerando apenas o bioma Amazônia, onde temos um maior esforço amostral, as taxas de encontro dos gêneros para o conjunto de UCs sob monitoramento parecem razoavelmente constantes (Figura 13), à exceção de *Crypturellus*, *Crax*, *Pauxi* e *Penelope*. Mas a aparente flutuação na abundância desses gêneros para o conjunto de UCs na Amazônia se explica pelo incremento no número de UCs sob monitoramento ao longo dos anos, algumas com maiores ou menores abundâncias para os gêneros considerados.



**Figura 13.** Taxa média de encontro (avistamentos/10km) para os gêneros das espécies de aves registradas nas UCs do Programa Monitora, no período de 2014 a 2018, no bioma Amazônia.

Um indicador interessante para a comunidade de aves, além da sua abundância, ou seja, sua taxa de encontro, é a proporção de aves grandes, no caso aves dos gêneros *Pauxi* e *Crax*, no total de registros. Neste sentido, algumas UCs da Amazônia se destacam, em especial a ESEC da Terra do Meio, a REBIO do Uatumã e o PARNA do Juruena, unidades com alta abundância total e uma proporção relevante de aves grandes (Figura 14).

Os perfis das classes de tamanho para todos os gêneros de aves monitorados, considerando o período de 2014 a 2018 para as UCs amazônicas, pode ser entendido como a assinatura da unidade. Para tal, foi considerado o peso máximo dos táxons de aves, ordenados pela importância relativa das espécies maiores (até 799 g = *Colinus* + *Crypturellus* + *Nothura* + *Odontophorus* + *Ortalis* + *Taoniscus*; até 2.499 g = *Aburria* + *Nothocrax* + *Penelope* + *Psophia* + *Rhynchotus* + *Tinamus*; igual ou acima de 2.500 g = *Cariama* + *Crax* + *Pauxi* + *Rhea*).

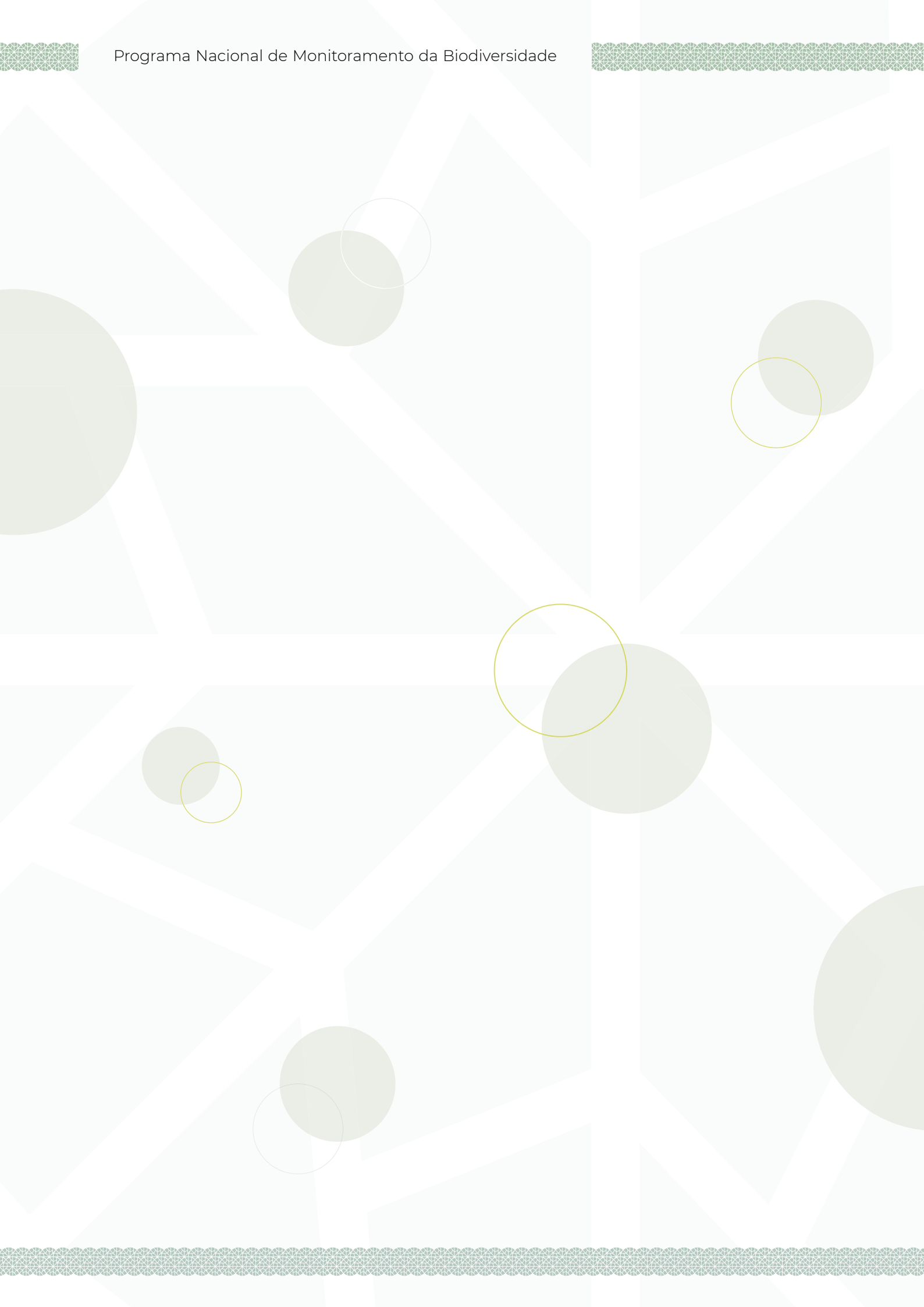


**Figura 14.** Total das taxas de encontro de aves monitoradas no Programa Monitora (componente Florestal), considerando os dados acumulados até 2018, ordenados pela importância da maior classe de tamanho dos táxons para as UCs da Amazônia.

O Programa Monitora vem trazendo dados relevantes sobre um recorte importante das comunidades de aves nas UCs brasileiras, e jogando luz sobre a situação de táxons formalmente ameaçados ali encontrados. Embora os dados de algumas espécies ameaçadas estejam agrupados com os de suas congêneres, há dados relevantes para outras espécies ameaçadas, e mesmo para aquelas validadas em nível de gênero, a tendência demográfica do gênero pode ser um indicador. Contudo, a flutuação na abundância dos gêneros para as UCs da Amazônia, no momento, pode ser explicada pelo incremento constante de dados de novas UCs que aderiram ao protocolo. Os dados até então disponíveis

sugerem que há grande variação de abundância de aves entre as UCs, tanto entre táxons quanto total, ainda quando se observa o mesmo bioma. Mas é necessário cautela na interpretação dos resultados ora apresentados, pois o esforço amostral entre as unidades é bastante distinto, tanto no número de transecções, no tamanho da rede de trilhas, na quilometragem anual e acumulada e no número de anos amostrados. Com a consolidação da implantação deste protocolo nas unidades, e com o passar dos anos, poderemos detectar padrões e apontar tendências com maior segurança.





## 5. Protocolo avançado TEAM - Wildlife Picture Index

O protocolo avançado para monitoramento de vertebrados terrestres de médio e grande porte (protocolo TEAM) foi implementado em cinco UCs da Amazônia: ESEC de Maracá (RR), ESEC da Terra do Meio (PA), FLONA do Jamari (RO), PARNA do Juruena (AM/PA) e REBIO do Gurupi (MA) (Tabela 9). O protocolo TEAM utiliza armadilhas fotográficas para monitoramento da fauna, e tem como principal indicador o WPI ou *Wildlife Picture Index* [Índice Fotográfico da Vida Selvagem], detalhado a seguir.

Entre os anos de 2016 e 2018, foram amostradas 306 estações de armadilhamento fotográfico nas cinco UCs contempladas pelo TEAM. As estações foram amostradas anualmente, registrando quase oitocentas mil fotos no período (Tabela 9). A percentagem de fotos com animais variou entre 53 e 80%, dependendo da UC e do ano. Para este relatório, foram analisados dados da ESEC da Terra do Meio, do PARNA do Juruena e da REBIO do Gurupi. As outras duas unidades não foram incluídas porque seus dados ainda estão em processamento, não completando a série temporal necessária para as análises.

**Tabela 9.** Unidades de conservação contempladas pelo protocolo TEAM, período de amostragem, número de estações e fotos por sítio monitorado no componente Florestal do Programa Monitora, durante os anos de 2016 a 2018.

| UC*                   | Período da amostragem | Número de estações | Número de fotos |
|-----------------------|-----------------------|--------------------|-----------------|
| ESEC de Maracá        | 2018                  | 60                 | 170.774         |
| ESEC da Terra do Meio | 2016-2018             | 61                 | 290.271         |
| FLONA do Jamari       | 2016-2018             | 62                 | 69.076          |
| PARNA do Juruena      | 2016-2018             | 62                 | 103.774         |
| REBIO do Gurupi       | 2016-2018             | 61                 | 150.425         |

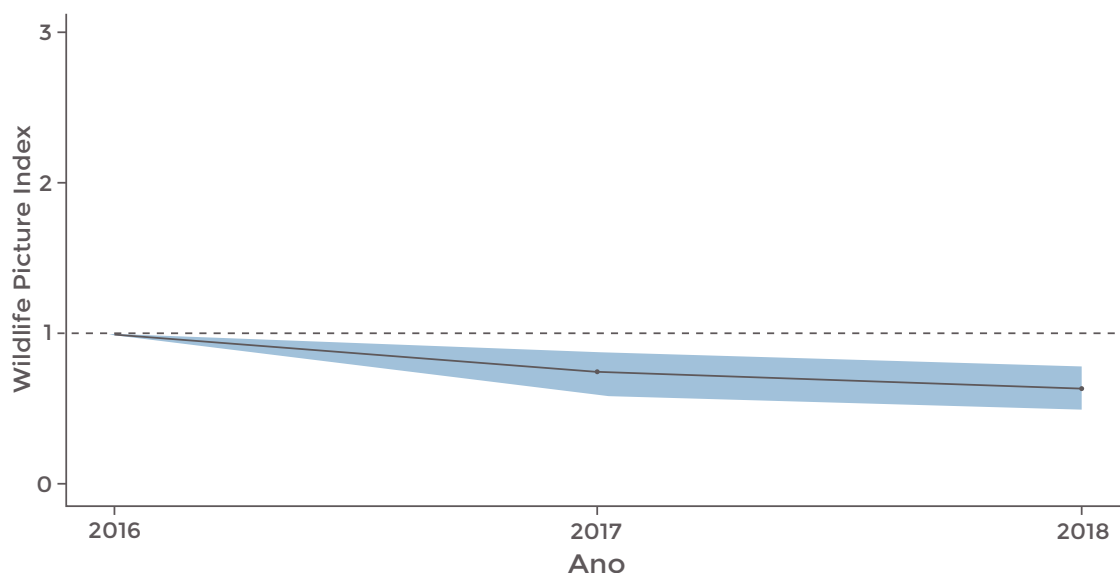
\* Para este relatório, foram analisados dados da ESEC da Terra do Meio, do PARNA do Juruena e da REBIO do Gurupi. As demais não foram incluídas porque seus dados ainda estão em processamento, não completando a série temporal necessária para as análises.

A análise dos dados consistiu na estimativa da taxa de ocupação anual das espécies e no cálculo do índice *Wildlife Picture Index* (WPI). O WPI é a média geométrica da taxa de ocupação de todas as espécies monitoradas, escalonado pela ocupação no primeiro ano de amostragem, que serve como linha de base (O'Brien & Kinnaird, 2013). A taxa de ocupação é uma medida de distribuição espacial, correspondendo à proporção de área ocupada por uma espécie (MacKenzie et al., 2002). O índice WPI é

sensível a mudanças na riqueza, equabilidade e ocupação das espécies monitoradas, e pode ser calculado de forma agregada (e.g., por categoria de UC, grau de ameaça ou afinidade taxonômica das espécies) (Beaudrot et al., 2016, 2018). Ainda que o cálculo do WPI seja de difícil compreensão para o público leigo, sua interpretação é relativamente simples e acessível. Nesse aspecto, ele é similar a indicadores econômicos como o *Dow Jones* ou índices de crescimento do Produto Interno Bruto (PIB), que são compreendidos intuitivamente pelo público, ainda que poucos saibam como são calculados (Balmford, 2005).

### ESEC da Terra do Meio

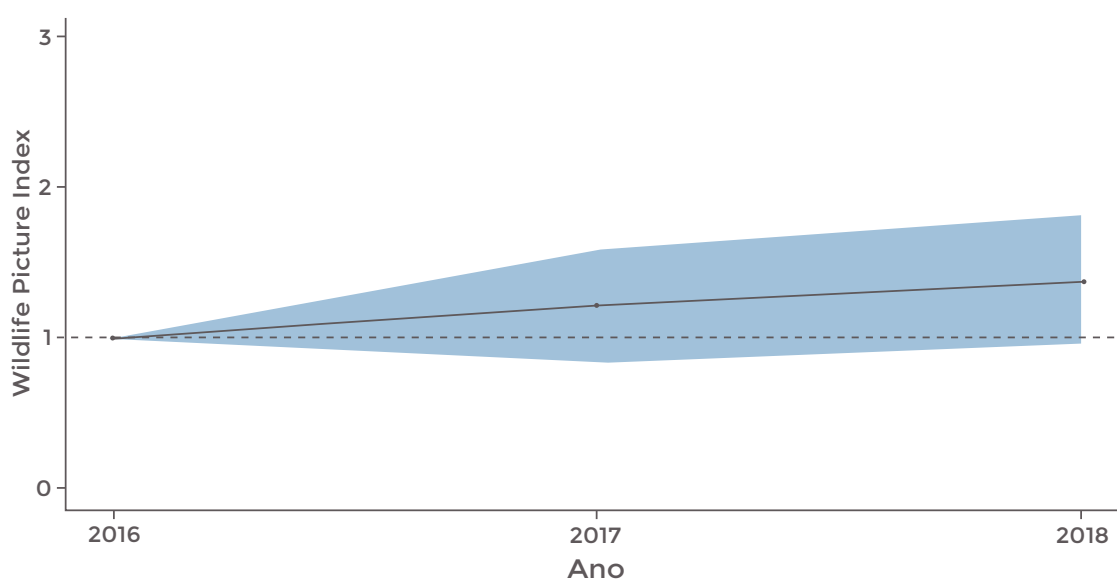
O WPI para a ESEC da Terra do Meio apresentou tendência significativa de queda entre os anos de 2016 e 2018 (Figura 15), indicando que houve declínio na taxa de ocupação para a maioria das espécies durante o período. Esse resultado é surpreendente, considerando que a área monitorada na Terra do Meio é isolada e se encontra em excelente estado de preservação. Dado o contexto local, é muito improvável que o declínio observado tenha qualquer relação com impactos antrópicos. No entanto, a série temporal ainda é muito curta para permitir inferências sobre a tendência observada, de forma que são necessários mais anos de monitoramento para elucidar o que se passa na comunidade de vertebrados da área monitorada na Terra do Meio.



**Figura 15.** Wildlife Picture Index para a ESEC da Terra do Meio, calculado a partir dos dados do monitoramento, entre 2016 e 2018, do Programa Monitora. A linha corresponde aos valores médios; a faixa azulada, ao intervalo de confiança de 90%.

## PARNA do Juruena

O WPI para o PARNA do Juruena apresentou leve tendência de aumento entre os anos de 2016 e 2018 (Figura 16), mas essa tendência não foi significativa, uma vez que o intervalo de confiança se sobrepõe à linha de base (valor = 1) em todos os anos. O resultado indica que, em média, a taxa de ocupação das espécies permaneceu estável no período de monitoramento, embora os dados das espécies individuais (não exibidos) apontem para um declínio na ocupação de algumas espécies, compensado no WPI pelo aumento significativo na taxa de ocupação de outras espécies entre 2016 e 2018.

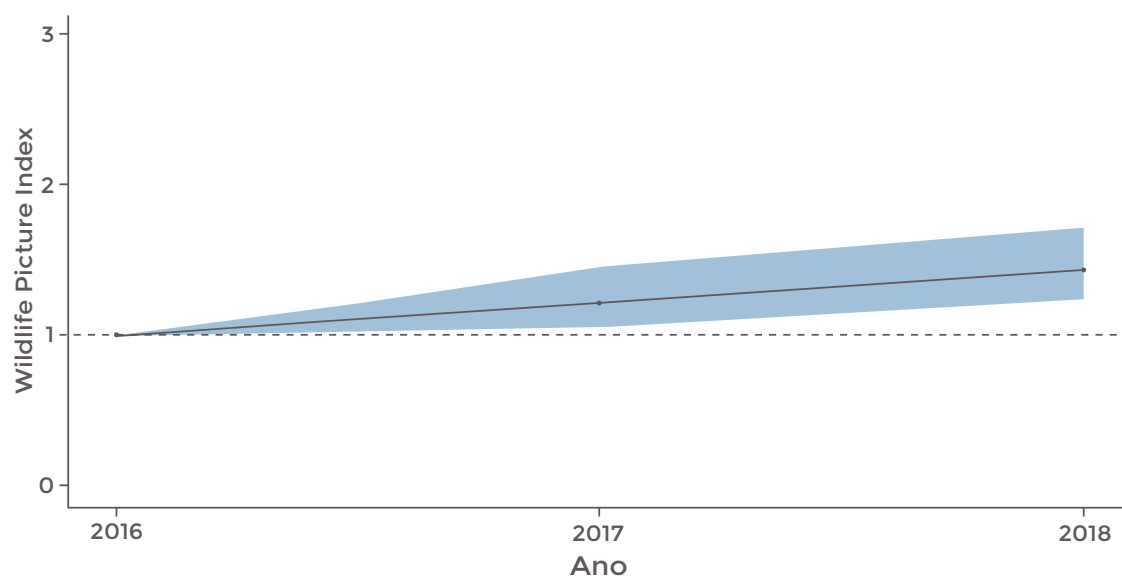


**Figura 16.** Wildlife Picture Index para o PARNA do Juruena, calculado a partir dos dados do monitoramento, entre 2016 e 2018, do Programa Monitora. A linha corresponde aos valores médios; a faixa azulada, ao intervalo de confiança de 90%.

## REBIO do Gurupi

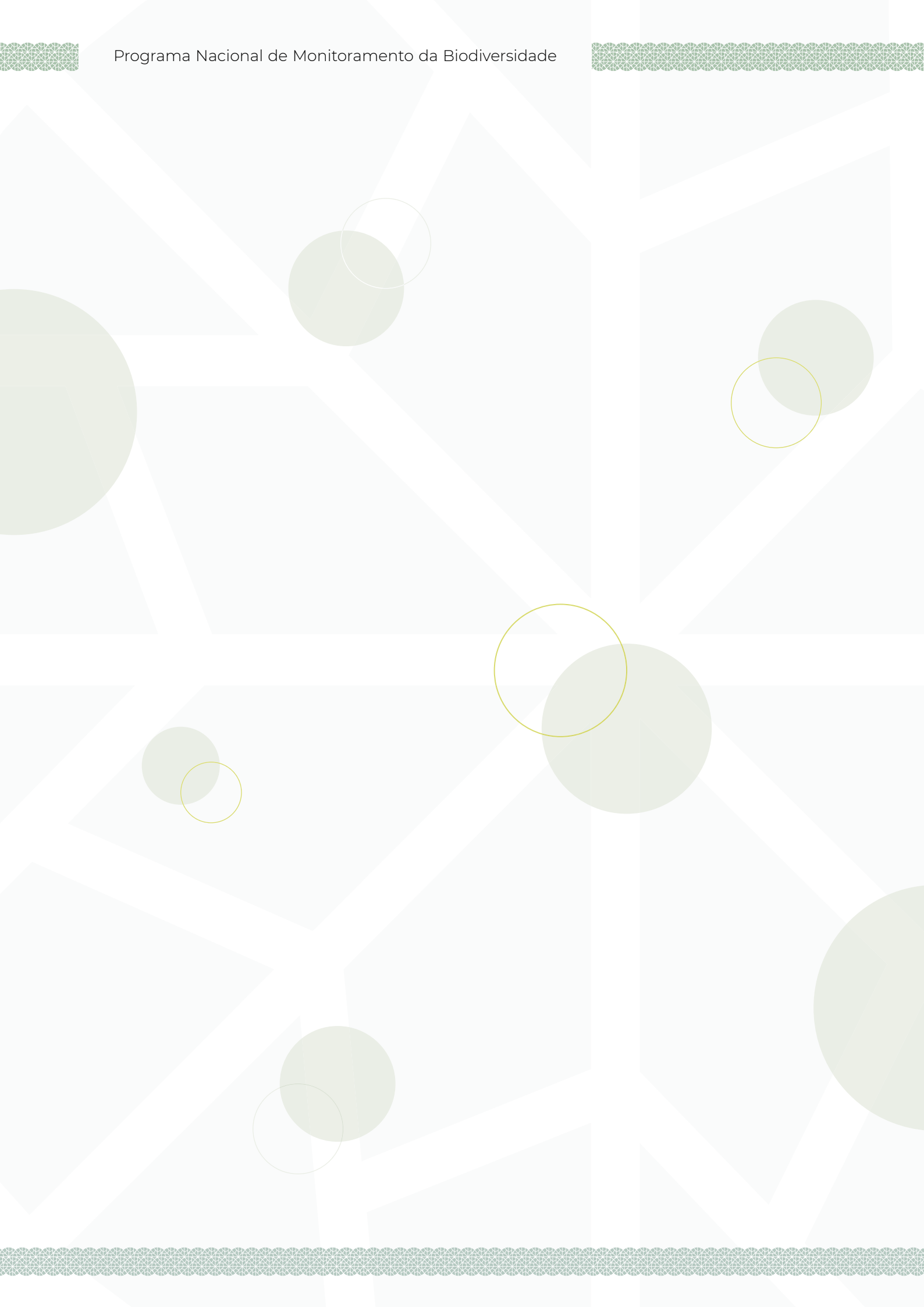
O WPI para a REBIO do Gurupi apresentou tendência significativa de aumento entre os anos de 2016 e 2018 (Figura 17). Isso indica que, em média, a taxa de ocupação das espécies aumentou ao longo dos três anos de monitoramento. Uma possível explicação para esse aumento generalizado é que as populações de vertebrados da REBIO estejam se recuperando do impacto do grande incêndio florestal que assolou a unidade no final de 2015, alguns meses antes do início do monitoramento. Se for este mesmo o caso, a linha de base do primeiro ano de amostragem corresponde a uma situação atípica, pós-impacto, de forma que o aumento no WPI reflete o retorno da biota às condições anteriores. Independente da explicação, o aumento no WPI é uma boa notícia, pois demonstra a resiliência da unidade frente a impactos, e mostra que ela tem cumprido seu objetivo

de preservar a fauna regional (Martins & Oliveira, 2011). A continuação do monitoramento possibilitará avaliar se o WPI irá estabilizar em um novo patamar ou se continuará aumentando.



**Figura 17.** Wildlife Picture Index para a REBIO do Gurupi, calculado a partir dos dados do monitoramento entre 2016 e 2018, do Programa Monitora. A linha corresponde aos valores médios; a faixa azulada, ao intervalo de confiança de 90%.





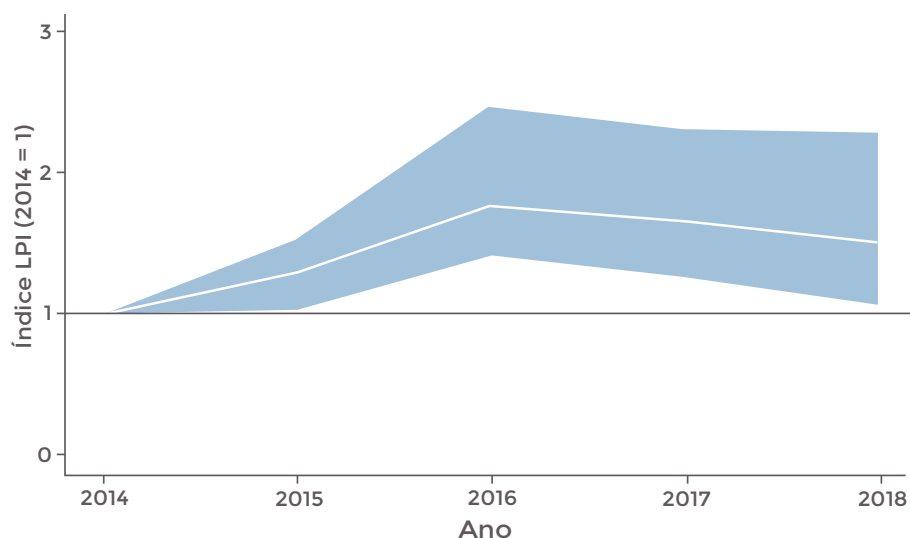
## 6. Living Planet Index - LPI

O *Living Planet Index* (LPI), Índice do Planeta Vivo, é um índice que sumariza tendências populacionais de populações de vertebrados (Loh et al., 2005). O índice tem sido utilizado há mais de vinte anos como indicador do estado da biodiversidade em nível global e regional (Grooten & Almond, 2018; Green et al., 2019). Consiste na média geométrica das tendências populacionais de populações de vertebrados; os dados de entrada para seu cálculo podem ser de diferentes formatos, como tamanho populacional, densidade populacional, taxa de avistamento ou biomassa (Loh et al., 2005). Na interpretação do índice, o primeiro ano da série serve como linha de base, e os anos subsequentes são escalonados em relação ao primeiro ano (Loh et al., 2005).

O LPI Monitora foi calculado para aves e mamíferos a partir das taxas de avistamento obtidas nas trilhas do protocolo florestal básico. Nem todas as espécies registradas foram incluídas: o índice é baseado em tendências populacionais, e o protocolo básico não é apropriado para monitorar populações de espécies raras. Para as análises, foram selecionadas somente as espécies com taxa de avistamento anual média igual ou superior a 0,1 indivíduos x 10km<sup>-1</sup>, e com uma série de, pelo menos, três anos de dados disponíveis. O LPI foi calculado seguindo a abordagem proposta por McRae et al. (2017), utilizando o pacote *rlpi* do R (<https://github.com/Zoological-Society-of-London/rlpi>).

### *Resultado do LPI: Mamíferos*

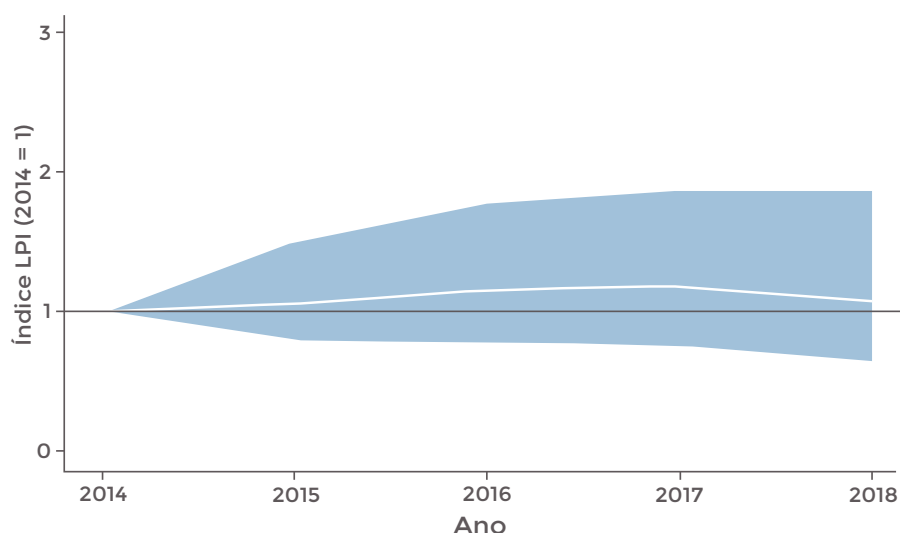
No total, 212 populações de 79 espécies de mamíferos, provenientes de 18 UCs, foram incluídas no cálculo do LPI. O LPI para os mamíferos variou bastante entre os anos de 2014 e 2018 (Figura 18). Foi observado um aumento nos três primeiros anos de monitoramento e um ligeiro declínio nos dois últimos. O aumento gradual nos valores do índice nos anos iniciais pode ser atribuído à adesão de novas UCs ao Programa Monitora, aumentando gradativamente o número de populações incluídas no cálculo, embora, em tese, o índice não seja afetado por variações no número de populações incluídas a cada ano ou por anos com falta de dados (Loh et al., 2005). De qualquer forma, as variações interanuais observadas foram relativamente discretas, e podem ser reflexo da dinâmica natural do sistema monitorado. Somente uma série de dados mais longa permitirá inferências robustas sobre as tendências populacionais; por ora, o resultado sugere que, em conjunto, as UCs monitoradas têm sido efetivas em seu objetivo de conservar a biodiversidade no que se refere aos mamíferos terrestres. Em contraste, o LPI global, calculado a partir de mais de 16 mil populações de vertebrados, tem revelado declínios populacionais médios de 60% nas últimas quatro décadas (Grooten & Almond, 2018), sendo que os declínios mais dramáticos foram observados justamente no domínio Neotropical (Grooten & Almond, 2018).



**Figura 18.** Living Planet Index baseado em 212 populações de 79 espécies de mamíferos em 18 UCs contempladas pelo protocolo básico do Programa Monitora (componente Florestal), no período de 2014 a 2018. A linha branca corresponde aos valores médios; a faixa azulada, ao intervalo de confiança de 95%.

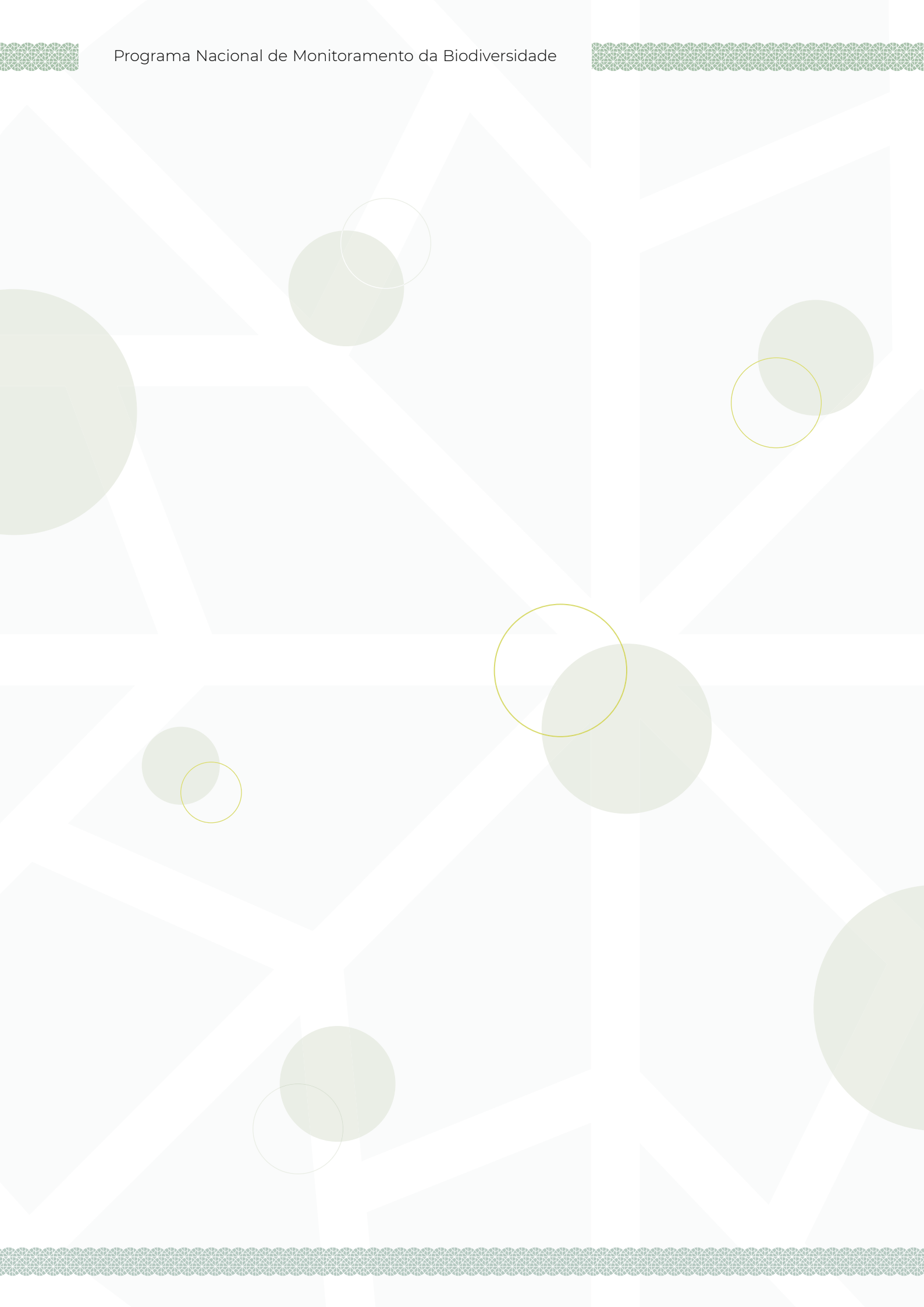
### *Resultado do LPI: Aves*

O LPI para as aves permaneceu estável entre os anos de 2014 e 2018 (Figura 19). O cálculo foi baseado em 108 populações de 27 espécies de aves em 18 UCs. Esse resultado indica que o conjunto de UCs monitoradas tem sido efetivo em seu objetivo de conservar a saúde das populações de aves contempladas pelo protocolo básico do componente Florestal.



**Figura 19.** Living Planet Index baseado em 108 populações de 27 espécies de aves em 18 UCs contempladas pelo protocolo básico do Programa Monitora (componente Florestal), no período de 2014 a 2018. A linha branca corresponde aos valores médios; a faixa azulada, ao intervalo de confiança de 95%.

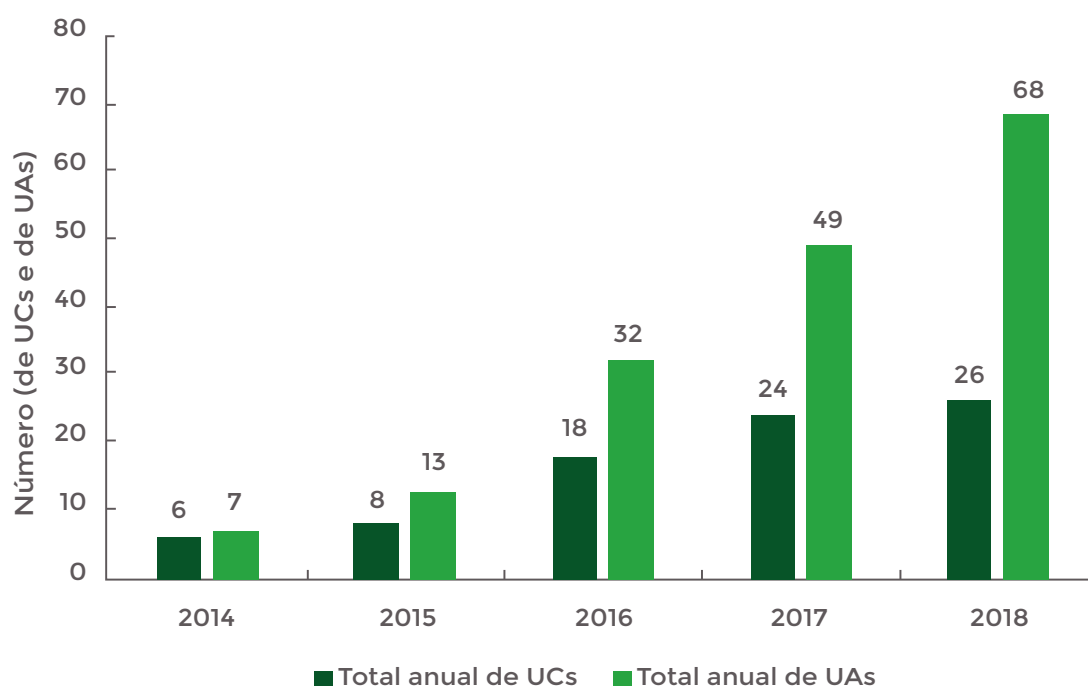




## 7. Borboletas

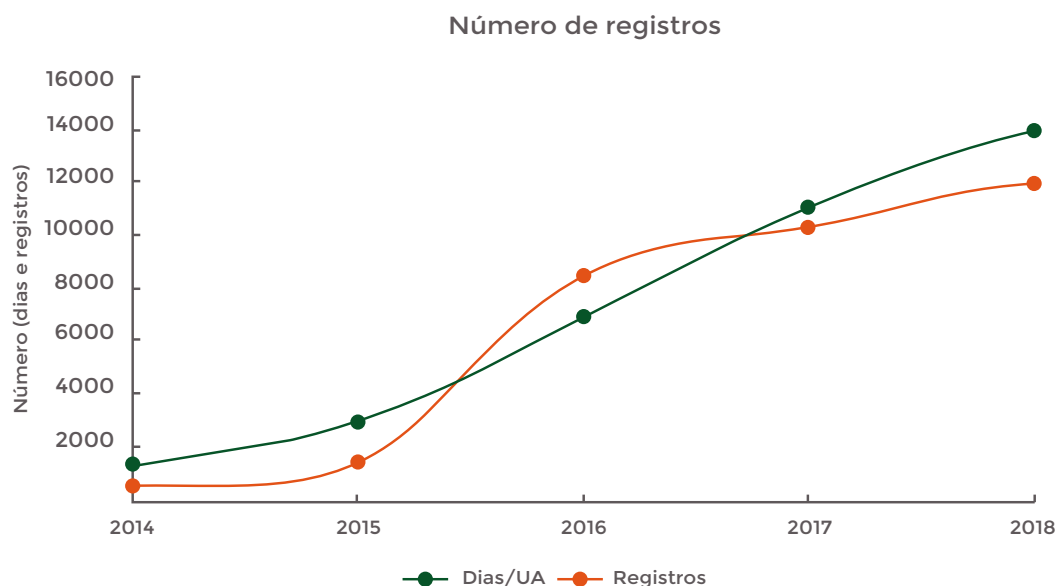
Em 2018, a amostragem de borboletas frugívoras foi realizada em 28 das 35 UCs que aderiram ao Programa Monitora, nos três biomas florestais (Tabela 5). O ano de 2018 teve quatro UCs a mais do que 2017, e os números indicam aumento de 40% na quantidade de Unidades Amostrais (UAs) implementadas (Figura 20). Todas as quatro novas UCs que aderiram ao Monitora e iniciaram a amostragem de borboletas são amazônicas e apoiadas pelo Programa ARPA. As 22 UCs apoiadas pelo ARPA são as que apresentam os melhores índices de implementação dos protocolos de borboletas, sendo que 14 delas (68%) já estão consolidadas, com pelo menos três UAs sendo amostradas, e 10 delas já estão iniciando a implementação do protocolo avançado de borboletas frugívoras, que consiste na aquisição de fotografias de todos os indivíduos amostrados.

**Amostragem de borboletas 2014-2018**



**Figura 20.** Evolução da implementação das amostragens de borboletas em todas as UCs participantes do Programa Monitora.

O esforço amostral vem aumentando quase linearmente a uma taxa de 15-20%, ao se comparar com os anos subsequentes desde o início da implementação do Programa Monitora. O número de registros aumentou desproporcionalmente ao esforço em 2016, aparentemente devido a fatores climáticos. O número acumulado de registros de borboletas amostradas em nível de tribo (protocolo básico) totalizou 32.425 indivíduos (Figura 21).



**Figura 21.** Variação no número de registros de borboletas e esforço amostral (dias/UA) somada para todas as UCs participantes do Programa Monitora.

### *Protocolo básico de borboletas frugívoras*

A variação da frequência relativa de ocorrência das tribos de borboletas frugívoras ao longo dos anos vem sendo utilizada como indicador de alteração ambiental para insetos. Esse indicador está relacionado tanto a alterações na vegetação (Uehara-Prado et al., 2007; Ribeiro et al., 2010) quanto àquelas menos perceptíveis, como a qualidade do ar (especialmente a presença de agrotóxicos) (Smilanich & Dyer, 2012, Ndakidemi et al., 2016) e do clima (temperatura, umidade e extremos climáticos) (DeVictor et al., 2012).

A análise que vem sendo utilizada considera a existência de um gradiente de associação entre as tribos de borboletas frugívoras e as formações florestais mais ou menos alteradas. O conceito adotado pelo grupo de especialistas em borboletas é de que as 13 tribos estão relacionadas aos seguintes tipos de ambientes:

- tribos típicas de ambientes florestais fechados/conservados: Brassolini, Haeterini e Morphini. Essas tribos diminuem consistentemente a abundância relativa em situações de perturbações da floresta;
- tribos associadas a ambientes florestais alterados (que causam a abertura do dossel da floresta) e/ou favorecidas por perturbações: Ageroniini, Callicorini e Biblidini. Essas tribos aumentam consistentemente em abundância com perturbações na floresta;
- tribos sem associação clara com ambientes florestais ou sem tendência definida: Preponini, Melanitini, Anaeini, Epicaliini, Epiphilini, Coeini e

Satyrini. Essas tribos podem aumentar ou diminuir com perturbações da floresta, como abertura de clareiras ou eventuais alterações no dossel.

No Anexo 4 deste relatório estão apresentadas informações detalhadas para cada uma das UCs amostradas, com seus respectivos gráficos.

### *Análise das UCs de Mata Atlântica e sugestões de avaliação do protocolo*

O padrão de baixos números de indivíduos capturados vem sendo observado para todas as UCs da Serra do Mar e baixada litorânea (Serra dos Órgãos, Serra da Bocaina e Superagui). Ainda não sabemos o motivo de o método não estar rendendo os mesmos resultados que são observados para outras UCs em outros ambientes. Esse padrão talvez esteja indicando que o período ideal de coleta tenha que ser deslocado para o final da estação seca, devido ao padrão bimodal de ocorrência de borboletas nesses ambientes (Ribeiro et al., 2010; Santos, 2019) bem como em outras regiões montanhosas da Mata Atlântica.

Considerando isso, o grupo de análise de dados sugere que sejam exploradas outras possibilidades de desenho amostral para essa região que possam ajudar a solucionar o problema, gerando maiores volumes de dados. Sugerimos implementar experimentalmente uma coleta adicional no final da estação seca nas UCs onde a logística permitir. Essa sugestão pode ser estendida para matas paludosas e sazonalmente alagadas. Outra questão importante a ser considerada na escolha do local de instalação das unidades amostrais é evitar a face sul das montanhas para a colocação das estações amostrais nessas UCs. Pode-se também avaliar a possibilidade de amostrar no dossel das matas paludosas e sazonalmente alagadas, uma vez que a comunidade de sub-bosque de matas muito sombreadas e alagadas frequentemente se mostra muito incipiente (Bellaver et al., 2012; DeVries, 1987).

### *Síntese por região climática*

O objetivo dessa seção é buscar análises integrativas que gerem padrões regionais ou geográficos que possam mostrar alterações na biodiversidade em escala ampla. Neste período inicial do Programa Monitora, serão estabelecidos os padrões normais para cada UC e, possivelmente, para cada região. A primeira tentativa que estamos adotando é a geração das proporções normais de abundância relativa de tribos por região climática conforme apresentado a seguir.

Considerando que ainda não temos dados populacionais para borboletas, uma vez que poucas UCs iniciaram a adoção do protocolo avançado, ainda estamos incapacitados de gerar tendências nesse nível. Uma dessas tendências desejadas seria o cálculo de um índice de abundância sobre esforço amostral para cada população monitorada – igual ou similar ao

Índice Planeta Vivo (Pereira, 2006). Para que isso seja possível, necessitamos de dados populacionais coletados em eventos anuais para cada uma das espécies em cada unidade de conservação ou estação amostral para anos consecutivos. Com esse tipo de dado, obteríamos tendências de aumento ou diminuição de populações em EAs, UCs, ou regiões climáticas (WWF, 2018).

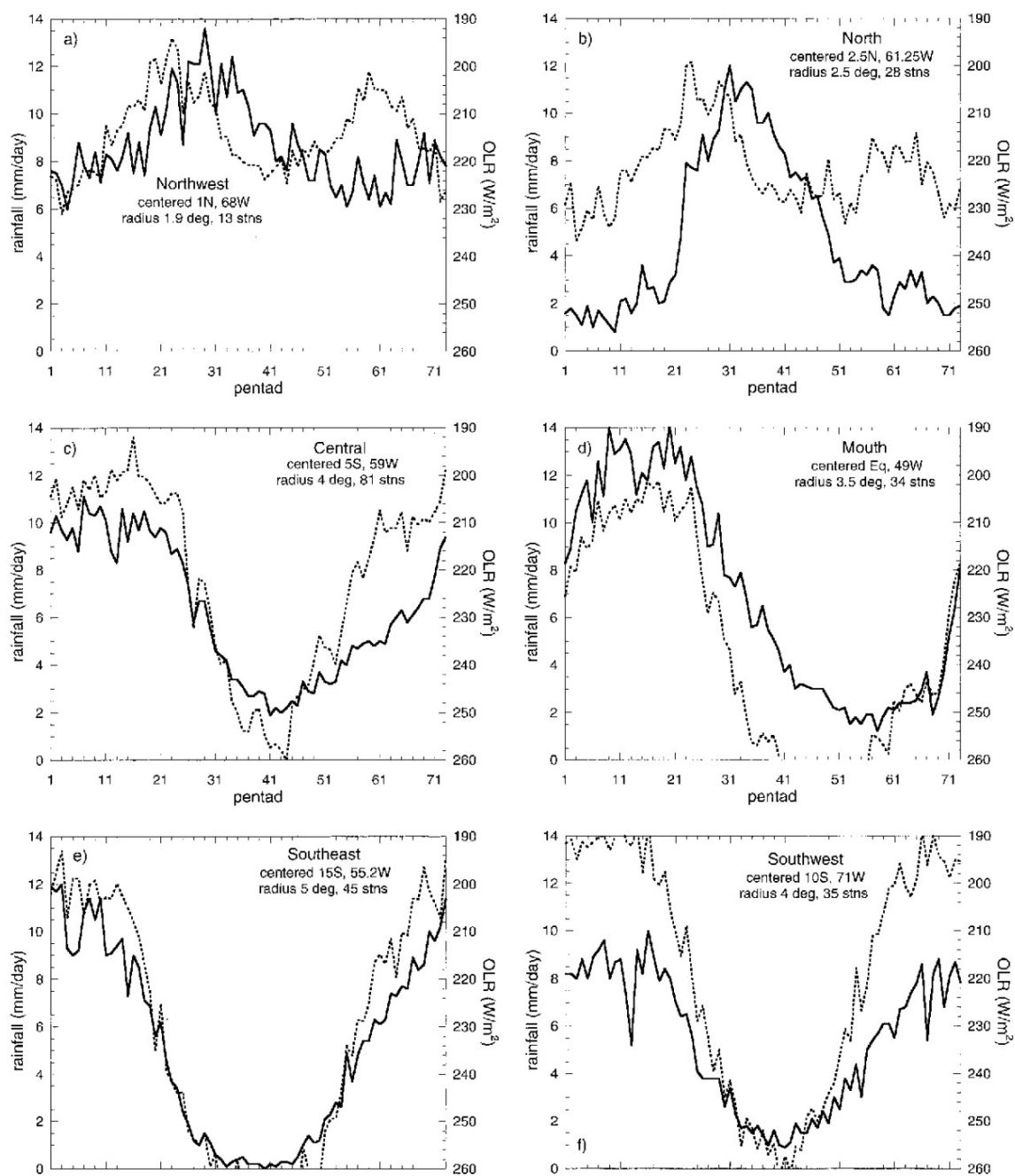
Mesmo não tendo acesso a dados populacionais, estamos avaliando a possibilidade de uso de um índice no nível de tribos para servir de base para futuras aplicações ao Programa Monitora. Uma proposta será apresentada adiante.

### *Oscilação aparentemente sincrônica das amostragens em 2017*

O ano de 2017 mostrou um padrão atípico para diversas UCs distribuídas em uma ampla extensão territorial. Nas UCs da Serra do Mar, baixada litorânea (Superagui, Iguaçu e Serra dos Órgãos) e região central da Amazônia (REBIO do Uatumã, FLONA do Jamari e PARNA do Jaú), observamos uma tendência de queda na abundância em 2017. Entretanto, fora da região central (regiões sudoeste e leste – REBIO do Gurupi, RESEX do Cazumbá-Iracema e REBIO do Tapirapé), observou-se uma tendência de aumento no número de capturas em 2017. Cabe ressaltar que tanto os aumentos quanto as quedas de abundância ocorreram de forma sincronizada para UCs localizadas nas mesmas regiões climáticas. O principal fator que pode influenciar as borboletas nessa escala é a variação no clima, principalmente a ocorrência de eventos extremos, como uma grande seca fora de época (e.g., El Niño, La Niña). É pouco provável que fatores locais, como a preparação incorreta da isca ou uma queimada local, sejam responsáveis por esse padrão.

### *Regionalização da Amazônia*

As datas de amostragem propostas para borboletas frugívoras na Amazônia seguem a mesma lógica aplicada para as regiões Central e Sudeste do Brasil, onde temos alta abundância populacional e maior diversidade de espécies de borboletas frugívoras no final do período de chuvas intensas (Checa et al., 2009). A proposta de regiões amazônicas apresentada a seguir se baseia na caracterização climática associada ao padrão de chuvas em toda a Amazônia (Figura 22, reproduzida de Marengo et al., 2001). A partir da determinação dos regimes de chuva regionais, propusemos polígonos que encompassam as UCs participantes do Programa Monitora de forma a podermos estabelecer tanto a melhor época para amostragem (Tabela 10), quanto para poder analisar os dados, considerando o regime de chuva como uma característica regional importante para as borboletas frugívoras (Figura 23).



**Figura 22.** Regiões climáticas e regimes de chuva na Amazônia (Marengo et al., 2001).

**Tabela 10.** Localização das UCs em relação às regiões climáticas da Amazônia, incluindo o período sugerido de amostragens de borboletas indicado como o final das chuvas. As UCs com \* situam-se entre duas ou mais regiões climáticas (q. = quinzena). As UCs marcadas com # ainda não iniciaram a amostragem de borboletas.

| Região da Amazônia                                      | Período de amostragem           | UCs da região                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Noroeste</b><br>(Cabeça do Cachorro, alto rio Negro) | 1ª q. maio à<br>2ª q. agosto    | RESEX do Baixo Juruá*                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Norte</b><br>(Roraima, médio e alto rio Branco)      | 2ª q. agosto à<br>1ª q. outubro | ESEC Niquiá<br>PARNA da Serra da Mocidade<br>ESEC de Maracá                                                                                                                                                                                            |
| <b>Central</b><br>(Amazonas, Madeira, Tapajós)          | 1ª q. junho à<br>2ª q. julho    | PARNA do Jaú<br>REBIO do Uatumã<br>RESEX Tapajós-Arapiuns<br>FLONA do Jamari<br>PARNA da Amazônia<br>RESEX Riozinho do Anfrísio#<br>REBIO Trombetas*<br>REBIO Abufari*<br>ESEC da Terra do Meio                                                        |
| <b>Leste</b><br>(Amapá, Marajó, baixo Araguaia)         | 1ª q. julho à<br>2ª q. agosto   | PARNA do Cabo Orange<br>PARNA Montanhas do Tumucumaque<br>REBIO do Gurupi<br>RESEX Renascer<br>RDS Itatupã Baquiá*                                                                                                                                     |
| <b>Sudoeste</b><br>(Acre, alto Juruá, alto Purus)       | 2ª q. abril à<br>1ª q. junho    | RESEX do Alto Tarauacá<br>RESEX do Cazumbá-Iracema<br>RESEX do Rio Ouro Preto<br>REBIO do Jaru<br>PARNA Serra da Cutia<br>PARNA da Serra do Divisor<br>RESEX Barreiro das Antas<br>RESEX do Rio Cautário*<br>PARNA Mapinguari<br>RESEX do Médio Juruá* |
| <b>Sudeste</b><br>(Mato Grosso, Juruena, Teles Pires)   | 1ª q. abril à<br>2ª q. maio     | PARNA do Juruena<br>REBIO do Tapirapé<br>RESEX Chico Mendes#<br>PARNA da Serra do Pardo#                                                                                                                                                               |



**Figura 23.** Mapa mostrando a proposta de distribuição das UCs participantes do Programa Monitora nos polígonos das regiões climáticas da Amazônia definidos em função do regime de chuvas.

### *Representação de UCs nas regiões climáticas amazônicas*

Sete UCs da região climática central amazônica realizaram amostragens de borboletas frugívoras: PARNA do Jaú, REBIO do Uatumã, RESEX Tapajós-Arapiuns, FLONA do Jamari, REBIO do Jaru, PARNA da Amazônia e ESEC da Terra do Meio. Essa é a região em que o Programa está mais consolidado e que possui o maior número de registros e de EAs em atividade. Devido a isso, será a única região climática analisada separadamente.

Apesar de termos uma boa representatividade de EAs nos últimos dois anos e do número considerável de borboletas amostradas, ainda podemos ver grandes variações entre as proporções de tribos entre os anos (Figura 24). Considerando as variações de proporção no número de indivíduos, podemos observar que, enquanto a tribo Brassolini apresentou tendência de diminuição entre 2014 e 2017, Epicaliini mostrou tendência oposta. Por outro lado, as tribos Satyrini e Coeini tiveram comportamento errático, variando amplamente entre anos nesse período. Satyrini é a tribo com maior contribuição para o total de indivíduos e uma das que sofrem maiores flutuações. As tribos Callicorini, Biblidini e Ageroniini, características de ambientes alterados, tiveram baixíssima representação no conjunto de UCs da região climática central amazônica. Considerando

esse conjunto de variações nas proporções das tribos, a assinatura regional sofreu consideráveis alterações entre 2014 e 2018 (Figura 24).

Nenhuma UC coletou dados de borboletas frugívoras na região climática noroeste amazônica, região extremamente chuvosa e que praticamente não possui um período de estiagem, dificultando a definição do melhor período de amostragem de borboletas. Mesmo assim, seria importante tentar implementar a amostragem de borboletas em, pelo menos, três EAs da RESEX do Baixo Juruá, valendo-se dos parâmetros estabelecidos para a região climática norte amazônica (Tabela 10). A identificação de, pelo menos, mais duas UCs nessa região para compor o Programa Monitora seria bastante benéfica para o conjunto de informações geradas em nível regional amazônico.

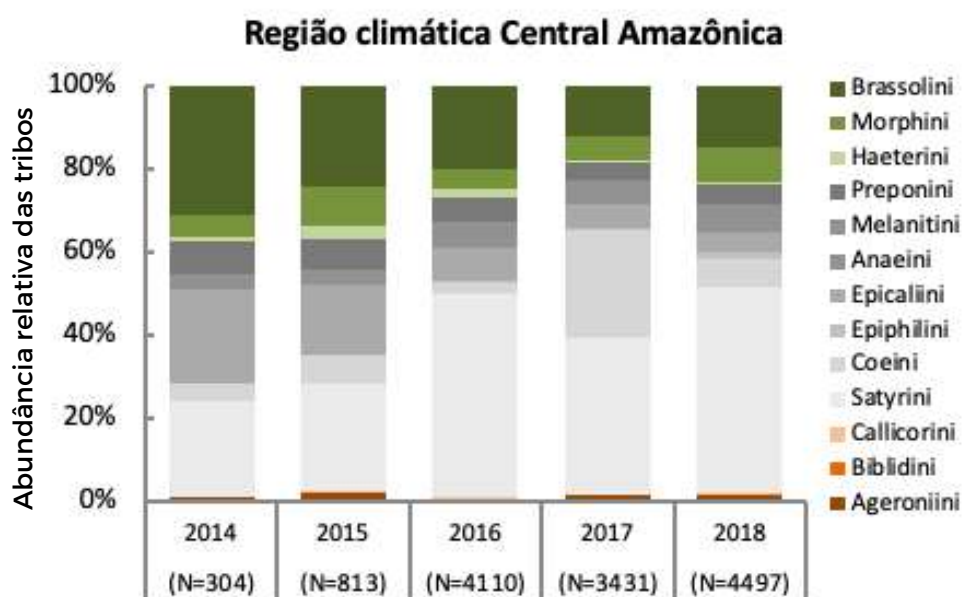
As outras quatro regiões climáticas amazônicas possuem dois ou três anos a menos de dados do que a região Central. Desta forma, as análises para essas regiões ainda são pouco substanciais e não apresentam tendências significativas a serem analisadas nesse curto espaço de tempo.

Três UCs estão coletando dados de borboletas frugívoras na região climática norte amazônica: ESEC Niquiá, ESEC de Maracá e PARNA da Serra da Mocidade. A região iniciou as amostragens em 2017, portanto, é a que possui menos tempo para definição das frequências normais (Figura 25, A).

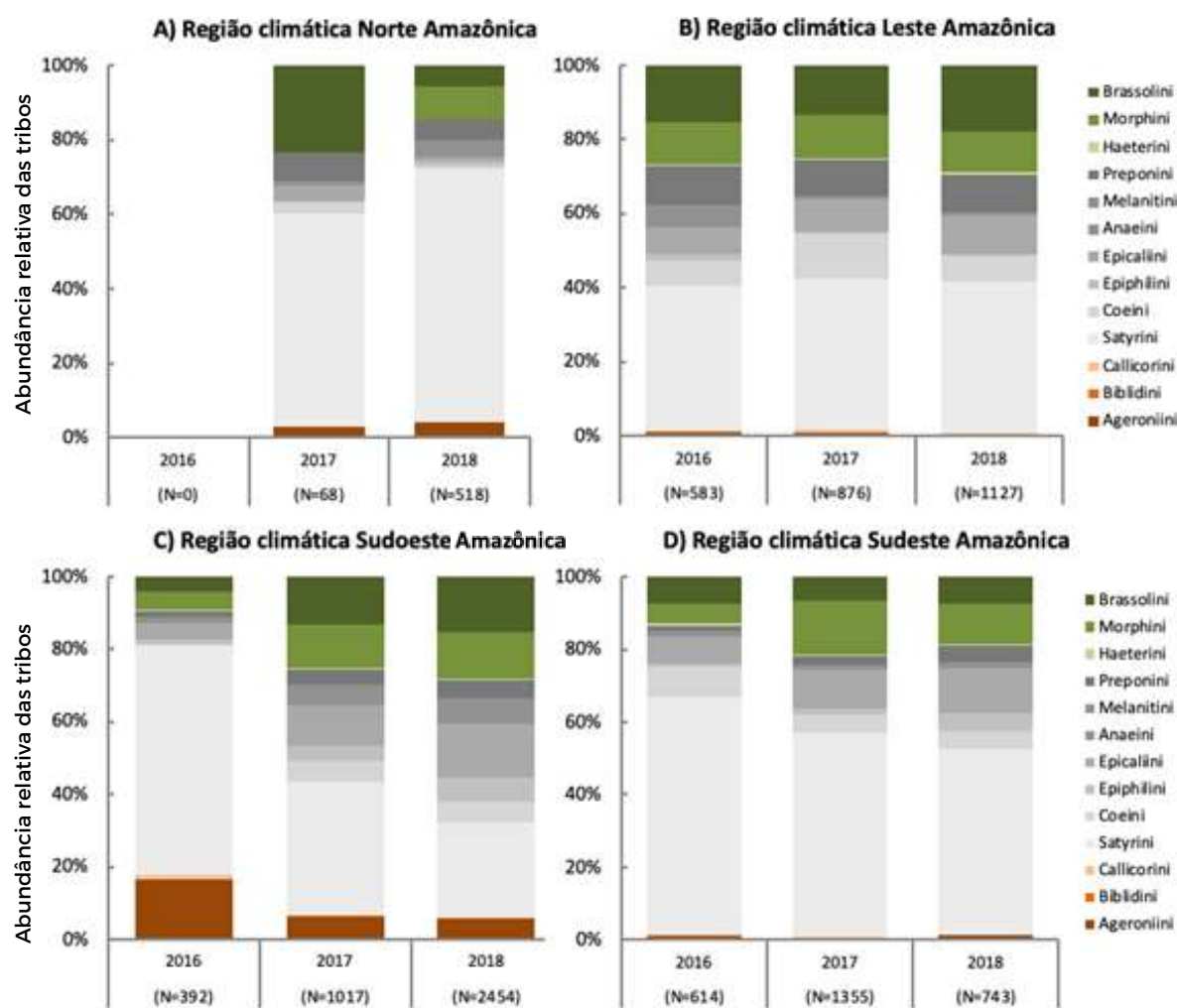
Quatro UCs da região climática leste amazônica estão coletando dados para borboletas frugívoras: PARNA do Cabo Orange, PARNA Montanhas do Tumucumaque, REBIO do Gurupi e RESEX Renascer. A região foi a que apresentou menores variações entre as proporções de tribos de 2016 a 2018. Essa é uma característica desejável para dados de monitoramento, pois menores variâncias aumentam o poder de discriminação entre amostras (Figura 25, B).

Sete UCs estão coletando dados para borboletas frugívoras na região climática sudoeste amazônica: PARNA da Serra do Divisor, PARNA Mapinguari, PARNA Serra da Cutia, RESEX do Alto Tarauacá, RESEX Barreiro das Antas, RESEX do Cazumbá-Iracema e RESEX do Rio Ouro Preto. A região possui um padrão de assinatura de tribos diferente das demais, com maiores proporções das tribos associadas a ambientes perturbados, especialmente Ageroniini. A grande variação na proporção de Satyrini e, em menor grau, Morphini e Brassolini, gerou assinaturas bastante diferentes entre anos consecutivos na região. Isso também pode ser um artefato estatístico relacionado ao aumento do número de estações amostrais e de borboletas amostradas no período, uma vez que estas variáveis aumentaram mais de seis vezes nesse período (Figura 25, C).

Apenas duas UCs da região climática sudeste amazônica estão coletando dados para borboletas frugívoras: PARNA do Juruena e REBIO do Tapirapé. Apesar da baixa representação, houve grande homogeneidade entre as áreas amostradas, o que gerou assinaturas bastante similares entre anos. Considerando que a metade sul da ESEC da Terra do Meio encontra-se na região, novas EAs que vierem a ser implementadas nessa porção da UC poderiam ser adicionadas a esse conjunto regional (Figura 25, D).



**Figura 24.** Padrões de bandas de abundância relativa de tribos de borboletas frugívoras para o período de 2014 a 2018 na região climática central da Amazônia. Números de indivíduos amostrados são indicados abaixo de cada ano no eixo X.



**Figura 25.** Padrões de bandas de abundância relativa de tribos de borboletas frugívoras para o período de 2016 a 2018 em quatro regiões climáticas da Amazônia. Números de indivíduos amostrados são indicados abaixo de cada ano no eixo X.

### *Índice de abundância de tribos*

A análise a seguir ainda está em fase de teste conceitual, tanto no modelo estatístico quanto no significado biológico. Esse tipo de cálculo geralmente é feito com dados populacionais (abundância de indivíduos), tendo seu cálculo e seu significado biológico já consagrados em diversos países (e.g., van Swaay et al., 2019). Assim, essa proposta visa criar um índice aplicável em nível de tribo e gerar análises para testar a sua viabilidade para o Programa Monitora. Caso adotado, esse índice pode servir de base para o monitoramento de flutuações de abundância diferentemente da abordagem das assinaturas, que é feita de forma qualitativa. Entendemos que o Programa Monitora necessita de abordagens mais quantitativas que possibilitem a definição de níveis de variação sobre os quais possam ser gerados alertas para atenção ou verificação pela gestão das UCs.

## Cálculo do índice

O índice tem como base o número acumulado de indivíduos de cada tribo para cada ano de uma dada área. Partindo da frequência absoluta de indivíduos por tribo por ano ( $n$ ), fazemos inicialmente uma correção, somando um número muito pequeno a cada frequência absoluta, de forma a evitar a presença de zeros na matriz. Desta forma é obtida a frequência absoluta corrigida ( $f = n + 0,00001$ ). Em seguida, é calculada a frequência corrigida pelo esforço amostral (número de armadilhas \* dias de amostragem) ( $fe$ ). Considerando que essa frequência mostra grandes variações, às vezes em duas ordens de grandeza, optamos por realizar uma transformação logarítmica para normalizar os dados. Assim, o próximo passo é calcular o  $\log_{10}$  da  $fe$ . O índice é finalmente calculado, comparando-se as variações da  $fe$  em anos consecutivos, considerando-se sempre o índice igual a 1,0 para o primeiro ano em que aquela “população” foi registrada. A Tabela 11 mostra o produto desse cálculo. Note-se que o ano base para algumas tribos difere do ano base da maioria das outras.

**Tabela 11.** Matriz resultante do cálculo das frequências absolutas divididas pelo esforço amostral, normalizadas ( $\log_{10}$ ) e transformadas em índice “populacional” para rastrear as variações a partir do ano em que uma “população” foi detectada ( $i = 1,000$ );  $i$  = índice de abundância a partir do ano base.

|             | i2014 | i2015 | i2016 | i2017 | i2018 |
|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Ageroniini  | 1,000 | 0,801 | 0,989 | 0,881 | 1,020 |
| Biblidini   |       | 1,000 | 0,958 | 2,701 | 0,393 |
| Callicorini |       | 1,000 | 0,949 | 1,395 | 0,660 |
| Epicaliini  | 1,000 | 1,039 | 0,812 | 1,361 | 1,024 |
| Epiphilini  |       | 1,000 | 0,802 | 0,914 | 0,946 |
| Anaeini     | 1,000 | 0,968 | 0,525 | 1,207 | 0,935 |
| Preponini   | 1,000 | 0,950 | 0,716 | 1,303 | 0,947 |
| Coeini      | 1,000 | 0,845 | 0,933 | 0,443 | 1,756 |
| Satyrini    | 1,000 | 1,127 | 5,522 | 0,369 | 1,473 |
| Melanitini  | 1,000 | 0,982 | 0,806 | 0,800 | 1,515 |
| Haeterini   | 1,000 | 0,756 | 0,795 | 1,704 | 0,884 |
| Morphini    | 1,000 | 0,809 | 0,847 | 1,075 | 0,833 |
| Brassolini  | 1,000 | 1,028 | 0,554 | 1,724 | 0,874 |

## *Análises regionais*

Assim como foi feito na seção anterior, utilizaremos os mesmos conjuntos de dados regionais para explorar a viabilidade de uso do índice proposto. A região climática central foi analisada separadamente por ser a única que possui dados para cinco anos consecutivos. Apesar de tanto a composição de UCs quanto o esforço amostral terem se multiplicado cinco vezes nesse período (Tabela 12), ainda assim este é o melhor conjunto de dados que possuímos para gerar tais análises.

Considerando que a visualização das 13 tribos em um mesmo gráfico impede a identificação do comportamento das curvas individualmente, optamos por apresentar dois gráficos para cada região com as tribos mais representativas de ambientes bem preservados e de ambientes mais perturbados. Assim, as variações dos índices para cada uma dessas tribos para a região climática central amazônica podem ser observadas a seguir (Figura 26). O ano base é considerado como o início da “população” monitorada e tem sempre o valor igual a 1,0. As mudanças subsequentes mostram variações baseadas nessa população inicial, sendo que variações acima da linha de base indicam crescimento populacional e, abaixo desta, diminuição. Quase todas as tribos apresentaram o mesmo padrão de variação nesse período. Houve uma pequena diminuição em 2015 e 2016, seguido de um grande aumento em 2017 e um decréscimo posterior em 2018. É interessante observar que a tribo que apresentou menor variação no período foi Ageroniini, seguida de Morphini.

Já para as demais regiões climáticas amazônicas, o esforço amostral e a quantidade de dados obtidos até 2018 foi inferior ao obtido para a região central e ainda foi insuficiente para observar alterações significativas. A região norte passou a gerar dados apenas a partir de 2017 e ainda possui poucas EAs para compor essa análise. As regiões leste e sudoeste já possuem um bom número de EAs e, em poucos anos, terão dados suficientes para análise. A região sudeste ainda está em processo de implementação e necessita de mais adesões para gerar um conjunto de dados adequado para análise. Essa região vem contabilizando os melhores retornos de captura por unidade de esforço (CPUE), tendo amostrado bem mais borboletas do que as outras regiões para uma dada quantidade de esforço (Tabela 13), exceto a região central (Tabela 12).

A abundância das tribos variou sem uma tendência predominante durante o período de 2016 a 2018 nas regiões climáticas norte, leste, sudoeste e sudeste amazônicas. Algumas tribos apresentaram picos de abundância para cima ou para baixo durante esses primeiros anos, como Callicorini, na região sudoeste, em 2017, e Biblidini, nas regiões leste e sudeste, em 2017. Porém, a maioria das tribos encontravam-se, em 2018, próximas do valor original (1,0) (Figura 26). Essas tribos apresentaram tamanhos populacionais muito pequenos em quase todas as UCs durante esse período.

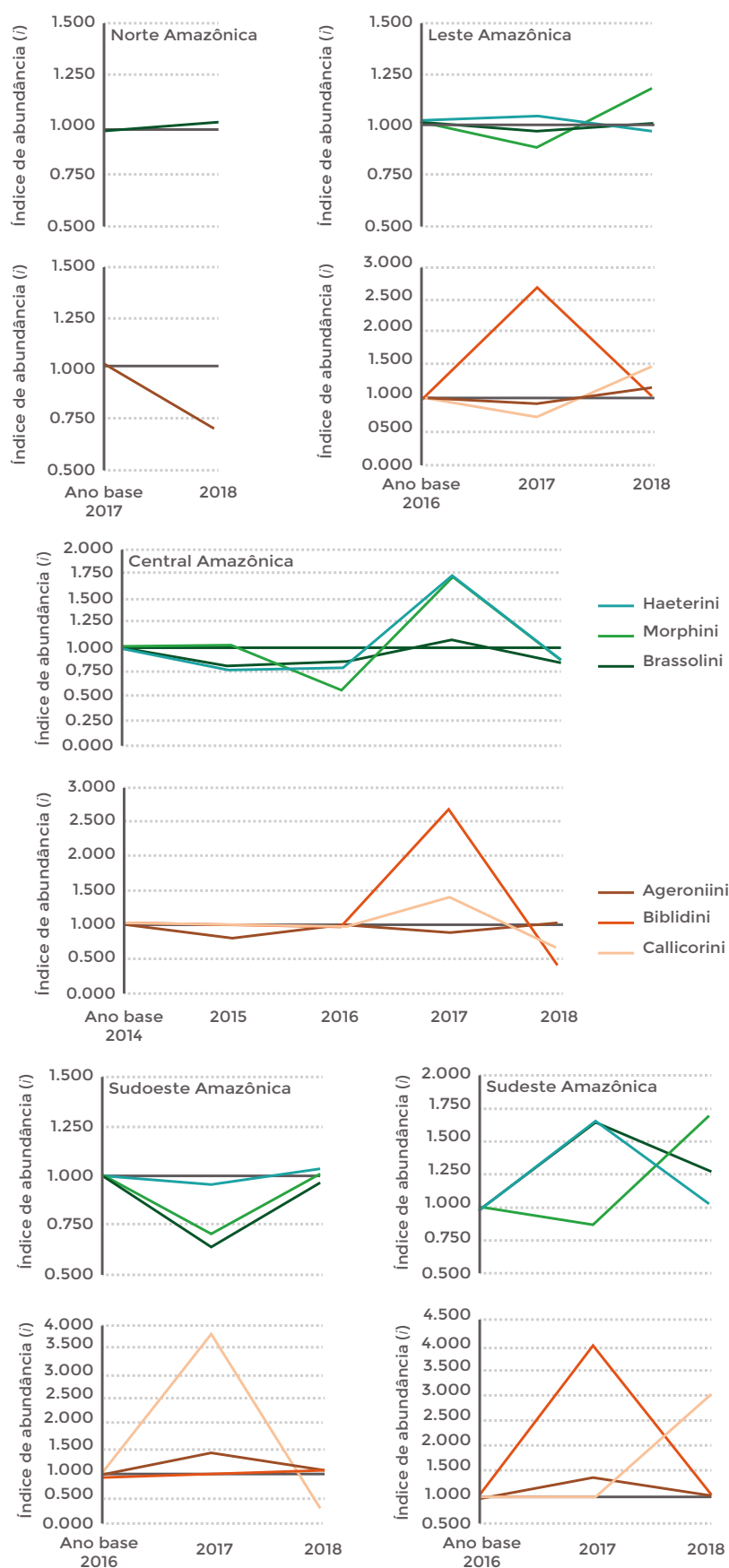
Consequentemente, qualquer variação na quantidade de borboletas capturadas causou grandes variações no índice de abundância. Portanto, concluímos que o uso deste índice para “populações” pequenas não é aconselhável. Neste caso, o tamanho amostral pode ser a solução para o problema, pois traria uma quantidade maior de dados e, supostamente, menores variações.

**Tabela 12.** Soma do número de indivíduos e esforço amostral (nº de EAs x nº de armadilhas x 12 dias de amostragem) no conjunto de sete UCs da região climática central amazônica. Esforço amostral em armadilhas x dia.

|                        | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | CPUE médio |
|------------------------|------|------|------|------|------|------------|
| N. total de indivíduos | 304  | 813  | 4110 | 3431 | 4497 |            |
| N. de EAs              | 5    | 11   | 16   | 21   | 25   | 1,64       |
| Esforço amostral       | 960  | 2112 | 3072 | 4032 | 4800 |            |

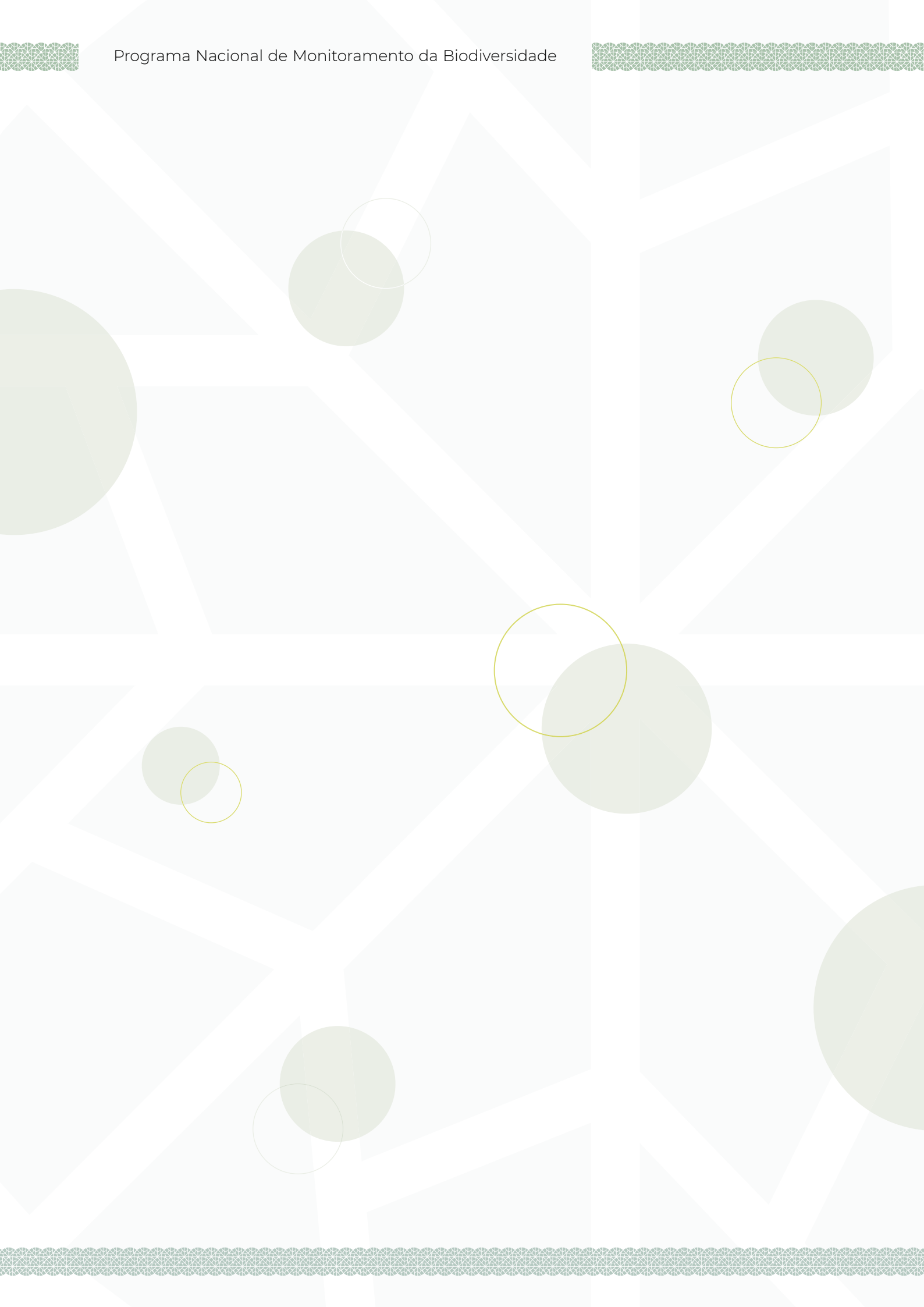
**Tabela 13.** Soma do número de indivíduos e esforço amostral (nº de EAs x nº de armadilhas x 12 dias) no conjunto de UCs das regiões climáticas norte, leste, sudoeste e sudeste amazônicas. CPUE médio = somatório do nº total de indivíduos/somatório do esforço amostral.

| Região climática |                 | 2016 | 2017 | 2018 | CPUE médio |
|------------------|-----------------|------|------|------|------------|
| Norte            | N. total indiv. | --   | 68   | 518  |            |
|                  | N. de EAs       | --   | 2    | 4    | 0,51       |
|                  | Esforço         | --   | 384  | 768  |            |
| Leste            | N. total indiv. | 583  | 876  | 1127 |            |
|                  | N. de EAs       | 5    | 6    | 11   | 0,61       |
|                  | Esforço         | 960  | 1152 | 2112 |            |
| Sudoeste         | N. total indiv. | 392  | 1017 | 2454 |            |
|                  | N. de EAs       | 3    | 7    | 18   | 0,72       |
|                  | Esforço         | 576  | 1344 | 3456 |            |
| Sudeste          | N. total indiv. | 614  | 1355 | 743  |            |
|                  | N. de EAs       | 1    | 5    | 6    | 1,18       |
|                  | Esforço         | 192  | 960  | 1152 |            |



**Figura 26.** Variação no índice de abundância das tribos de borboletas frugívoras indicadoras de florestas íntegras (tons de verde) e de florestas perturbadas (tons de laranja) nas cinco regiões climáticas amazônicas, no período de 2014 a 2018.





## 8. Plantas

O protocolo básico de plantas arbóreas e arborescentes do componente Florestal consiste na marcação de todos os indivíduos arbóreos e arborescentes com circunferência à altura do peito (CAP)  $\geq 31\text{cm}$  e/ou a 30cm do solo (CAS)  $\geq 15\text{cm}$ , esse último para plantas localizadas no bioma Cerrado. Em todos os indivíduos marcados são registradas a altura total e o CAP e/ou CAS (para detalhes sobre o protocolo acesse <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/monitoramento>).

Entre os anos de 2014 e 2018, o protocolo básico de plantas foi implementado em 29 unidades de conservação federais, com 67 cruzeiros de malta distribuídas nos biomas Amazônia (n = 56), Mata Atlântica (n = 5) e Cerrado (n = 6) (Tabela 14). Nesse quinquênio, foram monitoradas 19.223 plantas<sup>3</sup>, especificamente 17.502 árvores, 845 palmeiras, 150 cipós e 31 pteridófitas arborescentes; 695 indivíduos não receberam categorização em campo (Figuras 27-28).

As análises dos dados do quinquênio (2014-2018) consistiram de avaliações descritivas sobre a estrutura das vegetações amostradas com ênfase na altura, circunferência, área basal e biomassa.

Entre as unidades de conservação monitoradas no período de 2014 a 2018, destacam-se duas UCs localizadas no Cerrado com o maior número de árvores amostradas por área em comparação às demais UCs, as quais são o PARNA de Brasília (ano 2018 -  $3.185 \pm 302,93$  ind./ha e ano 2014 -  $2537,5 \pm 995,67$  ind./ha) e a ESEC Serra Geral do Tocantins (ano 2015 -  $1005 \pm 135,28$  ind./ha). Estas foram as únicas UCs amostradas a utilizarem como critério de inclusão o CAS  $\geq 15$  cm, sendo portanto um critério menos restritivo do que aquele utilizado na Amazônia e Mata Atlântica (CAP  $\geq 31$  cm). Na Amazônia, as maiores densidades médias foram registradas na ESEC Niquiá ( $1002,5 \pm 159,87$  - ano 2016) e no PARNA do Jaú ( $755 \pm 79,37$  ind./ha - ano 2014). Na Mata Atlântica, destacam-se os PARNAs do Superagui ( $965 \pm 561,45$  ind./ha - ano 2018) e da Serra da Bocaina ( $866,7 \pm 445,94$  ind./ha - ano 2014) com as maiores densidades (Tabela 14).

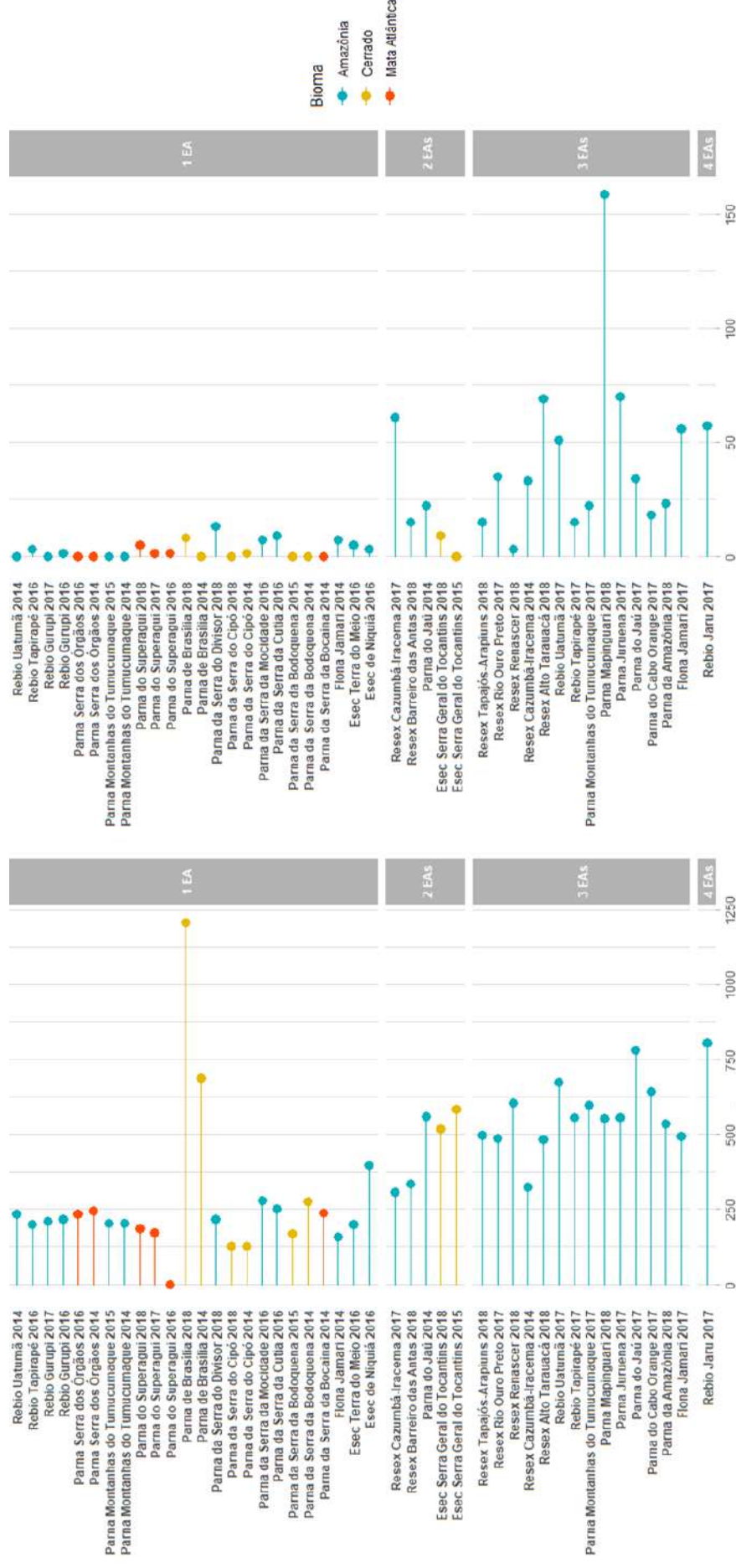
Com exceção da ESEC Niquiá e do PARNA do Jaú, as UCs amostradas na Amazônia apresentaram baixa densidade de indivíduos quando comparadas com as demais UCs amostradas; em contrapartida, as plantas da maior parte dessas UCs apresentaram as maiores circunferências registradas e ocupam uma maior área no espaço, como indicam os elevados valores de área basal – estimativa da área de superfície do solo ocupada por uma planta (Tabela 14, Figura 29). No PARNA Montanhas do Tumucumaque foram registrados, em 2015, os maiores valores de circun-

<sup>3</sup> Foram consideradas para as análises deste relatório apenas plantas arbóreas e arborescentes que atenderam ao critério de inclusão (CAP  $\geq 31$  cm ou CAS  $\geq 15$  cm), estavam vivas e apresentaram informações de localização e numeração corretas.

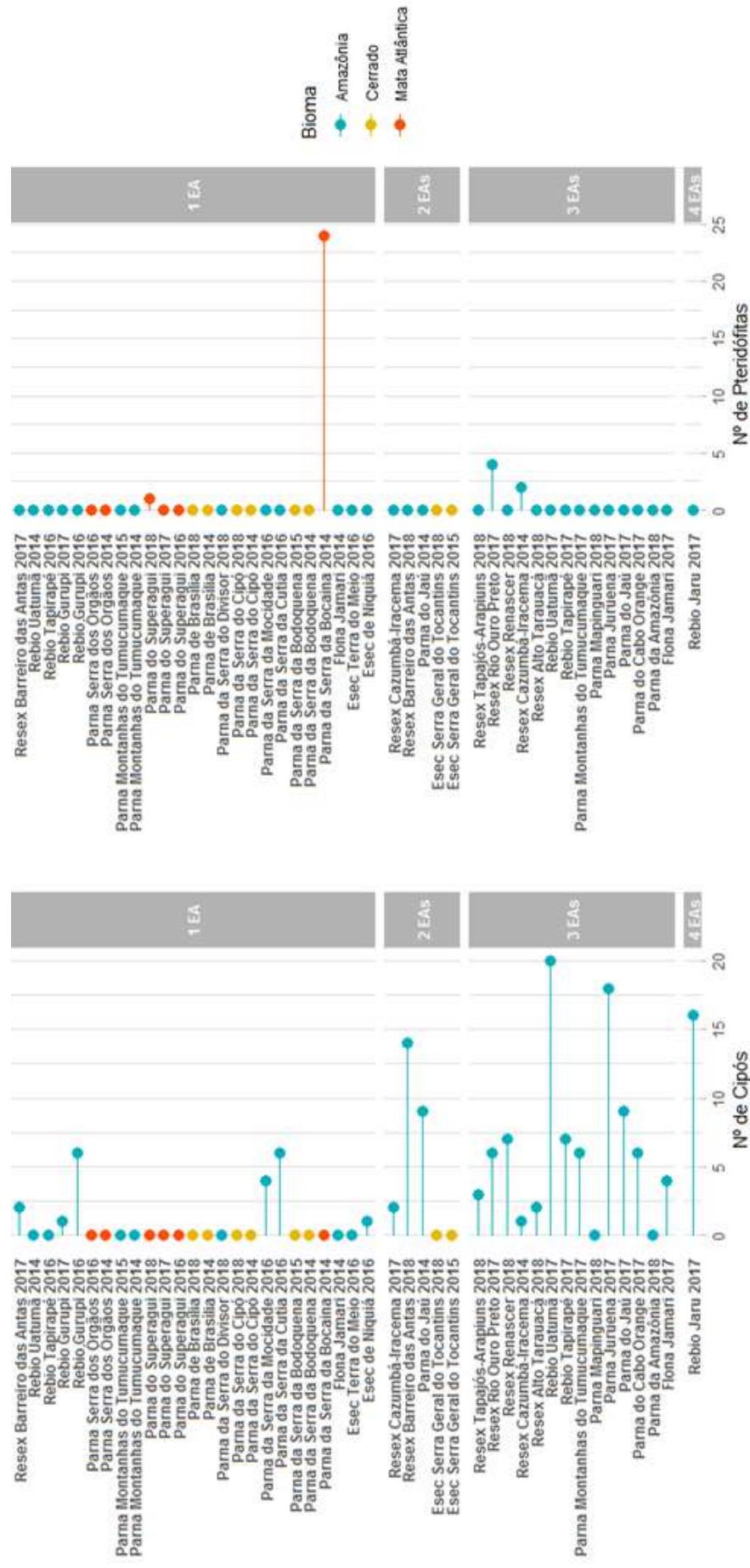
ferência e área basal média, respectivamente:  $83,14 \pm 93,88$  cm e  $63,65 \pm 131,49$  m<sup>2</sup>/ha; assim como na ESEC da Terra do Meio, em 2016:  $75,2 \pm 87,79$  cm;  $54,07 \pm 120,52$  m<sup>2</sup>/ha. Os menores valores de circunferência e área basal para a Amazônia foram registrados nas RESEX do Cazumbá-Iracema, em 2014 ( $59,85 \pm 36,75$  cm e  $11,13 \pm 12,41$  m<sup>2</sup>/ha) e Barreiro das Antas, em 2018 ( $54,12 \pm 23,89$  cm e  $13,13 \pm 8,59$  m<sup>2</sup>/ha).

Entre as UCs monitoradas na Mata Atlântica, os maiores valores de circunferência e área basal média foram registrados no PARNA da Serra dos Órgãos em 2014 ( $68,48 \pm 45,44$  cm e  $43,48 \pm 38,80$  m<sup>2</sup>/ha) e os menores, em 2016, no PARNA do Superagui ( $60,51 \pm 36,93$  cm e  $19,37 \pm 17,43$  m<sup>2</sup>/ha). Para as UCs do bioma Cerrado, nas quais o CAP foi utilizado para a realização das análises, os valores de circunferência e área basal média tenderam a ser menores do que aqueles registrados na Mata Atlântica e Amazônia, como no PARNA da Serra da Bodoquena, em 2014 ( $59,71 \pm 32,45$  cm e  $25,15 \pm 16,02$  m<sup>2</sup>/ha) e no PARNA Serra do Cipó, em 2014 ( $57,57 \pm 33,86$  cm e  $12,25 \pm 10,77$  m<sup>2</sup>/ha). Para as demais UCs do Cerrado utilizou-se o CAS nas análises, sendo os menores valores de circunferência e área basal média registrados no PARNA de Brasília, em 2014 ( $25,4 \pm 11,68$  cm e  $18,56 \pm 8,12$  m<sup>2</sup>/ha) (Tabela 14).

O valor de cobertura, dado pelo quociente da área basal média pelo número total de indivíduos, também corrobora a relação inversa existente entre densidade e circunferência (Figura 29). Assim como a área basal, a Amazônia concentra elevados valores de cobertura, seguida pela Mata Atlântica e Cerrado (Figura 29). Os maiores valores de cobertura foram encontrados no PARNA Montanhas do Tumucumaque em 2015 (0,125) e 2017 (0,114) e os menores, no PARNA de Brasília em 2014 e 2018 (0,006) (Tabela 14).



**Figura 27.** Número de árvores e palmeiras monitoradas no quinquênio 2014-2018 nas UCs integrantes do Programa Monitora. EAs = Estações amostrais.



**Figura 28.** Número de cipós e pteridófitas arborescentes monitoradas no quinquênio 2014-2018 nas UCs integrantes do Programa Monitora. EAs = Estações amostrais.

**Tabela 14.** Principais resultados do monitoramento das plantas arbóreas e arborescentes nas UCs do Programa Monitora para o quinquênio 2014-2018. Dens. = densidade; DP = desvio padrão; Alt. = altura, Circ. = circunferência; A.B. = área basal; Valor de cobertura = quociente da área basal média pelo número de indivíduos.

| Bioma    | UC               | Ano  | Estação amostral (EA) | Nº de indivíduos | Área total (ha) | Dens. média (ind./ha) $\pm$ DP | Alt. média (m) $\pm$ DP | Circ. média (m) $\pm$ DP | A.B. (m <sup>2</sup> ) | A.B. (m <sup>2</sup> /ha) $\pm$ DP | Valor de cobertura | Biomassa (t) | Carbono (Kg) |
|----------|------------------|------|-----------------------|------------------|-----------------|--------------------------------|-------------------------|--------------------------|------------------------|------------------------------------|--------------------|--------------|--------------|
| Amazônia | RESEX Renascer   | 2018 | EA-1                  | 210              | 0,4             | 525 $\pm$ 71,41                | 15,52 $\pm$ 5,12        | 61,65 $\pm$ 37,3         | 8,67                   | 21,66 $\pm$ 20,65                  | 0,041              | 153,95       | 44014,05     |
|          |                  |      | EA-2                  | 212              | 0,4             | 530 $\pm$ 59,44                | 18,17 $\pm$ 5,66        | 60,49 $\pm$ 40,18        | 8,88                   | 22,21 $\pm$ 21,22                  | 0,042              | 168,41       | 48147,71     |
|          |                  |      | EA-3                  | 192              | 0,4             | 480 $\pm$ 77,46                | 16,43 $\pm$ 5,05        | 63,63 $\pm$ 41,07        | 8,75                   | 21,87 $\pm$ 21,21                  | 0,046              | 168,53       | 48183,41     |
| Amazônia | FLONA do Jamarí* | 2014 | EA-2                  | 164              | 0,4             | 410 $\pm$ 47,61                | **                      | 69,4 $\pm$ 49,66         | 9,48                   | 23,71 $\pm$ 32,21                  | 0,058              | 184,30       | 52692,28     |
|          |                  | 2017 | EA-1                  | 189              | 0,4             | 472,5 $\pm$ 71,36              | 14,23 $\pm$ 5,15        | 63,72 $\pm$ 32,04        | 7,64                   | 19,59 $\pm$ 15,37                  | 0,040              | 112,36       | 32123,34     |
|          |                  |      | EA-2                  | 177              | 0,4             | 442,5 $\pm$ 67,02              | 17,31 $\pm$ 5,11        | 67,1 $\pm$ 45,87         | 9,29                   | 23,81 $\pm$ 29,3                   | 0,052              | 169,76       | 48533,99     |
|          |                  |      | EA-4                  | 190              | 0,4             | 475 $\pm$ 84,26                | 15,46 $\pm$ 6,18        | 61,58 $\pm$ 38,26        | 7,94                   | 19,84 $\pm$ 18,89                  | 0,042              | 144,71       | 41373,59     |

\*UCs que implementaram o protocolo avançado de plantas; \*\*Indivíduos que não tiveram a altura estimada; \*\*\*UCs em que as plantas não foram categorizadas em campo como “árvores” não tiveram sua biomassa estimada

| Bioma    | UC                        | Ano  | Estação amostral (EA) | Nº de indivíduos | Área total (ha) | Dens. média (ind./ha) $\pm$ DP | Alt. média (m) $\pm$ DP | Circ. média (m) $\pm$ DP | A.B. (m <sup>2</sup> ) | A.B. (m <sup>2</sup> /ha) $\pm$ DP | Valor de cobertura | Biomassa (t) | Carbono (Kg) |
|----------|---------------------------|------|-----------------------|------------------|-----------------|--------------------------------|-------------------------|--------------------------|------------------------|------------------------------------|--------------------|--------------|--------------|
| Amazônia | PARNA da Amazônia*        | 2018 | EA-1                  | 189              | 0,4             | 472,5 $\pm$ 20,62              | 14,12 $\pm$ 4,56        | 65,04 $\pm$ 33,62        | 8,05                   | 20,65 $\pm$ 14,85                  | 0,043              | 144,88       | 41422,42     |
|          |                           |      | EA-2                  | 175              | 0,4             | 437,5 $\pm$ 128,42             | 11,97 $\pm$ 3,46        | 57,71 $\pm$ 27,64        | 5,69                   | 14,24 $\pm$ 12,36                  | 0,033              | 100,54       | 28744,71     |
|          |                           |      | EA-3                  | 195              | 0,4             | 487,5 $\pm$ 107,2              | 13,78 $\pm$ 4,69        | 59,86 $\pm$ 31,52        | 7,09                   | 18,19 $\pm$ 13,32                  | 0,036              | 126,14       | 36062,46     |
| Amazônia | PARNA da Serra do Divisor | 2018 | EA-1                  | 231              | 0,4             | 577,5 $\pm$ 92,51              | 34,11 $\pm$ 13,35       | 63,12 $\pm$ 37,74        | 9,93                   | 25,46 $\pm$ 23,23                  | 0,043              | 182,70       | 52234,76     |
| Amazônia | PARNA Mapinguari*         | 2018 | EA-1                  | 191              | 0,4             | 477,5 $\pm$ 51,23              | 17,68 $\pm$ 5,60        | 64,77 $\pm$ 31,49        | 7,88                   | 20,19 $\pm$ 10,19                  | 0,041              | 74,74        | 21366,82     |
|          |                           |      | EA-2                  | 273              | 0,4             | 682,5 $\pm$ 194,32             | 15,74 $\pm$ 6,20        | 60,18 $\pm$ 34,15        | 10,4                   | 25,98 $\pm$ 16,11                  | 0,038              | 180,79       | 51688,23     |
|          |                           |      | EA-3                  | 248              | 0,4             | 620 $\pm$ 90,55                | 17,13 $\pm$ 5,6         | 64,02 $\pm$ 36,48        | 10,7                   | 27,45 $\pm$ 18,66                  | 0,043              | 183,12       | 52353,81     |
| Amazônia | PARNA do Cabo Orange*     | 2017 | EA-1                  | 242              | 0,4             | 605 $\pm$ 79,37                | 16,01 $\pm$ 4,69        | 62,06 $\pm$ 35,54        | 9,84                   | 24,60 $\pm$ 18,39                  | 0,041              | 178,52       | 51039,37     |
|          |                           |      | EA-2                  | 165              | 0,4             | 412,5 $\pm$ 57,37              | 15,74 $\pm$ 6,23        | 69,89 $\pm$ 46,28        | 9,21                   | 23,02 $\pm$ 20,65                  | 0,056              | 178,87       | 51138,29     |
|          |                           |      | EA-3                  | 258              | 0,4             | 645 $\pm$ 74,16                | 14,34 $\pm$ 4,63        | 60,3 $\pm$ 37,6          | 10,4                   | 25,89 $\pm$ 21,25                  | 0,040              | 191,36       | 54709,00     |

\*UCs que implementaram o protocolo avançado de plantas; \*\*Indivíduos que não tiveram a altura estimada; \*\*\*UCs em que as plantas não foram categorizadas em campo como "árvores" não tiveram sua biomassa estimada

| Bioma    | UC                              | Ano  | Estação amostral (EA) | Nº de indivíduos | Área total (ha) | Dens. média (ind./ha) ± DP | Alt. média (m) ± DP | Circ. média (m) ± DP | A.B. (m²) ± DP | A.B. (m²/ha) ± DP | Valor de cobertura | Biomassa (t) | Carbono (Kg) |
|----------|---------------------------------|------|-----------------------|------------------|-----------------|----------------------------|---------------------|----------------------|----------------|-------------------|--------------------|--------------|--------------|
| Amazônia | PARNA do Jaú*                   | 2014 | EA-1                  | 302              | 0,4             | 755 ± 79,37                | 12,76 ± 5,74        | 62,64 ± 39,41        | 13,1           | 32,87 ± 26,71     | 0,044              | 247,83       | 70854,96     |
|          |                                 |      | EA-2                  | 288              | 0,4             | 720 ± 128,32               | 11,81 ± 3,64        | 60,65 ± 32,41        | 10,8           | 27,07 ± 12,56     | 0,038              | 192,26       | 54965,75     |
|          |                                 | 2017 | EA-1                  | 272              | 0,4             | 680 ± 48,3                 | 15,4 ± 4,24         | 61,86 ± 33,32        | 10,7           | 26,70 ± 15,97     | 0,039              | 194,01       | 55468,45     |
|          |                                 |      | EA-2                  | 280              | 0,4             | 700 ± 113,43               | 15,56 ± 4,20        | 59,79 ± 31,83        | 10,2           | 25,54 ± 13,16     | 0,036              | 176,80       | 50547,66     |
|          |                                 |      | EA-3                  | 272              | 0,4             | 680 ± 42,43                | 15,4 ± 3,81         | 62,98 ± 31,43        | 10,7           | 26,79 ± 17,68     | 0,039              | 191,91       | 54867,55     |
|          |                                 |      | EA-1                  | 202              | 0,4             | 505 ± 133,29               | 21,78 ± 7,86        | 71,08 ± 45,04        | 11,4           | 28,41 ± 23,86     | 0,056              | 224,88       | 64291,85     |
| Amazônia | PARNA Montanhas do Tumucumaque* | 2015 | EA-2                  | 204              | 0,4             | 510 ± 129,87               | 20,99 ± 7,99        | 83,14 ± 93,88        | 25,5           | 63,65 ± 131,5     | 0,125              | 611,82       | 174920,10    |
|          |                                 |      | EA-1                  | 196              | 0,4             | 490 ± 122,47               | 17,55 ± 6,05        | 72,23 ± 45,54        | 11,4           | 28,39 ± 23,82     | 0,058              | 225,01       | 64330,38     |
|          |                                 | 2017 | EA-2                  | 204              | 0,4             | 510 ± 133,42               | 20,53 ± 7,76        | 81,03 ± 88,42        | 23,3           | 58,22 ± 126,8     | 0,114              | 544,71       | 155732,68    |
|          |                                 |      | EA-3                  | 224              | 0,4             | 560 ± 55,98                | 21,53 ± 7,43        | 82,3 ± 74,99         | 22,1           | 55,13 ± 56,76     | 0,098              | 485,99       | 138943,23    |
|          |                                 |      |                       |                  |                 |                            |                     |                      |                |                   |                    |              |              |
|          |                                 |      |                       |                  |                 |                            |                     |                      |                |                   |                    |              |              |

\*UCs que implementaram o protocolo avançado de plantas; \*\*Indivíduos que não tiveram a altura estimada; \*\*\*UCs em que as plantas não foram categorizadas em campo como “árvores” não tiveram sua biomassa estimada

| Bioma    | UC                         | Ano  | Estação amostral (EA) | Nº de indivíduos | Área total (ha) | Dens. média (ind./ha) $\pm$ DP | Alt. média (m) $\pm$ DP | Circ. média (m) $\pm$ DP | A.B. (m <sup>2</sup> ) | A.B. média (m <sup>2</sup> /ha) $\pm$ DP | Valor de cobertura | Biomassa (t) | Carbono (Kg) |
|----------|----------------------------|------|-----------------------|------------------|-----------------|--------------------------------|-------------------------|--------------------------|------------------------|------------------------------------------|--------------------|--------------|--------------|
| Amazônia | PARNA da Serra da Cutia    | 2016 | EA-1                  | 267              | 0,4             | 667,5 $\pm$ 127,64             | 9,07 $\pm$ 2,71         | 56,01 $\pm$ 30,29        | 8,61                   | 21,52 $\pm$ 15,86                        | 0,032              | 148,40       | 42428,52     |
| Amazônia | PARNA da Serra da Mocidade | 2016 | EA-2                  | 289              | 0,4             | 722,5 $\pm$ 102,43             | 15,84 $\pm$ 5,65        | 55,55 $\pm$ 26,78        | 8,74                   | 21,85 $\pm$ 10,61                        | 0,030              | 149,15       | 42640,89     |
| Amazônia | REBIO do Gurupi*           | 2016 | EA-1                  | 225              | 0,4             | 562,5 $\pm$ 61,85              | 22,42 $\pm$ 8,61        | 67,1 $\pm$ 39,46         | 10,8                   | 27,09 $\pm$ 17,33                        | 0,048              | 206,17       | 58943,06     |
|          |                            | 2017 | EA-2                  | 211              | 0,4             | 527,5 $\pm$ 83,42              | 13,07 $\pm$ 5,33        | 57,86 $\pm$ 33,04        | 7,44                   | 18,61 $\pm$ 14,09                        | 0,035              | 135,75       | 38810,44     |
| Amazônia | REBIO do Jaru*             | 2017 | EA-1                  | 203              | 0,4             | 507,5 $\pm$ 65                 | 15,94 $\pm$ 8,35        | 64,36 $\pm$ 54,81        | 11,5                   | 29,54 $\pm$ 37,63                        | 0,057              | 231,61       | 66216,50     |
|          |                            |      | EA-2                  | 229              | 0,4             | 572,5 $\pm$ 59,09              | 16,81 $\pm$ 8,75        | 67,84 $\pm$ 44,03        | 11,9                   | 30,52 $\pm$ 24,29                        | 0,052              | 220,60       | 63070,63     |
|          |                            | 2017 | EA-3                  | 234              | 0,4             | 585 $\pm$ 50                   | 14,44 $\pm$ 7,49        | 59,49 $\pm$ 39,3         | 9,45                   | 23,64 $\pm$ 16,49                        | 0,040              | 176,01       | 50320,82     |
|          |                            |      | EA-4                  | 214              | 0,4             | 535 $\pm$ 74,16                | 15,3 $\pm$ 5,99         | 65,64 $\pm$ 43,34        | 10,5                   | 26,30 $\pm$ 36,86                        | 0,049              | 183,48       | 52457,62     |

\*UCs que implementaram o protocolo avançado de plantas; \*\*Indivíduos que não tiveram a altura estimada; \*\*\*UCs em que as plantas não foram categorizadas em campo como "árvores" não tiveram sua biomassa estimada

| Bioma    | UC                 | Ano  | Estação amostral (EA) | N° de indivíduos | Área total (ha) | Dens. média (ind./ha) ± DP | Alt. média (m) ± DP | Circ. média (m) ± DP | A.B. (m²) | A.B. média (m²/ha) ± DP | Valor de cobertura | Biomassa (t) | Carbono (Kg) |  |
|----------|--------------------|------|-----------------------|------------------|-----------------|----------------------------|---------------------|----------------------|-----------|-------------------------|--------------------|--------------|--------------|--|
| Amazônia | REBIO do Tapirapé* | 2016 | EA-1                  | 201              | 0,4             | 502,5 ± 56,79              | 10,14 ± 4,51        | 56,59 ± 30,5         | 6,6       | 16,51 ± 16,75           | 0,033              | 115,13       | 32915,80     |  |
|          |                    | 2017 | EA-1                  | 200              | 0,4             | 500 ± 60,55                | 11,13 ± 5,03        | 56,56 ± 28,77        | 6,4       | 16,01 ± 16,20           | 0,032              | 109,21       | 31224,07     |  |
|          |                    |      | EA-2                  | 172              | 0,4             | 430 ± 43,97                | 13,63 ± 8,01        | 64,27 ± 44           | 8,29      | 21,25 ± 23,23           | 0,048              | 158,83       | 45408,76     |  |
|          |                    |      | EA-3                  | 207              | 0,4             | 517,5 ± 127,64             | 14,48 ± 7,12        | 61,7 ± 37,31         | 8,55      | 21,93 ± 20,37           | 0,041              | 156,17       | 44647,60     |  |
|          |                    | 2014 | EA-1                  | 234              | 0,4             | 585 ± 26,46                | 12,75 ± 3,22        | 59,24 ± 33,13        | 8,57      | 21,98 ± 15,17           | 0,037              | 157,11       | 44917,67     |  |
|          |                    | 2017 | EA-1                  | 220              | 0,4             | 550 ± 65,83                | 15,08 ± 6,52        | 60,08 ± 32,89        | 8,21      | 20,51 ± 16,44           | 0,037              | 145,06       | 41471,92     |  |
| Amazônia | REBIO do Uatumã*   |      | EA-2                  | 252              | 0,4             | 630 ± 59,44                | 16,28 ± 7,26        | 65,06 ± 40,72        | 11,8      | 29,50 ± 25,03           | 0,047              | 217,26       | 62114,08     |  |
|          |                    |      | EA-3                  | 272              | 0,4             | 680 ± 150,55               | 13,96 ± 1,50        | 54,71 ± 29,66        | 8,38      | 21,48 ± 15,08           | 0,031              | 138,96       | 39727,48     |  |

\*UCs que implementaram o protocolo avançado de plantas; \*\*Indivíduos que não tiveram a altura estimada; \*\*\*UCs em que as plantas não foram categorizadas em campo como "árvores" não tiveram sua biomassa estimada

| Bioma    | UC                        | Ano  | Estação amostral (EA) | Nº de indivíduos | Área total (ha) | Dens. média (ind./ha) $\pm$ DP | Alt. média (m) $\pm$ DP | Circ. média (m) $\pm$ DP | A.B. (m <sup>2</sup> ) | A.B. média (m <sup>2</sup> /ha) $\pm$ DP | Valor de cobertura | Biomassa (t) | Carbono (Kg) |
|----------|---------------------------|------|-----------------------|------------------|-----------------|--------------------------------|-------------------------|--------------------------|------------------------|------------------------------------------|--------------------|--------------|--------------|
| Amazônia | RESEX Barreiro das Antas  | 2017 | EA-1                  | 203              | 0,4             | 507,5 $\pm$ 58,52              | 10,26 $\pm$ 3,77        | 64,3 $\pm$ 54,2          | 11,4                   | 28,5 $\pm$ 43,27                         | 0,056              | 232,65       | 66514,44     |
|          |                           | 2018 | EA-2                  | 178              | 0,4             | 445 $\pm$ 79,37                | 11,42 $\pm$ 3,8         | 56,04 $\pm$ 33,11        | 5,99                   | 14,98 $\pm$ 14,38                        | 0,034              | 97,25        | 27804,83     |
|          |                           |      | EA-3                  | 184              | 0,4             | 460 $\pm$ 60,55                | 10,60 $\pm$ 3,07        | 54,12 $\pm$ 23,89        | 5,12                   | 13,13 $\pm$ 8,59                         | 0,028              | 85,26        | 24377,13     |
|          | RESEX do Cazumbá-Iracema* | 2014 | EA-1                  | 183              | 0,4             | 457,5 $\pm$ 147,96             | 10,72 $\pm$ 5,29        | 61,08 $\pm$ 47,36        | 8,68                   | 21,70 $\pm$ 29,63                        | 0,047              | 172,74       | 49386,70     |
|          |                           |      | EA-2                  | 179              | 0,4             | 447,5 $\pm$ 53,15              | 10,72 $\pm$ 4,92        | 72,75 $\pm$ 44,02        | 10,3                   | 25,71 $\pm$ 22,34                        | 0,057              | 150,15       | 42927,92     |
|          |                           | 2017 | EA-3                  | 108              | 0,4             | 270 $\pm$ 62,72                | 16,27 $\pm$ 9,63        | 59,85 $\pm$ 36,75        | 4,23                   | 11,13 $\pm$ 12,41                        | 0,039              | ***          | ***          |
|          |                           |      | EA-1                  | 181              | 0,4             | 452,5 $\pm$ 128,16             | 14,12 $\pm$ 6,75        | 58,53 $\pm$ 37,29        | 6,93                   | 17,76 $\pm$ 20,75                        | 0,038              | 95,44        | 27284,97     |
| Amazônia |                           | 2017 | EA-2                  | 191              | 0,4             | 477,5 $\pm$ 112,95             | 14,94 $\pm$ 5,82        | 68,74 $\pm$ 40,46        | 9,66                   | 24,14 $\pm$ 19,33                        | 0,051              | 136,50       | 39025,09     |

\*UCs que implementaram o protocolo avançado de plantas; \*\*Indivíduos que não tiveram a altura estimada; \*\*\*UCs em que as plantas não foram categorizadas em campo como "árvores" não tiveram sua biomassa estimada

| Bioma    | UC                      | Ano  | Estação amostral (EA) | N° de indivíduos | Área total (ha) | Dens. média (ind./ha) $\pm$ DP | Alt. média (m) $\pm$ DP | Circ. média (m) $\pm$ DP | A.B. (m <sup>2</sup> ) | A.B. média (m <sup>2</sup> /ha) $\pm$ DP | Valor de cobertura | Biomassa (t) | Carbono (Kg) |
|----------|-------------------------|------|-----------------------|------------------|-----------------|--------------------------------|-------------------------|--------------------------|------------------------|------------------------------------------|--------------------|--------------|--------------|
| Amazônia | RESEX do Rio Ouro Preto | 2017 | EA-1                  | 165              | 0,4             | 412,5 $\pm$ 35,94              | 14,77 $\pm$ 4,65        | 60,96 $\pm$ 31,01        | 6,14                   | 15,34 $\pm$ 12,56                        | 0,037              | 106,88       | 30557,88     |
|          |                         |      | EA-2                  | 204              | 0,4             | 510 $\pm$ 41,63                | 9,31 $\pm$ 6,81         | 62,63 $\pm$ 40,93        | 9,07                   | 22,68 $\pm$ 21,23                        | 0,044              | 169,67       | 48507,30     |
|          |                         |      | EA-3                  | 163              | 0,4             | 407,5 $\pm$ 88,46              | 10,23 $\pm$ 2,39        | 65,08 $\pm$ 39,49        | 7,51                   | 19,24 $\pm$ 16,19                        | 0,046              | 122,16       | 34926,11     |

\*UCs que implementaram o protocolo avançado de plantas; \*\*Indivíduos que não tiveram a altura estimada; \*\*\*UCs em que as plantas não foram categorizadas em campo como “árvores” não tiveram sua biomassa estimada

| Bioma    | UC                       | Ano  | Estação amostral (EA) | Nº de indivíduos | Área total (ha) | Dens. média (ind./ha) $\pm$ DP | Alt. média (m) $\pm$ DP | Circ. média (m) $\pm$ DP | A.B. (m <sup>2</sup> ) | A.B. média (m <sup>2</sup> /ha) $\pm$ DP | Valor de cobertura | Biomassa (t) | Carbono (Kg) |
|----------|--------------------------|------|-----------------------|------------------|-----------------|--------------------------------|-------------------------|--------------------------|------------------------|------------------------------------------|--------------------|--------------|--------------|
| Amazônia | RESEX Tapajós-Arapituns* | 2018 | EA-2                  | 155              | 0,4             | 387,5 $\pm$ 93,59              | 13,85 $\pm$ 4,52        | 69,89 $\pm$ 46,49        | 8,67                   | 21,68 $\pm$ 21,06                        | 0,056              | 168,88       | 48281,85     |
|          |                          |      | EA-4                  | 182              | 0,4             | 455 $\pm$ 121,52               | 13,43 $\pm$ 4,52        | 65,73 $\pm$ 41,13        | 8,69                   | 21,73 $\pm$ 20,78                        | 0,048              | 165,41       | 47289,80     |
|          |                          |      | EA-8                  | 177              | 0,4             | 442,5 $\pm$ 47,87              | 14,06 $\pm$ 5,18        | 65,11 $\pm$ 35,72        | 7,76                   | 19,39 $\pm$ 11,7                         | 0,044              | 143          | 40884,90     |
| Amazônia | RESEX do Alto Tarauacá   | 2018 | EA-1                  | 196              | 0,4             | 490 $\pm$ 93,81                | 11,73 $\pm$ 7,26        | 65,36 $\pm$ 30,37        | 8,09                   | 20,24 $\pm$ 12,76                        | 0,041              | 121,77       | 34814,50     |
|          |                          |      | EA-2                  | 175              | 0,4             | 437,5 $\pm$ 108,13             | 12,87 $\pm$ 7,51        | 69,81 $\pm$ 44,4         | 9,52                   | 24,4 $\pm$ 20,9                          | 0,054              | 168,98       | 48311,32     |
|          |                          |      | EA-3                  | 182              | 0,4             | 455 $\pm$ 133,04               | 10,61 $\pm$ 6,32        | 68,2 $\pm$ 35,42         | 8,54                   | 21,36 $\pm$ 15,16                        | 0,047              | 142,45       | 40725,47     |
| Amazônia | PARNA do Juruena*        | 2017 | EA-1                  | 222              | 0,4             | 555 $\pm$ 87,37                | 16 $\pm$ 6,73           | 59,5 $\pm$ 34            | 8,29                   | 20,72 $\pm$ 15,61                        | 0,037              | 126,90       | 36281,31     |
|          |                          |      | EA-2                  | 204              | 0,4             | 510 $\pm$ 29,44                | 13,84 $\pm$ 5,78        | 56,38 $\pm$ 28,41        | 6,46                   | 16,16 $\pm$ 12,07                        | 0,032              | 107,61       | 30765,27     |
|          |                          |      | EA-3                  | 218              | 0,4             | 545 $\pm$ 45,09                | 14,74 $\pm$ 6,41        | 61,96 $\pm$ 43,47        | 9,92                   | 25,44 $\pm$ 27,85                        | 0,046              | 186,95       | 53450,02     |

\*UCs que implementaram o protocolo avançado de plantas; \*\*Indivíduos que não tiveram a altura estimada; \*\*\*UCs em que as plantas não foram categorizadas em campo como "árvores" não tiveram sua biomassa estimada

| Bioma          | UC                        | Ano  | Estação amostral (EA) | Nº de indivíduos | Área total (ha) | Dens. média (ind./ha) ± DP | Alt. média (m) ± DP | Circ. média (m) ± DP | A.B. (m²) | A.B. média (m²/ha) ± DP | Valor de cobertura | Biomassa (t) | Carbono (Kg) |
|----------------|---------------------------|------|-----------------------|------------------|-----------------|----------------------------|---------------------|----------------------|-----------|-------------------------|--------------------|--------------|--------------|
| Amazônia       | ESEC da Terra do Meio     | 2016 | EA-1                  | 204              | 0,4             | 510 ± 98,66                | 9,99 ± 3,33         | 75,2 ± 87,79         | 21,6      | 54,07 ± 120,5           | 0,106              | 508,47       | 145372,01    |
| Amazônia       | ESEC Niquiá               | 2016 | EA-1                  | 401              | 0,4             | 1002,5 ± 159,87            | 13,04 ± 2,46        | 47,23 ± 15,17        | 7,85      | 19,62 ± 4,90            | 0,019              | 117,89       | 33704,16     |
| Mata Atlântica | PARNA do Superagui        | 2016 | EA-1                  | 194              | 0,4             | 485 ± 116,19               | 11,34 ± 3,88        | 60,51 ± 36,93        | 7,75      | 19,37 ± 17,43           | 0,040              | ***          | -            |
|                |                           | 2017 | EA-2                  | 172              | 0,2             | 860 ± 498,93               | 10,17 ± 4,25        | 62,40 ± 31,42        | 6,67      | 33,37 ± 16,35           | 0,039              | 29,14        | -            |
|                |                           | 2018 | EA-2                  | 193              | 0,2             | 965 ± 561,45               | 6,93 ± 2,33         | 53,9 ± 26,51         | 5,54      | 27,68 ± 11,49           | 0,029              | 16,24        | -            |
| Mata Atlântica | PARNA da Serra da Bocaina | 2014 | EA-1                  | 260              | 0,3             | 866,7 ± 445,94             | 11,38 ± 2,81        | 52,72 ± 19,07        | 6,5       | 21,67 ± 9,16            | 0,025              | 24,13        | -            |
| Mata Atlântica | PARNA Serra dos Órgãos*   | 2014 | EA-1                  | 243              | 0,3             | 810 ± 420,51               | 8,83 ± 3,28         | 68,48 ± 45,44        | 13        | 43,48 ± 38,80           | 0,054              | 50,53        | -            |
|                |                           | 2016 | EA-2                  | 234              | 0,4             | 585 ± 264,01               | 10,44 ± 4,58        | 55,71 ± 30,57        | 7,51      | 22,76 ± 15,31           | 0,032              | 33,56        | -            |

\*UCs que implementaram o protocolo avançado de plantas; \*\*Indivíduos que não tiveram a altura estimada; \*\*\*UCs em que as plantas não foram categorizadas em campo como "árvores" não tiveram sua biomassa estimada

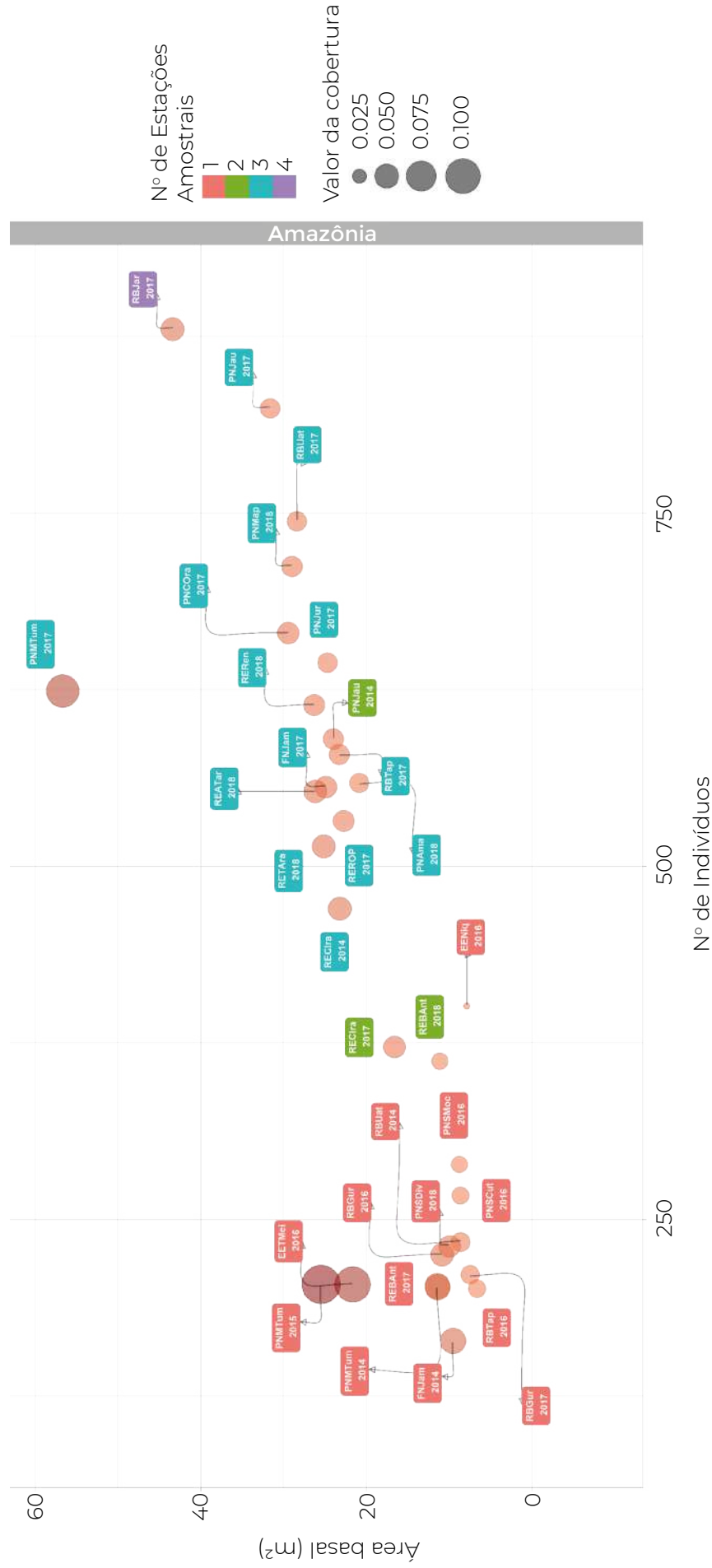
| Bioma   | UC                           | Ano  | Estação amostral (EA) | Nº de indivíduos | Área total (ha) | Dens. média (ind./ha) $\pm$ DP | Alt. média (m) $\pm$ DP | Circ. média (m) $\pm$ DP | A.B. (m <sup>2</sup> ) | A.B. média (m <sup>2</sup> /ha) $\pm$ DP | Valor de cobertura | Biomassa (t) | Carbono (Kg) |
|---------|------------------------------|------|-----------------------|------------------|-----------------|--------------------------------|-------------------------|--------------------------|------------------------|------------------------------------------|--------------------|--------------|--------------|
| Cerrado | PARNA de Brasília*           | 2014 | EA-1                  | 1015             | 0,4             | 2537,5 $\pm$ 995,67            | 3,27 $\pm$ 1,11         | 25,4 $\pm$ 11,68         | 6,31                   | 18,56 $\pm$ 8,12                         | 0,006              | 5,64         | -            |
|         |                              | 2018 | EA-1                  | 1274             | 0,4             | 3185 $\pm$ 302,93              | 3,69 $\pm$ 1,56         | 25,31 $\pm$ 12,56        | 8,09                   | 20,22 $\pm$ 7,91                         | 0,006              | 12,8         | -            |
| Cerrado | PARNA da Serra da Bodoquena* | 2014 | EA-1                  | 274              | 0,4             | 685 $\pm$ 204,37               | 19,17 $\pm$ 9,56        | 59,71 $\pm$ 32,45        | 10,1                   | 2515 $\pm$ 16,02                         | 0,037              | -            | -            |
|         |                              | 2015 | EA-2                  | 168              | 0,4             | 420 $\pm$ 120,28               | 9,44 $\pm$ 3,87         | 59,02 $\pm$ 32,29        | 6,04                   | 16,79 $\pm$ 16,04                        | 0,036              | -            | -            |
| Cerrado | PARNA da Serra do Cipó*      | 2014 | EA-1                  | 128              | 0,4             | 320 $\pm$ 113,43               | 7,44 $\pm$ 3,32         | 57,57 $\pm$ 33,86        | 4,53                   | 12,25 $\pm$ 10,77                        | 0,035              | 19,29        | -            |
|         |                              | 2018 | EA-1                  | 128              | 0,4             | 320 $\pm$ 128,32               | 7,07 $\pm$ 2,67         | 59,34 $\pm$ 35,10        | 4,83                   | 13,06 $\pm$ 11,22                        | 0,038              | 18,27        | -            |

\*UCs que implementaram o protocolo avançado de plantas; \*\*Indivíduos que não tiveram a altura estimada; \*\*\*UCs em que as plantas não foram categorizadas em campo como “árvores” não tiveram sua biomassa estimada

| Bioma   | UC                             | Ano  | Estação amostral (EA) | Nº de indivíduos | Área total (ha) | Dens. média (ind./ha) $\pm$ DP | Alt. média (m) $\pm$ DP | Circ. média (m) $\pm$ DP | A.B. (m <sup>2</sup> ) | A.B. média (m <sup>2</sup> /ha) $\pm$ DP | Valor de cobertura | Biomassa (t) | Carbono (Kg) |
|---------|--------------------------------|------|-----------------------|------------------|-----------------|--------------------------------|-------------------------|--------------------------|------------------------|------------------------------------------|--------------------|--------------|--------------|
| Cerrado | ESEC Serra Geral do Tocantins* | 2015 | EA-1                  | 402              | 0,4             | 1005 $\pm$ 135,28              | 3,69 $\pm$ 1,73         | 30,43 $\pm$ 14,96        | 3,68                   | 9,43 $\pm$ 4,97                          | 0,009              | 6,90         | -            |
|         |                                |      | EA-2                  | 181              | 0,4             | 452,5 $\pm$ 98,78              | 3,9 $\pm$ 1,52          | 36,84 $\pm$ 18,16        | 2,43                   | 6,07 $\pm$ 4,02                          | 0,013              | 4,22         | -            |
|         |                                | 2018 | EA-1                  | 320              | 0,4             | 800 $\pm$ 83,27                | 3,65 $\pm$ 2,29         | 30,17 $\pm$ 15,61        | 2,94                   | 7,34 $\pm$ 3,41                          | 0,009              | 6,23         | -            |
|         |                                |      | EA-2                  | 207              | 0,4             | 517,5 $\pm$ 80,57              | 4,13 $\pm$ 1,99         | 31,8 $\pm$ 16,92         | 2,13                   | 5,34 $\pm$ 3,42                          | 0,010              | 4,23         | -            |

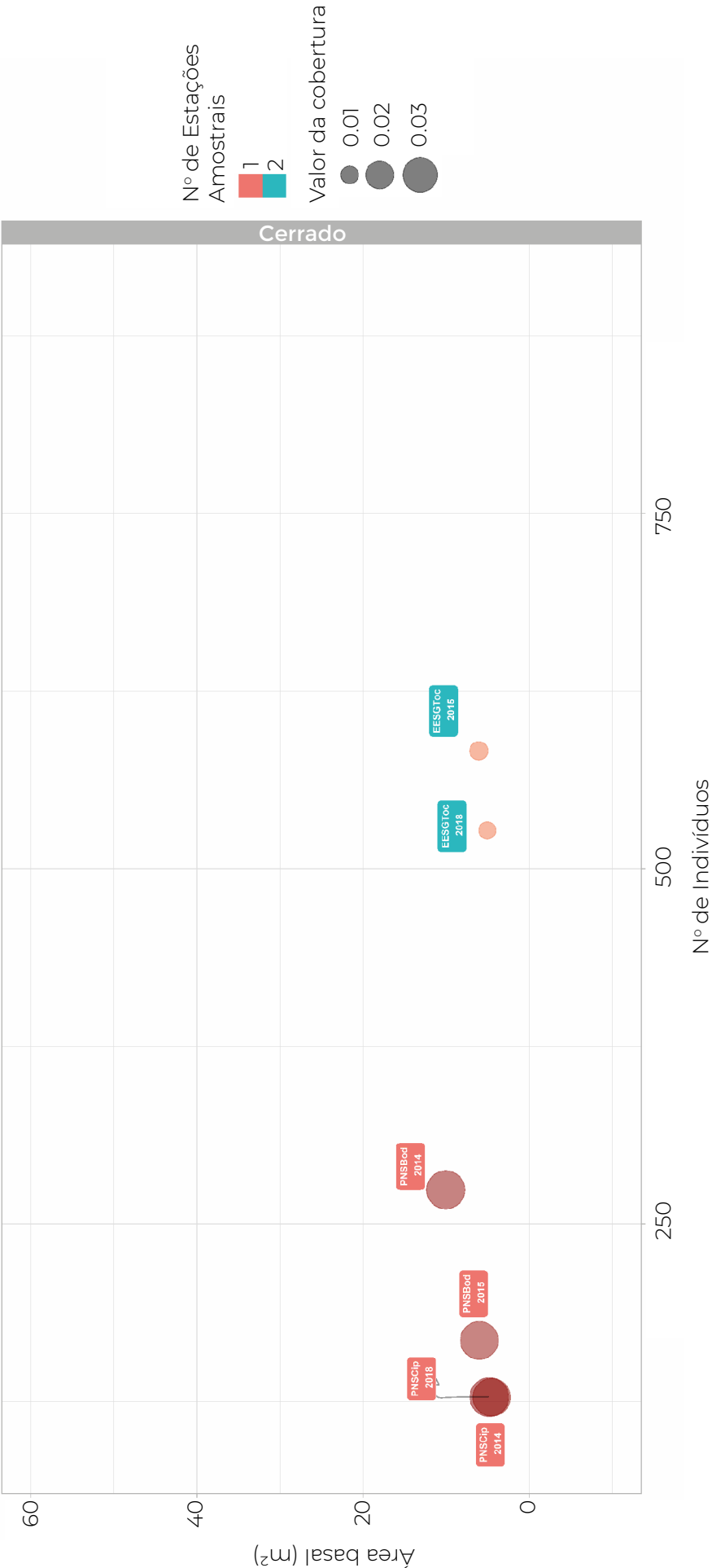
\*UCs que implementaram o protocolo avançado de plantas; \*\*Indivíduos que não tiveram a altura estimada; \*\*\*UCs em que as plantas não foram categorizadas em campo como “árvores” não tiveram sua biomassa estimada

A)



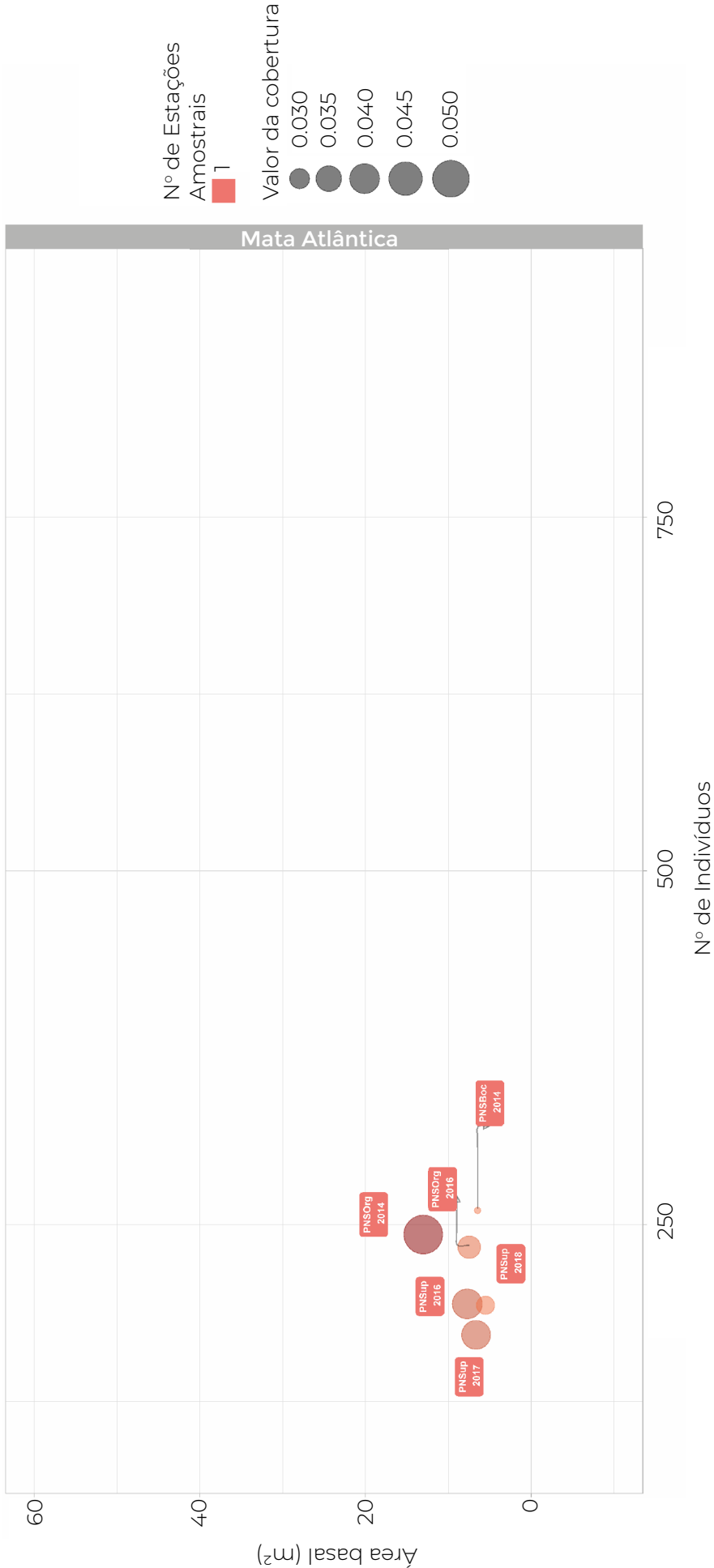
**Figura 29.** Relação entre o número total e a área basal média das plantas monitoradas nas UCs do Programa Monitora no período de 2014 a 2018 por bioma: A) Amazônia, B) Cerrado, C) Mata Atlântica. As cores indicam o número de estações amostrais nas UCs e o tamanho das circunferências representa o valor de cobertura (quociente da média da área basal pelo número de indivíduos). As siglas das UCs seguem as mesmas utilizadas na Tabela 5.

B)



Continuação da Figura 29.

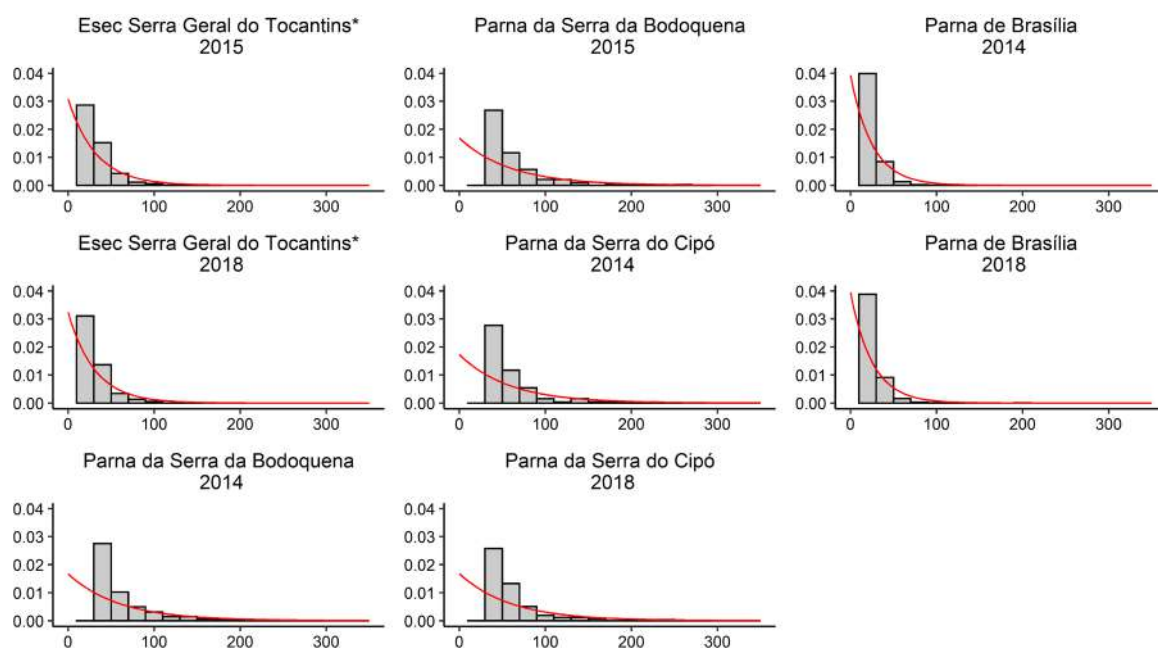
c)



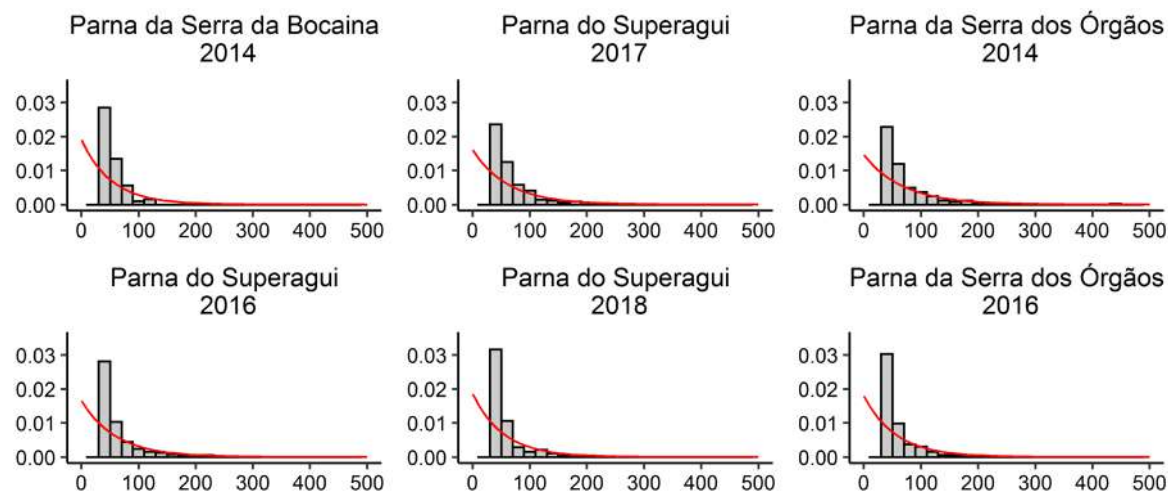
Continuação da Figura 29.

Os indivíduos amostrados no período entre 2014 e 2018 foram organizados em histogramas conforme a frequência nas classes de circunferência (Figura 30-31). Pela análise gráfica é possível observar que a maioria das UCs apresentam uma distribuição esperada para vegetações bem preservadas. Isto é, os dados das UCs se ajustam a uma curva exponencial, apresentando uma distribuição em formato de “J” invertido

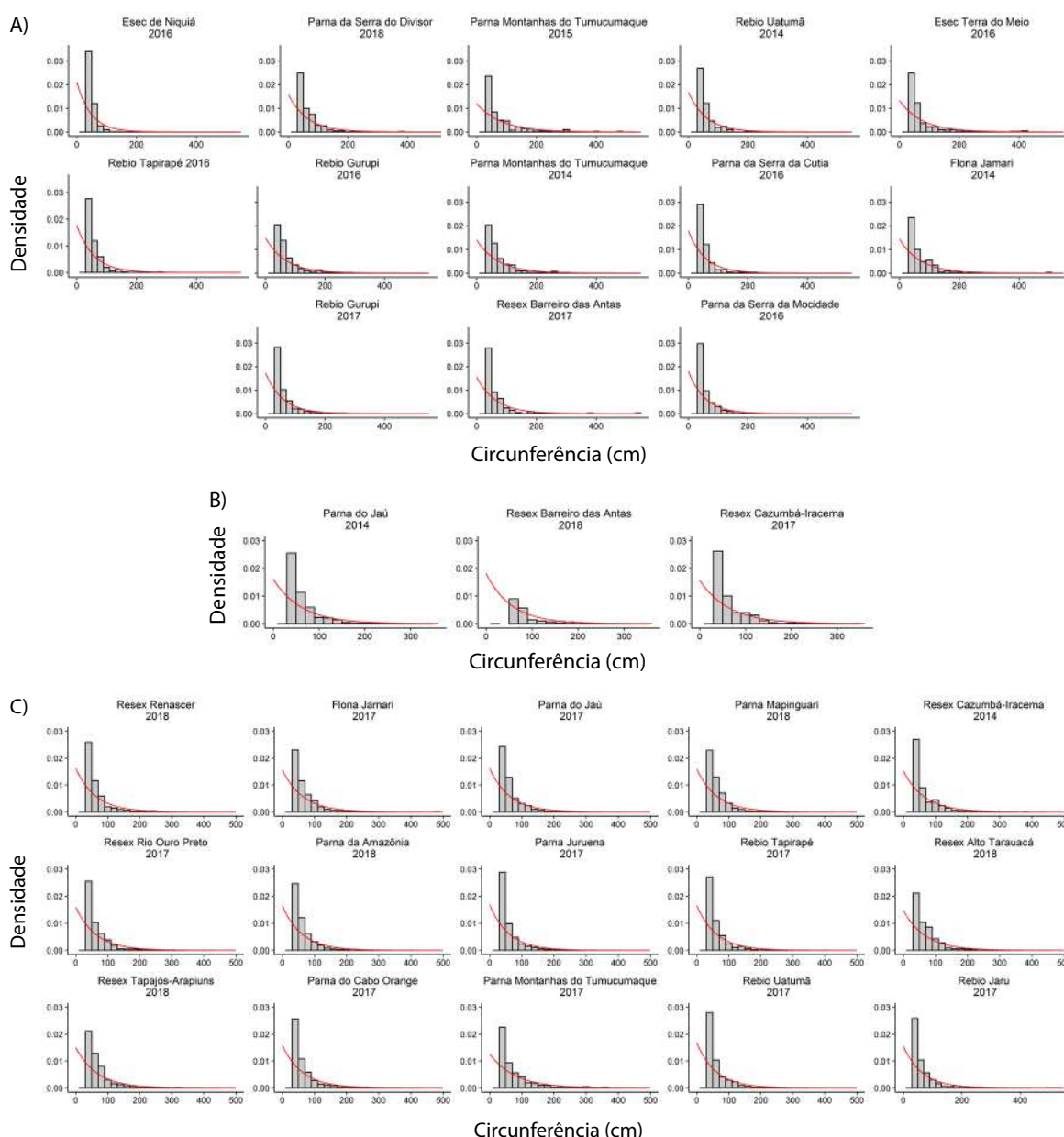
A)



B)

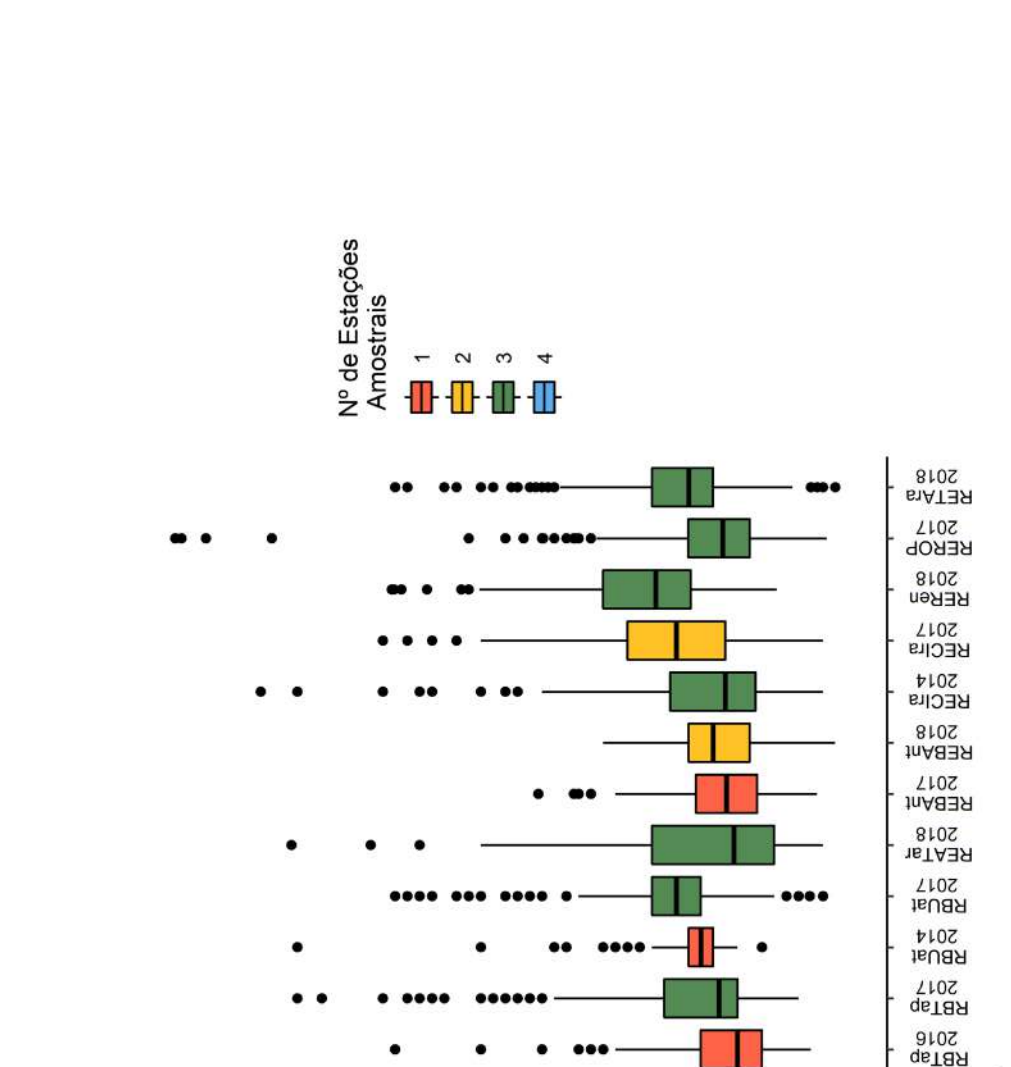


**Figura 30.** Frequência em classes de circunferência de plantas arbóreas e arborescentes amostradas nas UCs federais integrantes do Programa Monitora no quinquênio 2014-2018 localizadas nos biomas Cerrado (A) e Mata Atlântica (B). Todas as UCs apresentam uma estação amostral monitorada, com exceção da ESEC Serra Geral do Tocantins (\*), com duas estações.

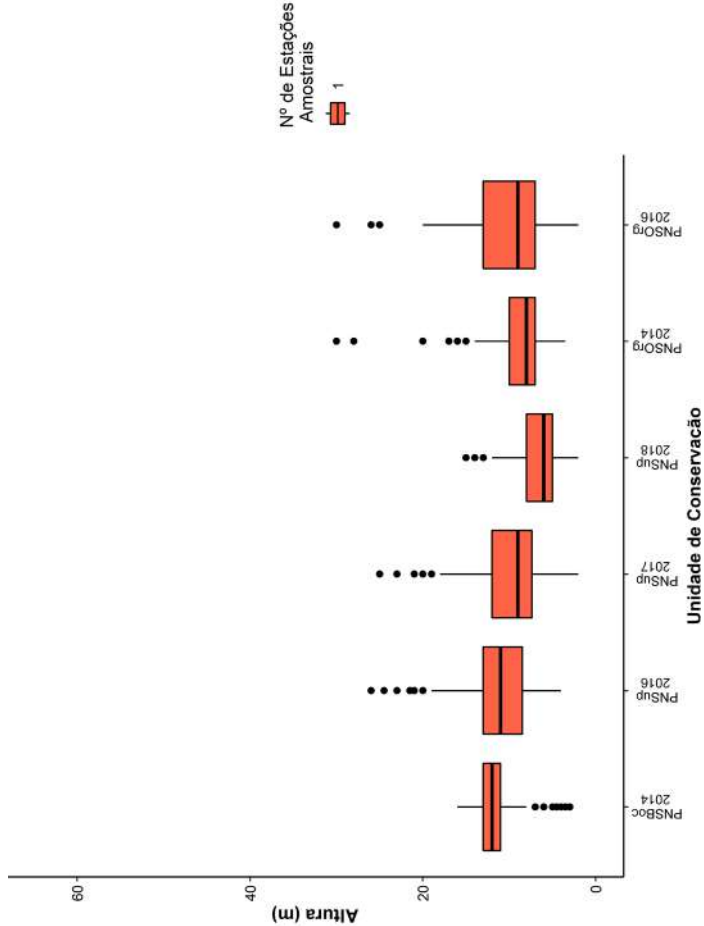


**Figura 31.** Frequência em classes de circunferência de plantas arbóreas e arborescentes amostradas nas UCs federais integrantes do Programa Monitora no quinquênio 2014-2018 localizadas no bioma Amazônia. Unidades de conservação com uma (A), duas (B), três ou mais (C) estações amostrais monitoradas.

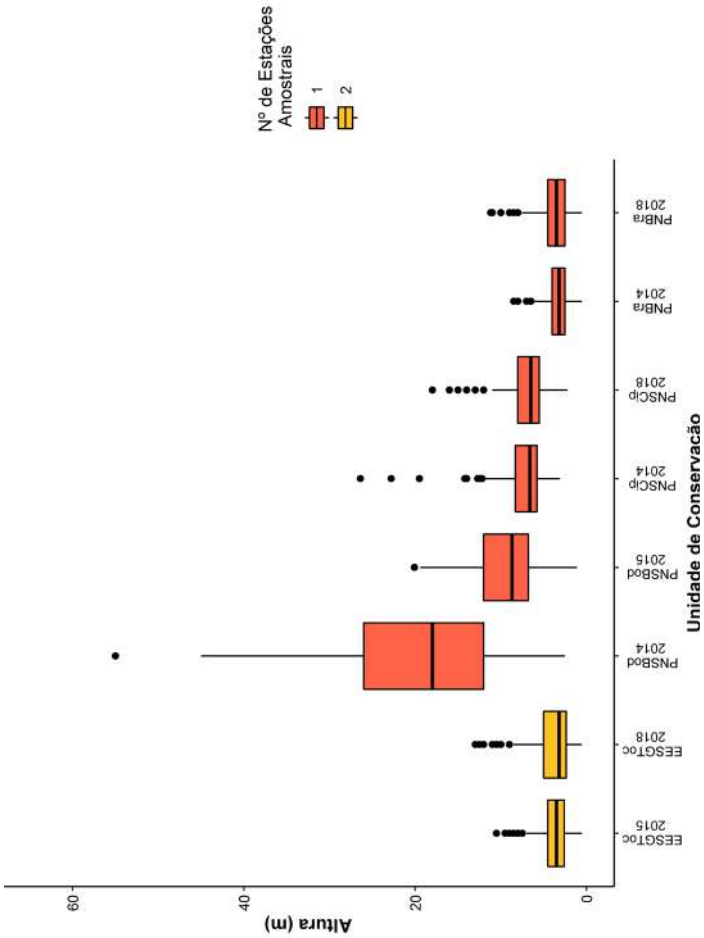
Em relação à altura, as plantas mais altas foram registradas nas UCs da Amazônia, entre elas se destaca o PARNA Montanhas do Tumucumaque, com o registro em 2017 do maior indivíduo amostrado: 64 m (Figura 32). Na Mata Atlântica, a maior altura registrada foi 30 m (PARNA da Serra dos Órgãos) e no Cerrado, 55 m, no PARNA da Serra da Bodoquena (Figura 32). Os dados de altura das plantas correspondem a estimativas e devem ser analisados com cautela. Esse foi um dos motivos que nos levou a excluir alguns dados de altura de alguns indivíduos em UCs do Cerrado nessa análise, pois algumas plantas cuja espécie era conhecida apresentaram valores muito acima do esperado e possivelmente são erros de amostragem.



B)



C)



**Figura 32.** Distribuição da altura das plantas arbóreas e arborescentes monitoradas nas UCs federais nos biomas Amazônia (A), Mata Atlântica (B) e Cerrado (C), integrantes do Programa Monitora, no quinquênio 2014-2018. Para as UCs com mais de uma estação amostral, estão representados no gráfico o somatório da altura do conjunto de estações monitoradas (indicadas por cores distintas). As siglas das UCs seguem as mesmas utilizadas na Tabela 5.

Como o protocolo básico de plantas não prevê a identificação dos indivíduos amostrados, foram escolhidas, com auxílio de especialistas, equações gerais para estimar a biomassa das “árvores em pé” dos três biomas amostrados. A estimativa de biomassa de plantas com equações gerais é menos precisa do que aquela realizada com equações específicas para espécie; no entanto, representa um bom indicativo do papel desses organismos no ciclo do carbono.

Para o bioma Amazônia foram utilizadas duas equações, conforme Higuchi et al. (1998), para estimar a biomassa fresca, dada em quilograma (kg):

(1) Biomassa =  $\exp(-1,754 + 2,665 \ln(\text{DAP}))$  para plantas com  $5 \leq \text{DAP} < 20$  cm; e,

(2) Biomassa =  $\exp(-0,151 + 2,170 \ln(\text{DAP}))$  para plantas com  $\text{DAP} \geq 20$  cm; onde, DAP = diâmetro à altura do peito (cm).

A equação utilizada para estimar a biomassa (kg) na Mata Atlântica foi adaptada de Scolforo et al. (2008):

(3) Biomassa =  $\exp(-10,6409194002 + 2,1533324963 \ln(\text{DAP}) + 0,8248143766 \ln(\text{H}))$  1000; onde, H = altura (m).

Foi utilizada a equação de Rezende et al. (2006) para áreas de cerrado *sensu stricto*:

(4) Biomassa =  $-0,49129 + 0,02912(\text{DAP}^2)\text{H}$

Os valores obtidos pelas fórmulas citadas foram convertidos para toneladas (t), por conveniência, para melhor visualização e comparação dos dados. Entre as UCs monitoradas, aquelas localizadas no bioma Amazônia apresentaram os maiores valores de biomassa, os quais variaram de 611,82 t (PARNA Montanhas do Tumucumaque – ano 2015) a 74,74 t (PARNA Mapinguari – ano 2018) (Tabela 14). Os menores valores de biomassa foram encontrados nas UCs de Cerrado, a exemplo da EA-2 da ESEC Serra Geral do Tocantins, em 2015, que teve a menor estimativa de biomassa de todas as UCs monitoradas: 4,22 t. A estimativa da biomassa para a Mata Atlântica apresentou valores intermediários entre aqueles calculados para Amazônia e Cerrado, variando de 50,53 (PARNA da Serra dos Órgãos – ano 2014) a 16,24 t (PARNA do Superagui – ano 2018).

O PARNA da Serra da Bodoquena é a única unidade de conservação monitorada no bioma Cerrado em que as unidades amostrais (cruzes de malta) estão implantadas em uma floresta estacional. As cruzes das demais UCs estão em uma vegetação do tipo cerrado *sensu stricto*. Por conta disso, os indivíduos do PARNA da Serra da Bodoquena apresentam uma maior amplitude de altura (de 1,1 a 55 m) (Figura 32) e circunferência

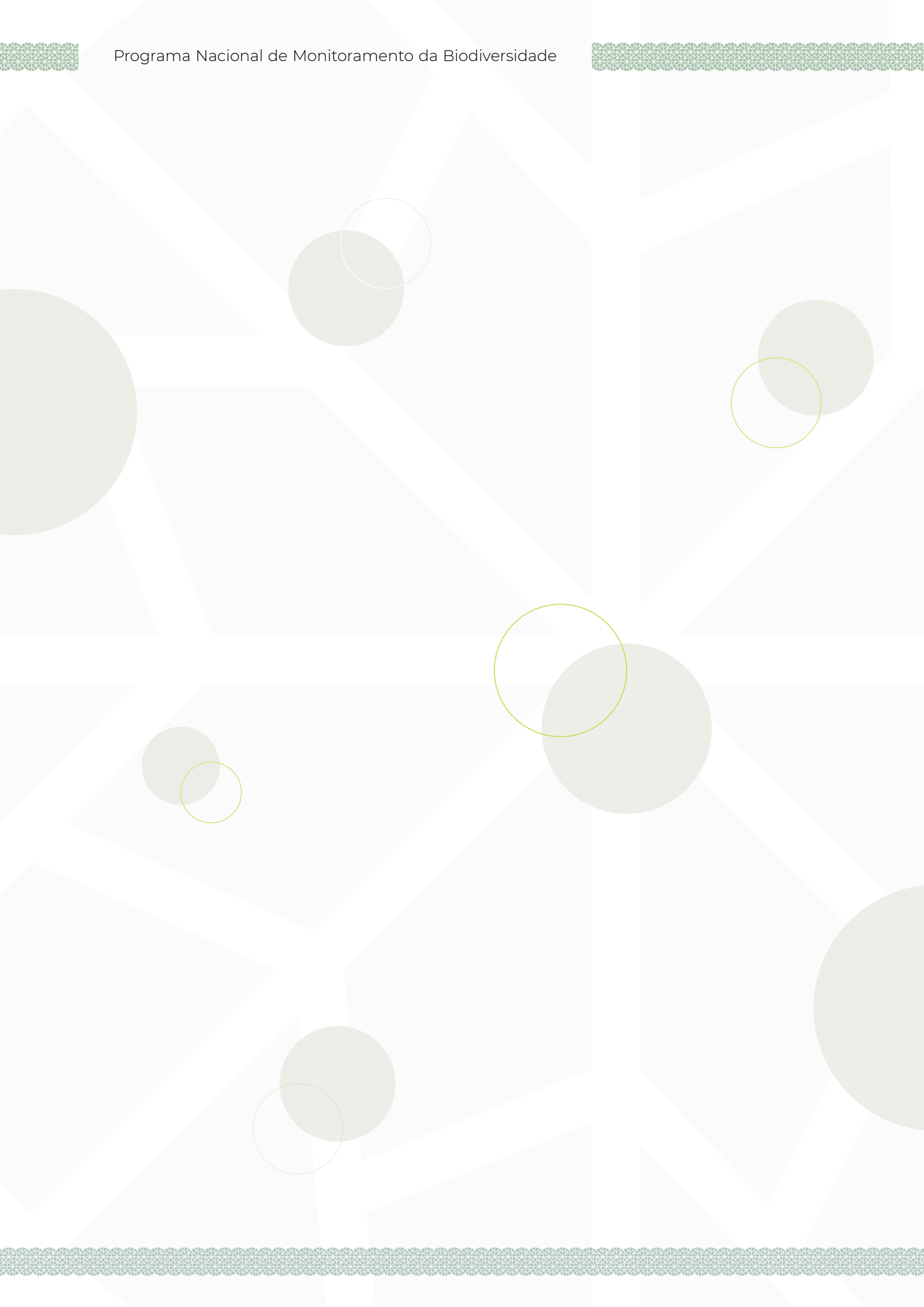
(31 a 263 cm) (Figura 30) em comparação às demais UCs monitoradas no Cerrado.

O PARNA da Serra do Cipó é um caso especial. Embora a vegetação da unidade amostral localizada no PARNA seja categorizada como cerrado *sensu stricto*, essa área sofre influência de uma mata de galeria localizada nas proximidades, o que reflete nos elevados valores de cobertura, os maiores registrados para as UCs monitoradas no Cerrado no período entre 2014 e 2018. O PARNA da Serra do Cipó apresentou valores elevados de biomassa 19,29 e 18,27 t.

Até o momento de fechamento do relatório, o protocolo avançado de plantas, que consiste na identificação dos indivíduos marcados nas cruzes de malta até o menor nível taxonômico, foi implementado em 20 unidades de conservação sinalizadas na Tabela 14, com exceção da ESEC Maracá e do PARNA de Anavilhanas, que não constam na tabela. As identificações e o processamento do material botânico coletado estão em curso. Apenas na Amazônia, cerca de 10 mil árvores foram visitadas e materiais botânicos foram coletados em, aproximadamente, 3.700 delas. Por enquanto, nesse bioma, mais de 400 espécies foram encontradas e boa parte do material coletado foi identificado, sendo o material indeterminado menos de 2% (3700/20). O protocolo avançado na Amazônia e Mata Atlântica foi implementado em parceria com o Jardim Botânico do Rio de Janeiro, enquanto no Cerrado o Programa Monitora contou com a parceria da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Os materiais coletados estão nos herbários das respectivas instituições.

Ao analisar as variáveis medidas pelo protocolo de plantas e sua variação ao longo do tempo, observamos que as áreas estudadas apresentam bom estado de conservação, que parece estar se mantendo. Porém, essa é uma impressão prematura, pois poucas UCs tiveram mais de uma amostragem ao longo do tempo. Assim, para que se tenha confiabilidade nessa informação são necessárias mais medidas das parcelas implantadas.





## 9. Considerações Finais

O componente Florestal do Programa Monitora cresceu a uma taxa de 15-20% ao ano, no período de 2014 a 2018, no que se refere à sua implementação nas unidades de conservação, tendo monitorado através dos protocolos básicos dos alvos globais cerca de 160 táxons de animais e mais de 19.000 plantas, com amostras de mais de 67.000 indivíduos em 38 unidades de conservação federais nos biomas Amazônia, Cerrado e Mata Atlântica. De maneira geral, as análises desses dados não revelaram alterações significativas dos indicadores amostrados e, portanto, sugerem que as áreas monitoradas mantiveram o seu estado de conservação durante o período.

Este relatório traz análises básicas para o conjunto de dados levantados, após uma etapa importante de curadoria e validação dos dados de campo. Lembramos que os dados estão disponibilizados à sociedade e à comunidade de pesquisadores justamente para que sejam feitas análises mais detalhadas e também para que se busquem associações dos padrões e dinâmicas encontrados com outras fontes de informação.

Embora a implementação dos protocolos básicos tenha tido alto sucesso de maneira geral, algumas UCs apresentaram desafios substanciais para sua implementação ou se mostraram pouco compatíveis com alguns protocolos. Algumas áreas apresentaram taxas de encontro bem reduzidas para alguns táxons de maior interesse, como no PARNA Superagui, onde o número total de avistamentos do protocolo masto-aves foi zero e o de borboletas frugívoras apresentou baixas taxas de captura.

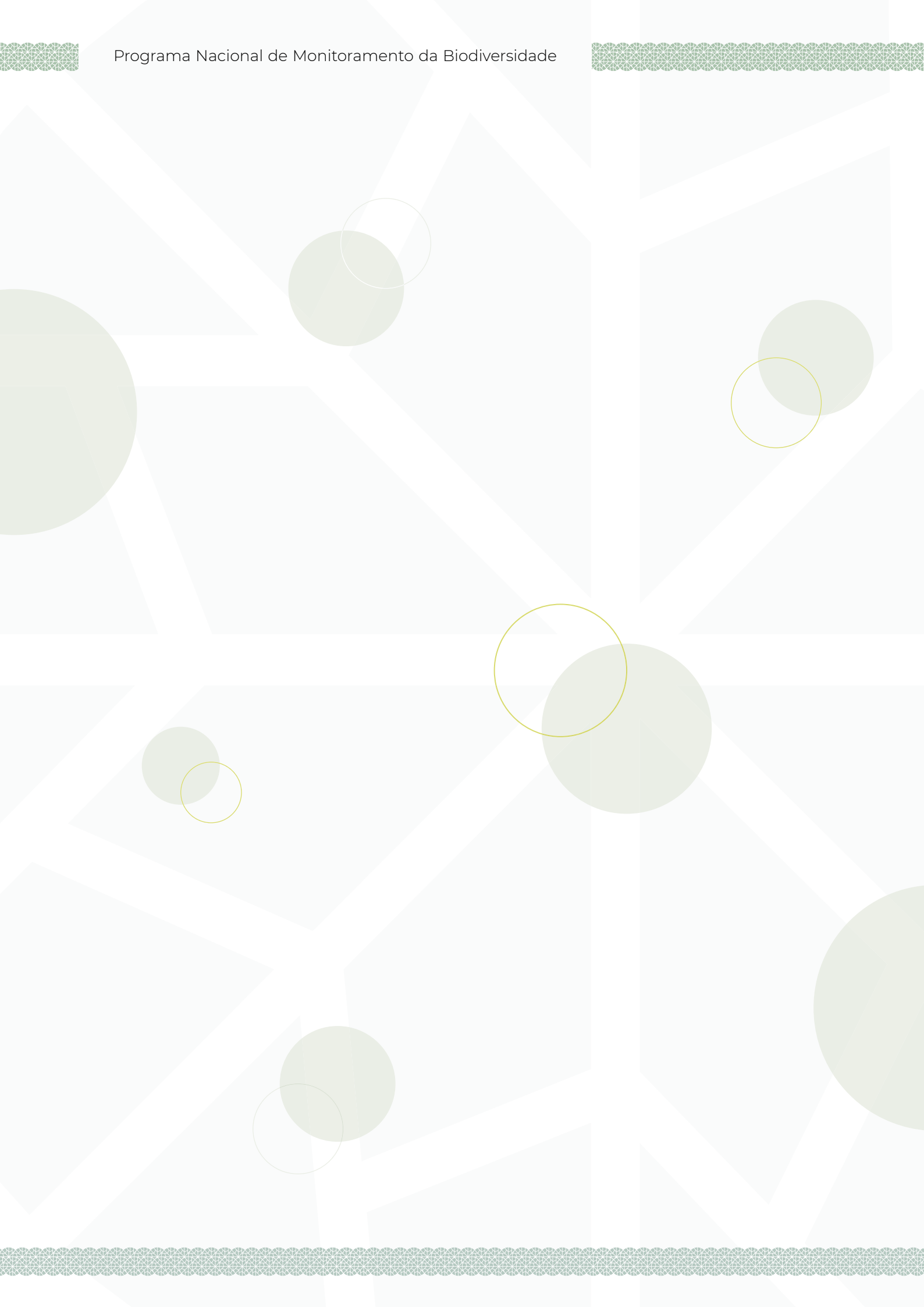
Variações pontuais podem ser artefatos da amostra e podem refletir a dinâmica natural das populações e comunidades. Apenas com a continuidade do monitoramento e o aumento do número de unidades amostrais será possível determinar com maior certeza essas tendências. O indicador de borboletas frugívoras, por exemplo, permitiu a visualização de algumas dessas variações ao longo dos anos, processo que costuma estar altamente associado a variações climáticas. No entanto, nenhuma tendência consistente de aumento ou diminuição de táxons pode ser indicada com segurança para o período de 2014-2018. Considerando que ainda estamos nos anos iniciais do Programa Monitora, que este ainda está crescendo e que ainda estamos estabelecendo as principais referências quantitativas, qualquer conclusão é precipitada.

Ressalta-se que as amostras são pequenas, considerando as dimensões das unidades de conservação, o que não permite extrapolar seus resultados para toda a UC. Isso não quer dizer que análises locais ou regionais não possam ser realizadas; é necessário ter cautela em relação à extrapolação das conclusões para toda a UC, usando tais resultados apenas para traçar tendências locais ou regionais.

Por outro lado, quando consideramos o conjunto de UCs que estão sendo monitoradas, já temos uma representatividade regional considerável, em especial para a Amazônia, onde todos os interflúvios e quase todas as regiões climáticas estão representadas. Não existe hoje no Brasil um esforço de monitoramento da biodiversidade que abarque tamanha escala territorial utilizando metodologia padronizada e análise conjunta dos dados, e há poucos exemplos no mundo (van Swaay et al., 2019). Mas precisamos de um maior esforço de implementação do componente Florestal, principalmente nas UCs da Mata Atlântica – mas não podemos prever quando isso será viável, sem um grande projeto como o ARPA nesse bioma para dar apoio a essa implementação.

O próximo quadriênio terá o desafio de viabilizar o aumento da implementação dos protocolos avançados, que geram mais informações, dando maior suporte às inferências e indicações de manejo nas UCs que aderiram ao Programa Monitora.





## 10. Referências Bibliográficas

Balmford, A. 2005. The Convention on Biological Diversity's 2010 Target. **Science**, 307:212–213.

Beaudrot, L.; Ahumada, J.A.; O'Brien, T.; Alvarez-Loayza, P.; Boekee, K.; Campos-Arceiz, A.; Eichberg, D.; Espinosa, S.; Fegraus, E.; Fletcher, C.; Gajapersad, K.; Hallam, C.; Hurtado, J.; Jansen, P.A.; Kumar, A.; Larney, E.; Lima, M.G.M.; Mahony, C.; Martin, E.H.; McWilliam, A.; Mugerwa, B.; Ndoundou-Hockemba, M.; Razafimahaimodison, J.C.; Romero-Saltos, H.; Rovero, F.; Salvador, J.; Santos, F.; Sheil, D.; Spironello, W.R.; Willig, M.R.; Winarni, N.L.; Zvoleff, A.; Andelman, S.J. 2016. Standardized Assessment of Biodiversity Trends in Tropical Forest Protected Areas: The End Is Not in Sight. **PLoS Biology**, 14:e1002357. Public Library of Science.

Beaudrot, L.; Ahumada, J.A.; O'Brien, T.G.; Jansen, P.A. 2018. Detecting tropical wildlife declines through camera-trap monitoring: an evaluation of the Tropical Ecology Assessment and Monitoring protocol. **Oryx**, 1–4.

Bellaver, J. 2012. **Efeito de borda e estrutura das comunidades de borboletas frugívoras em fragmentos de mata paludosa na planície costeira norte do Rio Grande do Sul**. Dissertação Mestrado, PPG Biologia Animal, UFRGS.

Checa, M.F., Barragán, A., Rodríguez, J. & Christman M. 2009. Temporal abundance patterns of butterfly communities (Lepidoptera: Nymphalidae) in the Ecuadorian Amazonia and their relationship with climate. **Annales de la Société Entomologique de France**, 45(4): 470-486, DOI: 10.1080/00379271.2009.10697630

DeVictor, V.; van Swaay, C.; Brereton, T.; Brotons, L.; Chamberlain, D.; Heliölä, J.; Herrando, S.; Julliard, R.; Kuussaari, M.; Lindström, Å.; Reif, J.; Roy, D.B.; Schweiger, O.; Settele, J.; Stefanescu, C.; Strien, A.; Turnhout, C.; Vermouzek, Z.; WallisDeVries, M.; Wynhoff I.; Jiguet F. 2012. Differences in the climatic debts of birds and butterflies at a continental scale. **Nature Climate Change** 2: 121–124. DOI: 10.1038/NCLIMATE1347.

DeVries, P. J. (1987). **The Butterflies of Costa Rica and Their Natural History, Vol. I: Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae**. Princeton University Press.

Green, E.J.; McRae, L.; Freeman, R.; Harfoot, M.B.J.; Hill, S.L.L.; Baldwin-Cantello, W.; Simonson, W. 2019. Below the canopy: global trends in forest vertebrate populations and their drivers. **Peer J Preprints**, 7:e27882v1 <https://doi.org/10.7287/peerj.preprints.27882v1>

Grooten, M.; Almond, R.E.A. 2018. **Living Planet Report - 2018: Aiming Higher**. Gland, Switzerland.

Higuchi, N.; Santos, J.; Ribeiro, R.J.; Minette, L.; Biot, Y. 1998. Biomassa da parte aérea da vegetação da floresta tropical úmida de terra-firme da Amazônia brasileira. **Acta Amazonica**, 28(2): 153-166.

Kéry, M.; Chandler, R.B. 2012. **Dynamic occupancy models in unmarked**. R package version 094:1–24.

Loh, J.; Green, R.E.; Ricketts, T.; Lamoreux, J.; Jenkins, M.; Kapos, V.; Randers, J. 2005. The Living Planet Index: using species population time series to track trends in biodiversity. **Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences**, 360:289–295.

MacKenzie, D. I.; Nichols, J. D.; Lachman, G. B.; Droege, S.; Andrew Royle, J.; Langtimm, C. A. 2002. Estimating site occupancy rates when detection probabilities are less than one. **Ecology**, 83(8), 2248-2255.

Marengo, J.A.; Liebmann, B.; Kousky V.E.; Filizola, N.P.; Wainer, I.C. 2001. Onset and End of the Rainy Season in the Brazilian Amazon Basin. **Journal of Climate** 14: 833-852.

Martins, M.B.; Oliveira, T.G. 2011. **Amazônia Maranhense diversidade e conservação**. Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém.

McRae, L.; Deinet, S.; Freeman, R. 2017. The diversity-weighted living planet index: controlling for taxonomic bias in a global biodiversity indicator. **PloS One** 12(1) e0169156.

Monitora; Sampaio, A.B.; Sevilha, A.C.; Faria, C.C.V.; Tófoli, C.F.; Piotto, D.; Dantas, D.D.F.; Prado, F.; Araújo, F.F.; Buss, G.; Ribeiro, K.T.; Reis, M.L.; Uehara-Prado, M.; Fialho, M.S.; De Paula, M.J.; Marini-Filho, O.J.; Sampaio, R.; Nobre, R.A.; Nienow, S.S.; Silva-Júnior, U.L. 2018. **Monitora – Programa Nacional de Monitoramento da Biodiversidade Subprograma Terrestre componente Florestal: Relatório Triênio 2014-2016**. Brasília, ICMBio.

Ndakidemi, B., Mtei, K., & Ndakidemi, P. A. (2016). Impacts of synthetic and botanical pesticides on beneficial insects. *Agricultural Sciences*, 7(06), 364.

Nobre, R.A.; Kinouchi, M.R.; Constantino, P.A.L.; Pereira, R.C.; Uehara-Prado, M. 2014. **Monitoramento da biodiversidade: roteiro metodológico de aplicação**. Brasília: ICMBio. 40 p.

O'Brien, T.G.; Kinnaird, M.F. 2013. The Wildlife Picture Index: A Biodiversity Indicator for Top Trophic Levels, p. 45–70. *In*: Collen, B.; Pettorelli, N.; Baillie, J.E. & Durant, S.M. (Ed.). **Biodiversity Monitoring and Conservation**:

**Bridging the Gap between Global Commitment and Local Action.** John Wiley & Sons, Ltd, West Sussex, UK.

Pereira, H.C. 2006. Towards the global monitoring of biodiversity change. **Trends in Ecology & Evolution**, 21(3):123-129.

Pereira, R.C.; Roque, F.O.; Constantino, P.A.L.; Sabino, J.V.; Uehara-Prado, M. 2013. **Monitoramento in situ da biodiversidade: Proposta para um Sistema Brasileiro de Monitoramento da Biodiversidade.** Brasília/DF: ICMBio.

Rezende, A.V.; Vale, A.T.; Sanquetta, C.R.; Figueiredo Filho, A.; Felfili, J.M. 2006. Comparação de modelos matemáticos para estimativa do volume, biomassa e estoque de carbono da vegetação lenhosa de um cerrado sensu stricto em Brasília, DF. **Scientia Forestalis**, 71: 65-76.

Ribeiro, D.B.; Prado, P.I.; Brown, K.S., Jr.; Freitas, A.V.L. 2010. Temporal Diversity Patterns and Phenology in Fruit-Feeding Butterflies in the Atlantic Forest. **Biotropica** 42: 710-716.

Ribeiro, K.T. (org.) 2018. **Estratégia do Programa Nacional de Monitoramento da Biodiversidade – Programa monitora: estrutura, articulações, perspectivas.** Brasília, ICMBio.

Rovero, F.; Ahumada, J. 2016. The tropical ecology, assessment and monitoring (TEAM) network: an early warning system for tropical rain forests. **Science of the Total Environment**, 574(2017): 914-923.

Santos, J. P.; Iserhard, C. A.; Carreira, J. Y. O.; Freitas, A. V. L. 2017. Monitoring fruit-feeding butterfly assemblages in two vertical strata in seasonal Atlantic Forest: temporal species turnover is lower in the canopy. **Journal of Tropical Ecology**, 33(5): 345.

Santos, R.S.S.; Pereira, A.B.; Pereira, T.; Pereira, J.; Prado, F.; Constantino, P.A.L. 2015. **Monitoramento da Biodiversidade: estrutura pedagógica do ciclo de capacitação.** Brasília/DF: ICMBio.

Scolforo, J.R.; Rufini, A.L.; Mello, J.M.; Trugilho, P.F.; Oliveira, A.D.; Silva, C.P.C. 2018. Equações para o peso de matéria seca das fisionomias, em Minas Gerais, p.103-114. *In*: Scolforo, J.R.; Oliveira, A.D. & Acerbi Júnio, F.W. (Ed.). **Inventário Florestal de MG: equações de volume, peso de matéria seca e carbono para diferentes fitofisionomias da flora nativa.** Lavras/MG: editora da UFLA.

Smilanich, A. & Dyer, L.A. 2012. Effects of Banana Plantation Pesticides on the Immune Response of Lepidopteran Larvae and Their Parasitoid Natural Enemies. **Insects**, 3: 616-628.

Uehara-Prado, M.; Brown, K.S., Jr.; Freitas, A.V.L. 2007. Species richness, composition and abundance of fruit-feeding butterflies in the Brazilian Atlantic Forest: comparison between a fragmented and a continuous landscape. **Global Ecology and Biogeography**, 16: 43–54.

Van Swaay, C.A.M.; Dennis, E.B.; Schmucki, R.; Sevilleja, C.; Balalaikins, M.; Botham, M.; Bourn, N.; Brereton, T.; Cancela, J.P.; Carlisle, B.; Chambers, P.; Collins, S.; Dopagne, C.; Escobés, R.; Feldmann, R.; Fernández-García, J.M.; Fontaine, B.; Gracianteparaluceta, A.; Harrower, C.; Harpke, A.; Heliölä, J.; Komac, B.; Kühn, E.; Lang, A.; Maes, D.; Mestdag, X.; Middlebrook, I.; Monasterio, Y.; Munguira, M.L.; Murray, T.E.; Musche, M.; Öunap, E.; Paramo, F.; Pettersson, L.B.; Piqueray, J.; Settele, J.; Stefanescu, C.; Švitra, G.; Tiitsaar, A.; Verovnik, R.; Warren, M.S.; Wynhoff, I.; Roy, D.B. 2019. **The EU Butterfly Indicator for Grassland species: 1990-2017**. Technical Report. Butterfly Conservation Europe.

WWF Living Planet Report 2018: Aiming higher. (Ed. N. Grooten & R.E.A. Almond). WWF, Gland, Switzerland. Acesso em 10/2/2020, disponível em [http://assets.wwf.ca/downloads/lpr2018\\_full\\_report\\_spreads.pdf](http://assets.wwf.ca/downloads/lpr2018_full_report_spreads.pdf)

## Anexo 1 - Implementação

Número de representantes por unidade de conservação (UC) capacitados nos 11 cursos para pontos focais realizados entre 2013 e 2018 como parte do ciclo de capacitação do Componente Florestal, Subprograma Terrestre, Programa Nacional de Monitoramento da Biodiversidade – Programa Monitora

| Unidades de Conservação (Estado)         | Esfera  | Bioma          | Representantes por curso de ponto focal |    |      |    |      |    |      |      |      |   |    | Total |
|------------------------------------------|---------|----------------|-----------------------------------------|----|------|----|------|----|------|------|------|---|----|-------|
|                                          |         |                | 2013                                    |    | 2014 |    | 2015 |    | 2016 |      | 2017 |   |    | 2018  |
|                                          |         |                | I                                       | II | III  | IV | V    | VI | VII  | VIII | IX   | X | XI |       |
| APA Anhatomirim (SC)                     | Federal | Mata Atlântica |                                         |    |      |    | 1    |    |      |      |      |   |    | 1     |
| APA Anhatomirim (SC)                     | Federal | Mata Atlântica |                                         |    |      |    | 1    |    |      |      |      |   |    | 1     |
| APA da Região Serrana de Petrópolis (RJ) | Federal | Mata Atlântica | 1                                       |    |      |    |      |    |      |      |      |   |    | 1     |
| APA do Igarapé Gelado (PA)               | Federal | Amazônia       |                                         |    |      |    |      |    | 1    |      |      |   |    | 1     |
| ESEC da Terra do Meio (PA)               | Federal | Amazônia       |                                         | 1  |      |    |      |    | 2    |      |      |   |    | 3     |
| ESEC de Maracá-Jipioca (AP)              | Federal | Amazônia       |                                         |    |      |    |      |    | 1    |      |      |   |    | 1     |
| ESEC de Pirapitinga (MG)                 | Federal | Cerrado        |                                         |    |      |    |      |    |      |      | 1    |   |    | 1     |
| ESEC Juami Japurá (AM)                   | Federal | Amazônia       |                                         |    |      | 1  |      |    |      |      |      |   |    | 1     |
| ESEC Maracá (RR)                         | Federal | Amazônia       |                                         |    |      |    | 7    |    |      |      |      |   |    | 7     |
| ESEC Niquiá (RR)                         | Federal | Amazônia       |                                         |    |      |    |      | 1  |      |      |      |   |    | 1     |
| ESEC Rio Jutai- Solimões (AM)            | Federal | Amazônia       |                                         |    | 1    |    |      |    |      |      |      |   |    | 1     |
| ESEC Serra Geral do Tocantins (TO)       | Federal | Cerrado        |                                         | 1  |      |    | 1    |    |      |      |      |   |    | 2     |
| FLONA Carajás (PA)                       | Federal | Amazônia       |                                         |    |      |    |      |    | 4    |      | 4    |   | 3  | 11    |
| FLONA Contendas do Sincorá (BA)          | Federal | Catinga        |                                         |    |      |    |      |    |      |      | 1    |   |    | 1     |

| Unidades de Conservação (Estado)        | Esfera  | Bioma          | Representantes por curso de ponto focal |    |      |      |   |      |      |      |    |   |      | Total |   |
|-----------------------------------------|---------|----------------|-----------------------------------------|----|------|------|---|------|------|------|----|---|------|-------|---|
|                                         |         |                | 2013                                    |    | 2014 | 2015 |   | 2016 | 2017 |      |    |   | 2018 |       |   |
|                                         |         |                | I                                       | II | III  | IV   | V | VI   | VII  | VIII | IX | X | XI   |       |   |
|                                         |         |                |                                         |    |      |      |   |      |      |      |    |   |      |       |   |
| FLONA de Iburá (SE)                     | Federal | Mata Atlântica | 1                                       |    |      |      |   |      |      |      |    |   |      |       | 1 |
| FLONA do Amana (PA)                     | Federal | Amazônia       | 1                                       |    |      |      |   |      |      |      |    |   |      |       | 1 |
| FLONA Jamari (RO)                       | Federal | Amazônia       |                                         | 1  | 1    |      | 2 |      |      |      |    |   |      |       | 4 |
| FLONA Saraca Taquera (PA)               | Federal | Amazônia       |                                         |    |      |      |   |      |      | *    |    |   |      |       | 0 |
| FLONA Tapirapé-Aiquiri (PA)             | Federal | Amazônia       |                                         |    |      |      |   |      |      |      | 3  |   | 1    |       | 4 |
| PARNA dos Campos Amazônicos (AM/RO/MT)  | Federal | Amazônia       |                                         |    |      |      |   |      |      |      | 1  |   |      |       | 1 |
| PARNA Campos Ferruginosos (PA)          | Federal | Amazônia       |                                         |    |      |      |   |      |      |      |    |   | 1    |       | 1 |
| PARNA da Amazônia (PA/AM)               | Federal | Amazônia       |                                         |    |      |      |   |      | 1    |      |    |   |      |       | 1 |
| PARNA da Bocaina (RJ/SP)                | Federal | Mata Atlântica | 1                                       |    |      |      | 1 |      |      |      |    |   |      |       | 2 |
| PARNA da Chapada dos Guimarães (MT)     | Federal | Cerrado        |                                         | 1  |      |      |   |      |      |      |    |   |      |       | 1 |
| PARNA da Chapada dos Veadeiros (GO)     | Federal | Cerrado        |                                         | 1  |      |      | 1 |      |      |      |    |   |      |       | 2 |
| PARNA da Serra da Cutia (RO)            | Federal | Amazônia       |                                         |    |      |      |   |      |      |      |    | 1 |      |       | 1 |
| PARNA da Serra das Lontras (BA)         | Federal | Mata Atlântica | 1                                       |    |      |      |   |      |      |      |    |   |      |       | 1 |
| PARNA da Serra da Mocidade (RR/AM)      | Federal | Amazônia       | 1                                       |    |      |      |   |      | 1    |      |    |   |      |       | 2 |
| PARNA da Serra do Cipó (MG)             | Federal | Cerrado        |                                         | 2  |      |      |   |      |      |      |    |   |      |       | 2 |
| PARNA da Serra do Divisor (AC)          | Federal | Amazônia       |                                         |    |      |      |   |      |      | 1    | 1  | 1 |      |       | 3 |
| PARNA da Serra do Pardo (PA)            | Federal | Amazônia       |                                         |    |      |      | 1 |      |      |      |    |   |      |       | 1 |
| PARNA da Serra dos Órgãos (RJ)          | Federal | Mata Atlântica | 2                                       |    |      |      | 2 |      |      |      |    |   |      |       | 4 |
| PARNA das Montanhas do Tumucumaque (AP) | Federal | Amazônia       | 1                                       |    | 1    |      |   |      |      |      | 1  |   |      |       | 3 |

# Programa Nacional de Monitoramento da Biodiversidade

| Unidades de Conservação (Estado)  | Esfera  | Bioma          | Representantes por curso de ponto focal |    |      |      |   |      |      |      |    |   |      |
|-----------------------------------|---------|----------------|-----------------------------------------|----|------|------|---|------|------|------|----|---|------|
|                                   |         |                | 2013                                    |    | 2014 | 2015 |   | 2016 | 2017 |      |    |   | 2018 |
|                                   |         |                | I                                       | II | III  | IV   | V | VI   | VII  | VIII | IX | X | XI   |
| PARNA de Anavilhanas (AM)         | Federal | Amazônia       |                                         |    |      | 1    |   |      |      |      |    |   | 1    |
| PARNA de Brasília (DF)            | Federal | Cerrado        |                                         |    | 1    |      |   |      |      |      |    |   | 1    |
| PARNA do Cabo Orange (AP)         | Federal | Amazônia       |                                         |    | 1    |      |   |      |      |      |    |   | 1    |
| PARNA do Iguaçu (PR)              | Federal | Mata Atlântica |                                         |    | 1    | 1    |   |      |      |      | 1  |   | 3    |
| PARNA do Jamanxim (PA)            | Federal | Amazônia       |                                         |    |      | 1    |   |      |      |      |    |   | 1    |
| PARNA do Jaú (AM)                 | Federal | Amazônia       | 1                                       |    |      |      |   |      | 1    |      |    |   | 2    |
| PARNA do Juruena (MT/AM)          | Federal | Amazônia       |                                         |    |      | 1    |   | 1    |      | 6    |    |   | 8    |
| PARNA do Rio Novo (PA)            | Federal | Amazônia       |                                         |    |      |      |   | 1    |      |      |    |   | 1    |
| PARNA do Superagui (SC)           | Federal | Mata Atlântica |                                         |    | 1    |      |   |      |      |      | 1  |   | 2    |
| PARNA do VIRUÁ (RR)               | Federal | Amazônia       |                                         |    |      |      |   |      | 1    |      |    |   | 1    |
| PARNA MAPINGUARI (AM/RO)          | Federal | Amazônia       |                                         |    |      |      |   |      | 1    |      |    |   | 2    |
| PARNA Monte Roraima (RR)          | Federal | Amazônia       |                                         |    |      |      |   |      |      |      | 1  |   | 1    |
| PARNA Nascentes do Lago Jari (AM) | Federal | Amazônia       |                                         |    |      |      |   |      |      |      |    |   | 1    |
| PARNA Pacaas Novos (RO)           | Federal | Amazônia       |                                         |    |      |      |   |      |      |      |    |   | 2    |
| PARNA Saint Hillare (SC)          | Federal | Mata Atlântica |                                         |    | 1    |      |   |      |      |      |    |   | 1    |
| PARNA Serra da Bodoquena (MS)     | Federal | Cerrado        |                                         | 1  |      |      |   |      |      |      | 1  |   | 2    |
| REBIO de Gurupi (MA)              | Federal | Amazônia       |                                         |    | 1    | 2    |   |      |      |      |    |   | 3    |
| REBIO de Una (BA)                 | Federal | Mata Atlântica |                                         | 1  |      | 1    |   |      |      |      |    |   | 2    |
| REBIO Guaporé (RO)                | Federal | Amazônia       |                                         |    |      |      |   |      |      |      |    |   | 1    |
| REBIO Guaribas (PB)               | Federal | Mata Atlântica | 1                                       |    |      | 1    |   |      |      |      |    |   | 2    |
| REBIO Jaru (RO)                   | Federal | Amazônia       |                                         |    |      | 1    | 1 |      |      |      |    |   | 2    |

| Unidades de Conservação (Estado)          | Esfera  | Bioma    | Representantes por curso de ponto focal |    |      |      |   |      |      |      |    |   |      | Total |    |
|-------------------------------------------|---------|----------|-----------------------------------------|----|------|------|---|------|------|------|----|---|------|-------|----|
|                                           |         |          | 2013                                    |    | 2014 | 2015 |   | 2016 | 2017 |      |    |   | 2018 |       |    |
|                                           |         |          | I                                       | II | III  | IV   | V | VI   | VII  | VIII | IX | X | XI   |       |    |
|                                           |         |          |                                         |    |      |      |   |      |      |      |    |   |      |       |    |
| REBIO Nascentes da Serra do Cachimbo (PA) | Federal | Amazônia |                                         |    |      | 1    |   |      |      |      |    |   |      |       | 1  |
| REBIO Tapirapé (PA)                       | Federal | Amazônia |                                         |    |      | 1    | 1 |      |      | 2    |    | 1 |      | 6     | 11 |
| REBIO Trombetas (PA)                      | Federal | Amazônia |                                         |    |      |      |   |      |      | 1    |    |   |      |       | 1  |
| REBIO Uatumã (AM)                         | Federal | Amazônia |                                         | 1  |      |      |   |      |      |      |    |   |      |       | 2  |
| RESEX Alto Tarauacá (AC)                  | Federal | Amazônia |                                         |    |      |      |   |      | 1    |      |    |   |      |       | 1  |
| RESEX Arapixi (AM)                        | Federal | Amazônia |                                         |    |      | 1    |   |      |      |      |    | 1 |      |       | 2  |
| RESEX Auati-Paraná (AM)                   | Federal | Amazônia |                                         |    | 1    |      |   |      |      | 1    |    |   |      |       | 2  |
| RESEX Baixo Juruá (AM)                    | Federal | Amazônia |                                         |    | 1    | 1    |   |      |      |      |    |   |      |       | 2  |
| RESEX Barreiro das Antas (RO)             | Federal | Amazônia |                                         |    |      |      |   |      | 1    |      |    |   |      |       | 1  |
| RESEX Cazumbá-Iracema (AC)                | Federal | Amazônia | 1                                       |    | 1    |      |   | 1    |      |      |    |   |      |       | 3  |
| RESEX Chico Mendes (AC)                   | Federal | Amazônia | 1                                       |    |      |      |   |      |      |      |    |   |      |       | 2  |
| RESEX do RIO Cautário (RO)                | Federal | Amazônia |                                         |    |      |      |   |      |      |      | 1  |   |      | *     | 1  |
| RESEX do Rio Jutai (AM)                   | Federal | Amazônia |                                         |    | *    | 1    |   |      |      |      |    |   |      |       | 1  |
| RESEX do Rio Unini (AM)                   | Federal | Amazônia |                                         |    |      |      |   |      |      | 1    |    |   |      |       | 1  |
| RESEX Ipaú-Anilzinho (PA)                 | Federal | Amazônia |                                         |    |      |      |   |      |      |      |    | 2 |      |       | 2  |
| RESEX Ituxi (AM)                          | Federal | Amazônia |                                         |    |      |      |   |      |      |      |    |   | 1    |       | 1  |
| RESEX Lago Capanã Grande (AM)             | Federal | Amazônia |                                         |    |      | 1    |   |      |      |      |    |   |      |       | 1  |
| RESEX Médio Juruá (AM)                    | Federal | Amazônia |                                         |    |      | 1    |   |      |      |      |    |   |      |       | 1  |

| Unidades de Conservação (Estado)            | Esfera  | Bioma    | Representantes por curso de ponto focal |    |      |      |    |      |      |      |    |   |      | Total |   |      |
|---------------------------------------------|---------|----------|-----------------------------------------|----|------|------|----|------|------|------|----|---|------|-------|---|------|
|                                             |         |          | 2013                                    |    | 2014 | 2015 |    | 2016 | 2017 |      |    |   | 2018 |       |   |      |
|                                             |         |          | I                                       | II | III  | IV   | V  | VI   | VII  | VIII | IX | X | XI   |       |   |      |
|                                             |         |          |                                         |    |      |      |    |      |      |      |    |   |      |       |   |      |
| RESEX Renascer (PA)                         | Federal | Amazônia |                                         |    |      |      |    |      |      | 1    |    |   |      |       |   | 1    |
| resex do Rio Iriri (PA)                     | Federal | Amazônia |                                         |    |      |      |    |      |      |      |    |   | 1    |       |   | 1    |
| RESEX Rio Ouro Preto (RO)                   | Federal | Amazônia |                                         |    |      |      |    |      |      | 1    |    | 1 |      |       | 1 | 3    |
| RESEX Riozinho do Anfrísio (PA)             | Federal | Amazônia |                                         |    |      |      | 1  |      |      |      |    |   |      |       |   | 1    |
| RESEX Tapajós-Arapiuns (PA)                 | Federal | Amazônia |                                         |    | 2    | 1    |    |      |      |      |    |   |      |       | 1 | 4    |
| RESEX Verde para Sempre (PA)                | Federal | Amazônia |                                         |    |      |      |    |      |      | 1    |    |   |      |       |   | 1    |
| RPPN Cristalino (MT)                        | Federal | Amazônia |                                         |    |      |      |    |      |      |      |    | 1 |      |       |   | 1    |
| Total do n° de pessoas capacitadas          |         |          | 13                                      | 10 | 16   | 19   | 18 | 10   | 24   | 10   | 17 | 1 | 18   |       |   | 156  |
| Total de UCs com representantes capacitados |         |          | 12                                      | 9  | 16   | 18   | 10 | 10   | 18   | 5    | 13 | 1 | 11   |       |   | 77** |

\*Participante já contabilizado em outra UC

\*\*Número sem repetição

## Anexo 2 - Mamíferos

### Unidades de Conservação

#### Bioma Amazônia

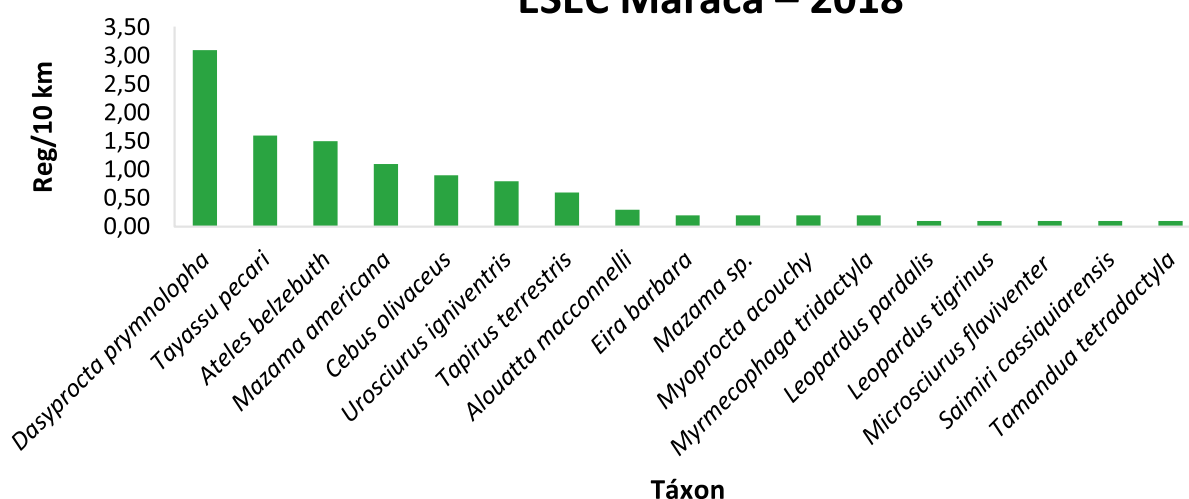
##### 1. ESEC de Maracá (RR)

A coleta de dados na ESEC de Maracá iniciou-se no ano de 2018, com duas trilhas. A abundância total de mamíferos foi de 11,2 reg./10km.

**Quadro 1** – Esforço de campo realizado na ESEC Maracá, no ano de 2018, referente ao protocolo de mamíferos e aves.

| ESEC de Maracá |                            | 2018      |              |
|----------------|----------------------------|-----------|--------------|
| Trilhas        | Comprimento da trilha (km) | N. dias   | Esforço (km) |
| 1              | 5                          | 10        | 50           |
| 2              | 5                          | 10        | 50           |
| <b>Total</b>   | <b>10</b>                  | <b>20</b> | <b>100</b>   |

#### Taxa de Encontro – Mamíferos ESEC Maracá – 2018



**Figura 1** – Taxa de encontro dos táxons de mamíferos registrados no ano de 2018, ESEC de Maracá (RR).

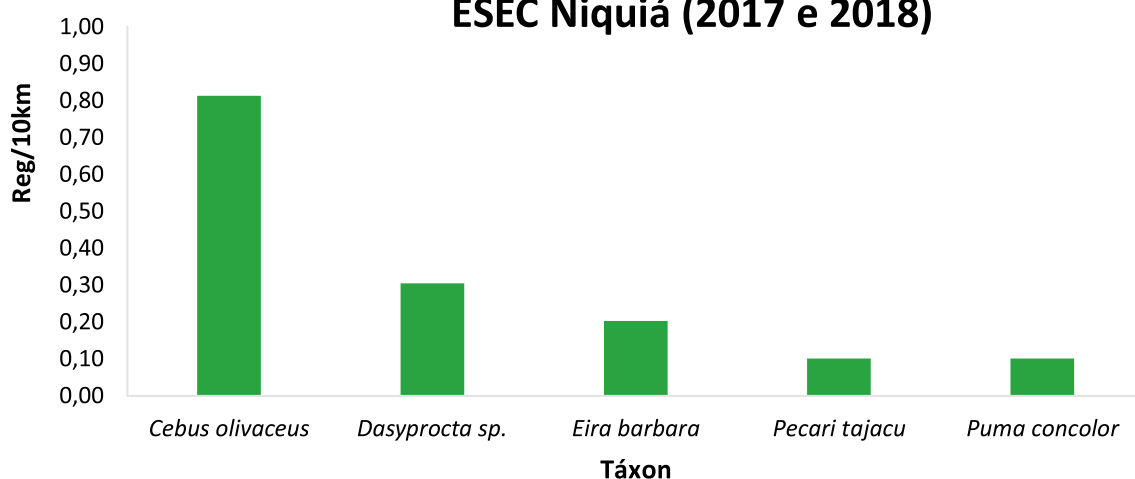
## 2. ESEC Niquiá (RR)

Os dados de 2017 e 2018 foram agrupados considerando-se o baixo esforço amostral anual, uma vez que a UC possui uma única trilha implementada (Quadro 2). A abundância total de mamíferos foi de 1,52 reg./10km.

**Quadro 2** – Esforço de campo realizado na ESEC Maracá, no ano de 2018, referente ao protocolo de mamíferos e aves.

| ESEC Niquiá |                            | 2017    |              | 2018    |              |
|-------------|----------------------------|---------|--------------|---------|--------------|
| Trilha      | Comprimento da trilha (km) | N. dias | Esforço (km) | N. dias | Esforço (km) |
| 1           | 4,1                        | 12      | 49,2         | 12      | 49,2         |

### Taxa de Encontro – Mamíferos ESEC Niquiá (2017 e 2018)



**Figura 2** – Taxa de encontro dos táxons de mamíferos registrados nos anos de 2017 e 2018, ESEC Niquiá (RR).

### 3. ESEC da Terra do Meio (PA)

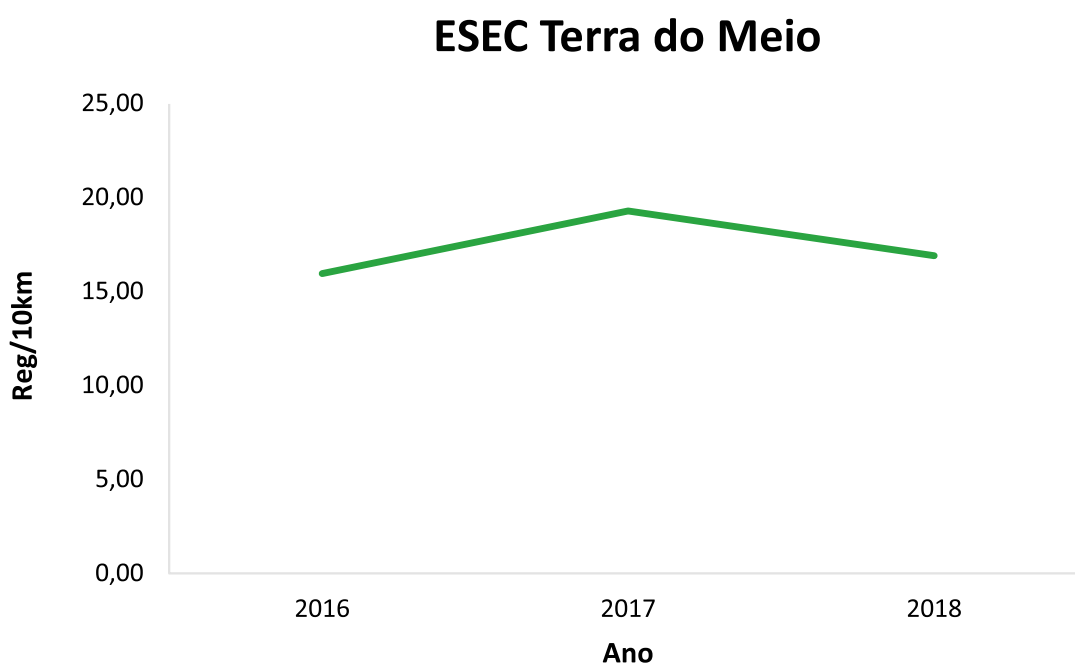
**Quadro 3** – Esforço de campo realizado na ESEC da Terra do Meio, nos anos de 2017 e 2018, referente ao protocolo de mamíferos e aves.

| ESEC da Terra do Meio |                            | 2017      |              | 2018      |              |
|-----------------------|----------------------------|-----------|--------------|-----------|--------------|
| Trilhas               | Comprimento da trilha (km) | N. dias   | Esforço (km) | N. dias   | Esforço (km) |
| 1                     | 4,65                       | 10        | 46,5         | 10        | 46,5         |
| 2                     | 5                          | 0         | 0            | 0         | 0            |
| 3                     | 5                          | 10        | 50           | 10        | 50           |
| <b>Total</b>          | <b>14,65</b>               | <b>20</b> | <b>96,5</b>  | <b>20</b> | <b>96,5</b>  |

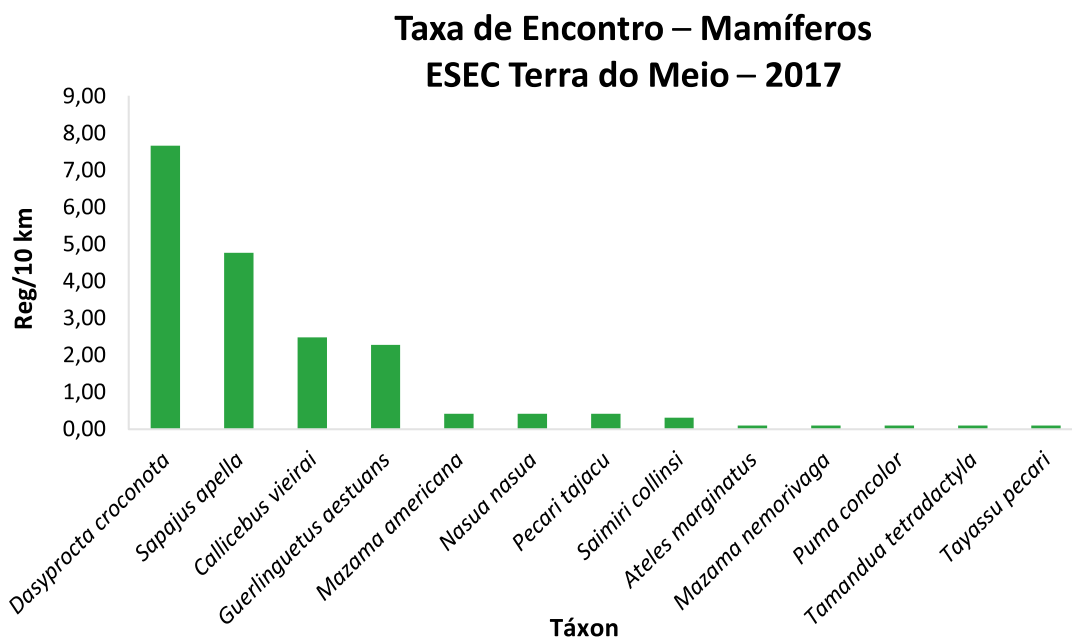
Abundância total de mamíferos:

2017 - 19,27 reg./10km

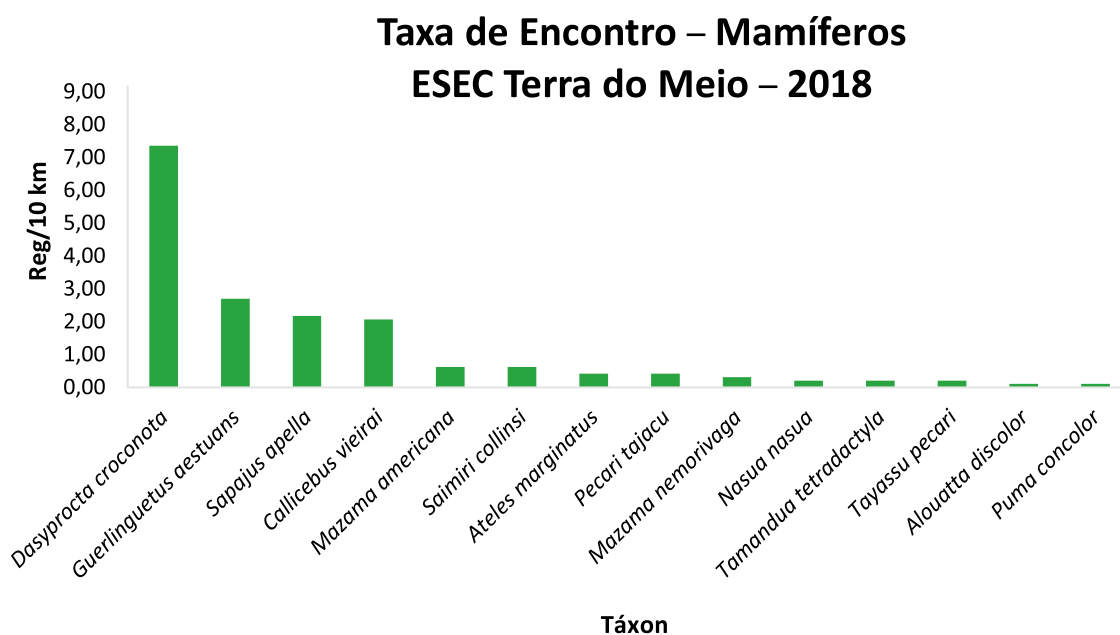
2018 - 17,51 reg./10km



**Figura 3** – Variação na abundância total de mamíferos no período de 2016 a 2018, ESEC Terra do Meio (PA).



**Figura 4** – Taxa de encontro dos táxons de mamíferos registrado no ano de 2017, ESEC Terra do Meio (PA).



**Figura 5** – Taxa de encontro dos táxons de mamíferos registrado no ano de 2018, ESEC da Terra do Meio (PA).

#### 4. FLONA do Jamari (RO)

**Quadro 4** – Esforço de campo realizado na FLONA do Jamari, nos anos de 2017 e 2018, referente ao protocolo de mamíferos e aves.

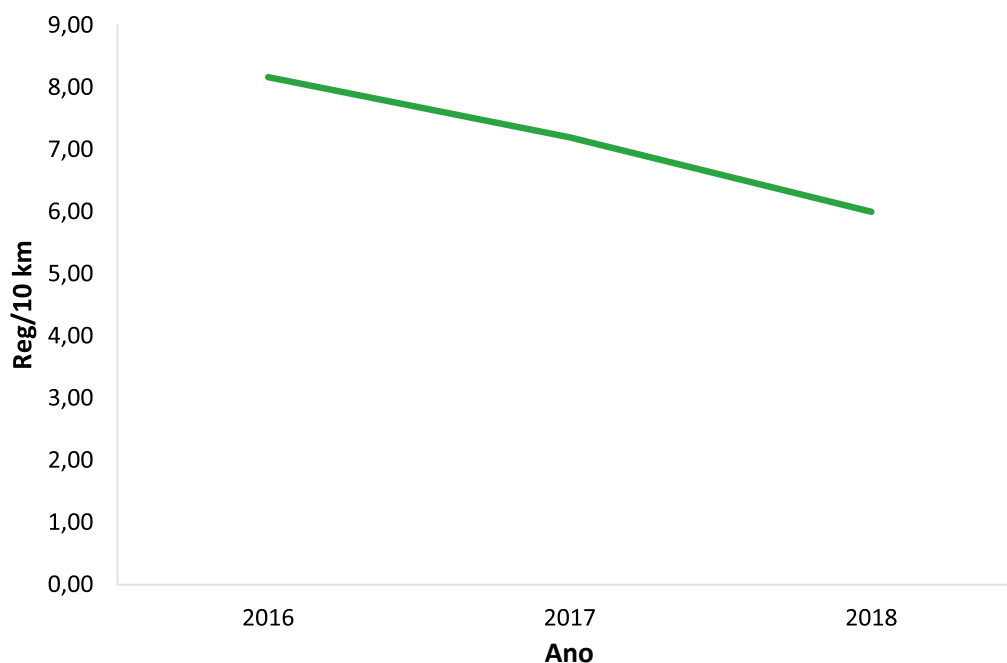
| Flona do Jamari |                            | 2017      |              | 2018      |              |
|-----------------|----------------------------|-----------|--------------|-----------|--------------|
| Trilhas         | Comprimento da trilha (km) | N. dias   | Esforço (km) | N. dias   | Esforço (km) |
| 1               | 5                          | 10        | 50           | 0         | 0            |
| 2               | 5                          | 10        | 50           | 10        | 50           |
| 3               | 5                          | 10        | 50           | 10        | 50           |
| 4               | 5                          | 0         | 0            | 10        | 50           |
| <b>Total</b>    | <b>20</b>                  | <b>30</b> | <b>150</b>   | <b>30</b> | <b>150</b>   |

Abundância total de mamíferos:

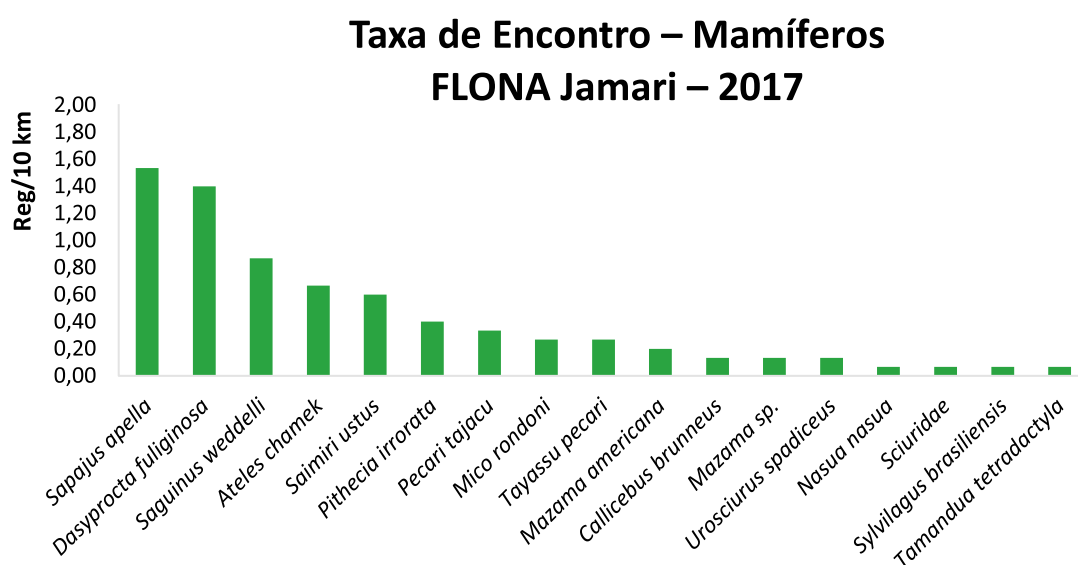
2017 - 7,20 reg./10km

2018 - 6 reg./10km

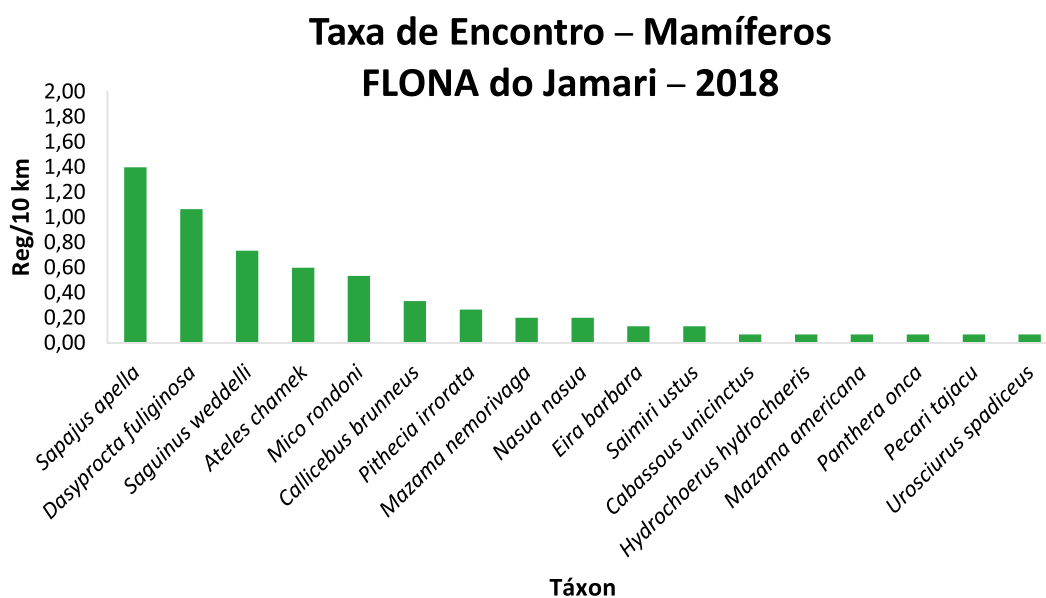
#### FLONA do Jamari



**Figura 6** – Variação na abundância total de mamíferos no período de 2016 a 2018, FLONA do Jamari (RO).



**Figura 7** – Taxa de encontro dos táxons de mamíferos registrado no ano de 2017, FLONA do Jamari (RO).



**Figura 8** – Taxa de encontro dos táxons de mamíferos registrado no ano de 2018, FLONA do Jamari (RO).

## 5. PARNA da Amazônia (PA)

**Quadro 5** – Esforço de campo realizado no PARNA da Amazônia, nos anos de 2017 e 2018, referente ao protocolo de mamíferos e aves.

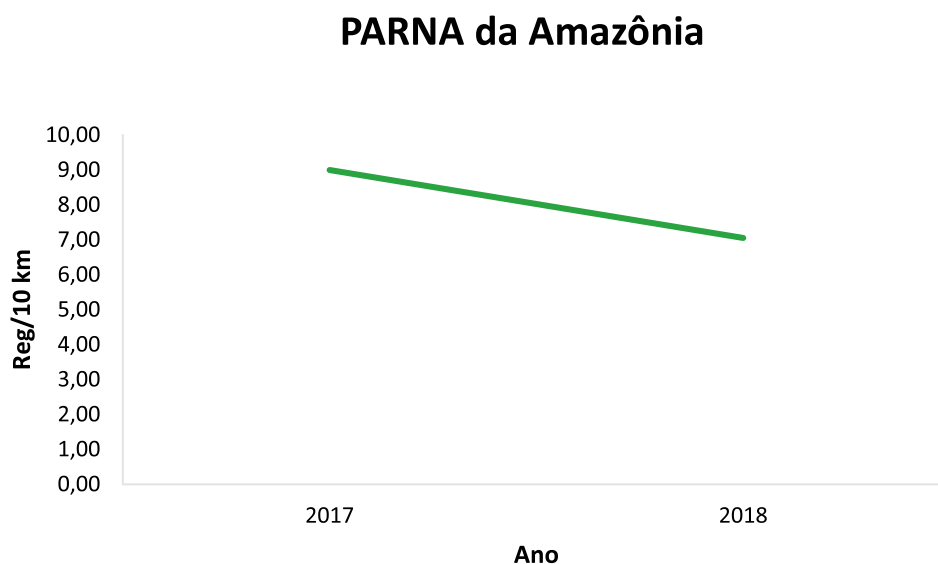
| PARNA da Amazônia |                            | 2017      |              | 2018      |              |
|-------------------|----------------------------|-----------|--------------|-----------|--------------|
| Trilhas           | Comprimento da trilha (km) | N. dias   | Esforço (km) | N. dias   | Esforço (km) |
| 1                 | 5/3*                       | 10        | 50           | 17        | 51           |
| 2                 | 5                          | 10        | 50           | 9         | 45           |
| 3                 | 5                          | 10        | 50           | 10        | 50           |
| <b>Total</b>      | 13                         | <b>30</b> | <b>150</b>   | <b>36</b> | <b>146</b>   |

\* Em 2017, a trilha 1 tinha 5 km.

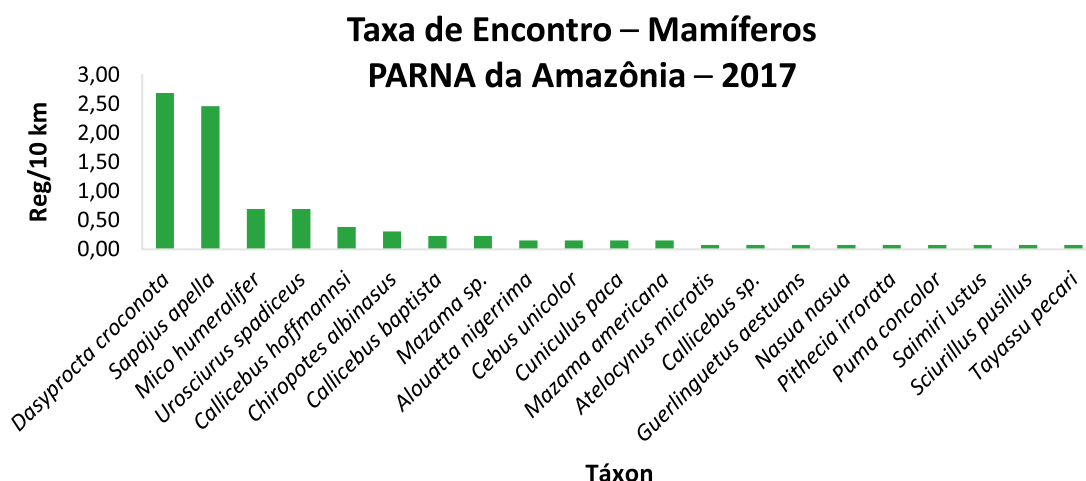
Abundância total de mamíferos:

2017 - 9 reg./10km

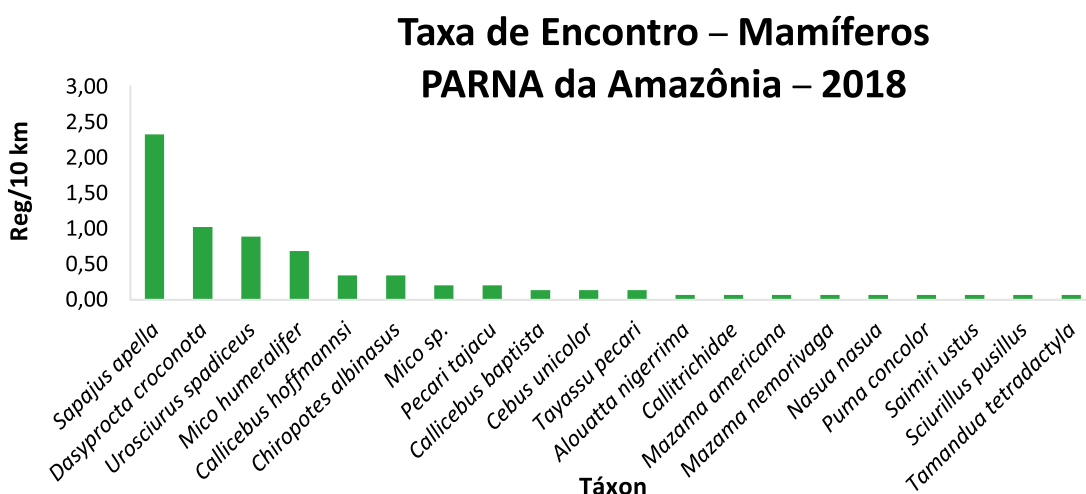
2018 - 7,05 reg./10km



**Figura 9** – Variação na abundância total de mamíferos no período de 2017 a 2018, PARNA da Amazônia (PA).



**Figura 10** – Taxa de encontro dos táxons de mamíferos registrados no ano de 2017, PARNA da Amazônia (PA).



**Figura 11** – Taxa de encontro dos táxons de mamíferos registrados no ano de 2018, PARNA da Amazônia (PA).

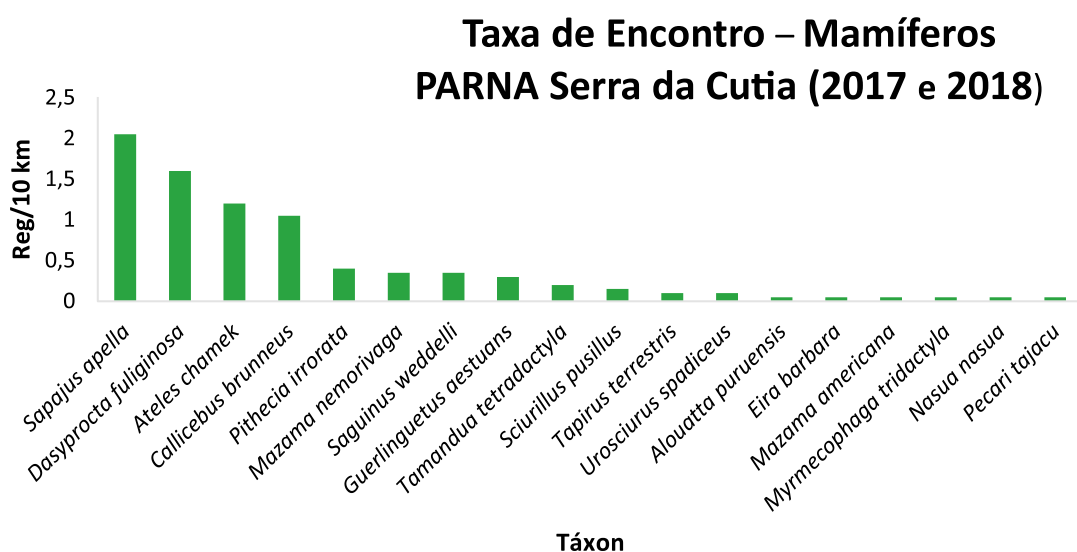
## 6. PARNA Serra da Cutia (RO)

**Quadro 7** – Esforço de campo realizado no PARNA Serra da Cutia, nos anos de 2017 e 2018, referente ao protocolo de mamíferos e aves.

| PARNA Serra da Cutia |                            | 2017      |              | 2018      |              |
|----------------------|----------------------------|-----------|--------------|-----------|--------------|
| Trilhas              | Comprimento da trilha (km) | N. dias   | Esforço (km) | N. dias   | Esforço (km) |
| 1                    | 5                          | 10        | 50           | 10        | 50           |
| 2                    | 5                          | 0         | 0            | 10        | 50           |
| 3                    | 5                          | 0         | 0            | 10        | 50           |
| <b>Total</b>         | <b>15</b>                  | <b>10</b> | <b>50</b>    | <b>30</b> | <b>150</b>   |

Abundância total de mamíferos:

2017 e 2018 - 13,6 reg./10km



**Figura 13** – Taxa de encontro dos táxons de mamíferos registrados no ano de 2018, PARNA Serra da Cutia (RO).

## 7. PARNA da Serra do Divisor (AC)

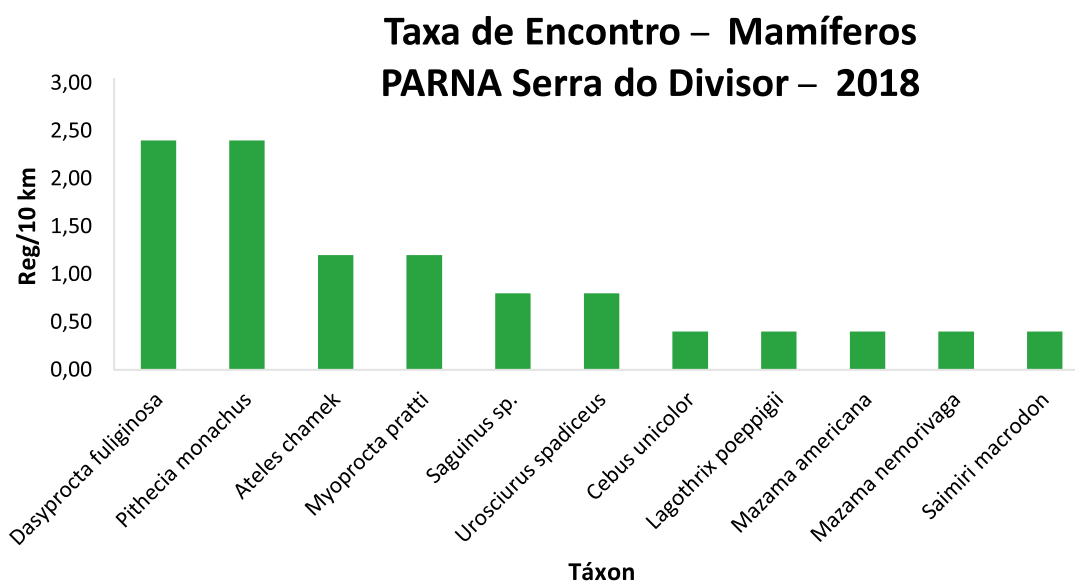
Os resultados do PARNA são preliminares e devem ser vistos com cuidado pois foram feitos apenas 5 dias de amostragem em uma única trilha de 5km, ou seja, a amostragem ainda é insuficiente.

**Quadro 9** – Esforço de campo realizado no PARNA da Serra do Divisor, no ano de 2018, referente ao protocolo de mamíferos e aves.

| PARNA da Serra do Divisor |                            | 2018     |              |
|---------------------------|----------------------------|----------|--------------|
| Trilhas                   | Comprimento da trilha (km) | N. dias  | Esforço (km) |
| 1                         | 5                          | 5        | 25           |
| <b>Total</b>              | <b>5</b>                   | <b>5</b> | <b>25</b>    |

Abundância total de mamíferos:

2018 - 10,8 reg./10km.



**Figura 15** – Taxa de encontro dos táxons de mamíferos registrados no ano de 2018, PARNA da Serra do Divisor (AC).

## 8. PARNA da Serra do Pardo (PA)

**Quadro 10** – Esforço de campo realizado no PARNA da Serra do Pardo, nos anos de 2017 e 2018, referente ao protocolo de mamíferos e aves.

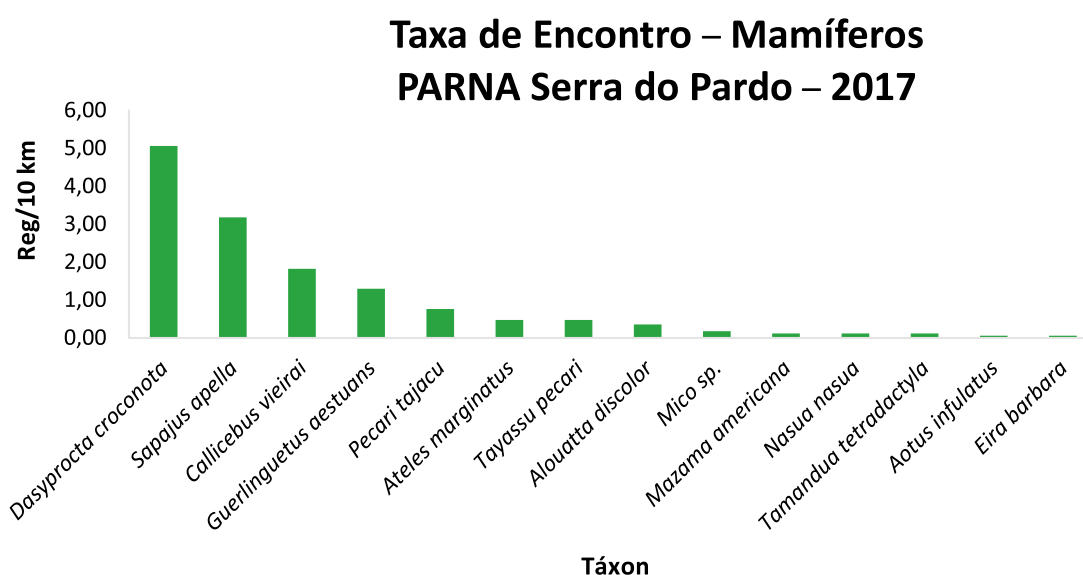
| PARNA da Serra do Pardo |                            | 2017    |              | 2018    |              |
|-------------------------|----------------------------|---------|--------------|---------|--------------|
| Trilhas                 | Comprimento da trilha (km) | N. dias | Esforço (km) | N. dias | Esforço (km) |
| 1                       | 5                          | 12      | 60           | 10      | 50           |
| 2                       | 5                          | 11      | 55           | 0       | 0            |

| PARNA da Serra do Pardo |                            | 2017      |              | 2018      |              |
|-------------------------|----------------------------|-----------|--------------|-----------|--------------|
| Trilhas                 | Comprimento da trilha (km) | N. dias   | Esforço (km) | N. dias   | Esforço (km) |
| 3                       | 5                          | 11        | 55           | 10        | 50           |
| <b>Total</b>            | <b>15</b>                  | <b>34</b> | <b>170</b>   | <b>20</b> | <b>100</b>   |

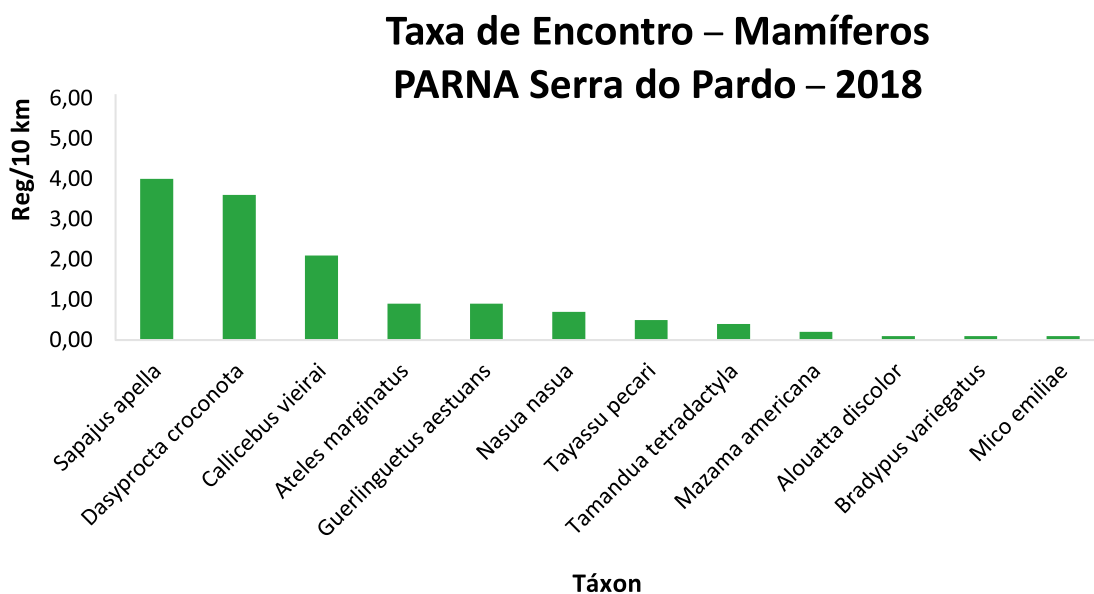
Abundância total de mamíferos:

2017 - 14,06 reg./10km

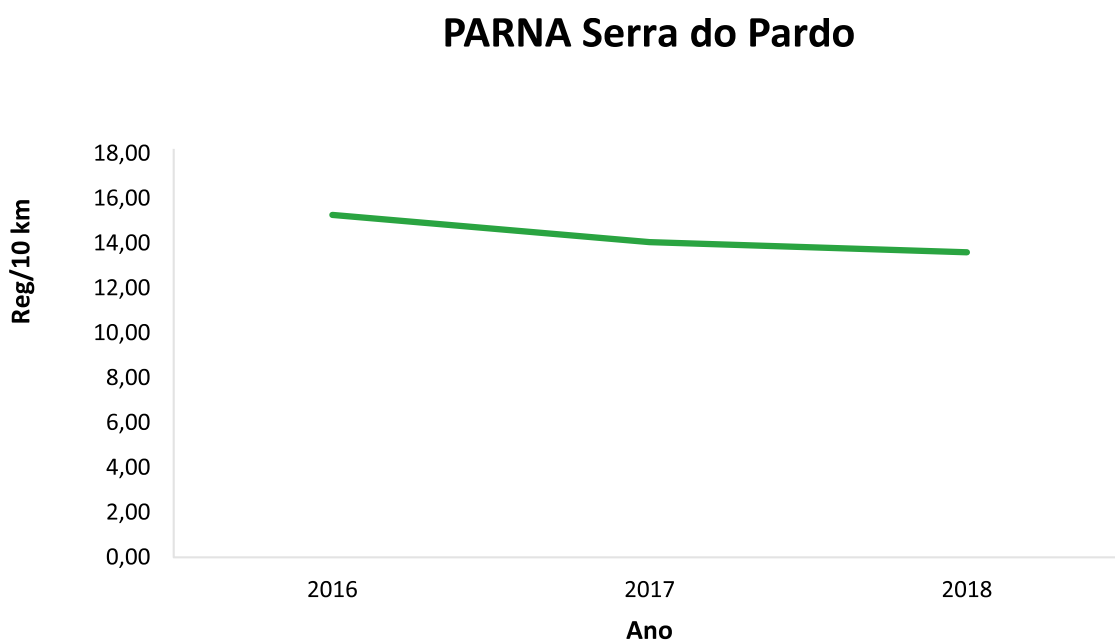
2018 - 13,60 reg./10km



**Figura 16** – Taxa de encontro dos táxons de mamíferos registrados no ano de 2017, PARNA Serra do Pardo (PA).



**Figura 17** – Taxa de encontro dos táxons de mamíferos registrados no ano de 2018, PARNA da Serra do Pardo (PA).



**Figura 18** – Variação na abundância total de mamíferos no período de 2016 a 2018, PARNA da Serra do Pardo (PA).

## 15. PARNA do Cabo Orange

**Quadro 12** – Esforço de campo realizado no PARNA do Cabo Orange, nos anos de 2017 e 2018, referente ao protocolo de mamíferos e aves.

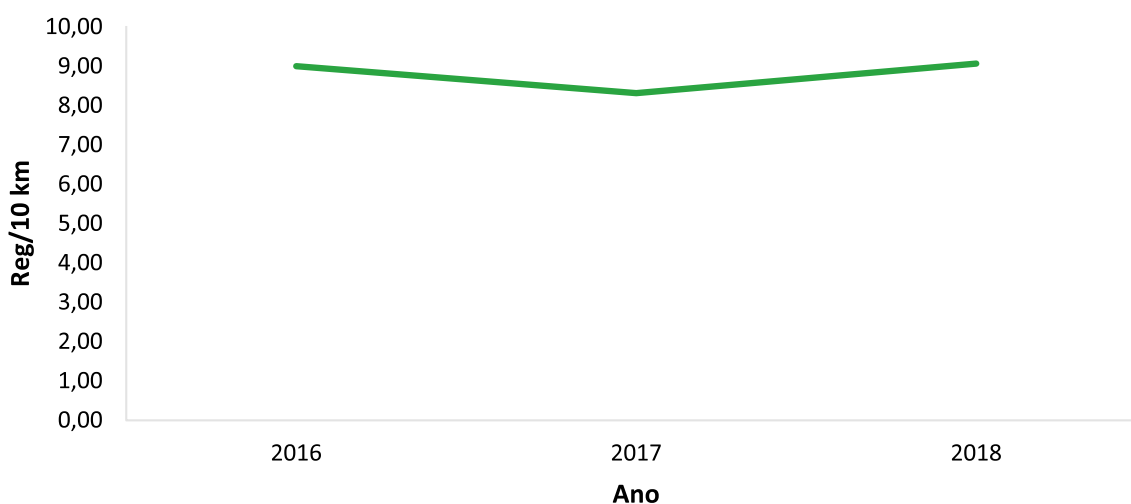
| PARNA do Cabo Orange |                            | 2017      |              | 2018      |              |
|----------------------|----------------------------|-----------|--------------|-----------|--------------|
| Trilhas              | Comprimento da trilha (km) | N. dias   | Esforço (km) | N. dias   | Esforço (km) |
| 1                    | 5                          | 9         | 45           | 10        | 50           |
| 2                    | 5                          | 10        | 50           | 10        | 50           |
| 3                    | 5                          | 0         | 0            | 10        | 50           |
| <b>Total</b>         | <b>15</b>                  | <b>19</b> | <b>95</b>    | <b>30</b> | <b>150</b>   |

Abundância total de mamíferos:

2017 - 8,32 reg./10km

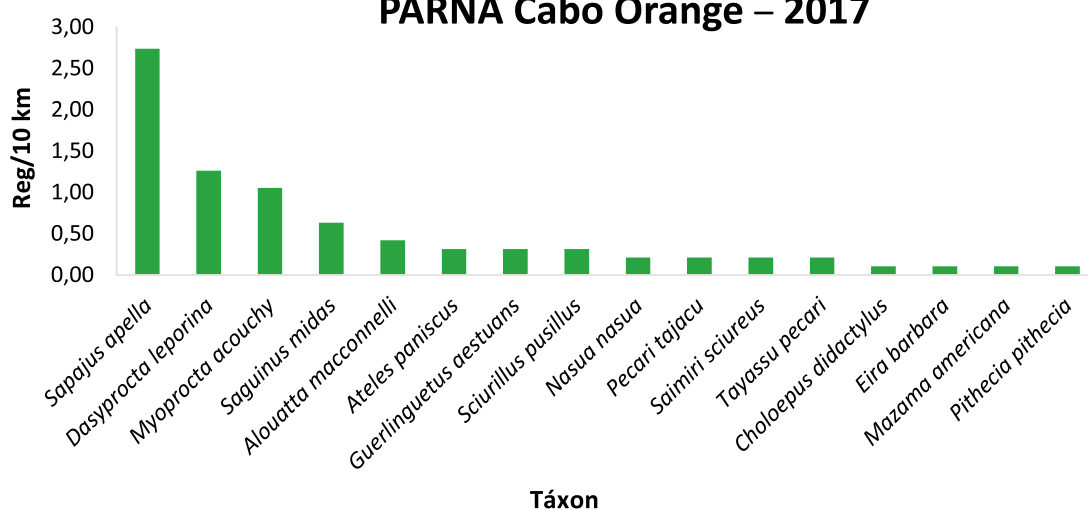
2018 - 9,07 reg./10km

### PARNA Cabo Orange



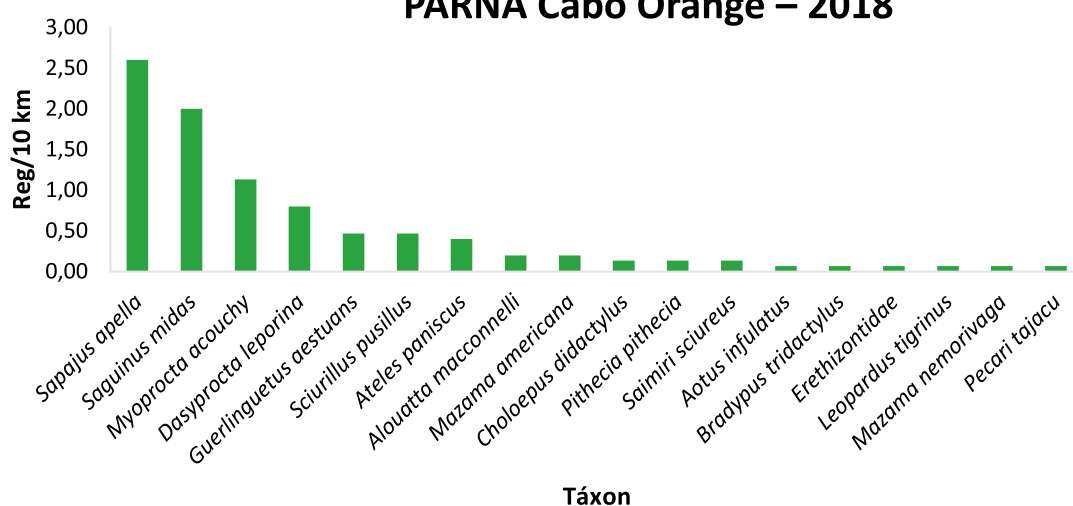
**Figura 20** – Variação na abundância total de mamíferos no período de 2016 a 2018, PARNA do Cabo Orange (AP).

### Taxa de Encontro – Mamíferos PARNA Cabo Orange – 2017



**Figura 21** – Taxa de encontro dos táxons de mamíferos registrados no ano de 2017, PARNA Cabo Orange (AP).

### Taxa de Encontro – Mamíferos PARNA Cabo Orange – 2018



**Figura 22** – Taxa de encontro dos táxons de mamíferos registrados no ano de 2018, PARNA do Cabo Orange (AP).

## 17. PARNA do Jaú (AM)

**Quadro 14** – Esforço de campo realizado no PARNA do Jaú (AM), nos anos de 2017 e 2018, referente ao protocolo de mamíferos e aves.

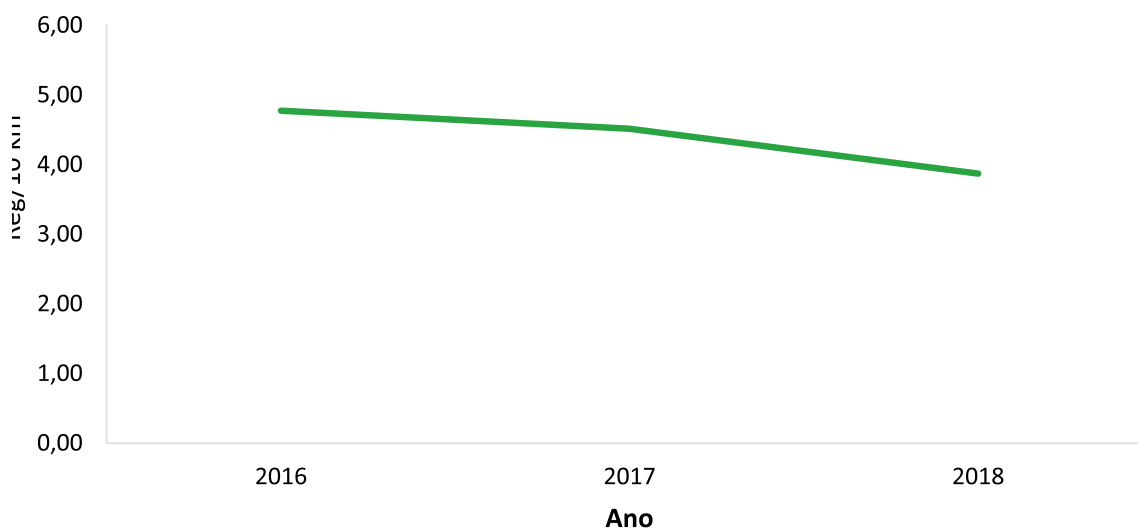
| PARNA do Jaú |                            | 2017      |              | 2018      |              |
|--------------|----------------------------|-----------|--------------|-----------|--------------|
| Trilhas      | Comprimento da trilha (km) | N. dias   | Esforço (km) | N. dias   | Esforço (km) |
| 1            | 5                          | 9         | 45           | 10        | 50           |
| 2            | 5                          | 10        | 50           | 10        | 50           |
| 3            | 5                          | 9         | 45           | 10        | 50           |
| <b>Total</b> | <b>15</b>                  | <b>28</b> | <b>140</b>   | <b>30</b> | <b>150</b>   |

Abundância total de mamíferos:

2017 - 4,52 reg./10km

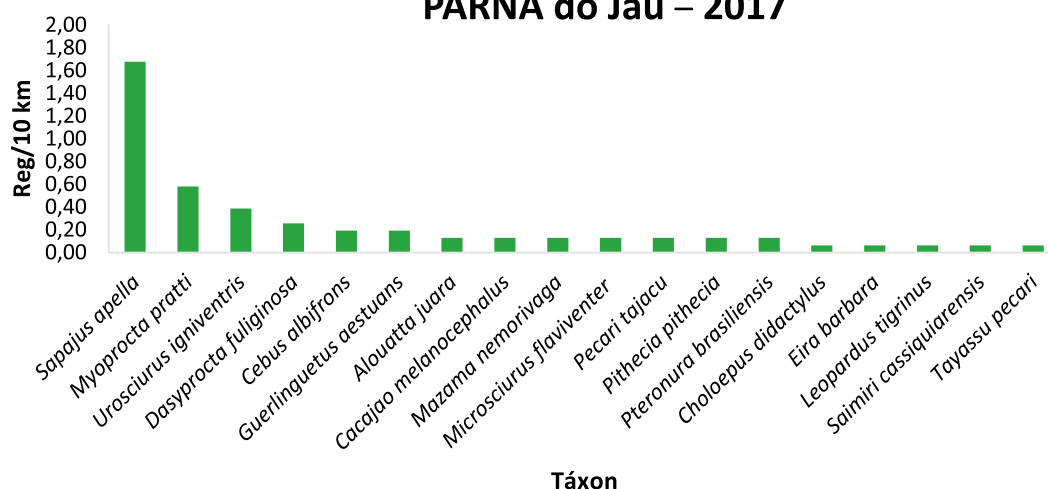
2018 - 3,87 reg/10km

### PARNA do Jaú



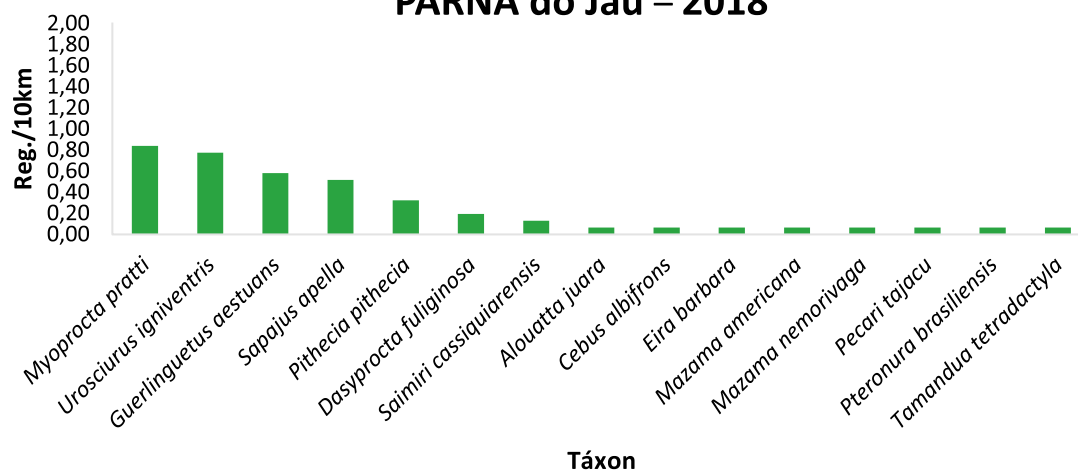
**Figura 24** – Variação na abundância total de mamíferos no período de 2016 a 2018, PARNA do Jaú (AM).

### Taxa de Encontro – Mamíferos PARNA do Jaú – 2017



**Figura 25** – Taxa de encontro dos táxons de mamíferos registrados no ano de 2017, PARNA do Jaú (AM).

### Taxa de Encontro – Mamíferos PARNA do Jaú – 2018



**Figura 26** – Taxa de encontro dos táxons de mamíferos registrados no ano de 2018, PARNA do Jaú (AM).

**18. PARNA do Juruena (MT/AM)**

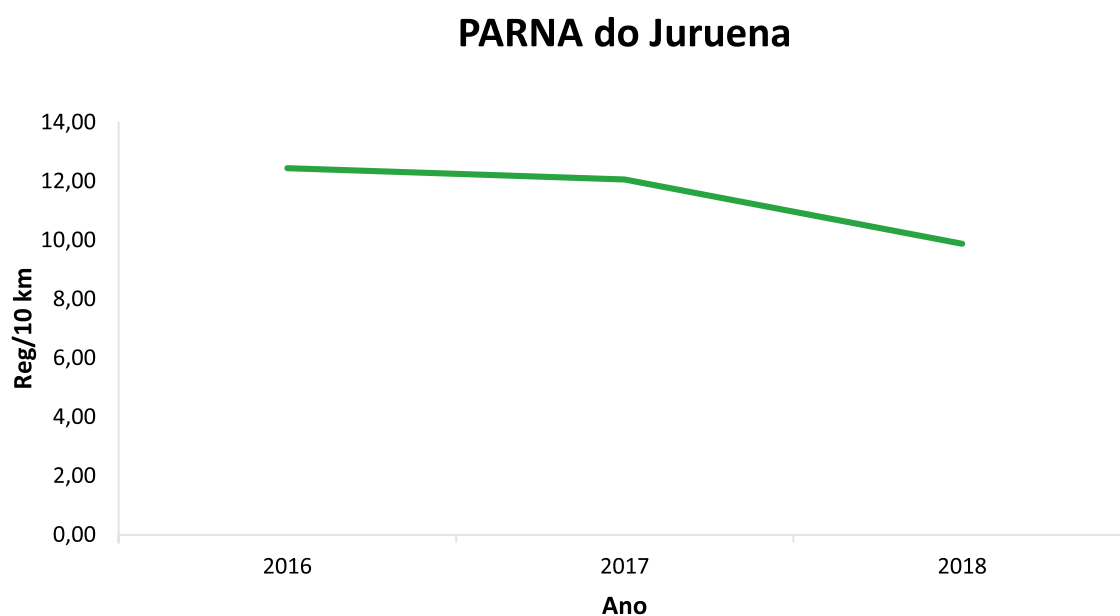
**Quadro 14** – Esforço de campo realizado no PARNA do Juruena (MT/AM), nos anos de 2017 e 2018, referente ao protocolo de mamíferos e aves.

| PARNA do Juruena |                            | 2017      |              | 2018      |              |
|------------------|----------------------------|-----------|--------------|-----------|--------------|
| Trilhas          | Comprimento da trilha (km) | N. dias   | Esforço (km) | N. dias   | Esforço (km) |
| 1                | 5                          | 11        | 55           | 10        | 50           |
| 2                | 5                          | 11        | 55           | 12        | 60           |
| 3                | 5                          | 11        | 55           | 11        | 55           |
| <b>Total</b>     | <b>15</b>                  | <b>33</b> | <b>165</b>   | <b>33</b> | <b>165</b>   |

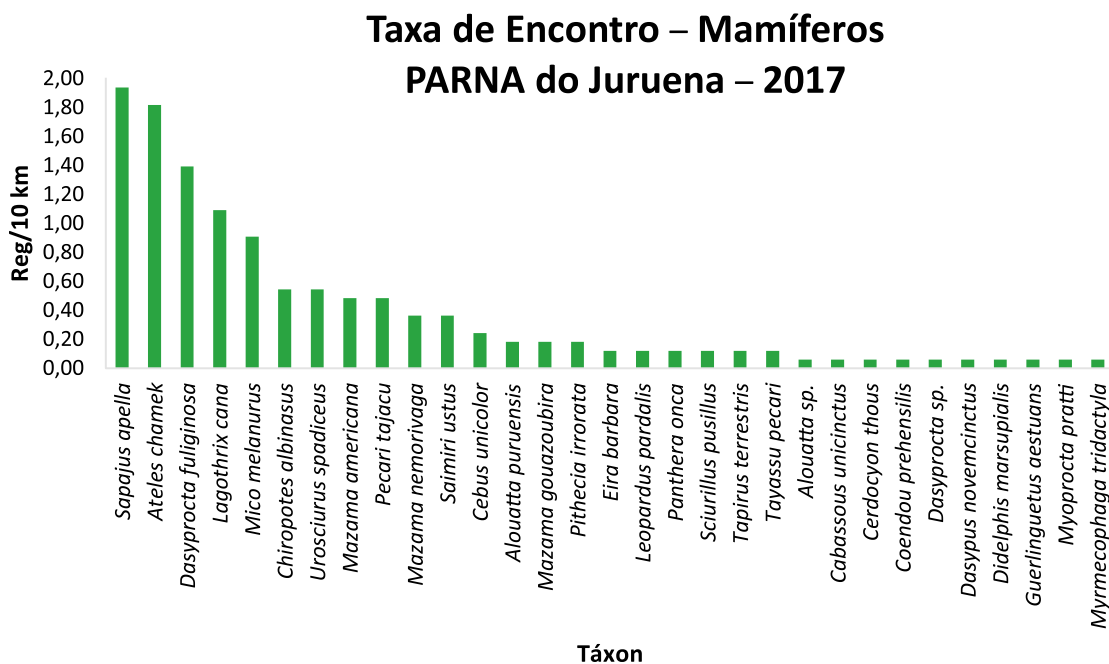
Abundância total de mamíferos:

2017 - 12,06 reg./10km

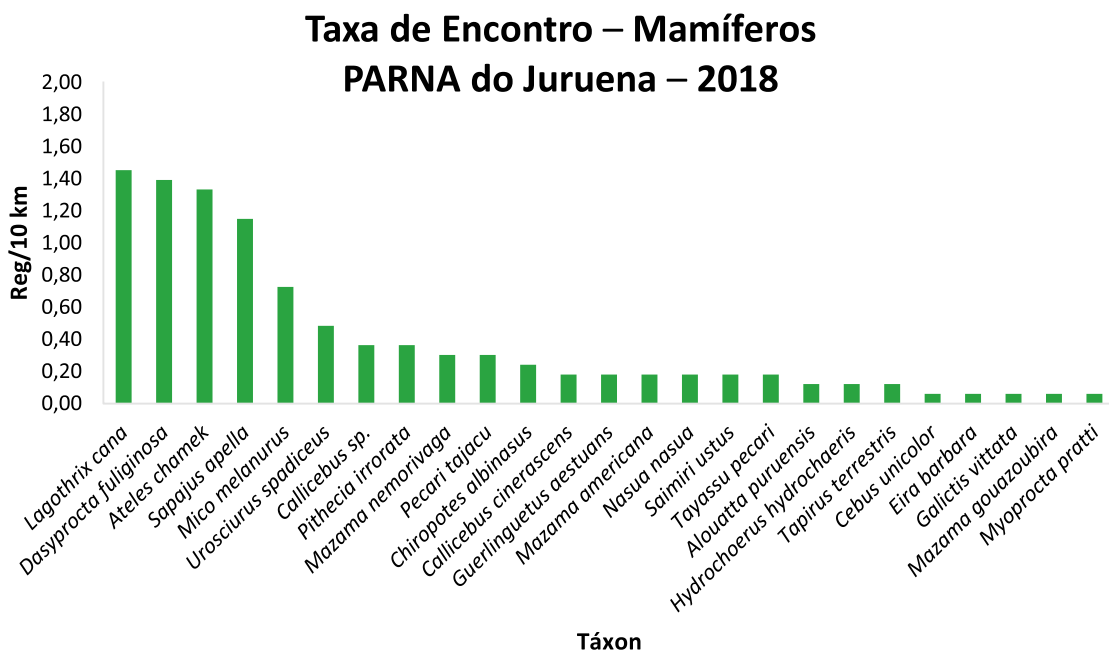
2018 - 9,88 reg./10km



**Figura 27** – Variação na abundância total de mamíferos no período de 2016 a 2018, PARNA do Juruena (MT/AM).



**Figura 28** – Taxa de encontro dos táxons de mamíferos registrados no ano de 2017, PARNA do Juruena (MT/AM).



**Figura 29** – Taxa de encontro dos táxons de mamíferos registrados no ano de 2018, PARNA do Juruena (MT/AM).

## 20. PARNA Mapinguari (RO/AM)

Os dados de 2017 e 2018 foram agrupados considerando-se o baixo esforço amostral no ano de 2017, no qual foi feita uma única trilha.

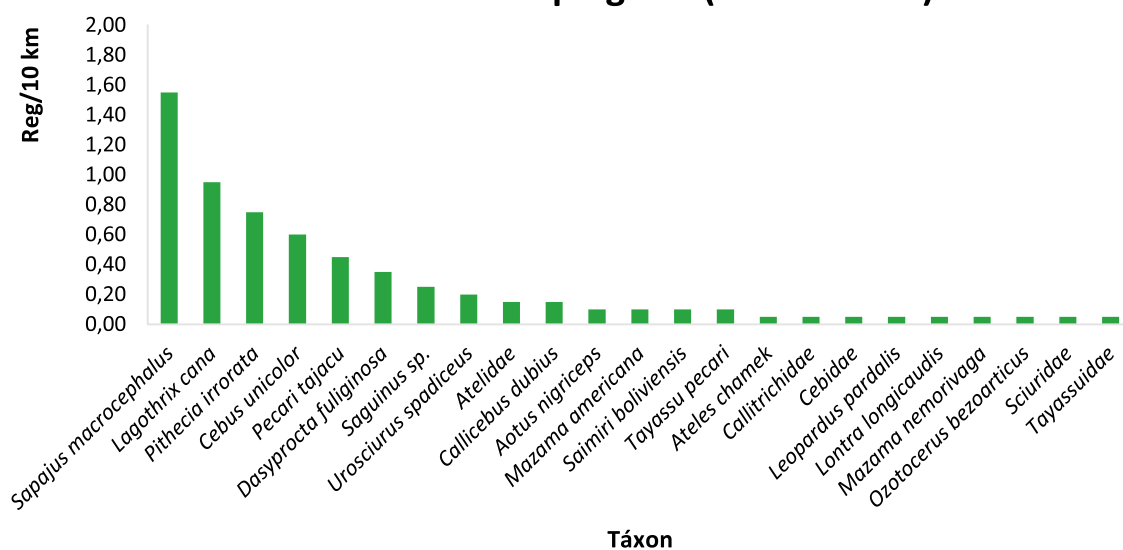
**Quadro 16** – Esforço de campo realizado no PARNA Mapinguari (RO/AM), nos anos de 2017 e 2018, referente ao protocolo de mamíferos e aves.

| PARNA Mapinguari |                            | 2017      |              | 2018      |              |
|------------------|----------------------------|-----------|--------------|-----------|--------------|
| Trilhas          | Comprimento da trilha (km) | N. dias   | Esforço (km) | N. dias   | Esforço (km) |
| 1                | 5                          | 10        | 50           | 10        | 50           |
| 2                | 5                          | 0         | 0            | 10        | 50           |
| 3                | 5                          | 0         | 0            | 10        | 50           |
| <b>Total</b>     | <b>15</b>                  | <b>10</b> | <b>50</b>    | <b>30</b> | <b>150</b>   |

Abundância total de mamíferos:

2017 e 2018 - 6,25 reg./10km

### Taxa de Encontro – Mamíferos PARNA do Mapinguari (2017 e 2018)



**Figura 30** – Taxa de encontro dos táxons de mamíferos registrados nos anos de 2017 e 2018, PARNA Mapinguari (RO/AM).

## 21. PARNA Montanhas do Tumucumaque (AP)

**Quadro 17** – Esforço de campo realizado no PARNA Montanhas do Tumucumaque (AP), nos anos de 2017 e 2018, referente ao protocolo de mamíferos e aves.

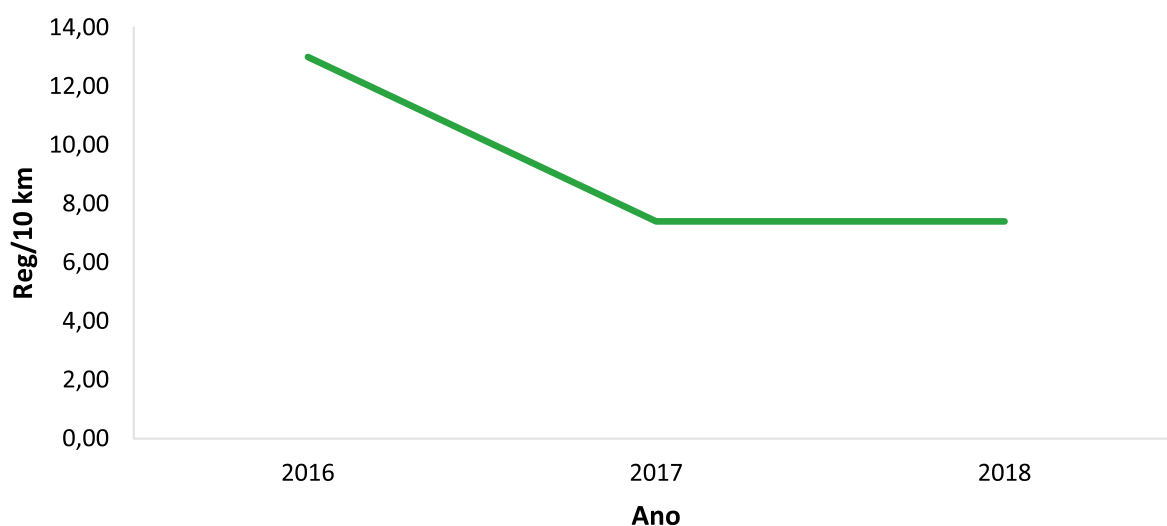
| PARNA Montanhas do Tumucumaque |                            | 2017      |              | 2018      |              |
|--------------------------------|----------------------------|-----------|--------------|-----------|--------------|
| Trilhas                        | Comprimento da trilha (km) | N. dias   | Esforço (km) | N. dias   | Esforço (km) |
| 1                              | 5                          | 10        | 50           | 10        | 50           |
| 2                              | 5                          | 10        | 50           | 10        | 50           |
| 3                              | 5                          | 10        | 50           | 10        | 50           |
| <b>Total</b>                   | <b>15</b>                  | <b>30</b> | <b>150</b>   | <b>30</b> | <b>150</b>   |

Abundância total de mamíferos:

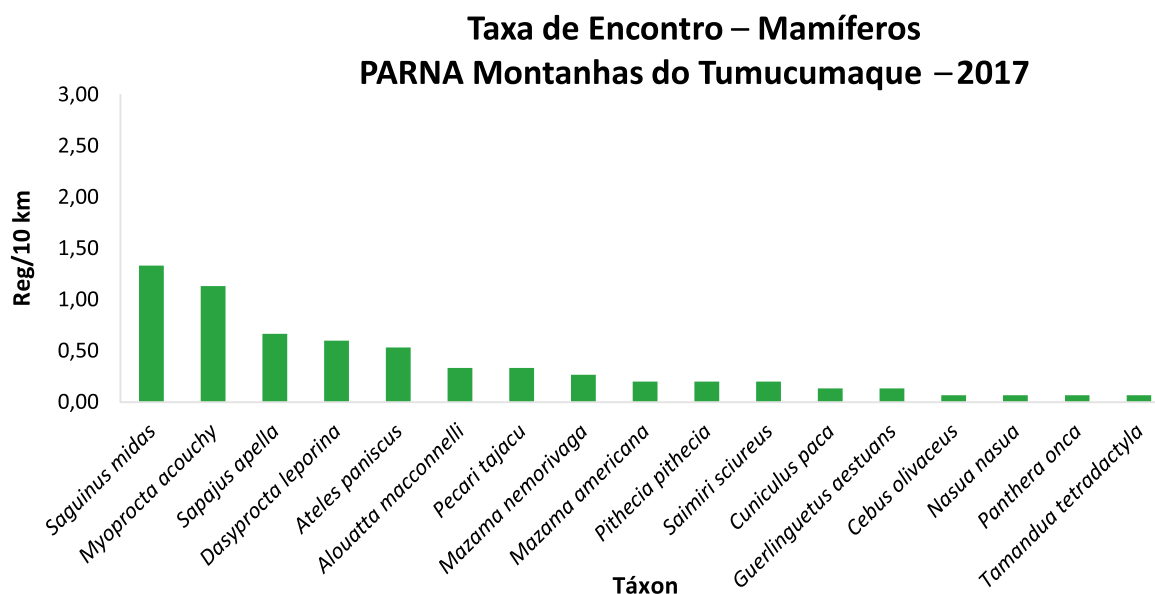
2017 - 7,40 reg./10km

2018 - 7,40 reg./10km

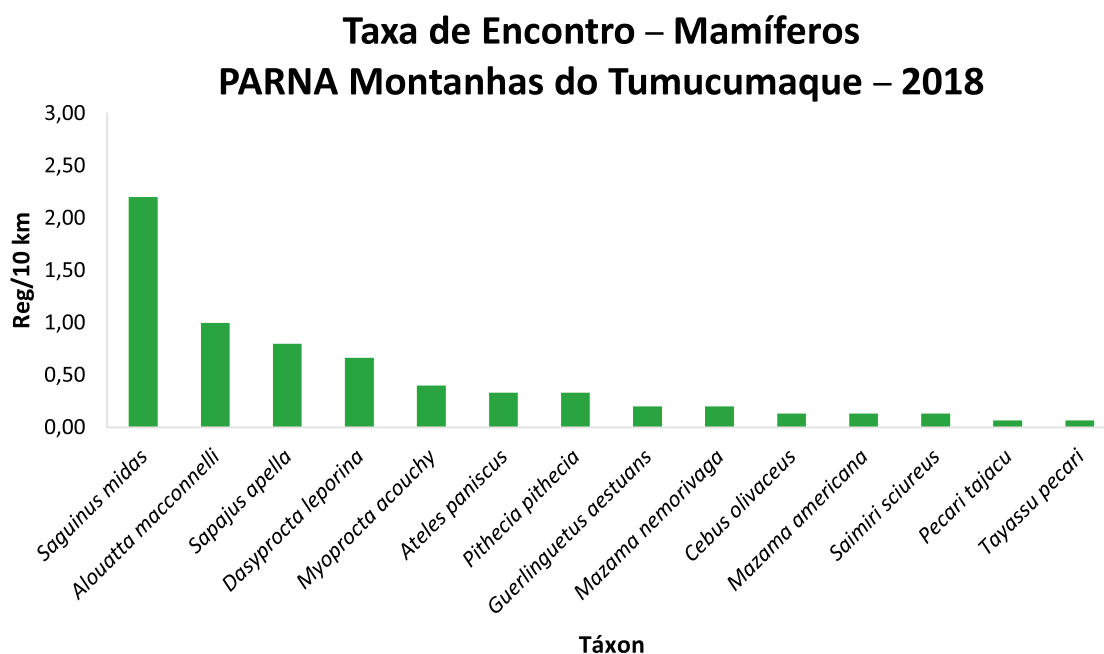
### PARNA Montanhas do Tumucumaque



**Figura 31** – Variação na abundância total de mamíferos no período de 2016 a 2018, PARNA Montanhas do Tumucumaque (AP).



**Figura 32** – Taxa de encontro dos táxons de mamíferos registrados no ano de 2017, PARNA Montanhas do Tumucumaque (AP).



**Figura 33** – Taxa de encontro dos táxons de mamíferos registrados no ano de 2018, PARNA Montanhas do Tumucumaque (AP).

## 22. PARNA da Serra da Mocidade (RR)

Os dados de 2017 e 2018 foram agrupados considerando-se que os dados foram coletados em uma única trilha, resultando em um baixo esforço amostral por ano.

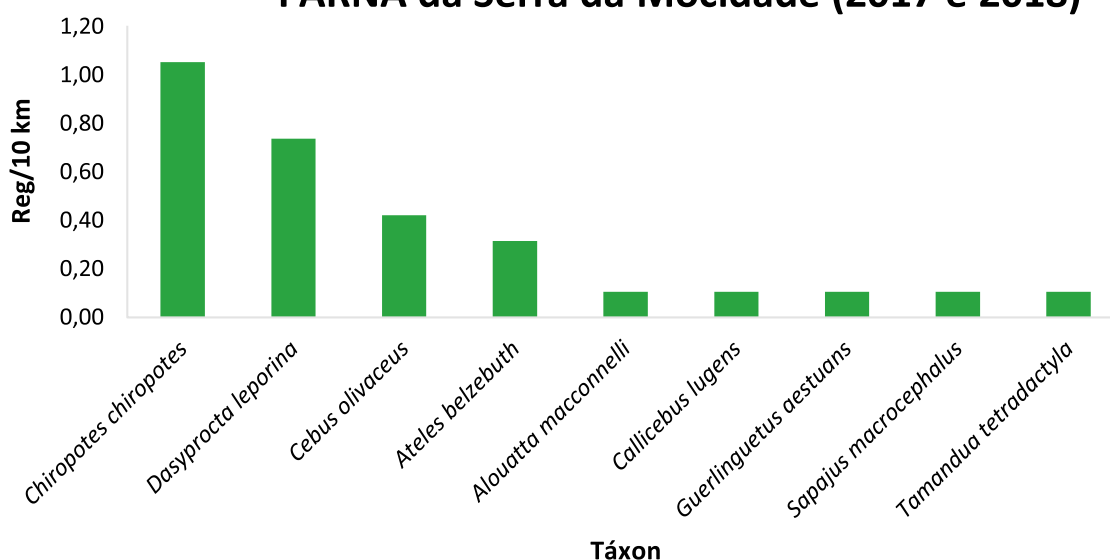
**Quadro 18** – Esforço de campo realizado no PARNA da Serra da Mocidade (RR), nos anos de 2017 e 2018, referente ao protocolo de mamíferos e aves.

| PARNA Serra da Mocidade |                            | 2017      |              | 2018     |              |
|-------------------------|----------------------------|-----------|--------------|----------|--------------|
| Trilha                  | Comprimento da trilha (km) | N. dias   | Esforço (km) | N. dias  | Esforço (km) |
| 2                       | 5                          | 10        | 50           | 9        | 45           |
| <b>Total</b>            | 5                          | <b>10</b> | <b>50</b>    | <b>9</b> | <b>45</b>    |

Abundância total de mamíferos:

2017 e 2018 - 3,05 reg./10km

### Taxa de Encontro – Mamíferos PARNA da Serra da Mocidade (2017 e 2018)



**Figura 34** – Taxa de encontro dos táxons de mamíferos registrados nos anos de 2017 e 2018, PARNA da Serra da Mocidade (RR).

### 23. REBIO do Gurupi (MA)

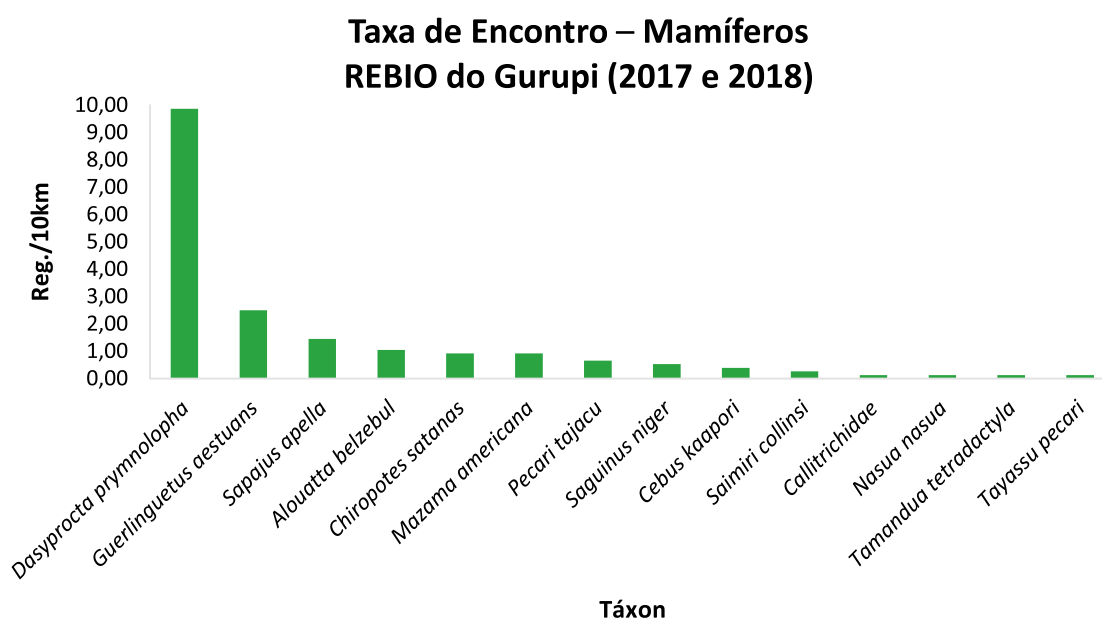
Os resultados da REBIO são preliminares e devem ser vistos com cuidado pois o esforço amostral ainda é baixo (46km) em virtude de serem apenas duas trilhas com 7km de extensão no total.

**Quadro 19** – Esforço de campo realizado na REBIO do Gurupi (MA), nos anos de 2017 e 2018, referente ao protocolo de mamíferos e aves.

| REBIO do Gurupi |                            | 2017      |              | 2018      |              |
|-----------------|----------------------------|-----------|--------------|-----------|--------------|
| Trilha          | Comprimento da trilha (km) | N. dias   | Esforço (km) | N. dias   | Esforço (km) |
| 1               | 3                          | 10        | 30           | 10        | 30           |
| 2               | 4                          | 0         | 0            | 4         | 16           |
| <b>Total</b>    | <b>7</b>                   | <b>10</b> | <b>30</b>    | <b>14</b> | <b>46</b>    |

Abundância total de mamíferos:

2017 e 2018 - 19,08 reg./10km



**Figura 35** – Taxa de encontro dos táxons de mamíferos registrados nos anos de 2017 e 2018, REBIO do Gurupi (MA).

## 24. REBIO do Jaru (RO)

**Quadro 20** – Esforço de campo realizado na REBIO do Jaru (RO), nos anos de 2017 e 2018, referente ao protocolo de mamíferos e aves.

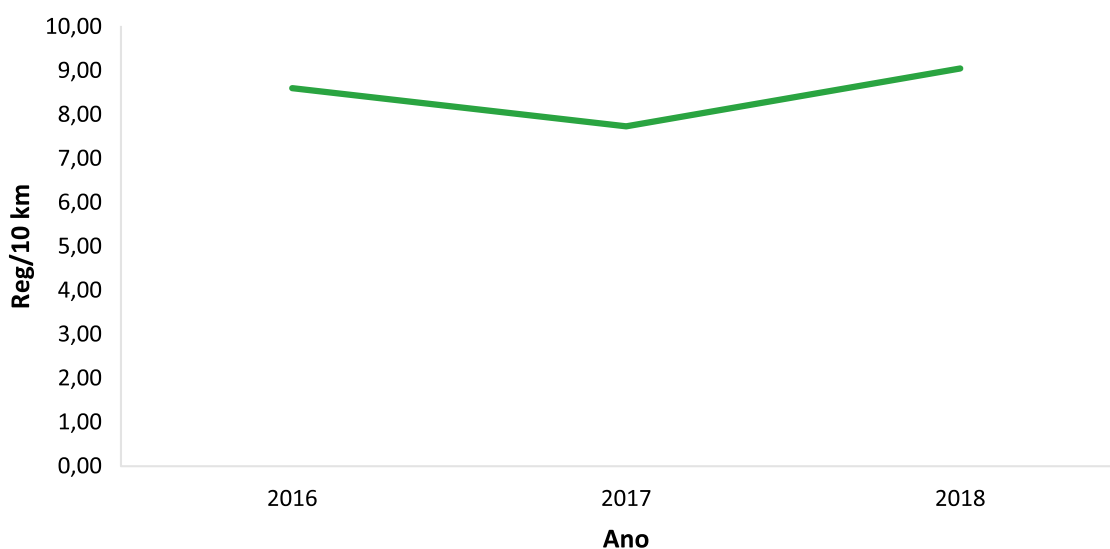
| REBIO do Jaru |                            | 2017      |              | 2018      |              |
|---------------|----------------------------|-----------|--------------|-----------|--------------|
| Trilha        | Comprimento da trilha (km) | N. dias   | Esforço (km) | N. dias   | Esforço (km) |
| 1             | 5                          | 10        | 50           | 10        | 50           |
| 2             | 5                          | 10        | 50           | 10        | 50           |
| 3             | 5                          | 10        | 50           | 10        | 50           |
| 4             | 5                          | 0         | 0            | 10        | 50           |
| <b>Total</b>  | <b>20</b>                  | <b>30</b> | <b>150</b>   | <b>40</b> | <b>200</b>   |

Abundância total de mamíferos:

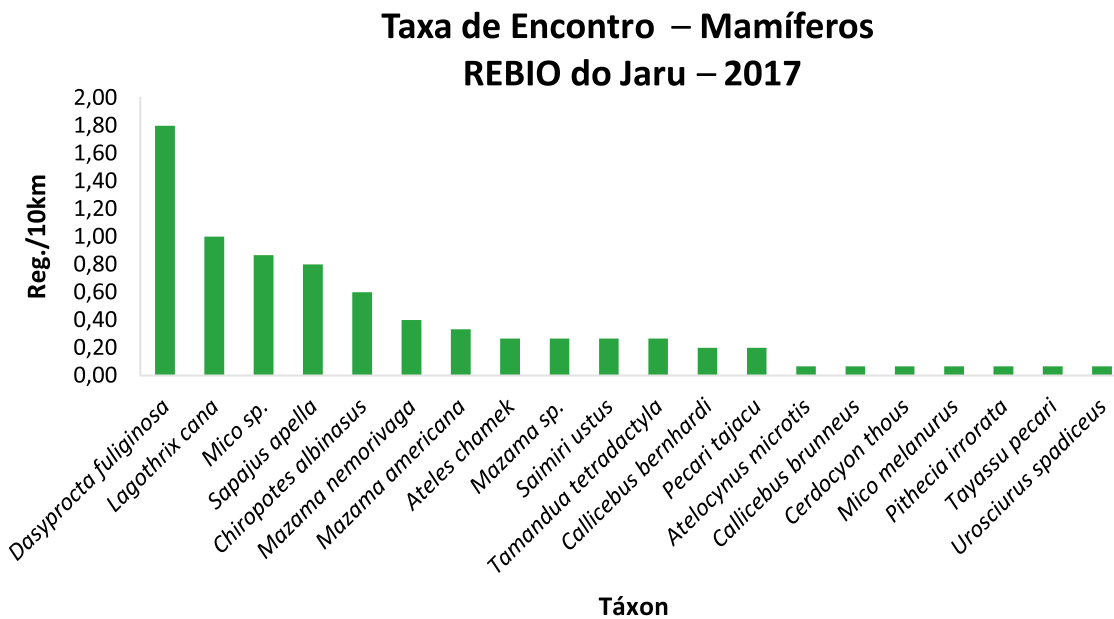
2017 - 7,73 reg./10km

2018 - 9,05 reg./10km

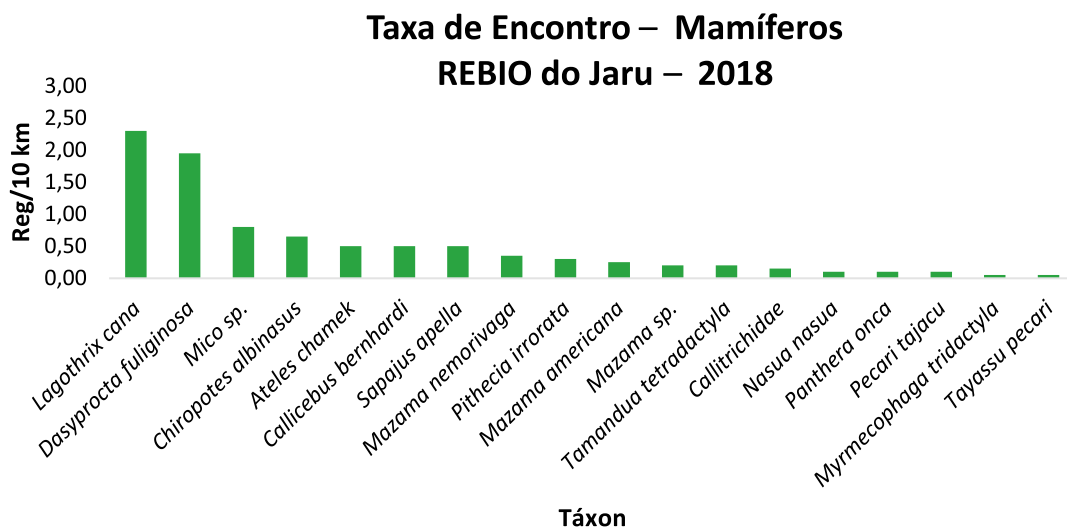
### REBIO do Jaru



**Figura 36** – Variação na abundância total de mamíferos no período de 2016 a 2018, REBIO do Jaru (RO).



**Figura 37** – Taxa de encontro dos táxons de mamíferos registrados no ano de 2017, REBIO do Jaru (RO).



**Figura 38** – Taxa de encontro dos táxons de mamíferos registrados no ano de 2018, REBIO do Jaru (RO).

## 25. REBIO do Tapirapé (PA)

**Quadro 21** – Esforço de campo realizado na REBIO do Tapirapé (PA), nos anos de 2017 e 2018, referente ao protocolo de mamíferos e aves.

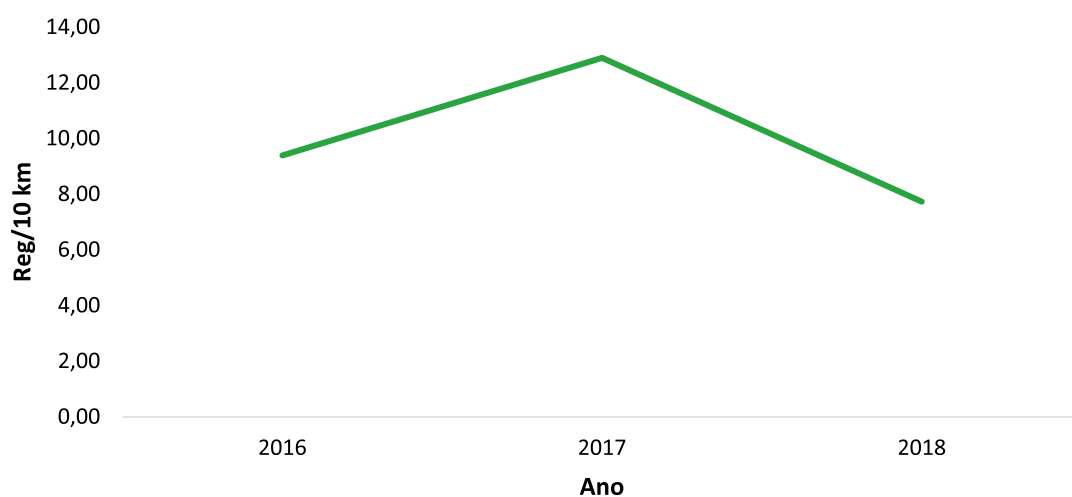
| REBIO do Tapirapé |                            | 2017      |              | 2018      |              |
|-------------------|----------------------------|-----------|--------------|-----------|--------------|
| Trilha            | Comprimento da trilha (km) | N. dias   | Esforço (km) | N. dias   | Esforço (km) |
| <b>1</b>          | 5                          | 10        | 50           | 10        | 50           |
| <b>2</b>          | 5                          | 10        | 50           | 10        | 50           |
| <b>3</b>          | 5                          | 0         | 0            | 10        | 50           |
| <b>Total</b>      | <b>15</b>                  | <b>20</b> | <b>100</b>   | <b>30</b> | <b>150</b>   |

Abundância total de mamíferos:

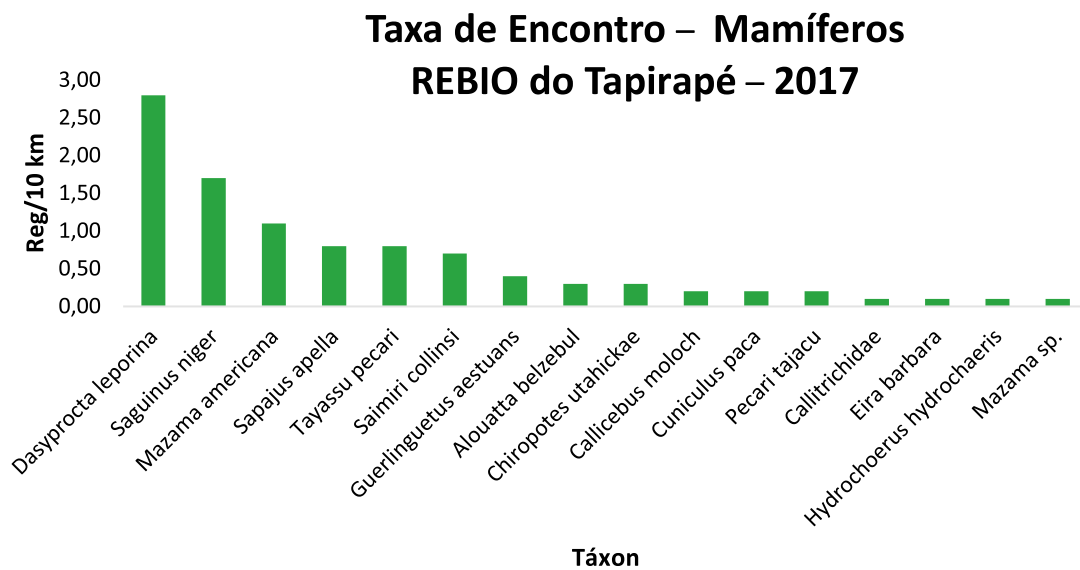
2017 - 12,90 reg./10km

2018 - 7,73 reg./10km

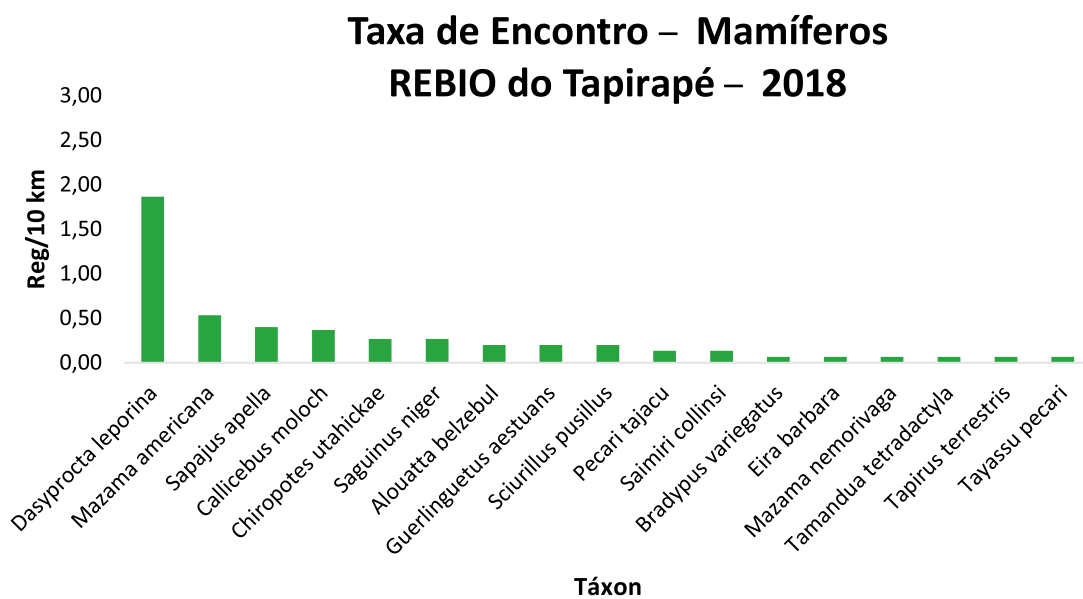
### REBIO do Tapirapé



**Figura 39** – Variação na abundância total de mamíferos no período de 2016 a 2018, REBIO do Tapirapé (PA).



**Figura 40** – Taxa de encontro dos táxons de mamíferos registrados no ano de 2017, REBIO do Tapirapé (PA).



**Figura 41** – Taxa de encontro dos táxons de mamíferos registrados no ano de 2018, REBIO do Tapirapé (PA).

## 26. REBIO do Uatumã (AM)

**Quadro 22** – Esforço de campo realizado na REBIO do Uatumã (AM), nos anos de 2017 e 2018, referente ao protocolo de mamíferos e aves.

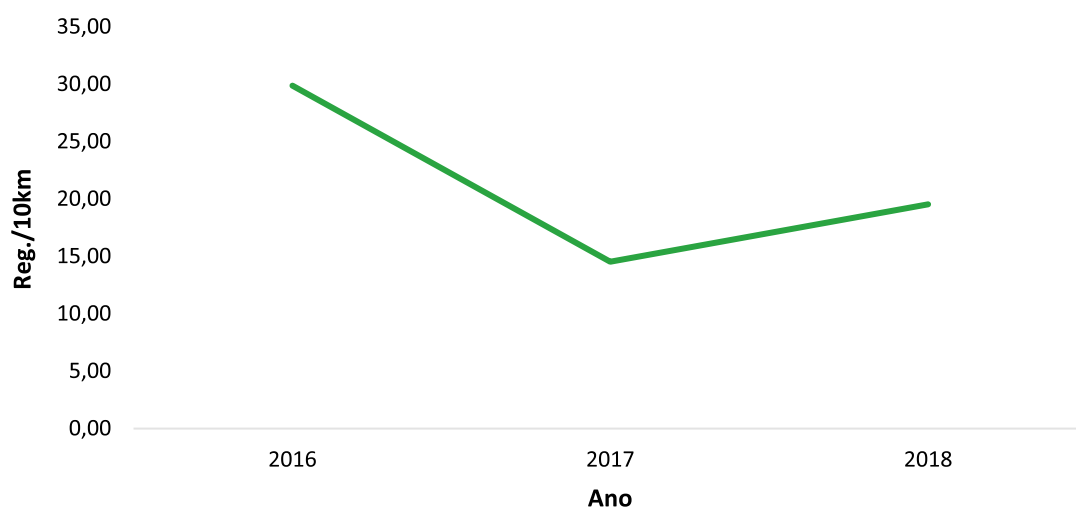
| REBIO do Uatumã |                            | 2017      |              | 2018      |              |
|-----------------|----------------------------|-----------|--------------|-----------|--------------|
| Trilha          | Comprimento da trilha (km) | N. dias   | Esforço (km) | N. dias   | Esforço (km) |
| 1               | 5                          | 10        | 50           | 10        | 50           |
| 2               | 5                          | 10        | 50           | 10        | 50           |
| 3               | 5                          | 10        | 50           | 10        | 50           |
| <b>Total</b>    | <b>15</b>                  | <b>30</b> | <b>150</b>   | <b>30</b> | <b>150</b>   |

Abundância total de mamíferos

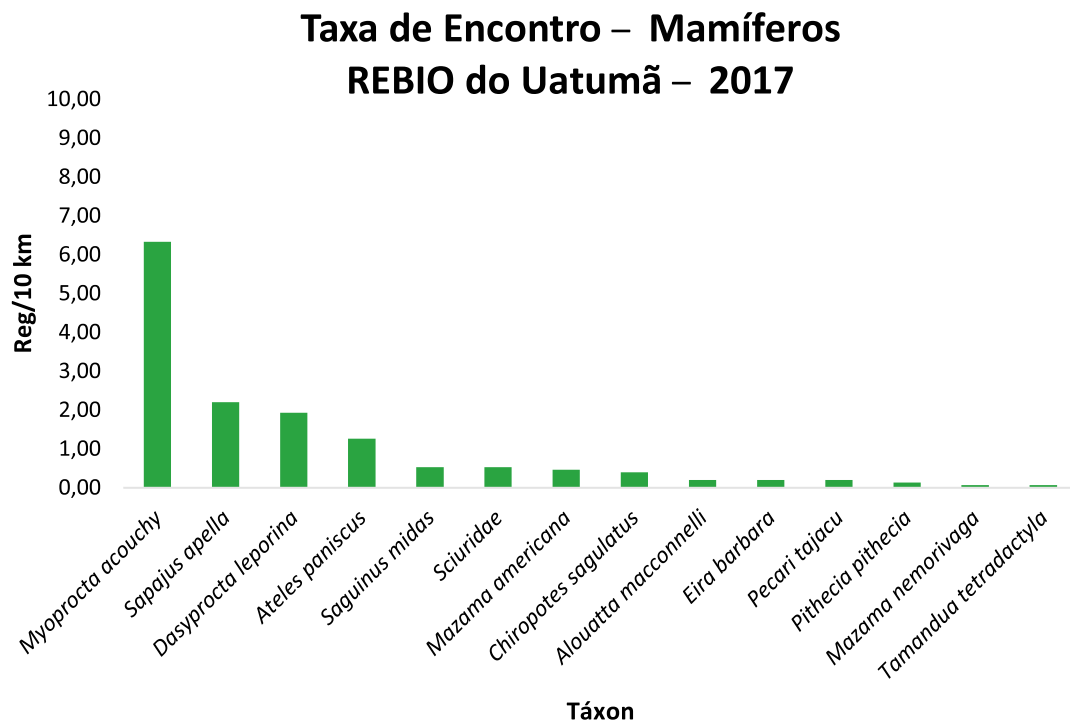
2017 - 14,53 reg./10km

2018 - 19,53 reg./10km

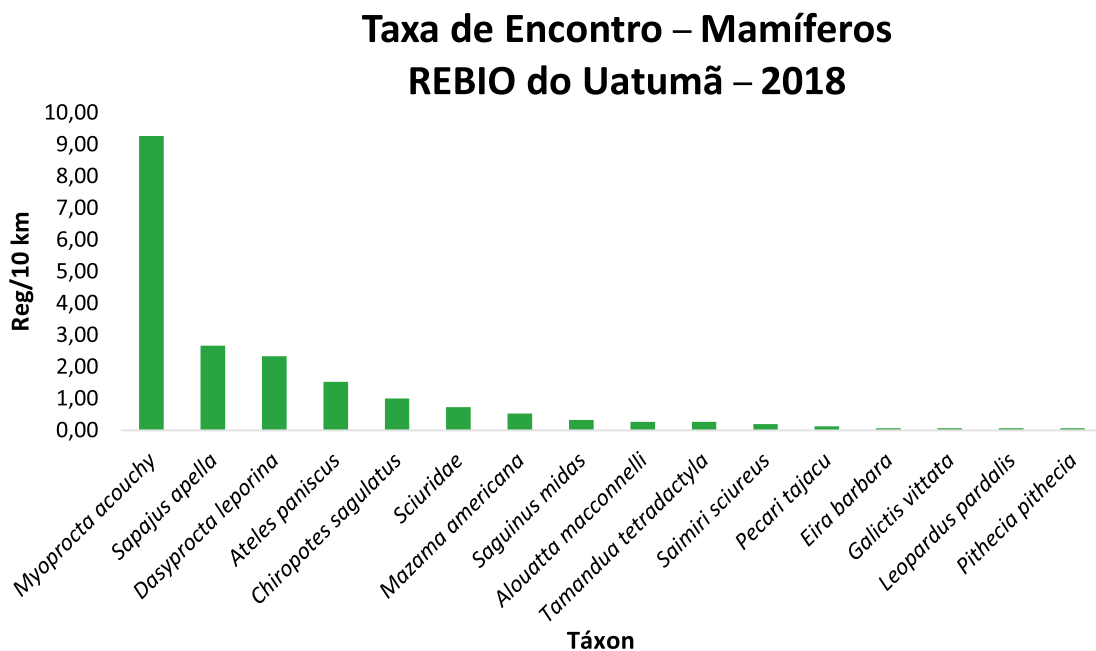
### REBIO do Uatumã



**Figura 42** – Variação na abundância total de mamíferos no período de 2016 a 2018, REBIO do Uatumã (AM).



**Figura 43** – Taxa de encontro dos táxons de mamíferos registrados no ano de 2017, REBIO do Uatumã (AM).



**Figura 44** – Taxa de encontro dos táxons de mamíferos registrados no ano de 2018, REBIO do Uatumã (AM).

## 28. RESEX do Alto Tarauacá (AC)

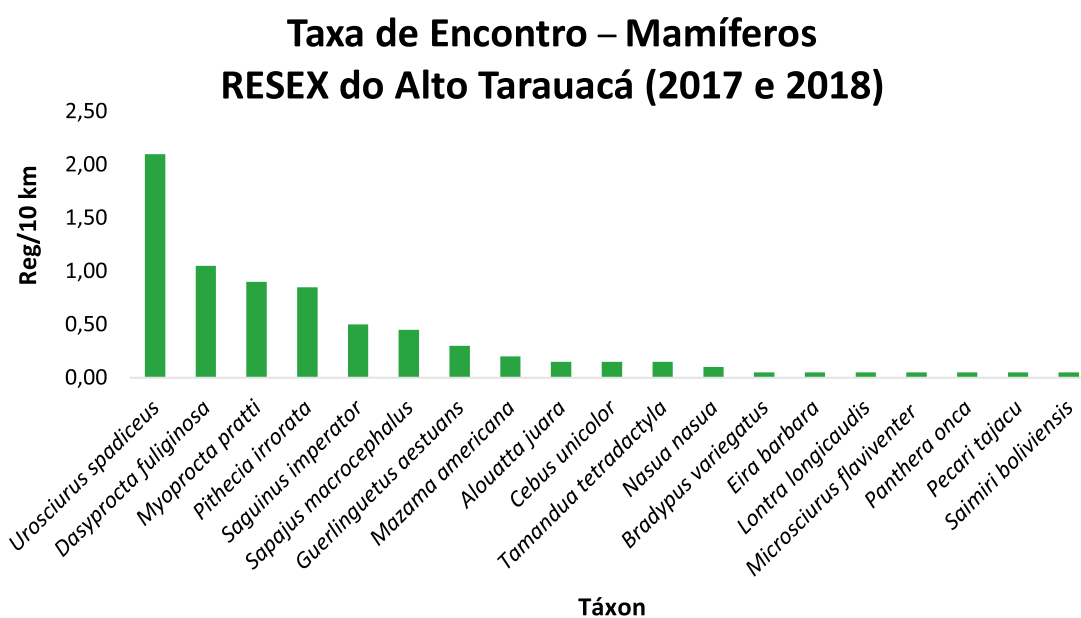
Os dados de 2017 e 2018 foram agrupados considerando-se o baixo esforço amostral no ano de 2017, no qual foi feita uma única trilha.

**Quadro 23** – Esforço de campo realizado na RESEX do Alto Tarauacá (AC), nos anos de 2017 e 2018, referente ao protocolo de mamíferos e aves.

| RESEX do Alto Tarauacá |                            | 2017      |              | 2018      |              |
|------------------------|----------------------------|-----------|--------------|-----------|--------------|
| Trilha                 | Comprimento da trilha (km) | N. dias   | Esforço (km) | N. dias   | Esforço (km) |
| 1                      | 5                          | 10        | 50           | 10        | 50           |
| 2                      | 5                          | 0         | 0            | 10        | 50           |
| 3                      | 5                          | 0         | 0            | 10        | 50           |
| <b>Total</b>           | <b>15</b>                  | <b>10</b> | <b>50</b>    | <b>30</b> | <b>150</b>   |

Abundância de mamíferos:

Total (2017 e 2018) - 7,25 reg./10km



**Figura 45** – Taxa de encontro dos táxons de mamíferos registrados nos anos de 2017 e 2018, RESEX do Alto Tarauacá (AC).

## 29. RESEX Barreiro das Antas (RO)

Os dados de 2017 e 2018 foram agrupados considerando-se o baixo esforço amostral no ano de 2017, no qual foi feita uma única trilha (Quadro 24).

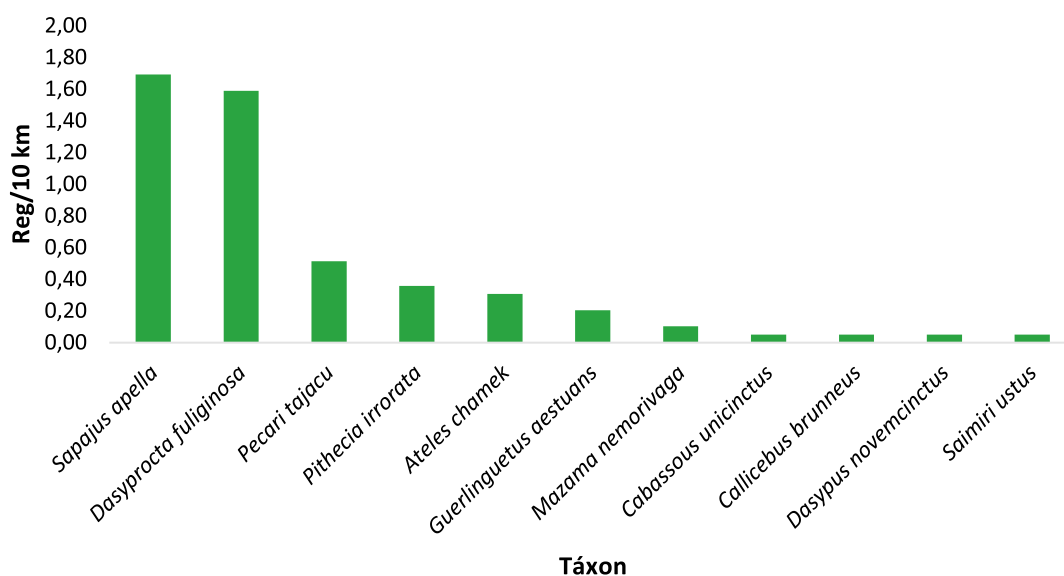
Quadro 24 – Esforço de campo realizado na RESEX Barreiro das Antas (RO), nos anos de 2017 e 2018, referente ao protocolo de mamíferos e aves.

| RESEX Barreiro das Antas |                            | 2017      |              | 2018      |              |
|--------------------------|----------------------------|-----------|--------------|-----------|--------------|
| Trilha                   | Comprimento da trilha (km) | N. dias   | Esforço (km) | N. dias   | Esforço (km) |
| 1                        | 5                          | 10        | 50           | 9         | 45           |
| 2                        | 5                          | 0         | 0            | 10        | 50           |
| 3                        | 5                          | 0         | 0            | 10        | 50           |
| <b>Total</b>             | <b>15</b>                  | <b>10</b> | <b>50</b>    | <b>29</b> | <b>145</b>   |

Abundância de mamíferos:

Total (2017 e 2018) - 4,97 reg./10km

### Taxa de Encontro – Mamíferos RESEX Barreiro das Antas (2017 e 2018)



**Figura 46** – Taxa de encontro dos táxons de mamíferos registrados nos anos de 2017 e 2018, RESEX Barreiro das Antas (RO).

### 30. RESEX do Cazumbá-Iracema (AC)

**Quadro 25** – Esforço de campo realizado na RESEX do Cazumbá-Iracema (AC), nos anos de 2017 e 2018, referente ao protocolo de mamíferos e aves.

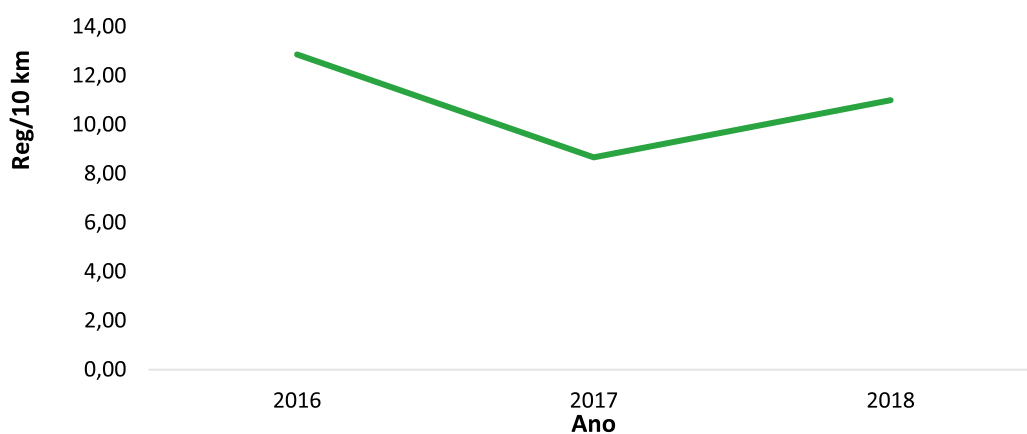
| RESEX do Cazumbá-Iracema |                            | 2017      |              | 2018      |              |
|--------------------------|----------------------------|-----------|--------------|-----------|--------------|
| Trilha                   | Comprimento da trilha (km) | N. dias   | Esforço (km) | N. dias   | Esforço (km) |
| 1                        | 5                          | 10        | 50           | 10        | 50           |
| 2                        | 5                          | 10        | 50           | 10        | 50           |
| 3                        | 5                          | 10        | 50           | 10        | 50           |
| <b>Total</b>             | <b>15</b>                  | <b>30</b> | <b>150</b>   | <b>30</b> | <b>150</b>   |

Abundância total de mamíferos:

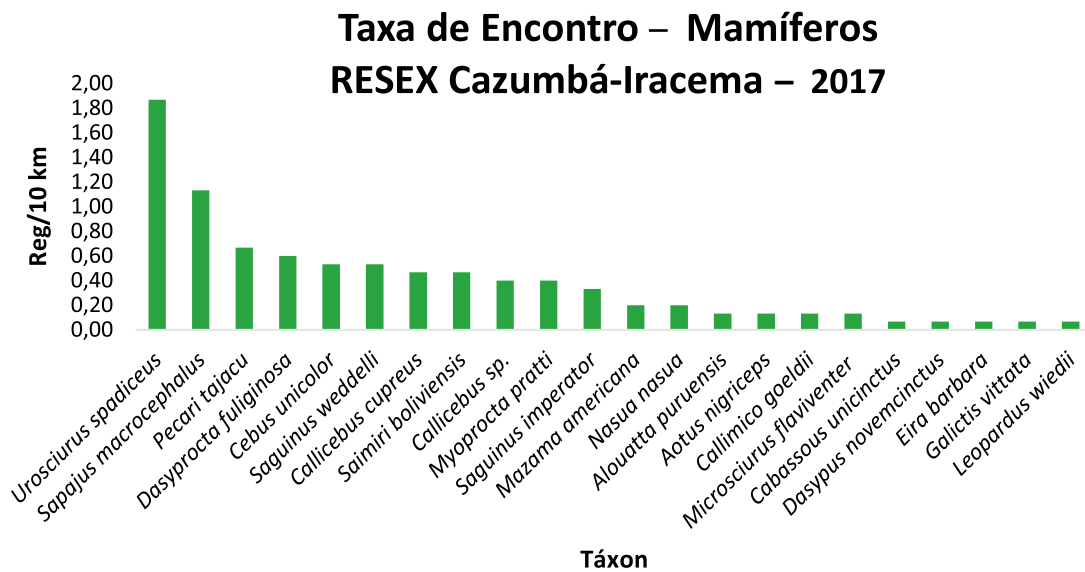
2017 - 8,67 reg./10km

2018 - 11 reg./10km

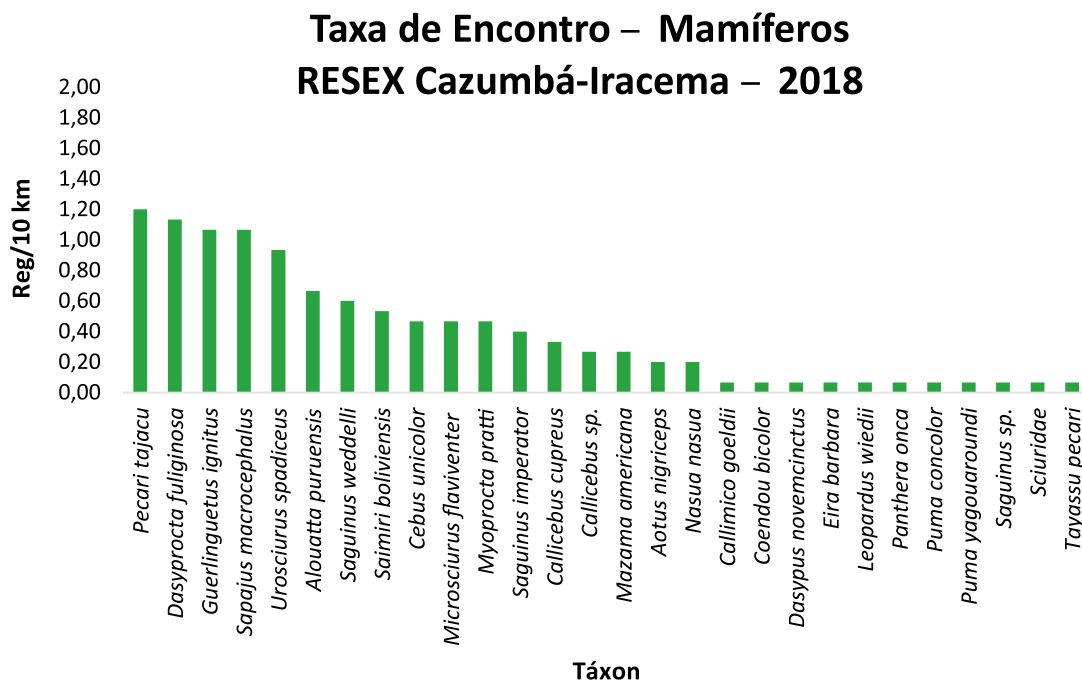
#### RESEX Cazumbá-Iracema



**Figura 47** – Variação na abundância total de mamíferos no período de 2016 a 2018, RESEX do Cazumbá-Iracema (AC).



**Figura 48** – Taxa de encontro dos táxons de mamíferos registrados no ano de 2017, RESEX do Cazumbá-Iracema (AC).



**Figura 49** – Taxa de encontro dos táxons de mamíferos registrados no ano de 2018, RESEX do Cazumbá-Iracema (AC).

### 31. RESEX Chico Mendes (AC)

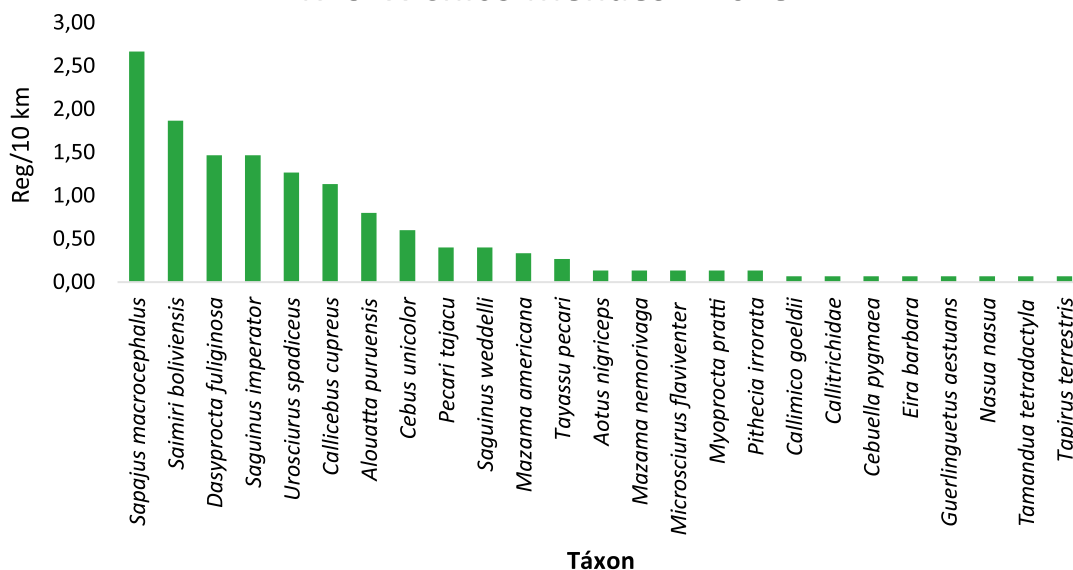
**Quadro 26** – Esforço de campo realizado na RESEX Chico Mendes (AC), no ano de 2018, referente ao protocolo de mamíferos e aves.

| RESEX Chico Mendes |                            | 2018      |              |
|--------------------|----------------------------|-----------|--------------|
| Trilha             | Comprimento da trilha (km) | N. dias   | Esforço (km) |
| 1                  | 5                          | 10        | 50           |
| 2                  | 5                          | 10        | 50           |
| 3                  | 5                          | 10        | 50           |
| <b>Total</b>       | <b>15</b>                  | <b>30</b> | <b>150</b>   |

Abundância total de mamíferos:

2018 - 13,87 reg./10km

#### Taxa de Encontro – Mamíferos RESEX Chico Mendes – 2018



**Figura 50** – Taxa de encontro dos táxons de mamíferos registrados no ano de 2018, RESEX Chico Mendes (AC).

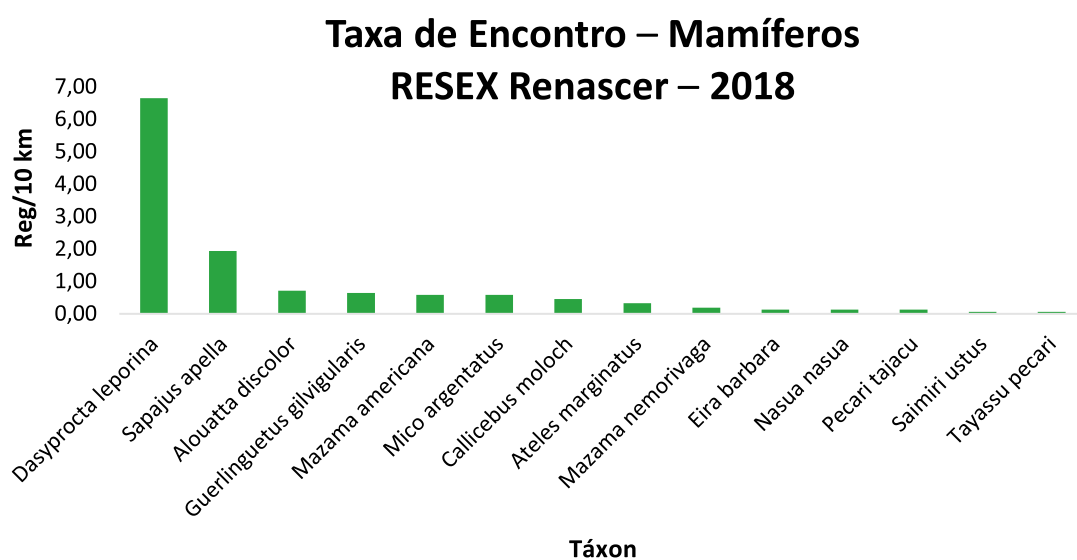
### 32. RESEX Renascer (PA)

**Quadro 27** – Esforço de campo realizado na RESEX Renascer (PA), no ano de 2018, referente ao protocolo de mamíferos e aves.

| RESEX Renascer |                            | 2018      |              |
|----------------|----------------------------|-----------|--------------|
| Trilha         | Comprimento da trilha (km) | N. dias   | Esforço (km) |
| 1              | 5                          | 10        | 50           |
| 2              | 5                          | 11        | 55           |
| 3              | 5                          | 10        | 50           |
| <b>Total</b>   | <b>15</b>                  | <b>31</b> | <b>155</b>   |

Abundância de mamíferos:

Total - 12,58 reg./10km



**Figura 51** – Taxa de encontro dos táxons de mamíferos registrados no ano de 2018, RESEX Renascer (PA).

### 33. RESEX do Rio Ouro Preto (RO)

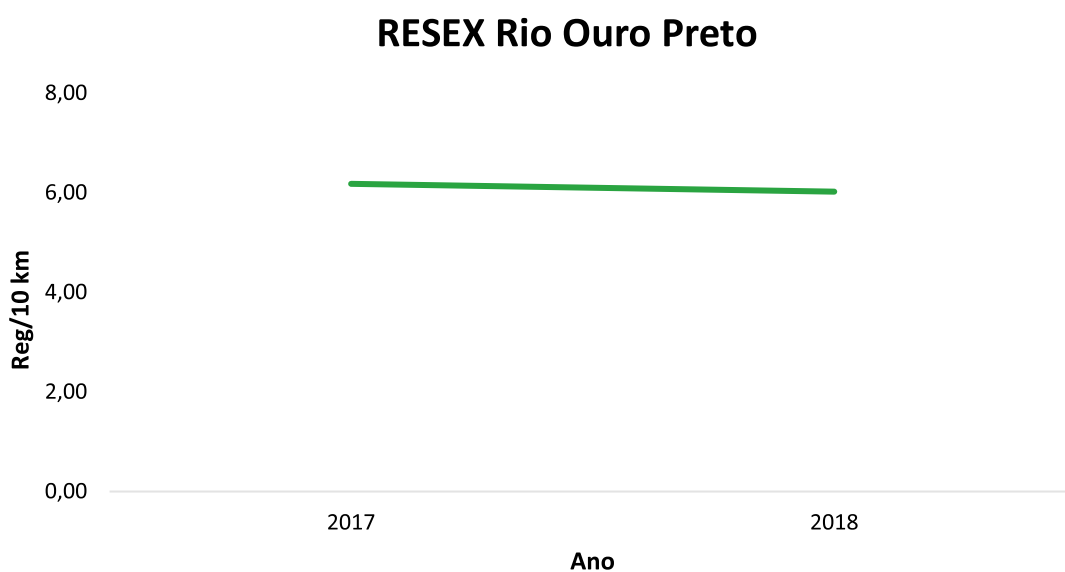
**Quadro 28** – Esforço de campo realizado na RESEX do Rio Ouro Preto (RO), nos anos 2017 e 2018, referente ao protocolo de mamíferos e aves.

| RESEX do Rio Ouro Preto |                            | 2017      |               | 2018      |              |
|-------------------------|----------------------------|-----------|---------------|-----------|--------------|
| Trilha                  | Comprimento da trilha (km) | N. dias   | Esforço (km)  | N. dias   | Esforço (km) |
|                         |                            |           |               | 14        | 51,1         |
| 2                       | 5                          | 13        | 65            | 13        | 65           |
| 3                       | 5                          | 0         | 0             | 7         | 35           |
| <b>Total</b>            | <b>13,65</b>               | <b>28</b> | <b>119,75</b> | <b>34</b> | <b>151,1</b> |

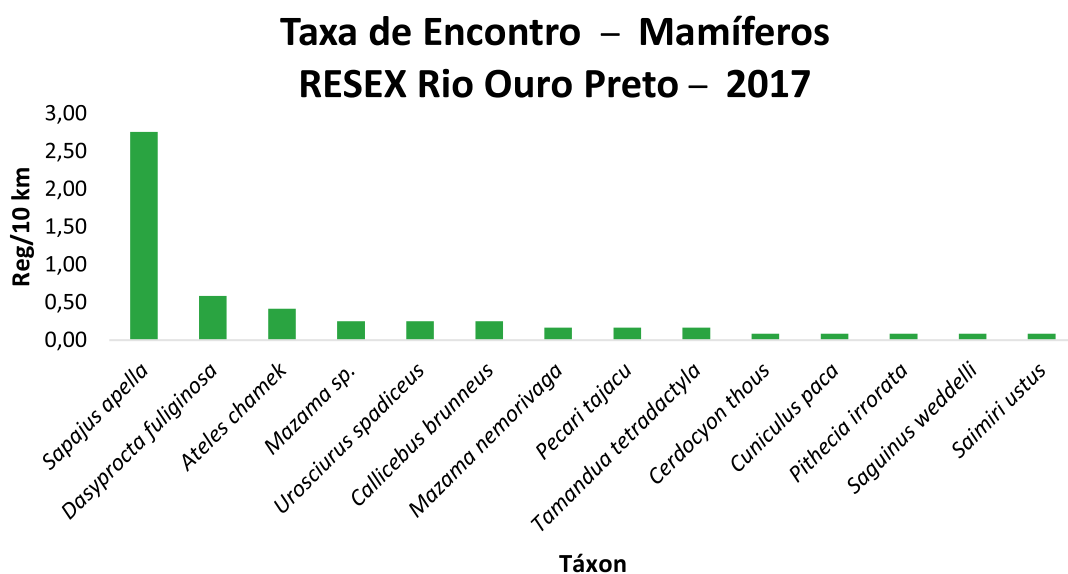
Abundância total de mamíferos:

2017 - 6,18 reg./10km

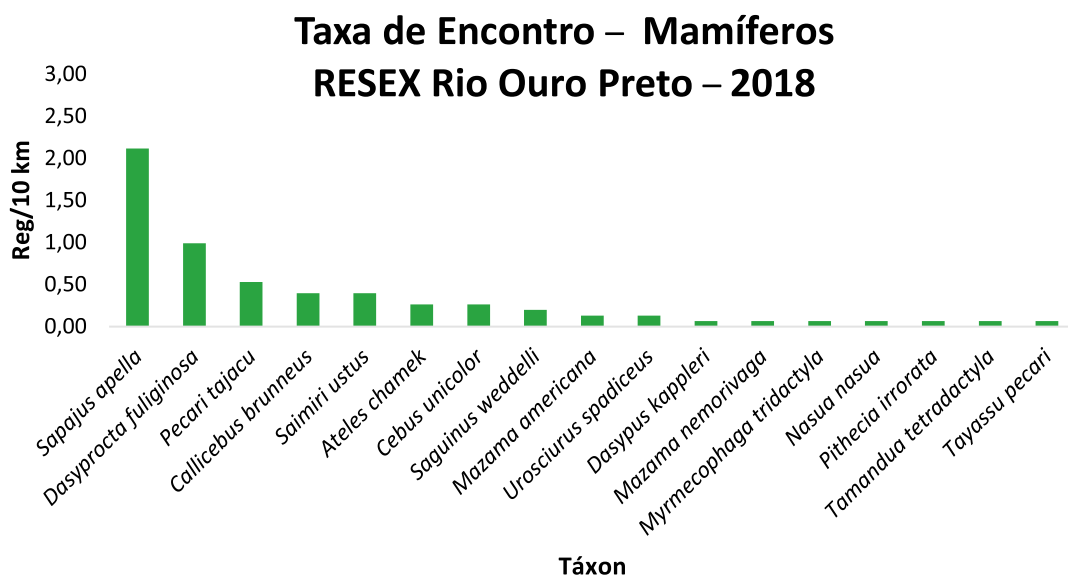
2018 - 6,02 reg./10km



**Figura 52** – Variação na abundância total de mamíferos no período de 2017 a 2018, RESEX do Rio Ouro Preto (RO).



**Figura 53** – Taxa de encontro dos táxons registrados no ano de 2017, RESEX do Rio Ouro Preto (RO).



**Figura 54** – Taxa de encontro dos táxons registrados no ano de 2018, RESEX do Rio Ouro Preto (RO).

### 34. RESEX Riozinho do Anfrísio (PA)

**Quadro 29** – Esforço de campo realizado na RESEX Riozinho do Anfrísio (PA), nos anos 2017 e 2018, referente ao protocolo de mamíferos e aves.

| RESEX Riozinho do Anfrísio |                  | 2017      |              | 2018      |              |
|----------------------------|------------------|-----------|--------------|-----------|--------------|
| Trilha                     | Comprimento (km) | N. dias   | Esforço (km) | N. dias   | Esforço (km) |
| 1                          | 5                | 10        | 50           | 10        | 50           |
| 2                          | 5                | 11        | 55           | 10        | 50           |
| 3                          | 5                | 10        | 50           | 0         | 0            |
| <b>Total</b>               | <b>15</b>        | <b>31</b> | <b>155</b>   | <b>20</b> | <b>100</b>   |

Abundância total de mamíferos:

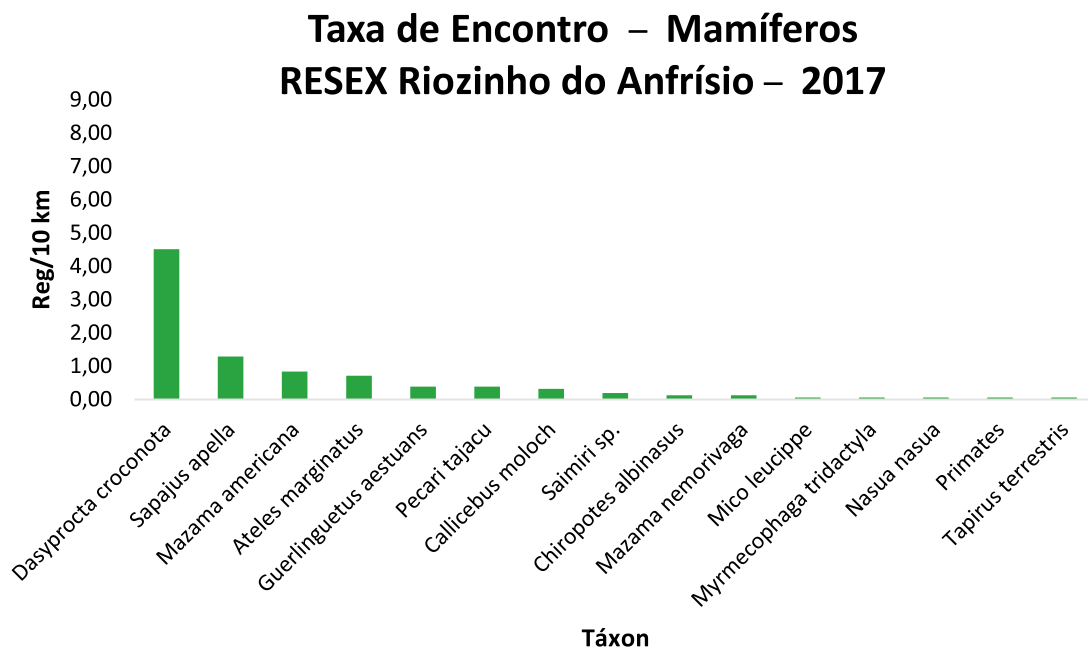
2017 - 9,23 reg./10km

2018 - 16,20 reg./10km

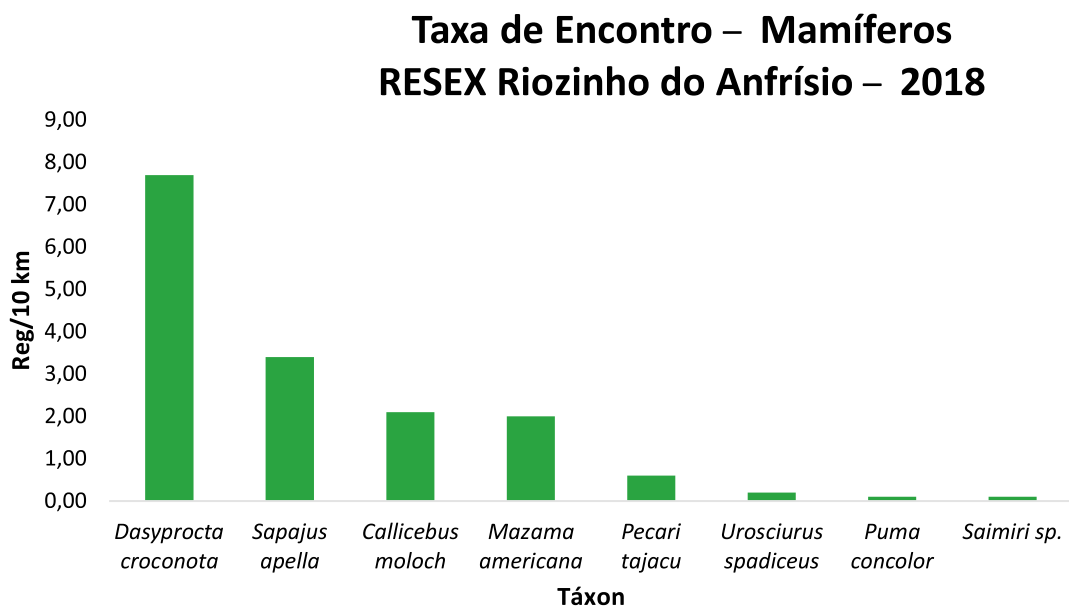
#### RESEX Riozinho do Anfrísio



**Figura 55** – Variação na abundância total de mamíferos no período de 2016 a 2018, RESEX Riozinho do Anfrísio (PA).



**Figura 56** – Taxa de encontro dos táxons de mamíferos registrados no ano de 2017, RESEX Riozinho do Anfrísio (PA).



**Figura 57** – Taxa de encontro dos táxons de mamíferos registrados no ano de 2018, RESEX Riozinho do Anfrísio (PA).

### 35. RESEX Tapajós-Arapiuns (PA)

**Quadro 30** – Esforço de campo realizado na RESEX Tapajós-Arapiuns (PA), nos anos 2017 e 2018, referente ao protocolo de mamíferos e aves.

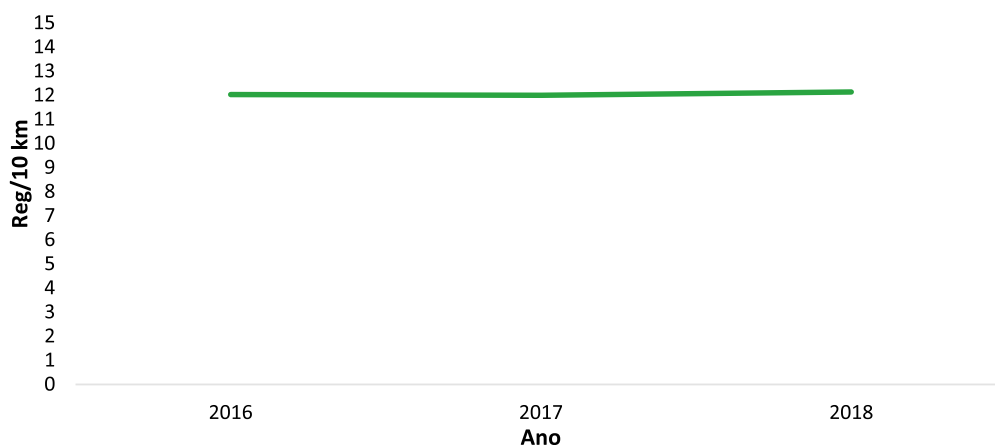
| RESEX Tapajós-Arapiuns |                            | 2017      |              | 2018      |              |
|------------------------|----------------------------|-----------|--------------|-----------|--------------|
| Trilha                 | Comprimento da trilha (km) | N. dias   | Esforço (km) | N. dias   | Esforço (km) |
| 1                      | 5                          | 13        | 65           | 9         | 45           |
| 2                      | 5                          | 12        | 60           | 10        | 50           |
| 3                      | 5                          | 11        | 55           | 10        | 50           |
| 4                      | 5                          | 13        | 65           | 9         | 45           |
| 5                      | 5                          | 0         | 0            | 0         | 0            |
| 6                      | 5                          | 12        | 60           | 10        | 50           |
| 7                      | 5                          | 12        | 60           | 10        | 50           |
| 8                      | 5                          | 12        | 60           | 9         | 45           |
| 9                      | 5                          | 12        | 60           | 6         | 30           |
| <b>Total</b>           | <b>45</b>                  | <b>97</b> | <b>485</b>   | <b>73</b> | <b>365</b>   |

Abundância total de mamíferos:

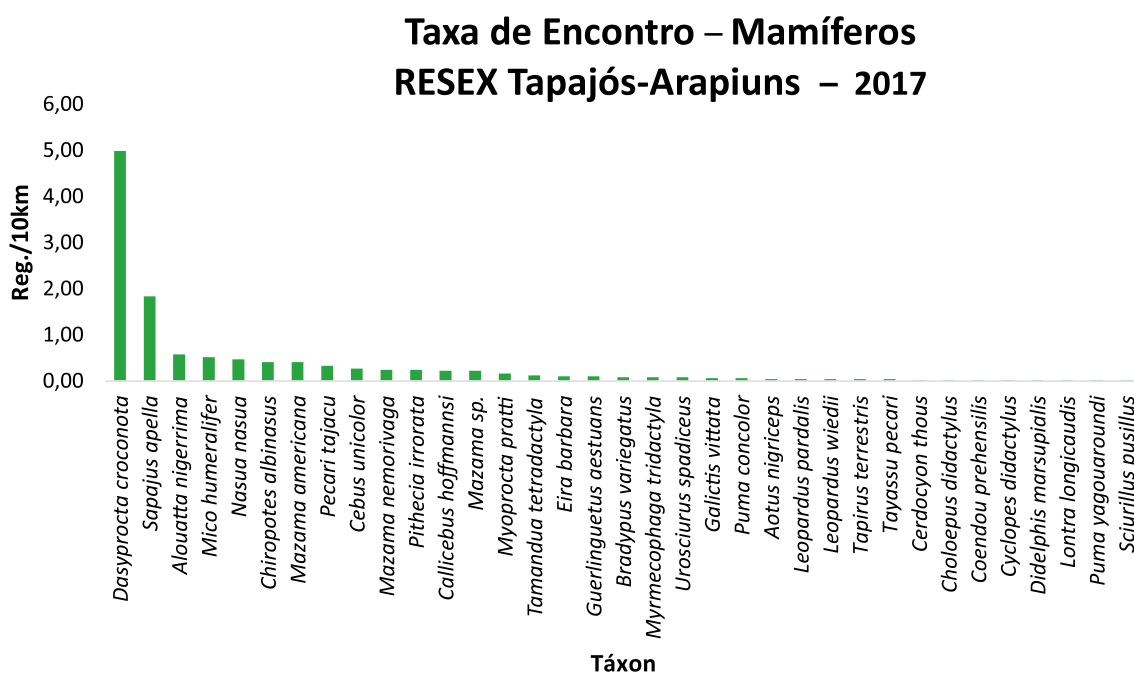
2017: - 12 reg./10km

2018 - 12,14 reg./10km

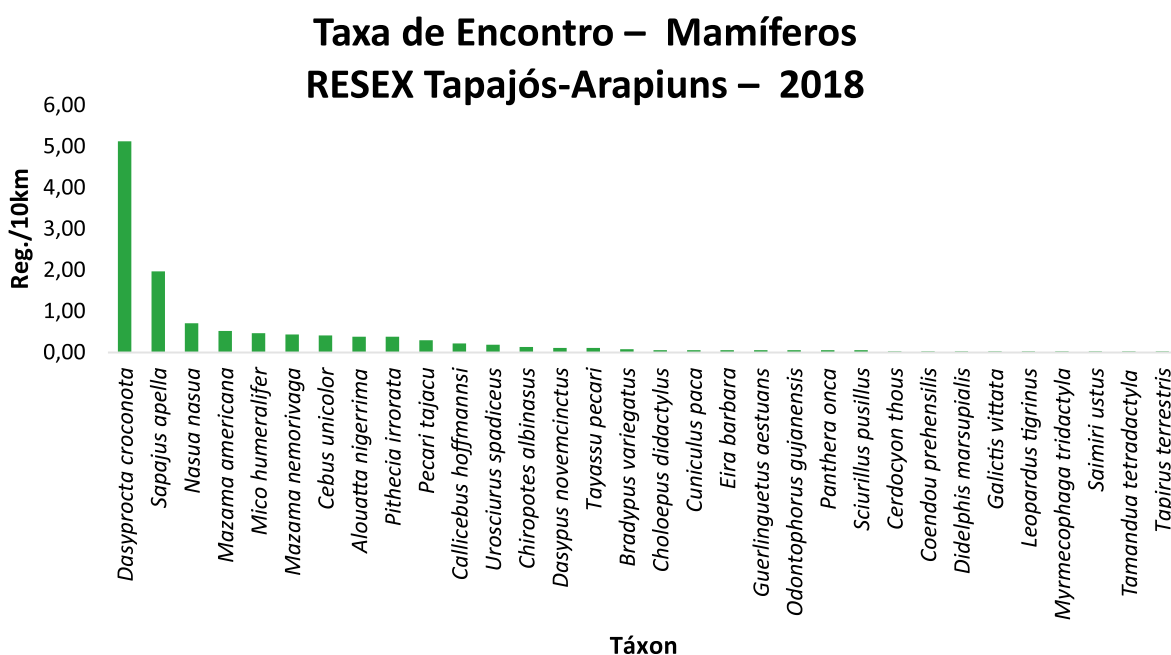
#### RESEX Tapajós Arapiuns



**Figura 58** – Variação na abundância total de mamíferos no período de 2016 a 2018, RESEX Tapajós-Arapiuns.



**Figura 59** – Taxa de encontro dos táxons de mamíferos registrados no ano de 2017, RESEX Tapajós-Arapiuns (PA).



**Figura 60** – Taxa de encontro dos táxons de mamíferos registrados no ano de 2018, RESEX Tapajós-Arapiuns (PA).

## Bioma Cerrado

### 1. ESEC Serra Geral de Tocantins (BA/TO)

Não houve amostragem do protocolo de mamíferos e aves (Programa Monitora) nos anos de 2017 e 2018.

### 2. PARNA Chapada dos Veadeiros (GO)

Não houve amostragem do protocolo de mamíferos e aves (Programa Monitora) nos anos de 2017 e 2018.

### 3. PARNA da Serra da Bodoquena (MS)

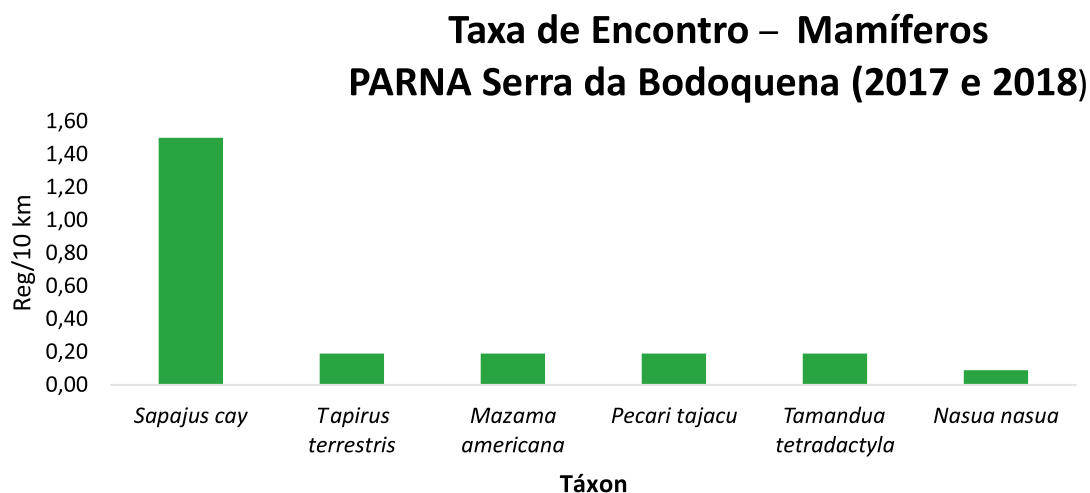
Os dados de 2017 e 2018 foram agrupados considerando-se o baixo esforço amostral anual. A UC possui duas trilhas de 2,5km.

**Quadro 6** – Esforço de campo realizado no PARNA da Serra da Bodoquena, nos anos de 2017 e 2018, referente ao protocolo de mamíferos e aves.

| PARNA da Serra da Bodoquena |                            | 2017      |              | 2018      |              |
|-----------------------------|----------------------------|-----------|--------------|-----------|--------------|
| Trilhas                     | Comprimento da trilha (km) | N. dias   | Esforço (km) | N. dias   | Esforço (km) |
| 1                           | 2,55                       | 12        | 30,6         | 10        | 23,85        |
| 2                           | 2,5                        | 11        | 27,5         | 10        | 25           |
| <b>Total</b>                | <b>5,05</b>                | <b>23</b> | <b>58,1</b>  | <b>20</b> | <b>48,85</b> |

Abundância total de mamíferos:

2017 e 2018 - 2,34/reg.10km



**Figura 12** – Taxa de encontro dos táxons de mamíferos registrados nos anos de 2017 e 2018, PARNA da Serra da Bodoquena (MS).

#### 4. PARNA da Serra do Cipó (MG)

Os resultados do PARNA são preliminares e devem ser vistos com cuidado pois foram feitos apenas 7 dias de amostragem em 2017 e 8 dias de amostragem em 2018, em uma única trilha de 2km, ou seja, a amostragem ainda é insuficiente. A única espécie registrada foi o mico-estrela (*Callithrix penicillata*).

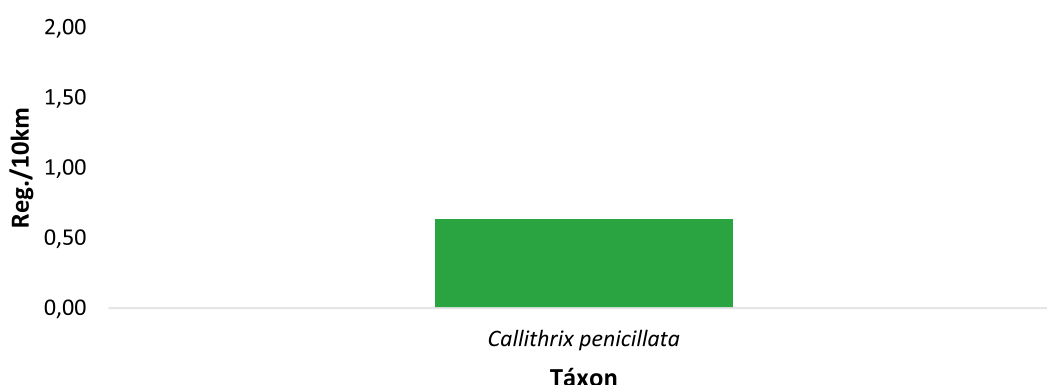
**Quadro 8** – Esforço de campo realizado no PARNA da Serra do Cipó, nos anos de 2017 e 2018, referente ao protocolo de mamíferos e aves.

| PARNA da Serra do Cipó |                            | 2017     |              | 2018     |              |
|------------------------|----------------------------|----------|--------------|----------|--------------|
| Trilhas                | Comprimento da trilha (km) | N. dias  | Esforço (km) | N. dias  | Esforço (km) |
| 1                      | 2                          | 7        | 14           | 8        | 16           |
| <b>Total</b>           | <b>2</b>                   | <b>7</b> | <b>14</b>    | <b>8</b> | <b>16</b>    |

Abundância total de mamíferos:

2017 e 2018 - 0,63 reg./10km

## Taxa de Encontro – Mamíferos PARNA Serra do Cipó – 2018



**Figura 14** – Taxa de encontro dos táxons de mamíferos registrados no ano de 2018, PARNA da Serra do Cipó (MG).

### Bioma Mata Atlântica

#### 1. PARNA da Serra da Bocaina (RJ/SP)

Não houve amostragem do protocolo de mamíferos e aves (Programa Monitora) nos anos de 2017 e 2018.

#### 2. PARNA da Serra dos Órgãos (RJ)

Os resultados do PARNA são preliminares e devem ser vistos com cuidado pois foram feitos apenas 6 dias de amostragem em 2017, e em uma única trilha de 4km, ou seja, a amostragem ainda é insuficiente.

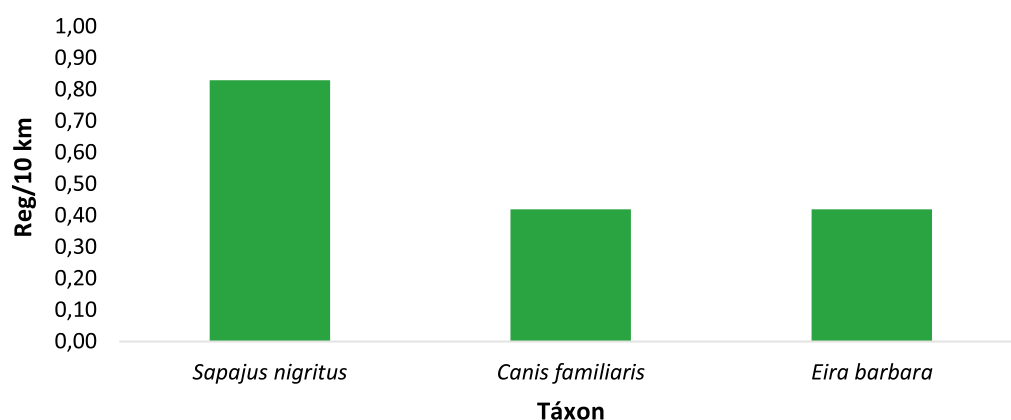
**Quadro 11** – Esforço de campo realizado no PARNA da Serra dos Órgãos, nos anos de 2017 e 2018, referente ao protocolo de mamíferos e aves.

| PARNA da Serra dos Órgãos |                            | 2017     |                     | 2018     |                     |
|---------------------------|----------------------------|----------|---------------------|----------|---------------------|
| Trilhas                   | Comprimento da trilha (km) | N. dias  | Esforço (km x dias) | N. dias  | Esforço (km x dias) |
| 1                         | 2,3                        | 0        | 0                   | 0        | 0                   |
| 2                         | 4                          | 6        | 24                  | 0        | 0                   |
| <b>Total</b>              | <b>6,3</b>                 | <b>6</b> | <b>24</b>           | <b>0</b> | <b>0</b>            |

Abundância total de mamíferos:

2017 - 1,67 reg./10km

### Taxa de Encontro – Mamíferos PARNA Serra dos Órgãos – 2017



**Figura 19** – Taxa de encontro dos táxons de mamíferos registrados no ano de 2017, PARNA Serra dos Órgãos (RJ).

### 3. PARNA do Iguaçu (PR)

Não houve coleta de dados no ano de 2018, portanto os valores de abundância devem ser vistos com cuidado em virtude da baixa amostragem.

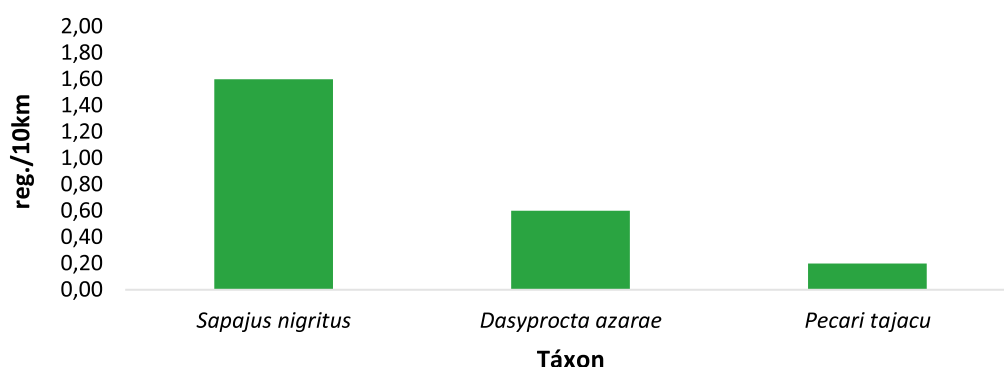
**Quadro 13** – Esforço de campo realizado no PARNA do Iguaçu (PR), nos anos de 2017 e 2018, referente ao protocolo de mamíferos e aves.

| PARNA do Iguaçu |                            | 2017      |              | 2018     |              |
|-----------------|----------------------------|-----------|--------------|----------|--------------|
| Trilhas         | Comprimento da trilha (km) | N. dias   | Esforço (km) | N. dias  | Esforço (km) |
| 1               | 5                          | 10        | 50           | 0        | 0            |
| <b>Total</b>    | <b>5</b>                   | <b>10</b> | <b>50</b>    | <b>0</b> | <b>0</b>     |

Abundância total de mamíferos:

2017 - 2,40 reg./10km

### Taxa de Encontro – Mamíferos PARNA do Iguaçu – 2017



**Figura 23** – Taxa de encontro dos táxons de mamíferos registrados no ano de 2017, PARNA do Iguaçu (PR).

#### 4. PARNA do Superagui (PR)

Em 2018 foram amostradas duas trilhas em apenas seis dias. Não houve registro nesse período.

**Quadro 15** – Esforço de campo realizado no PARNA do Superagui (PR), nos anos de 2017 e 2018, referente ao protocolo de mamíferos e aves.

| PARNA do Superagui |                            | 2017     |              | 2018     |              |
|--------------------|----------------------------|----------|--------------|----------|--------------|
| Trilhas            | Comprimento da trilha (km) | N. dias  | Esforço (km) | N. dias  | Esforço (km) |
| 1                  | 3                          | 0        | 0            | 2        | 2,9          |
| 2                  | 5                          | 0        | 0            | 4        | 20           |
| <b>Total</b>       | <b>8</b>                   | <b>0</b> | <b>0</b>     | <b>6</b> | <b>22,9</b>  |

#### 5. REBIO Guaribas (PB)

Não houve amostragem do Programa Monitora nos anos de 2017 e 2018.

## Anexo 3 - Aves

A seguir é apresentado, por unidade de conservação, os táxons já registrados no protocolo de mamíferos e aves e suas abundâncias relativas, considerando-se dados anuais e acumulados. Espécies ameaçadas, conforme Portaria MMA 444 de 2014, são citadas na cor vermelha.

De modo geral, até o momento, a coleta de dados nas unidades de conservação do Cerrado e da Mata Atlântica ainda é bastante incipiente, não permitindo nenhuma consideração.

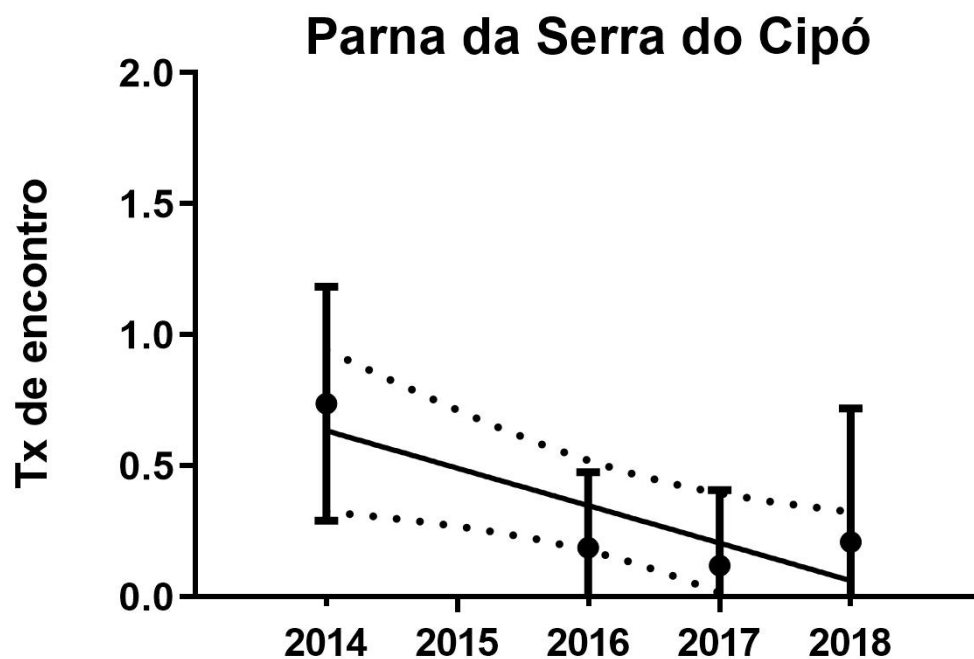
### CERRADO:

#### 1. PARNA da Serra do Cipó (MG)

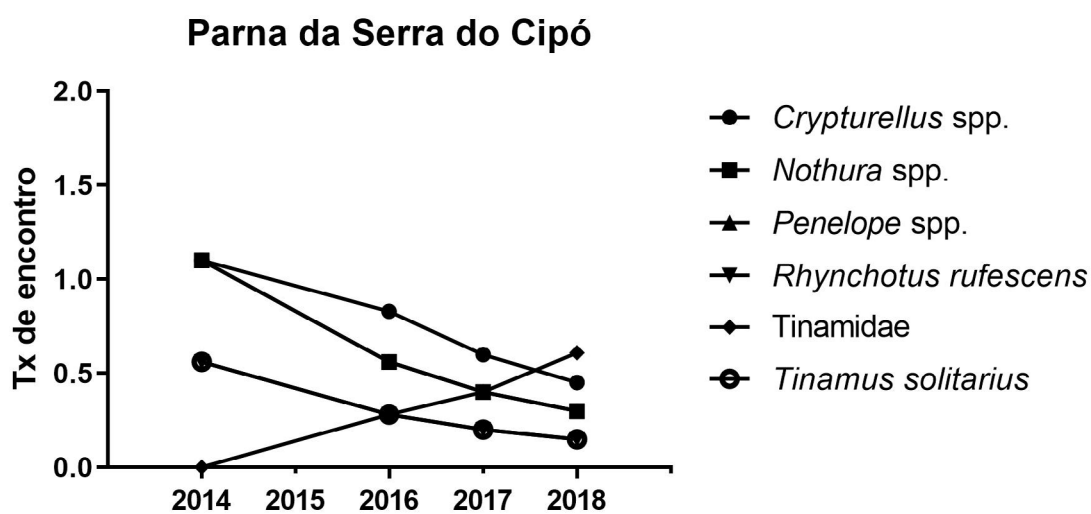
Com esforço limitado (66km) e apenas uma transecção implementada de 2km, não é possível ainda apontar qualquer caracterização ou tendência para a unidade.

**Quadro 1** – Táxons possíveis e registrados nas amostragens do Programa Monitora e seus *status* de validação para o PARNA da Serra do Cipó (MG).

| Táxons possíveis                 | Táxons já registrados e validados |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| <i>Crypturellus parvirostris</i> | <i>Crypturellus</i> spp.          |
| <i>Crypturellus tataupa</i>      |                                   |
| <i>Nothura maculosa</i>          | <i>Nothura</i> spp.               |
| <i>Nothura minor</i>             |                                   |
| <i>Penelope obscura</i>          | <i>Penelope</i> spp.              |
| <i>Penelope superciliares</i>    |                                   |
| <i>Rhynchotus rufescens</i>      | <i>Rhynchotus rufescens</i>       |
| <i>Tinamus solitarius</i>        | <i>Tinamus solitarius</i>         |



**Figura 1.1.** Taxa média de encontro de táxons de aves a cada ano (valores anuais) e a respectiva banda do intervalo de confiança (95%).



**Figura 1.2.** Taxa de encontro acumulada (considera todos os valores anteriores) dos táxons de aves registrados.

**Tabela 1.1.** Taxas de abundância **anuais** para os táxons observados no PARNA da Serra do Cipó (MG).

| Táxon                       | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|-----------------------------|------|------|------|------|------|
| <i>Crypturellus</i> spp.    | 1,11 | NC   | 0,56 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Nothura</i> spp.         | 1,11 | NC   | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Penelope</i> spp.        | 1,11 | NC   | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Rhynchotus rufescens</i> | 0,56 | NC   | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Tinamidae                   | 0,00 | NC   | 0,56 | 0,71 | 1,25 |
| <i>Tinamus solitarius</i>   | 0,56 | NC   | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

**Tabela 1.2.** Taxas de abundância **acumulada** para os táxons observados no PARNA da Serra do Cipó (MG).

| Táxon                       | 2014 | 2015 | até 2016 | até 2017 | até 2018 |
|-----------------------------|------|------|----------|----------|----------|
| <i>Crypturellus</i> spp.    | 1,11 | NC   | 0,83     | 0,60     | 0,45     |
| <i>Nothura</i> spp.         | 1,11 | NC   | 0,56     | 0,40     | 0,30     |
| <i>Penelope</i> spp.        | 1,11 | NC   | 0,56     | 0,40     | 0,30     |
| <i>Rhynchotus rufescens</i> | 0,56 | NC   | 0,28     | 0,20     | 0,15     |
| Tinamidae                   | 0,00 | NC   | 0,28     | 0,40     | 0,61     |
| <i>Tinamus solitarius</i>   | 0,56 | NC   | 0,28     | 0,20     | 0,15     |

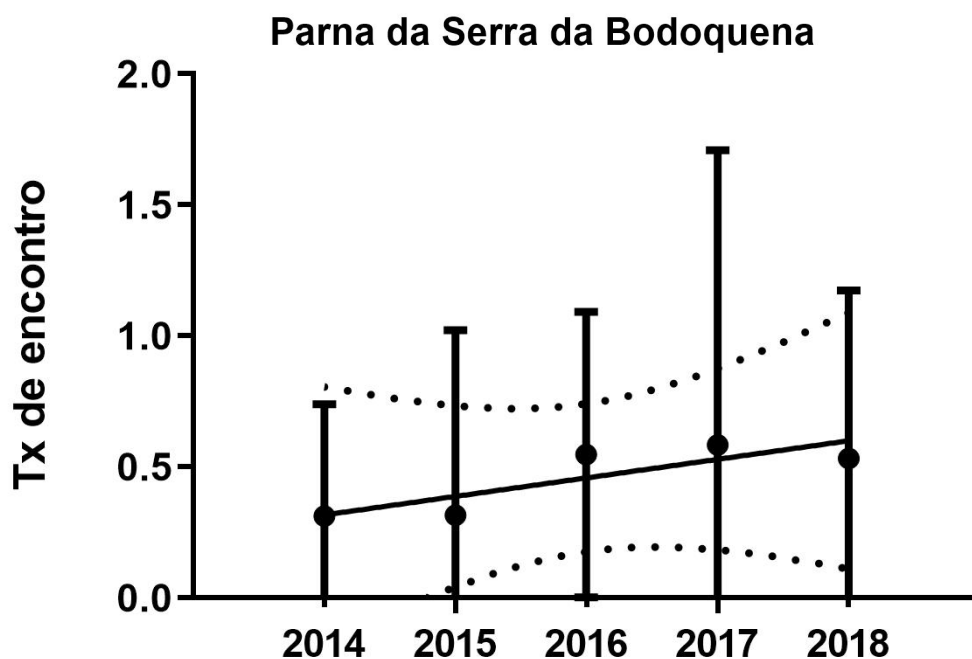
## 2. PARNA da Serra da Bodoquena (MS)

Embora conte com duas transecções apenas, que totalizam uma rede de 5,05 quilômetros, esta unidade já acumula um esforço amostral razoável, de 177,75 quilômetros. Maior esforço amostral até então entre as unidades do Cerrado e Mata Atlântica.

Até o momento não se percebe nenhuma flutuação importante nos dados; contudo, os valores observados são maiores aos verificados nas demais unidades de conservação em Cerrado do programa, isso pode ser reflexo da matriz florestal encontrada nesta unidade.

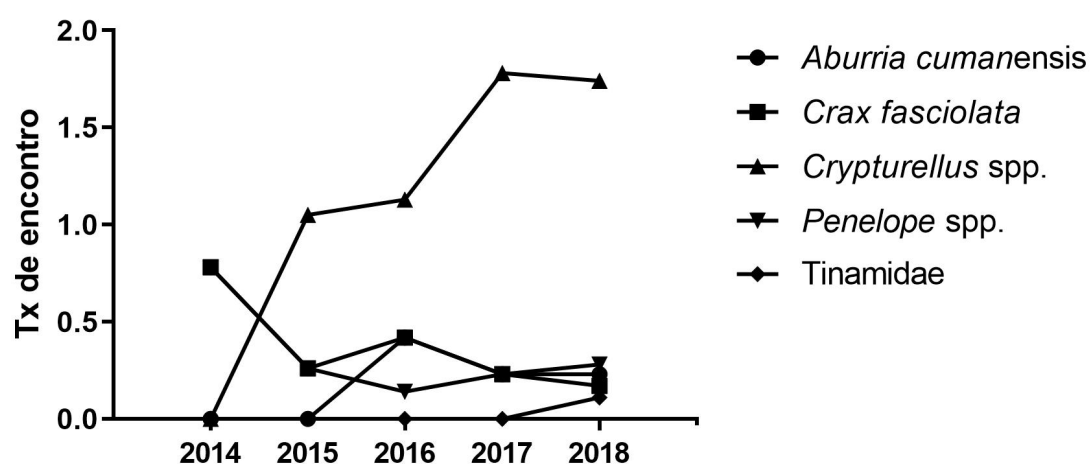
**Quadro 2** – Táxons possíveis e registrados nas amostragens do Programa Monitora e seus *status* de validação para o PARNA da Serra da Bodoquena (MS).

| Táxons possíveis                 | Táxons já registrados e validados |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| <i>Aburria cumanensis</i>        | <i>Aburria cumanensis</i>         |
| <i>Crax fasciolata</i>           | <i>Crax fasciolata</i>            |
| <i>Crypturellus parvirostris</i> | <i>Crypturellus</i> spp.          |
| <i>Crypturellus tataupa</i>      |                                   |
| <i>Crypturellus undulatus</i>    |                                   |
| <i>Nothura maculosa</i>          |                                   |
| <i>Ortalis canicollis</i>        |                                   |
| <i>Penelope superciliaris</i>    | <i>Penelope</i> spp.              |
| <i>Penelope ochrogaster</i>      |                                   |
| <i>Rhynchotus rufescens</i>      |                                   |
| <i>Tinamus solitarius</i> (?)    |                                   |



**Figura 2.1.** Taxa média de encontro de táxons de aves a cada ano (valores anuais) e a respectiva banda do intervalo de confiança (95%).

### Parna da Serra da Bodoquena



**Figura 2.2.** Taxa de encontro acumulada (considera todos os valores anteriores) dos táxons de aves registrados.

**Tabela 2.1.** Taxas de abundância **anuais** para os táxons observados no PARNA da Serra da Bodoquena (MS).

| Táxon                     | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|---------------------------|------|------|------|------|------|
| <i>Aburria cumanensis</i> | 0,00 | 0,00 | 0,91 | 0,00 | 0,20 |
| <i>Crax fasciolata</i>    | 0,78 | 0,00 | 0,61 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Crypturellus spp.</i>  | 0,00 | 1,58 | 1,22 | 2,58 | 1,64 |
| <i>Penelope spp.</i>      | 0,78 | 0,00 | 0,00 | 0,34 | 0,41 |
| Tinamidae                 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,41 |

**Tabela 2.2.** Taxas de abundância **acumulada** para os táxons observados no PARNA da Serra da Bodoquena (MS).

| Táxon                     | 2014 | até 2015 | até 2016 | até 2017 | até 2018 |
|---------------------------|------|----------|----------|----------|----------|
| <i>Aburria cumanensis</i> | 0,00 | 0,00     | 0,42     | 0,23     | 0,23     |
| <i>Crax fasciolata</i>    | 0,78 | 0,26     | 0,42     | 0,23     | 0,17     |
| <i>Crypturellus spp.</i>  | 0,00 | 1,05     | 1,13     | 1,78     | 1,74     |
| <i>Penelope spp.</i>      | 0,78 | 0,26     | 0,14     | 0,23     | 0,28     |
| Tinamidae                 | 0,00 | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,11     |

### 3 - PARNA da Chapada dos Veadeiros (GO)

Com esforço amostral restrito a 2014 e 2015, o PARNA da Chapada dos Veadeiros acumulou apenas 22km percorridos sobre uma única transecção de 2km logo seus resultados não são suficientes para qualquer análise.

**Quadro 3** - Táxons possíveis e registrados nas amostragens do Programa Monitora e seus *status* de validação para o PARNA da Chapada dos Veadeiros (GO).

| Táxons possíveis                 | Táxons já registrados e validados |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| <i>Crax fasciolata</i>           |                                   |
| <i>Crypturellus parvirostris</i> | <i>Crypturellus</i> spp.          |
| <i>Crypturellus soui</i>         |                                   |
| <i>Crypturellus tataupa</i>      |                                   |
| <i>Crypturellus undulatus</i>    |                                   |
| <i>Nothura maculosa</i>          | <i>Nothura</i> spp.               |
| <i>Nothura minor</i>             |                                   |
| <i>Penelope ochrogaster</i>      |                                   |
| <i>Penelope superciliares</i>    |                                   |
| <i>Rhynchotus rufescens</i>      |                                   |
| <i>Taoniscus nanus</i>           |                                   |

**Tabela 3.1.** Taxas de abundância **anuais** para os táxons observados no PARNA da Chapada dos Veadeiros (GO).

| Táxon                    | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|--------------------------|------|------|------|------|------|
| <i>Crypturellus</i> spp. | 1,67 | 1,88 | NC   | NC   | NC   |
| <i>Nothura</i> spp.      | 1,67 | 0    | NC   | NC   | NC   |

**Tabela 3.2.** Taxas de abundância **acumulada** para os táxons observados no PARNA da Chapada dos Veadeiros (GO).

| Táxon                    | 2014 | até 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|--------------------------|------|----------|------|------|------|
| <i>Crypturellus</i> spp. | 1,67 | 1,82     | NC   | NC   | NC   |
| <i>Nothura</i> spp.      | 1,67 | 0,45     | NC   | NC   | NC   |

#### 4 - ESEC Serra Geral do Tocantins (TO)

Como no PARNA da Serra do Cipó seu esforço amostral foi restrito a 2014 e 2015; contudo, acumulou uma quilometragem ligeiramente maior, 41,7 km percorridos em duas transecções, mas seus resultados são igualmente preliminares.

**Quadro 4** - Táxons possíveis e registrados nas amostragens do Programa Monitora e seus *status* de validação para a ESEC Serra Geral do Tocantins (TO).

| Táxons possíveis                 | Táxons já registrados e validados |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| <i>Crax fasciolata</i>           |                                   |
| <i>Crypturellus parvirostris</i> | <i>Crypturellus</i> spp.          |
| <i>Crypturellus soui</i>         |                                   |
| <i>Crypturellus tataupa</i>      |                                   |
| <i>Crypturellus undulatus</i>    |                                   |
| <i>Nothura boraquira</i>         |                                   |
| <i>Nothura maculosa</i>          |                                   |
| <i>Ortalis superciliares</i>     |                                   |
| <i>Penelope jacucaca</i>         |                                   |
| <i>Penelope superciliares</i>    |                                   |
| <i>Rhynchotus rufescens</i>      | <i>Rhynchotus rufescens</i>       |
| <i>Taoniscus nanus</i>           |                                   |

**Tabela 4.1.** Taxas de abundância **anuais** para os táxons observados na ESEC Serra Geral do Tocantins (TO).

| Táxon                       | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|-----------------------------|------|------|------|------|------|
| <i>Crypturellus</i> spp.    | 0,00 | 1,09 | NC   | NC   | NC   |
| <i>Rhynchotus rufescens</i> | 0,86 | 0,00 | NC   | NC   | NC   |

**Tabela 4.2.** Taxas de abundância **acumulada** para os táxons observados na ESEC Serra Geral do Tocantins (TO).

| Táxon                       | 2014 | até 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|-----------------------------|------|----------|------|------|------|
| <i>Crypturellus</i> spp.    | 0,00 | 0,48     | NC   | NC   | NC   |
| <i>Rhynchotus rufescens</i> | 0,86 | 0,48     | NC   | NC   | NC   |

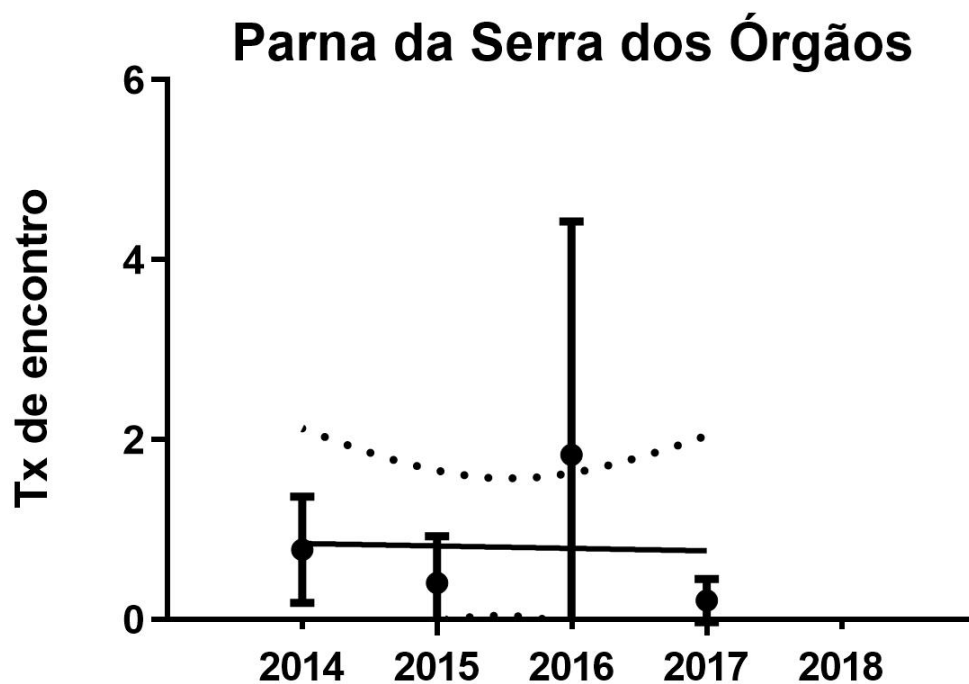
## MATA ATLÂNTICA:

### 1 - PARNA da Serra dos Órgãos (RJ)

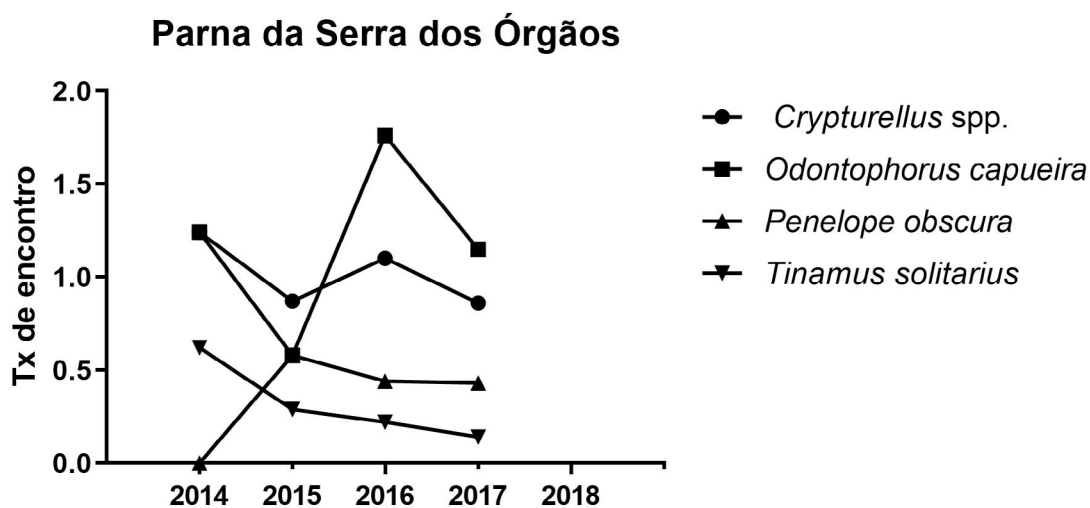
As duas trilhas implementadas na unidade somam uma rede de apenas 6,3km, e o esforço amostral ainda é pequeno (69,4km) para observar qualquer tendência, embora seja disponibilizada uma série temporal de 4 anos. Duas espécies de interesse já estariam extintas na área, o *C. noctivagus* e o *P. blumenbachii*, e uma terceira espécie ameaçada ainda não foi registrada, o *Aburria jacutinga*.

**Quadro 1** - Táxons possíveis e registrados nas amostragens do Programa Monitora e seus *status* de validação para o PARNA da Serra dos Órgãos (RJ).

| Táxons possíveis                   | Táxons já registrados e validados |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| <i>Aburria jacutinga</i>           |                                   |
| <i>Crypturellus noctivagus</i> (E) | <i>Crypturellus</i> spp.          |
| <i>Crypturellus obsoletus</i>      |                                   |
| <i>Crypturellus parvirostris</i>   |                                   |
| <i>Crypturellus soui</i>           |                                   |
| <i>Crypturellus tataupa</i>        |                                   |
| <i>Crypturellus variegatus</i> (E) |                                   |
| <i>Nothura maculosa</i>            |                                   |
| <i>Odontophorus capueira</i>       | <i>Odontophorus capueira</i>      |
| <i>Pauxi blumenbachii</i> (E)      |                                   |
| <i>Penelope obscura</i>            | <i>Penelope obscura</i>           |
| <i>Penelope superciliares</i> (?)  |                                   |
| <i>Rhynchotus rufescens</i>        |                                   |
| <i>Tinamus solitarius</i>          | <i>Tinamus solitarius</i>         |



**Figura 1.1.** Taxa média de encontro de táxons de aves a cada ano (valores anuais) e a respectiva banda do intervalo de confiança (95%).



**Figura 1.2.** Taxa de encontro acumulada (considera todos os valores anteriores) dos táxons de aves registrados.

**Tabela 1.1.** Taxas de abundância **anuais** para os táxons observados no PARNA da Serra dos Órgãos (RJ).

| Taxas anuais                 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|------------------------------|------|------|------|------|------|
| <i>Crypturellus</i> spp.     | 1,24 | 0,54 | 1,83 | 0,42 | NC   |
| <i>Odontophorus capueira</i> | 1,24 | 0,00 | 5,50 | 0,00 | NC   |
| <i>Penelope obscura</i>      | 0,00 | 1,09 | 0,00 | 0,42 | NC   |
| <i>Tinamus solitarius</i>    | 0,62 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | NC   |

**Tabela 1.2.** Taxas de abundância **acumulada** para os táxons observados no PARNA da Serra dos Órgãos (RJ).

| Taxas acumuladas             | 2014 | até 2015 | até 2016 | até 2017 | 2018 |
|------------------------------|------|----------|----------|----------|------|
| <i>Crypturellus</i> spp.     | 1,24 | 0,87     | 1,10     | 0,86     | NC   |
| <i>Odontophorus capueira</i> | 1,24 | 0,58     | 1,76     | 1,15     | NC   |
| <i>Penelope obscura</i>      | 0,00 | 0,58     | 0,44     | 0,43     | NC   |
| <i>Tinamus solitarius</i>    | 0,62 | 0,29     | 0,22     | 0,14     | NC   |

## 2 - PARNA do Iguaçu (PR)

Com 100km acumulados nos dois anos de amostragem, e apenas uma trilha implementada, apenas duas espécies foram registradas até o momento.

**Quadro 2** - Táxons possíveis e registrados nas amostragens do Programa Monitora e seus *status* de validação para o PARNA do Iguaçu (PR).

| Táxons possíveis                 | Táxons já registrados e validados |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| <i>Aburria jacutinga</i>         |                                   |
| <i>Crypturellus obsoletus</i>    |                                   |
| <i>Crypturellus parvirostris</i> |                                   |
| <i>Crypturellus tataupa</i>      |                                   |
| <i>Nothura maculosa</i>          |                                   |
| <i>Odontophorus capueira</i>     | <i>Odontophorus capueira</i>      |
| <i>Penelope obscura</i>          |                                   |

| Táxons possíveis              | Táxons já registrados e validados |
|-------------------------------|-----------------------------------|
| <i>Penelope superciliares</i> |                                   |
| <i>Rhynchotus rufescens</i>   |                                   |
| <i>Tinamus solitarius</i>     | <i>Tinamus solitarius</i>         |

**Tabela 2.1.** Taxas de abundância **anuais** para os táxons observados no PARNA do Iguaçu (PR).

| Táxon                        | 2016 | 2017 | 2018 |
|------------------------------|------|------|------|
| <i>Odontophorus capueira</i> | 0,60 | 0,00 | NC   |
| <i>Tinamus solitarius</i>    | 0,80 | 0,20 | NC   |
| Tinamidae                    | 0,00 | 0,40 | NC   |

**Tabela 2.2.** Taxas de abundância **acumulada** para os táxons observados no PARNA do Iguaçu (PR).

| Táxon                        | 2016 | até 2017 | 2018 |
|------------------------------|------|----------|------|
| <i>Odontophorus capueira</i> | 0,60 | 0,30     | NC   |
| <i>Tinamus solitarius</i>    | 0,80 | 0,50     | NC   |
| Tinamidae                    | 0,00 | 0,20     | NC   |

### 3 - PARNA do Superagui (PR)

O PARNA do Superagui conta com uma rede de 8km distribuída em duas trilhas e já acumulou 76,9km (destes, 22,9km em 2018); contudo, até o momento não foi obtido nenhum registro.

### 4 - REBIO Guaribas (PB)

A REBIO Guaribas teve coleta de dados apenas em 2016, acumulando 20 quilômetros percorridos sobre uma transecção de 2 quilômetros, com o registro de dois táxons. Não é possível gerar nenhuma análise com o esforço disponível.

**Quadro 4** - Táxons possíveis e registrados nas amostragens do Programa Monitora e seus *status* de validação para a REBIO Guaribas (PB).

| Táxons possíveis                           | Táxons já registrados e validados        |
|--------------------------------------------|------------------------------------------|
| <i>Crypturellus noctivagus</i>             | <i>Crypturellus</i> spp.                 |
| <i>Crypturellus parvirostris</i>           |                                          |
| <i>Crypturellus soui</i>                   |                                          |
| <i>Crypturellus tataupa</i>                |                                          |
| <i>Nothura maculosa</i>                    |                                          |
| <i>Odontophorus capueira plumbeicollis</i> |                                          |
| <i>Ortalis aracuan</i>                     |                                          |
| <i>Penelope superciliaris alagoensis</i>   | <i>Penelope superciliaris alagoensis</i> |
| <i>Rhynchotus rufescens</i>                |                                          |

**Tabela 4.** Taxas de abundância **anual** para os táxons observados na REBIO Guaribas (PB).

| Táxon                                    | 2016 | 2017 | 2018 |
|------------------------------------------|------|------|------|
| <i>Crypturellus</i> spp.                 | 1,00 | NC   | NC   |
| <i>Penelope superciliaris alagoensis</i> | 1,00 | NC   | NC   |

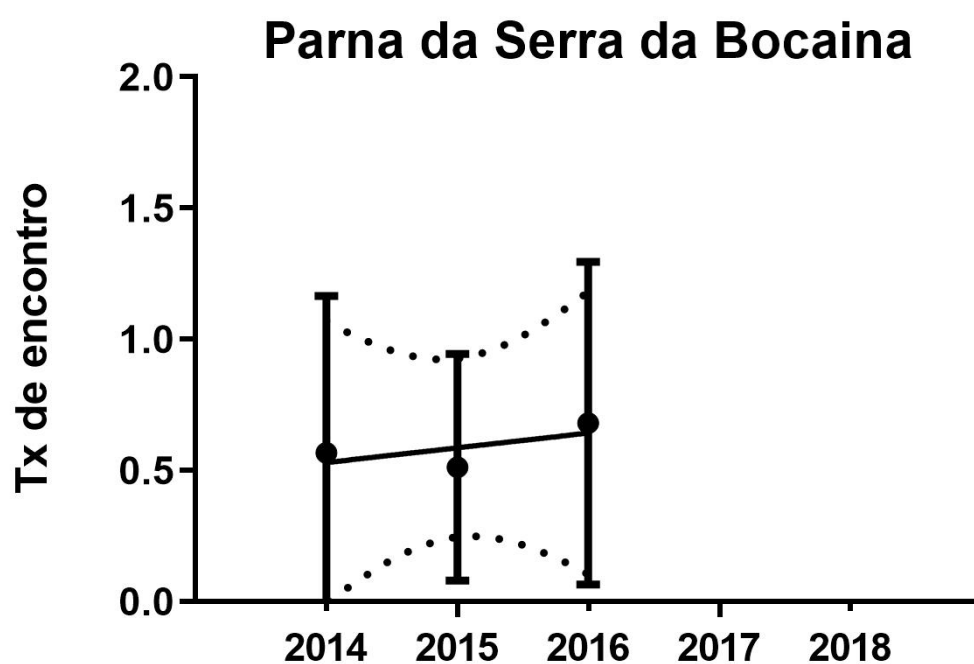
## 5 - PARNA da Serra da Bocaina (SP, RJ)

Com 132km percorridos, é o segundo maior esforço amostral entre as unidades de conservação do Cerrado e Mata Atlântica; todavia, todo esforço concentra-se em uma única transecção.

**Quadro 5** - Táxons possíveis e registrados nas amostragens do Programa Monitora e seus *status* de validação para o PARNA da Serra da Bocaina (SP-RJ).

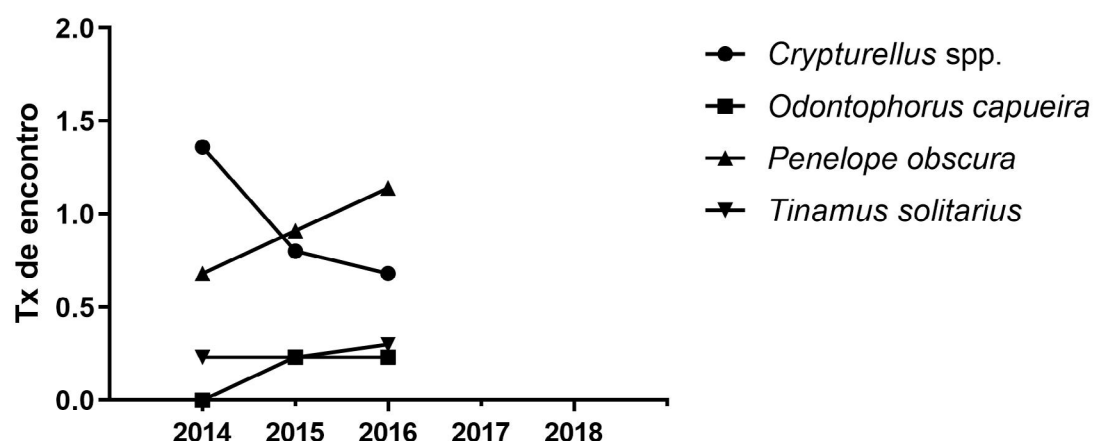
| Táxons possíveis                   | Táxons já registrados e validados |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| <i>Aburria jacutinga</i>           |                                   |
| <i>Crypturellus noctivagus</i> (E) | <i>Crypturellus</i> spp.          |

| Táxons possíveis                  | Táxons já registrados e validados |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| <i>Crypturellus obsoletus</i>     |                                   |
| <i>Crypturellus parvirostris</i>  |                                   |
| <i>Crypturellus tataupa</i>       |                                   |
| <i>Nothura maculosa</i>           |                                   |
| <i>Odontophorus capueira</i>      | <i>Odontophorus capueira</i>      |
| <i>Penelope obscura</i>           | <i>Penelope obscura</i>           |
| <i>Penelope superciliares</i> (?) |                                   |
| <i>Rhynchotus rufescens</i>       |                                   |
| <i>Tinamus solitarius</i>         | <i>Tinamus solitarius</i>         |



**Figura 5.1.** Taxa média de encontro de táxons de aves a cada ano (valores anuais) e a respectiva banda do intervalo de confiança (95%).

### Parna da Serra da Bocaina



**Figura 5.2.** Taxa de encontro acumulada (considera todos os valores anteriores) dos táxons de aves registrados.

**Tabela 5.1.** Taxas de abundância **anuais** para os táxons observados no PARNA da Serra da Bocaina (SP-RJ).

| Táxon                        | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|------------------------------|------|------|------|------|------|
| <i>Crypturellus spp.</i>     | 1,36 | 0,23 | 0,45 | NC   | NC   |
| <i>Odontophorus capueira</i> | 0,00 | 0,45 | 0,23 | NC   | NC   |
| <i>Penelope obscura</i>      | 0,68 | 1,14 | 1,59 | NC   | NC   |
| <i>Tinamus solitarius</i>    | 0,23 | 0,23 | 0,45 | NC   | NC   |

**Tabela 5.2.** Taxas de abundância **acumulada** para os táxons observados no PARNA da Serra da Bocaina (SP-RJ).

| Táxon                        | 2014 | até 2015 | até 2016 | 2017 | 2018 |
|------------------------------|------|----------|----------|------|------|
| <i>Crypturellus spp.</i>     | 1,36 | 0,80     | 0,68     | NC   | NC   |
| <i>Odontophorus capueira</i> | 0,00 | 0,23     | 0,23     | NC   | NC   |
| <i>Penelope obscura</i>      | 0,68 | 0,91     | 1,14     | NC   | NC   |
| <i>Tinamus solitarius</i>    | 0,23 | 0,23     | 0,30     | NC   | NC   |

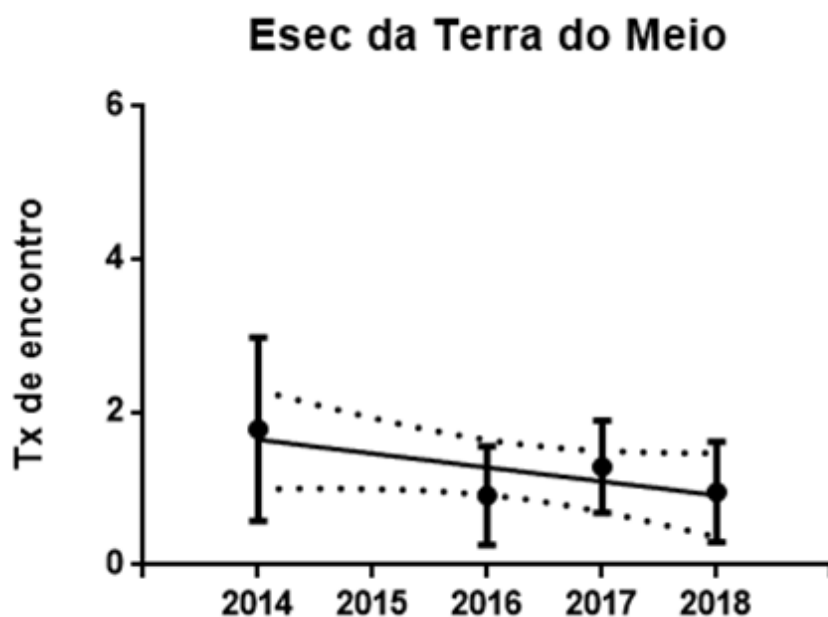
## AMAZÔNIA:

### 1-ESEC da Terra do Meio (PA)

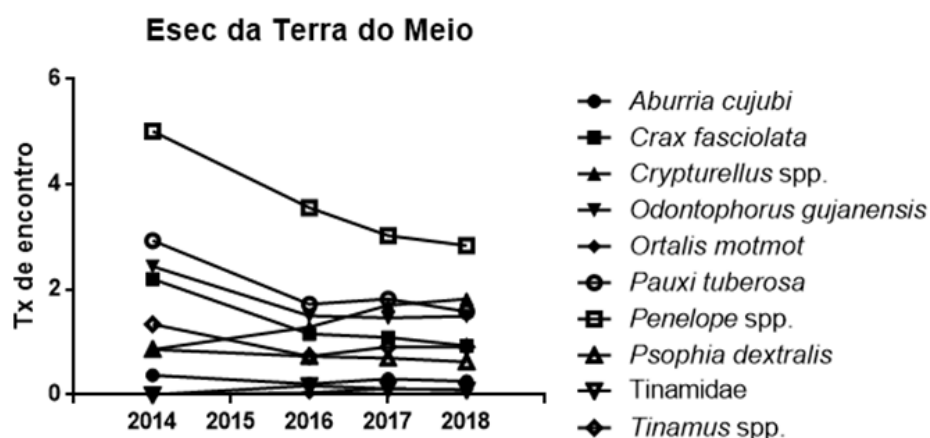
Unidade com bom estado de implementação do protocolo (três transecções e 429,5 quilômetros acumulados), apresenta três espécies ameaçadas como alvo, contudo, apenas *Psophia dextralis* esteja individualizada nas análises. A partir de 2016 observa-se uma constância das taxas de abundância. As taxas encontradas nesta ESEC estão entre as maiores observadas até então.

**Quadro 1** - Táxons possíveis e registrados nas amostragens do Programa Monitora e seus *status* de validação para a ESEC da Terra do Meio (PA).

| Táxons possíveis                 | Táxons já registrados e validados |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| <i>Aburria kujubi</i>            | <i>Aburria kujubi</i>             |
| <i>Crax fasciolata</i>           | <i>Crax fasciolata</i>            |
| <i>Crypturellus cinereus</i>     | <i>Crypturellus</i> spp.          |
| <i>Crypturellus obsoletus</i>    |                                   |
| <i>Crypturellus parvirostris</i> |                                   |
| <i>Crypturellus soui</i>         |                                   |
| <i>Crypturellus strigulosus</i>  |                                   |
| <i>Crypturellus undulatus</i>    |                                   |
| <i>Crypturellus variegatus</i>   |                                   |
| <i>Odontophorus gujanensis</i>   | <i>Odontophorus gujanensis</i>    |
| <i>Ortalis motmot</i>            | <i>Ortalis motmot</i>             |
| <i>Pauxi tuberosa</i>            | <i>Pauxi tuberosa</i>             |
| <i>Penelope pileata</i>          | <i>Penelope</i> spp.              |
| <i>Penelope superciliaris</i>    |                                   |
| <i>Psophia dextralis</i>         | <i>Psophia dextralis</i>          |
| <i>Tinamus guttatus</i>          | <i>Tinamus</i> spp.               |
| <i>Tinamus major</i>             |                                   |
| <i>Tinamus tao</i>               |                                   |



**Figura 1.1.** Taxa média de encontro de táxons de aves a cada ano (valores anuais) e a respectiva banda do intervalo de confiança (95%).



**Figura 1.2.** Taxa de encontro acumulada (considera todos os valores anteriores) dos táxons de aves registrados.

**Tabela 1.1.** Taxas de abundância **anuais** para os táxons observados na ESEC da Terra do Meio (PA).

| Táxon                    | 2014 | 2016 | 2017 | 2018 |
|--------------------------|------|------|------|------|
| <i>Aburria kujubi</i>    | 0,37 | 0,13 | 0,52 | 0,10 |
| <i>Crax fasciolata</i>   | 2,20 | 0,60 | 0,93 | 0,40 |
| <i>Crypturellus spp.</i> | 0,86 | 1,52 | 2,69 | 2,20 |

| Táxon                          | 2014 | 2016 | 2017 | 2018 |
|--------------------------------|------|------|------|------|
| <i>Odontophorus gujanensis</i> | 2,44 | 0,99 | 1,35 | 1,60 |
| <i>Ortalis motmot</i>          | 0,00 | 0,07 | 0,31 | 0,00 |
| <i>Pauxi tuberosa</i>          | 2,93 | 1,06 | 2,07 | 0,80 |
| <i>Penelope</i> spp.           | 5,01 | 2,78 | 1,76 | 2,20 |
| <i>Psophia dextralis</i>       | 0,86 | 0,66 | 0,62 | 0,40 |
| Tinamidae                      | 0,00 | 0,26 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Tinamus</i> spp.            | 1,34 | 0,40 | 1,35 | 0,90 |

**Tabela 1.2.** Taxas de abundância **acumulada** para os táxons observados na ESEC da Terra do Meio (PA).

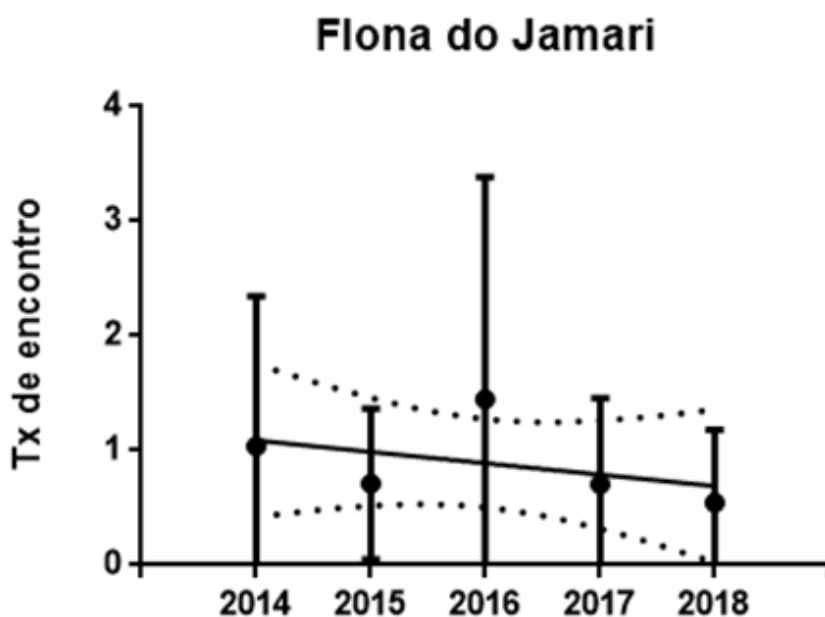
| Táxons                         | até 2014 | até 2016 | até 2017 | até 2018 |
|--------------------------------|----------|----------|----------|----------|
| <i>Aburria kujubi</i>          | 0,37     | 0,21     | 0,30     | 0,26     |
| <i>Crax fasciolata</i>         | 2,20     | 1,16     | 1,09     | 0,93     |
| <i>Crypturellus</i> spp.       | 0,86     | 1,29     | 1,70     | 1,82     |
| <i>Odontophorus gujanensis</i> | 2,44     | 1,50     | 1,46     | 1,49     |
| <i>Ortalis motmot</i>          | 0,00     | 0,04     | 0,12     | 0,09     |
| <i>Pauxi tuberosa</i>          | 2,93     | 1,72     | 1,82     | 1,58     |
| <i>Penelope</i> spp.           | 5,01     | 3,56     | 3,03     | 2,84     |
| <i>Psophia dextralis</i>       | 0,86     | 0,73     | 0,70     | 0,63     |
| Tinamidae                      | 0,00     | 0,17     | 0,12     | 0,09     |
| <i>Tinamus</i> spp.            | 1,34     | 0,73     | 0,91     | 0,91     |

## 2 - Flona do Jamari (RO)

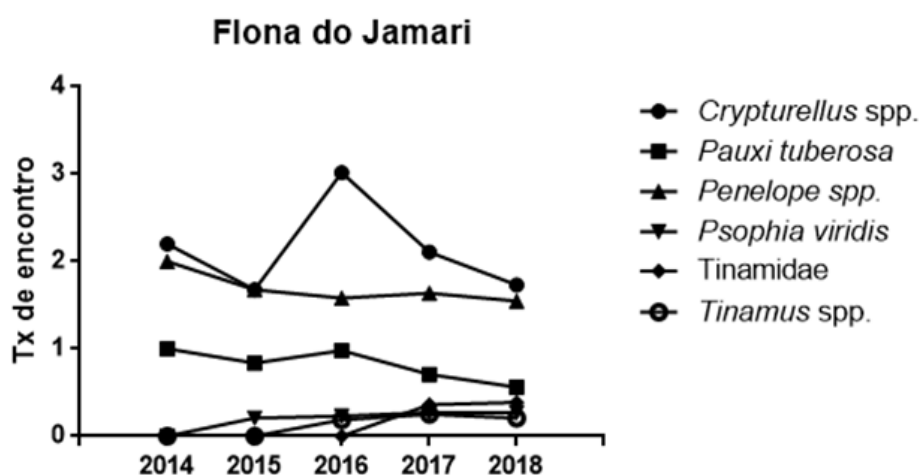
Unidade com bom estado de implementação do protocolo (quatro transecções e 515km percorridos). Ainda permanecem dúvidas sobre qual espécie de *Odontophorus* ocorre na área, possivelmente o *O. gujanensis*. Com exceção de *Crypturellus* spp. todos os táxons apresentaram um valor abundância relativamente constante.

**Quadro 2** - Táxons possíveis e registrados nas amostragens do Programa Monitora e seus *status* de validação para a Flona do Jamari (RO).

| Táxons possíveis                 | Táxons já registrados e validados |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| <i>Aburria kujubi</i>            |                                   |
| <i>Crypturellus cinereus</i>     | <i>Crypturellus</i> spp.          |
| <i>Crypturellus obsoletus</i>    |                                   |
| <i>Crypturellus parvirostris</i> |                                   |
| <i>Crypturellus soui</i>         |                                   |
| <i>Crypturellus strigulosus</i>  |                                   |
| <i>Crypturellus tataupa</i>      |                                   |
| <i>Crypturellus undulatus</i>    |                                   |
| <i>Crypturellus variegatus</i>   |                                   |
| <i>Nothocrax urumutum</i>        |                                   |
| <i>Odontophorus</i> sp.          |                                   |
| <i>Ortalis guttata</i>           |                                   |
| <i>Pauxi tuberosa</i>            | <i>Pauxi tuberosa</i>             |
| <i>Penelope jacquacu</i>         | <i>Penelope</i> spp.              |
| <i>Penelope superciliaris</i>    |                                   |
| <i>Psophia viridis</i>           | <i>Psophia viridis</i>            |
| <i>Tinamus guttatus</i>          | <i>Tinamus</i> spp.               |
| <i>Tinamus major</i>             |                                   |
| <i>Tinamus tao</i>               |                                   |



**Figura 2.1.** Taxa média de encontro de táxons de aves a cada ano (valores anuais) e a respectiva banda do intervalo de confiança (95%).



**Figura 2.2.** Taxa de encontro acumulada (considera todos os valores anteriores) dos táxons de aves registrados.

**Tabela 2.1.** Taxas de abundância **anuais** para os táxons observados na Flona do Jamari (RO).

| Táxon                    | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|--------------------------|------|------|------|------|------|
| <i>Crypturellus spp.</i> | 2,20 | 1,11 | 4,08 | 0,80 | 0,80 |
| <i>Pauxi tuberosa</i>    | 1,00 | 0,67 | 1,08 | 0,33 | 0,20 |

| Táxon                  | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|------------------------|------|------|------|------|------|
| <i>Penelope</i> spp.   | 2,00 | 1,33 | 1,50 | 1,73 | 1,33 |
| <i>Psophia viridis</i> | 0,00 | 0,44 | 0,25 | 0,33 | 0,27 |
| <i>Tinamidae</i>       | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,87 | 0,47 |
| <i>Tinamus</i> spp.    | 0,00 | 0,00 | 0,33 | 0,33 | 0,13 |

**Tabela 2.2.** Taxas de abundância **acumulada** para os táxons observados na Flona do Jamari (RO).

| Táxon                    | 2014 | até 2015 | até 2016 | até 2017 | até 2018 |
|--------------------------|------|----------|----------|----------|----------|
| <i>Crypturellus</i> spp. | 2,20 | 1,68     | 3,02     | 2,11     | 1,73     |
| <i>Pauxi tuberosa</i>    | 1,00 | 0,84     | 0,98     | 0,71     | 0,56     |
| <i>Penelope</i> spp.     | 2,00 | 1,68     | 1,58     | 1,64     | 1,55     |
| <i>Psophia viridis</i>   | 0,00 | 0,21     | 0,23     | 0,27     | 0,27     |
| <i>Tinamidae</i>         | 0,00 | 0,00     | 0,00     | 0,36     | 0,39     |
| <i>Tinamus</i> spp.      | 0,00 | 0,00     | 0,19     | 0,25     | 0,21     |

### 3 - PARNA da Serra do Pardo (PA)

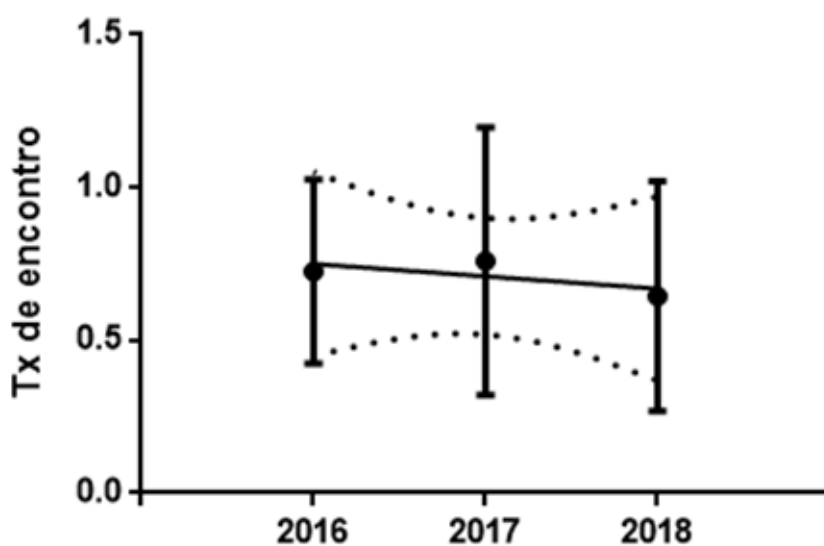
Unidade com bom estado de implementação do protocolo (três transecções e 420 quilômetros acumulados), apresenta três espécies ameaçadas como alvo, contudo, apenas *Psophia dextralis* esteja individualizada nas análises. A exemplo da unidade contígua, a ESEC da Terra do Meio, *Penelope* spp. é o táxon mais avistado.

**Quadro 3** - Táxons possíveis e registrados nas amostragens do Programa Monitora e seus *status* de validação para o PARNA da Serra do Pardo (PA).

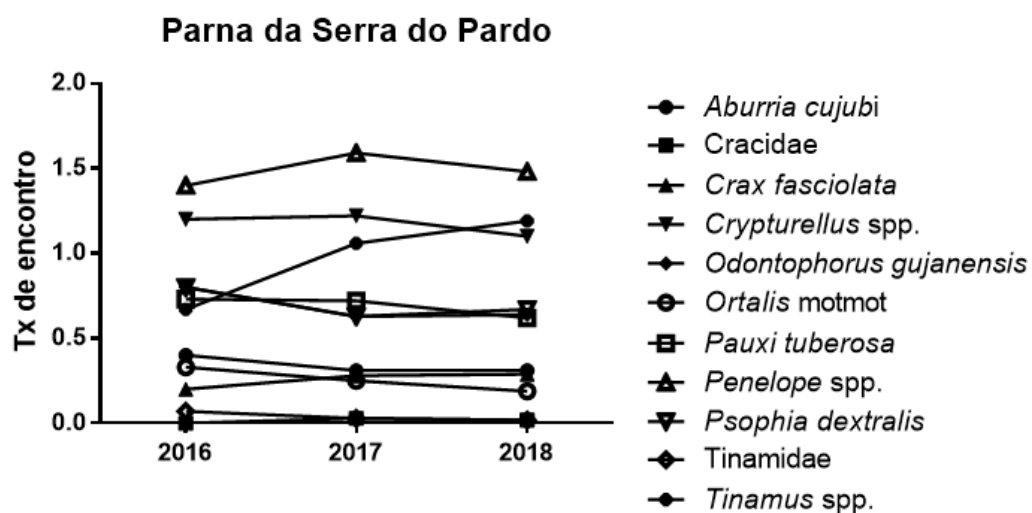
| Táxons Possíveis                 | Táxons já registrados e validados |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| <i>Aburria kujubi</i>            | <i>Aburria kujubi</i>             |
| <i>Crax fasciolata</i>           | <i>Crax fasciolata</i>            |
| <i>Crypturellus cinereus</i>     | <i>Crypturellus</i> spp.          |
| <i>Crypturellus obsoletus</i>    |                                   |
| <i>Crypturellus parvirostris</i> |                                   |

| Táxons Possíveis                | Táxons já registrados e validados |
|---------------------------------|-----------------------------------|
| <i>Crypturellus soui</i>        |                                   |
| <i>Crypturellus strigulosus</i> |                                   |
| <i>Crypturellus undulatus</i>   |                                   |
| <i>Crypturellus variegatus</i>  |                                   |
| <i>Odontophorus gujanensis</i>  | <i>Odontophorus gujanensis</i>    |
| <i>Ortalis motmot</i>           | <i>Ortalis motmot</i>             |
| <i>Pauxi tuberosa</i>           | <i>Pauxi tuberosa</i>             |
| <i>Penelope pileata</i>         | <i>Penelope</i> spp.              |
| <i>Penelope superciliaris</i>   |                                   |
| <i>Psophia dextralis</i>        | <i>Psophia dextralis</i>          |
| <i>Tinamus guttatus</i>         | <i>Tinamus</i> spp.               |
| <i>Tinamus major</i>            |                                   |
| <i>Tinamus tao</i>              |                                   |

### Parna da Serra do Pardo



**Figura 3.1.** Taxa média de encontro de táxons de aves a cada ano (valores anuais) e a respectiva banda do intervalo de confiança (95%).



**Figura 3.2.** Taxa de encontro acumulada (considera todos os valores anteriores) dos táxons de aves registrados.

**Tabela 3.1.** Taxas de abundância **anuais** para os táxons observados no PARNA da Serra do Pardo (PA).

| Táxon                          | 2016 | 2017 | 2018 |
|--------------------------------|------|------|------|
| <i>Aburria kujubi</i>          | 0,40 | 0,24 | 0,30 |
| <i>Cracidae</i>                | 0,00 | 0,06 | 0,00 |
| <i>Crax fasciolata</i>         | 0,20 | 0,35 | 0,30 |
| <i>Crypturellus spp.</i>       | 1,20 | 1,24 | 0,70 |
| <i>Odontophorus gujanensis</i> | 0,80 | 0,47 | 0,70 |
| <i>Ortalis motmot</i>          | 0,33 | 0,18 | 0,00 |
| <i>Pauxi tuberosa</i>          | 0,73 | 0,71 | 0,30 |
| <i>Penelope spp.</i>           | 1,40 | 1,76 | 1,10 |
| <i>Psophia dextralis</i>       | 0,80 | 0,47 | 0,80 |
| <i>Tinamidae</i>               | 0,07 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Tinamus spp.</i>            | 0,67 | 1,41 | 1,60 |

**Tabela 3.2.** Taxas de abundância **acumulada** para os táxons observados no PARNA da Serra do Pardo (PA).

| Táxon                          | 2016 | até 2017 | até 2018 |
|--------------------------------|------|----------|----------|
| <i>Aburria kujubi</i>          | 0,40 | 0,31     | 0,31     |
| Cracidae                       | 0,00 | 0,03     | 0,02     |
| <i>Crax fasciolata</i>         | 0,20 | 0,28     | 0,29     |
| <i>Crypturellus</i> spp.       | 1,20 | 1,22     | 1,10     |
| <i>Odontophorus gujanensis</i> | 0,80 | 0,63     | 0,64     |
| <i>Ortalis motmot</i>          | 0,33 | 0,25     | 0,19     |
| <i>Pauxi tuberosa</i>          | 0,73 | 0,72     | 0,62     |
| <i>Penelope</i> spp.           | 1,40 | 1,59     | 1,48     |
| <i>Psophia dextralis</i>       | 0,80 | 0,63     | 0,67     |
| Tinamidae                      | 0,07 | 0,03     | 0,02     |
| <i>Tinamus</i> spp.            | 0,67 | 1,06     | 1,19     |

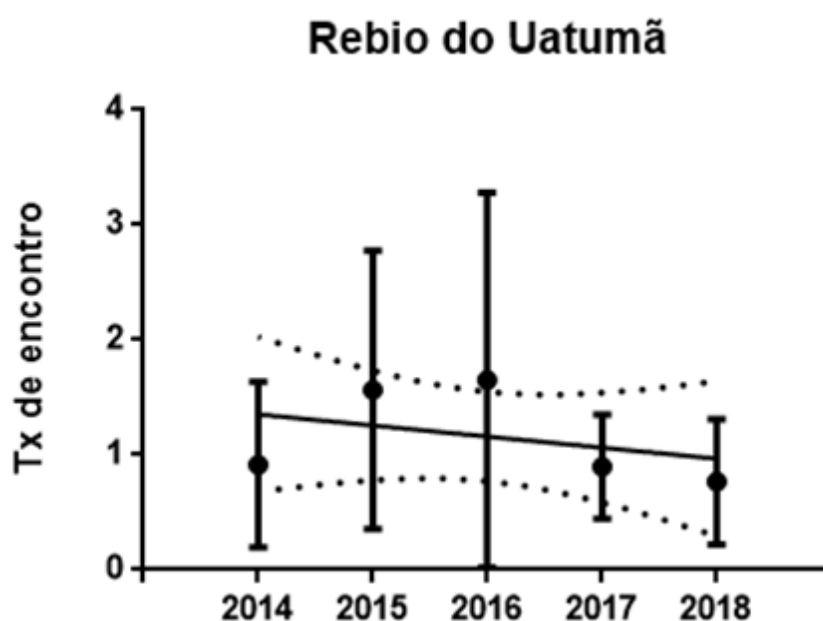
#### 4 - REBIO do Uatumã (AM)

Uma das melhores implementações do protocolo, cinco anos de coleta com esforços suficientes e bem distribuídos, que já totalizam 755km. *Crypturellus* spp., via de regra, é o táxon de ave mais avistado nas UCs, e tal padrão se observa na REBIO do Uatumã. Contudo, nessa unidade de conservação, o segundo e terceiro táxons mais comum são o *Tinamus major* e o *Crax alector*, espécies cinegéticas de grande relevância, o que sugere baixo uso da fauna cinegética.

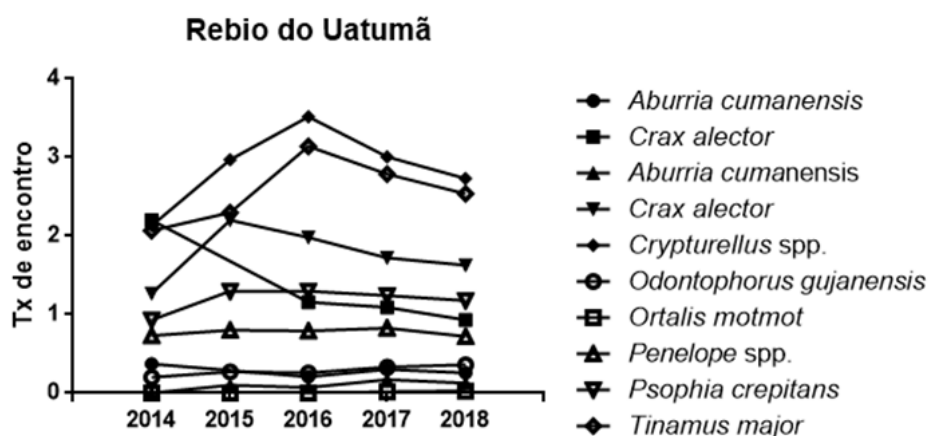
**Quadro 4** - Táxons possíveis e registrados nas amostragens do Programa Monitora e seus *status* de validação para a REBIO do Uatumã (AM).

| Táxons possíveis             | Táxons já registrados e validados |
|------------------------------|-----------------------------------|
| <i>Aburria cumanensis</i>    | <i>Aburria cumanensis</i>         |
| <i>Crax alector</i>          | <i>Crax alector</i>               |
| <i>Crypturellus cinereus</i> | <i>Crypturellus</i> spp.          |
| <i>Crypturellus duidae</i>   |                                   |

| Táxons possíveis               | Táxons já registrados e validados |
|--------------------------------|-----------------------------------|
| <i>Crypturellus erythropus</i> |                                   |
| <i>Crypturellus soui</i>       |                                   |
| <i>Crypturellus undulatus</i>  |                                   |
| <i>Crypturellus variegatus</i> |                                   |
| <i>Odontophorus gujanensis</i> | <i>Odontophorus gujanensis</i>    |
| <i>Ortalis motmot</i>          | <i>Ortalis motmot</i>             |
| <i>Pauxi tomentosa</i>         |                                   |
| <i>Penelope jacquacu</i>       | <i>Penelope</i> spp.              |
| <i>Penelope marail</i>         |                                   |
| <i>Psophia crepitans</i>       | <i>Psophia crepitans</i>          |
| <i>Tinamus major</i>           | <i>Tinamus major</i>              |



**Figura 4.1.** Taxa média de encontro de táxons de aves a cada ano (valores anuais) e a respectiva banda do intervalo de confiança (95%).



**Figura 4.2.** Taxa de encontro acumulada (considera todos os valores anteriores) dos táxons de aves registrados.

**Tabela 4.1.** Taxas de abundância **anuais** para os táxons observados na REBIO do Uatumã (AM).

| Táxon                          | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|--------------------------------|------|------|------|------|------|
| <i>Aburria cumanensis</i>      | 0,00 | 0,20 | 0,00 | 0,47 | 0,00 |
| <i>Crax alector</i>            | 1,27 | 3,13 | 1,55 | 0,93 | 1,27 |
| <i>Crypturellus spp.</i>       | 2,13 | 3,80 | 4,58 | 1,47 | 1,60 |
| <i>Odontophorus gujanensis</i> | 0,20 | 0,33 | 0,26 | 0,53 | 0,47 |
| <i>Ortalis motmot</i>          | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,07 | 0,07 |
| <i>Penelope spp.</i>           | 0,73 | 0,87 | 0,77 | 0,93 | 0,27 |
| <i>Psophia crepitans</i>       | 0,93 | 1,67 | 1,29 | 1,07 | 0,93 |
| <i>Tinamus major</i>           | 2,07 | 2,53 | 4,77 | 1,73 | 1,53 |

**Tabela 4.2.** Taxas de abundância **acumulada** para os táxons observados na REBIO do Uatumã (AM).

| Táxon                          | 2014 | até 2015 | até 2016 | até 2017 | até 2018 |
|--------------------------------|------|----------|----------|----------|----------|
| <i>Aburria cumanensis</i>      | 0,00 | 0,10     | 0,07     | 0,17     | 0,13     |
| <i>Crax alector</i>            | 1,27 | 2,20     | 1,98     | 1,72     | 1,63     |
| <i>Crypturellus spp.</i>       | 2,13 | 2,97     | 3,52     | 3,01     | 2,73     |
| <i>Odontophorus gujanensis</i> | 0,20 | 0,27     | 0,26     | 0,33     | 0,36     |

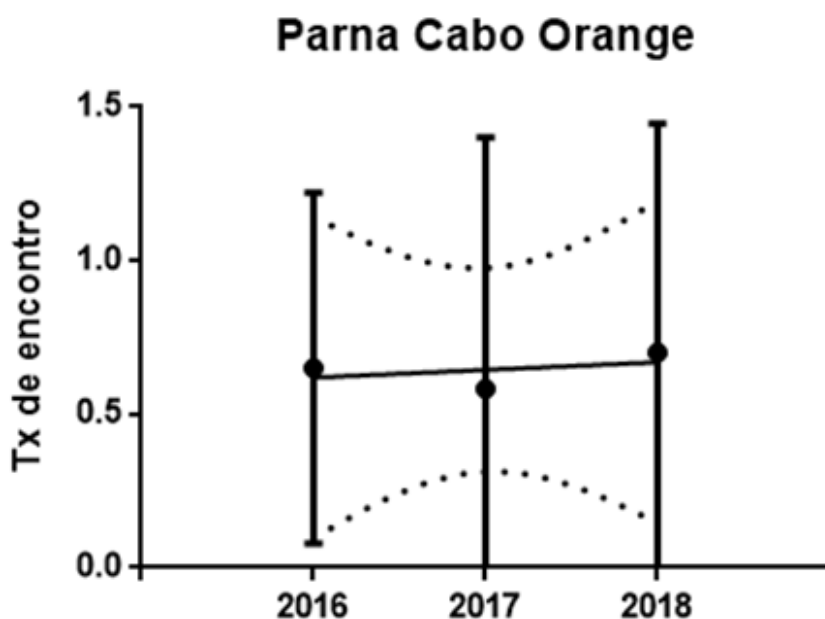
| Táxon                    | 2014 | até 2015 | até 2016 | até 2017 | até 2018 |
|--------------------------|------|----------|----------|----------|----------|
| <i>Ortalis motmot</i>    | 0,00 | 0,00     | 0,00     | 0,02     | 0,03     |
| <i>Penelope spp.</i>     | 0,73 | 0,80     | 0,79     | 0,83     | 0,72     |
| <i>Psophia crepitans</i> | 0,93 | 1,30     | 1,30     | 1,24     | 1,18     |
| <i>Tinamus major</i>     | 2,07 | 2,30     | 3,14     | 2,79     | 2,54     |

## 5 - PARNA do Cabo Orange (AP)

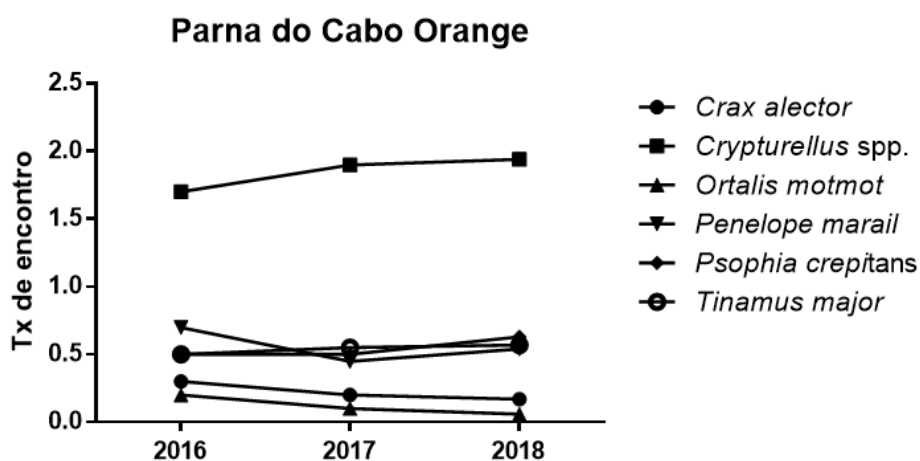
Em 2018 a unidade passou a contar com o protocolo plenamente implementado. A unidade apresenta taxas constantes, mas com *Crypturellus* spp. apresentando um valor de abundância maior do que a de todos os outros táxons agrupados.

**Quadro 5** - Táxons possíveis e registrados nas amostragens do Programa Monitora e seus *status* de validação para o PARNA do Cabo Orange (AP).

| Táxons possíveis                 | Táxons já registrados e validados |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| <i>Aburria cumanensis</i> (?)    |                                   |
| <i>Crax alector</i>              | <i>Crax alector</i>               |
| <i>Crypturellus Brevirostris</i> | <i>Crypturellus</i> spp.          |
| <i>Crypturellus cinereus</i>     |                                   |
| <i>Crypturellus erythropus</i>   |                                   |
| <i>Crypturellus parvirostris</i> |                                   |
| <i>Crypturellus soui</i>         |                                   |
| <i>Crypturellus undulatus</i>    |                                   |
| <i>Crypturellus variegatus</i>   |                                   |
| <i>Odontophorus gujanensis</i>   |                                   |
| <i>Ortalis motmot</i>            | <i>Ortalis motmot</i>             |
| <i>Penelope marail</i>           | <i>Penelope marail</i>            |
| <i>Psophia crepitans</i>         | <i>Psophia crepitans</i>          |
| <i>Tinamus major</i>             | <i>Tinamus major</i>              |



**Figura 5.1.** Taxa média de encontro de táxons de aves a cada ano (valores anuais) e a respectiva banda do intervalo de confiança (95%).



**Figura 5.2.** Taxa de encontro acumulada (considera todos os valores anteriores) dos táxons de aves registrados.

**Tabela 5.1.** Taxas de abundância **anuais** para os táxons observados no PARNA do Cabo Orange (AP).

| Táxon                    | 2016 | 2017 | 2018 |
|--------------------------|------|------|------|
| <i>Crax alector</i>      | 0,30 | 0,10 | 0,13 |
| <i>Crypturellus spp.</i> | 1,70 | 2,10 | 2,00 |
| <i>Ortalis motmot</i>    | 0,20 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Penelope marail</i>   | 0,70 | 0,20 | 0,67 |

| Táxon                    | 2016 | 2017 | 2018 |
|--------------------------|------|------|------|
| <i>Psophia crepitans</i> | 0,50 | 0,50 | 0,80 |
| <i>Tinamus major</i>     | 0,50 | 0,60 | 0,60 |

**Tabela 5.2.** Taxas de abundância **acumulada** para os táxons observados no PARNA do Cabo Orange (AP).

| Taxas acumuladas         | 2016 | até 2017 | até 2018 |
|--------------------------|------|----------|----------|
| <i>Crax alector</i>      | 0,30 | 0,20     | 0,17     |
| <i>Crypturellus</i> spp. | 1,70 | 1,90     | 1,94     |
| <i>Ortalis motmot</i>    | 0,20 | 0,10     | 0,06     |
| <i>Penelope marail</i>   | 0,70 | 0,45     | 0,54     |
| <i>Psophia crepitans</i> | 0,50 | 0,50     | 0,63     |
| <i>Tinamus major</i>     | 0,50 | 0,55     | 0,57     |

## 6 - PARNA do Jaú (AM)

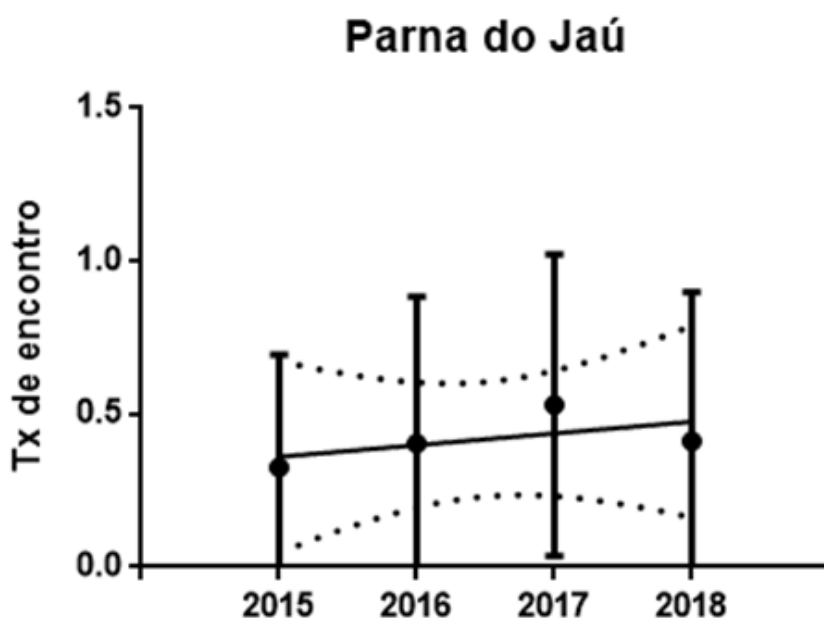
Unidade com bom grau de implementação do protocolo (595km). Uma das poucas unidades com registro de *Nothocrax*. As abundâncias de *Crypturellus* spp. e *Tinamus* spp. ainda não estão estabilizadas e merecem acompanhamento.

**Quadro 6 -** Táxons possíveis e registrados nas amostragens do Programa Monitora e seus *status* de validação para o PARNA do Jaú (AM).

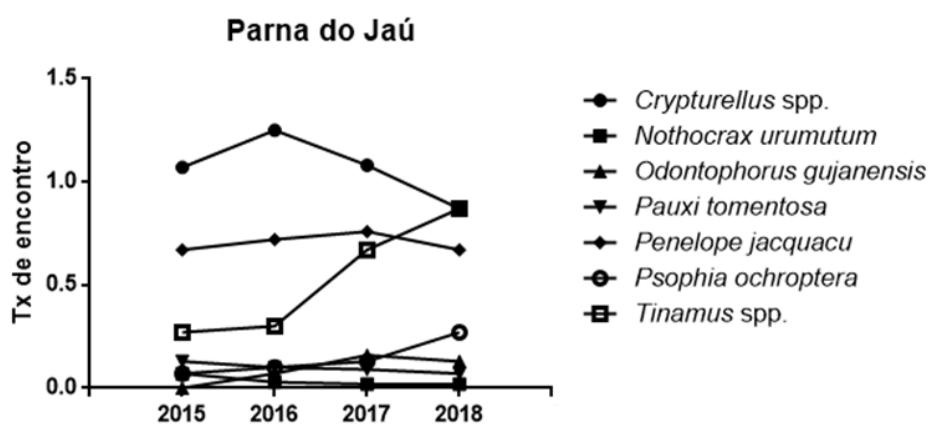
| Táxons possíveis                 | Táxons já registrados e validados |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| <i>Aburria cumanensis</i>        |                                   |
| <i>Crypturellus brevirostris</i> | <i>Crypturellus</i> spp.          |
| <i>Crypturellus cinereus</i>     |                                   |
| <i>Crypturellus duidae</i>       |                                   |
| <i>Crypturellus soui</i>         |                                   |
| <i>Crypturellus undulatus</i>    |                                   |
| <i>Crypturellus variegatus</i>   |                                   |
| <i>Nothocrax urumutum</i>        | <i>Nothocrax urumutum</i>         |

| Táxons possíveis               | Táxons já registrados e validados |
|--------------------------------|-----------------------------------|
| <i>Odontophorus gujanensis</i> | <i>Odontophorus gujanensis</i>    |
| <i>Pauxi tuberosa</i>          | <i>Pauxi tuberosa</i>             |
| <i>Penelope jacquacu</i>       | <i>Penelope jacquacu</i>          |
| <i>Penelope marail*</i>        |                                   |
| <i>Psophia ochroptera</i>      | <i>Psophia ochroptera</i>         |
| <i>Tinamus guttatus</i>        | <i>Tinamus</i> spp.               |
| <i>Tinamus major</i>           |                                   |

\* não ocorre na área das transecções



**Figura 6.1.** Taxa média de encontro de táxons de aves a cada ano (valores anuais) e a respectiva banda do intervalo de confiança (95%).



**Figura 6.2.** Taxa de encontro acumulada (considera todos os valores anteriores) dos táxons de aves registrados.

**Tabela 6.1.** Taxas de abundância **anuais** para os táxons observados no PARNA do Jaú (AM).

| Táxon                          | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|--------------------------------|------|------|------|------|
| <i>Crypturellus</i> spp.       | 1,07 | 1,42 | 0,71 | 0,27 |
| <i>Nothocrax urumutum</i>      | 0,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Odontophorus gujanensis</i> | 0,00 | 0,13 | 0,36 | 0,07 |
| <i>Pauxi tuberosa</i>          | 0,13 | 0,06 | 0,07 | 0,00 |
| <i>Penelope jacquacu</i>       | 0,67 | 0,77 | 0,86 | 0,40 |
| <i>Psophia ochroptera</i>      | 0,07 | 0,13 | 0,21 | 0,67 |
| <i>Tinamus</i> spp.            | 0,27 | 0,32 | 1,50 | 1,47 |

**Tabela 6.2.** Taxas de abundância **acumulada** para os táxons observados no PARNA do Jaú (AM).

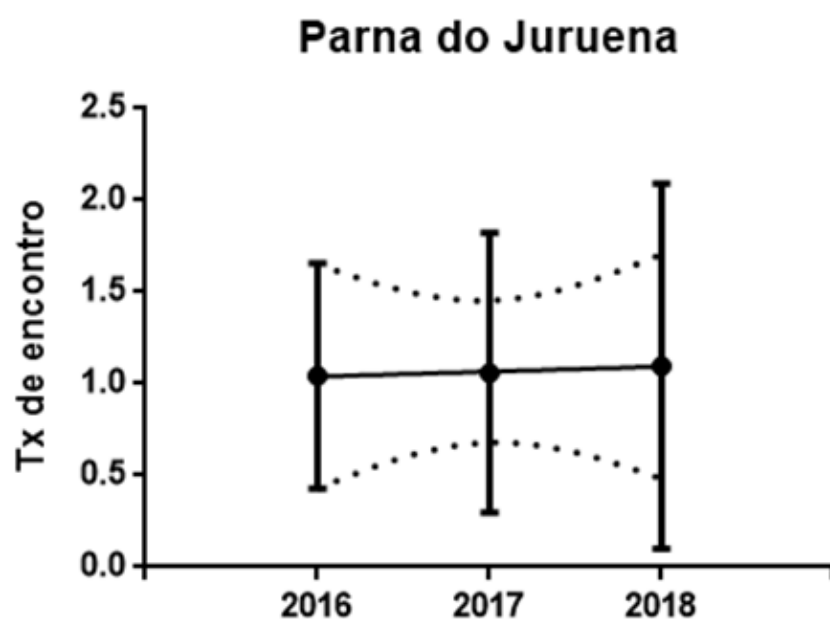
| Táxon                          | 2015 | até 2016 | até 2017 | até 2018 |
|--------------------------------|------|----------|----------|----------|
| <i>Crypturellus</i> spp.       | 1,07 | 1,25     | 1,08     | 0,87     |
| <i>Nothocrax urumutum</i>      | 0,07 | 0,03     | 0,02     | 0,02     |
| <i>Odontophorus gujanensis</i> | 0,00 | 0,07     | 0,16     | 0,13     |
| <i>Pauxi tuberosa</i>          | 0,13 | 0,10     | 0,09     | 0,07     |
| <i>Penelope jacquacu</i>       | 0,67 | 0,72     | 0,76     | 0,67     |
| <i>Psophia ochroptera</i>      | 0,07 | 0,10     | 0,13     | 0,27     |
| <i>Tinamus</i> spp.            | 0,27 | 0,30     | 0,67     | 0,87     |

## 7 - PARNA do Juruena (MT/AM)

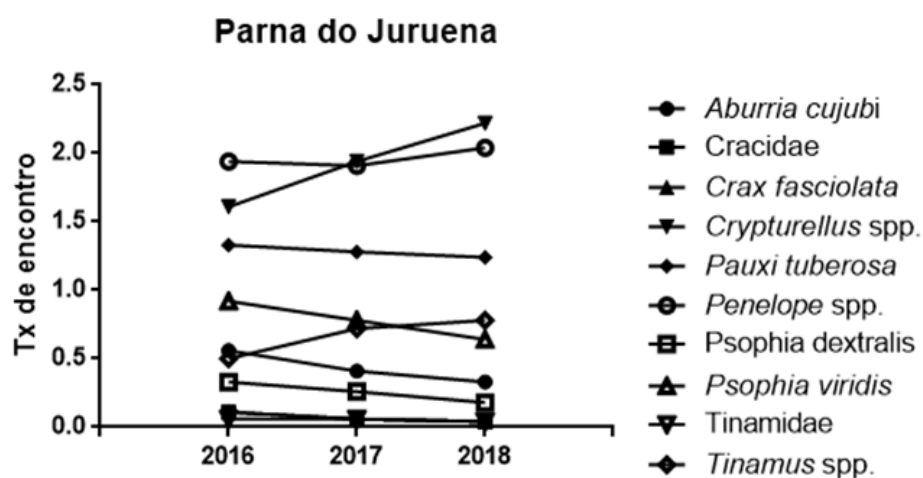
Com 510km acumulados em três anos, a unidade apresenta uma boa implementação. Deve-se atentar, entretanto, que as transecções estão plotadas em dois interflúvios distintos, o que demanda cuidados na análise, visto que a comunidade de mamíferos e aves é ligeiramente distinta. De qualquer forma, a unidade apresenta uma das maiores taxas de avistamento para a maioria dos táxons entre as UCs participantes do Programa.

**Quadro 7** - Táxons possíveis e registrados nas amostragens do Programa Monitora e seus *status* de validação para o PARNA do Juruena (MT-AM).

| Táxons possíveis                 | Táxons já registrados e validados |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| <i>Aburria kujubi</i>            | <i>Aburria kujubi</i>             |
| <i>Crax fasciolata</i>           | <i>Crax fasciolata</i>            |
| <i>Crypturellus cinereus</i>     | <i>Crypturellus</i> spp.          |
| <i>Crypturellus obsoletus</i>    |                                   |
| <i>Crypturellus parvirostris</i> |                                   |
| <i>Crypturellus soui</i>         |                                   |
| <i>Crypturellus strigulosus</i>  |                                   |
| <i>Crypturellus tataupa</i>      |                                   |
| <i>Crypturellus undulatus</i>    |                                   |
| <i>Crypturellus variegatus</i>   |                                   |
| <i>Nothocrax urumutum</i>        |                                   |
| <i>Odontophorus gujanensis</i>   |                                   |
| <i>Ortalis guttata</i>           |                                   |
| <i>Pauxi tuberosa</i>            | <i>Pauxi tuberosa</i>             |
| <i>Penelope jacquacu</i>         | <i>Penelope</i> spp.              |
| <i>Penelope superciliaris</i>    |                                   |
| <i>Psophia dextralis</i>         | <i>Psophia dextralis</i>          |
| <i>Psophia viridis</i>           | <i>Psophia viridis</i>            |
| <i>Tinamus guttatus</i>          | <i>Tinamus</i> spp.               |
| <i>Tinamus major</i>             |                                   |
| <i>Tinamus tao</i>               |                                   |



**Figura 7.1.** Taxa média de encontro de táxons de aves a cada ano (valores anuais) e a respectiva banda do intervalo de confiança (95%).



**Figura 7.2.** Taxa de encontro acumulada (considera todos os valores anteriores) dos táxons de aves registrados.

**Tabela 7.1.** Taxas de abundância **anuais** para os táxons observados no PARNA do Juruena (MT-AM).

| Táxon                 | 2016 | 2017 | 2018 |
|-----------------------|------|------|------|
| <i>Aburria kujubi</i> | 0,56 | 0,24 | 0,18 |
| Cracidae              | 0,11 | 0,00 | 0,00 |

| Táxon                    | 2016 | 2017 | 2018 |
|--------------------------|------|------|------|
| <i>Crax fasciolata</i>   | 0,11 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Crypturellus</i> spp. | 1,61 | 2,30 | 2,79 |
| <i>Pauxi tuberosa</i>    | 1,33 | 1,21 | 1,15 |
| <i>Penelope</i> spp.     | 1,94 | 1,88 | 2,30 |
| <i>Psophia dextralis</i> | 0,33 | 0,18 | 0,00 |
| <i>Psophia viridis</i>   | 0,92 | 0,64 | 0,35 |
| Tinamidae                | 0,06 | 0,06 | 0,00 |
| <i>Tinamus</i> spp.      | 0,50 | 0,97 | 0,91 |

**Tabela 7.2.** Taxas de abundância **acumulada** para os táxons observados no PARNA do Juruena (MT-AM).

| Táxon                    | 2016 | até 2017 | até 2018 |
|--------------------------|------|----------|----------|
| <i>Aburria kujubi</i>    | 0,56 | 0,41     | 0,33     |
| Cracidae                 | 0,11 | 0,06     | 0,04     |
| <i>Crax fasciolata</i>   | 0,11 | 0,06     | 0,04     |
| <i>Crypturellus</i> spp. | 1,61 | 1,94     | 2,22     |
| <i>Pauxi tuberosa</i>    | 1,33 | 1,28     | 1,24     |
| <i>Penelope</i> spp.     | 1,94 | 1,91     | 2,04     |
| <i>Psophia dextralis</i> | 0,33 | 0,26     | 0,18     |
| <i>Psophia viridis</i>   | 0,92 | 0,78     | 0,64     |
| Tinamidae                | 0,06 | 0,06     | 0,04     |
| <i>Tinamus</i> spp.      | 0,50 | 0,72     | 0,78     |

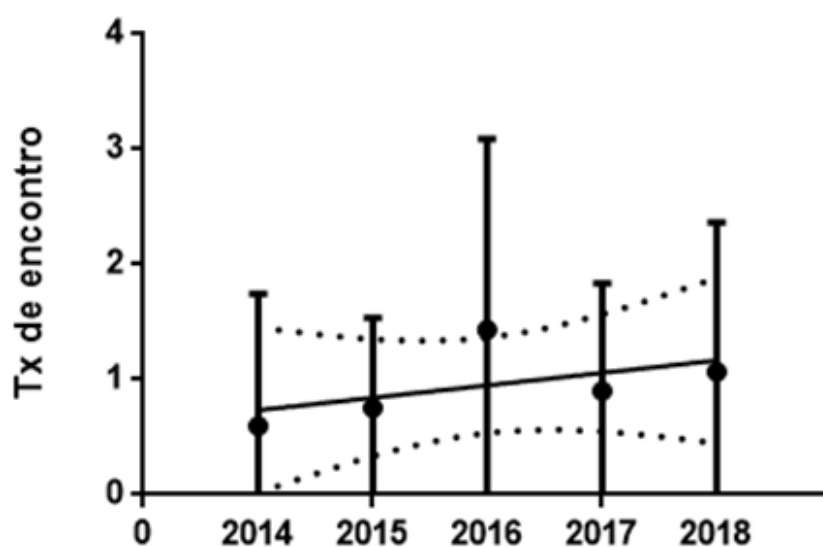
## 8 - PARNA Montanhas do Tumucumaque (AP)

Nos últimos dois anos a unidade conseguiu implementar o protocolo de forma plena. Já conta com 520km percorridos.

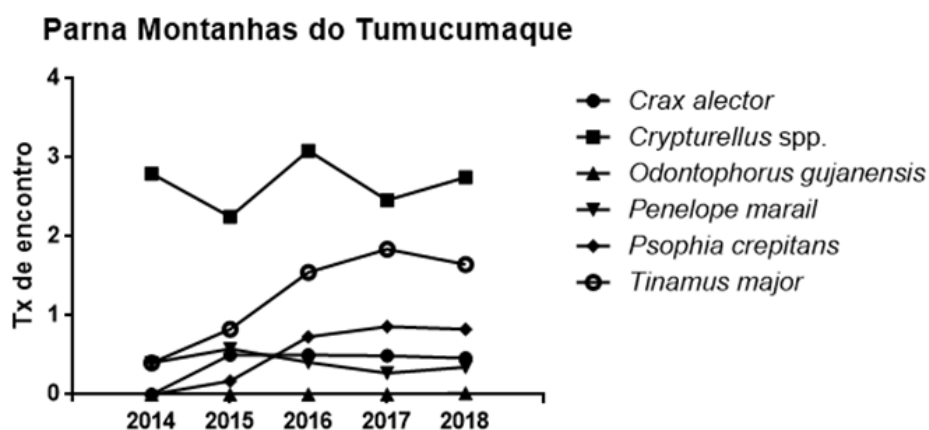
**Quadro 8** - Táxons possíveis e registrados nas amostragens do Programa Monitora e seus *status* de validação para o PARNA Montanhas do Tumucumaque (AP).

| Táxons possíveis                 | Táxons já registrados e validados |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| <i>Aburria cumanensis</i>        |                                   |
| <i>Crax alector</i>              | <i>Crax alector</i>               |
| <i>Crypturellus Brevirostris</i> | <i>Crypturellus</i> spp.          |
| <i>Crypturellus cinereus</i>     |                                   |
| <i>Crypturellus erythropus</i>   |                                   |
| <i>Crypturellus parvirostris</i> |                                   |
| <i>Crypturellus soui</i>         |                                   |
| <i>Crypturellus undulatus</i>    |                                   |
| <i>Crypturellus variegatus</i>   |                                   |
| <i>Odontophorus gujanensis</i>   |                                   |
| <i>Ortalis motmot</i>            |                                   |
| <i>Penelope marail</i>           | <i>Penelope marail</i>            |
| <i>Psophia crepitans</i>         | <i>Psophia crepitans</i>          |
| <i>Tinamus major</i>             | <i>Tinamus major</i>              |

### Parna Montanhas do Tumucumaque



**Figura 8.1.** Taxa média de encontro de táxons de aves a cada ano (valores anuais) e a respectiva banda do intervalo de confiança (95%).



**Figura 8.2.** Taxa de encontro acumulada (considera todos os valores anteriores) dos táxons de aves registrados.

**Tabela 8.1.** Taxas de abundância **anuais** para os táxons observados no PARNA Montanhas do Tumucumaque (AP).

| Táxon                          | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|--------------------------------|------|------|------|------|------|
| <i>Crax alector</i>            | 0,00 | 0,63 | 0,50 | 0,47 | 0,40 |
| <i>Crypturellus spp.</i>       | 2,80 | 2,11 | 4,10 | 1,53 | 3,47 |
| <i>Odontophorus gujanensis</i> | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,07 |
| <i>Penelope marail</i>         | 0,40 | 0,63 | 0,20 | 0,07 | 0,53 |
| <i>Psophia crepitans</i>       | 0,00 | 0,21 | 1,40 | 1,07 | 0,73 |
| <i>Tinamus major</i>           | 0,40 | 0,95 | 2,40 | 2,27 | 1,20 |

**Tabela 8.2.** Taxas de abundância **acumulada** para os táxons observados no PARNA Montanhas do Tumucumaque (AP).

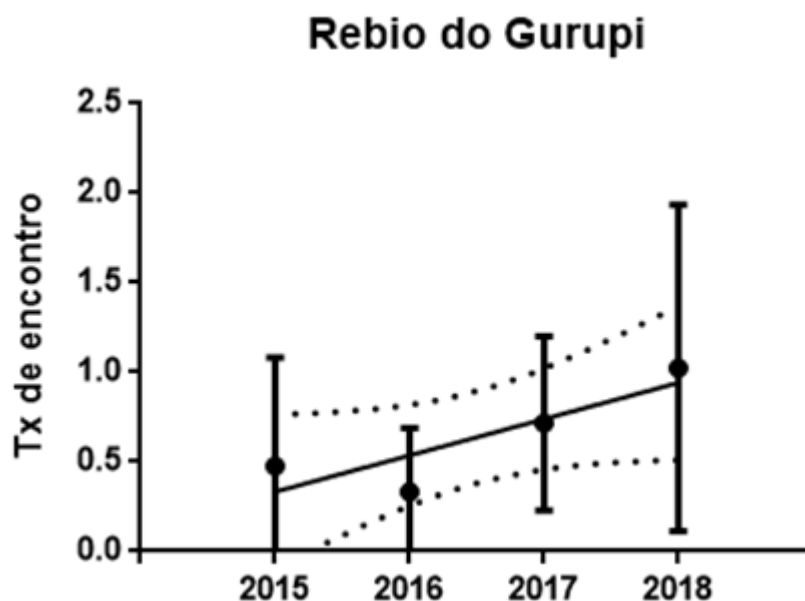
| Táxon                          | 2014 | até 2015 | até 2016 | até 2017 | até 2018 |
|--------------------------------|------|----------|----------|----------|----------|
| <i>Crax alector</i>            | 0,00 | 0,50     | 0,50     | 0,49     | 0,46     |
| <i>Crypturellus spp.</i>       | 2,80 | 2,25     | 3,09     | 2,46     | 2,75     |
| <i>Odontophorus gujanensis</i> | 0,00 | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,02     |
| <i>Penelope marail</i>         | 0,40 | 0,58     | 0,41     | 0,27     | 0,35     |
| <i>Psophia crepitans</i>       | 0,00 | 0,17     | 0,73     | 0,86     | 0,83     |
| <i>Tinamus major</i>           | 0,40 | 0,83     | 1,55     | 1,84     | 1,65     |

## 9 - REBIO do Gurupi (MA)

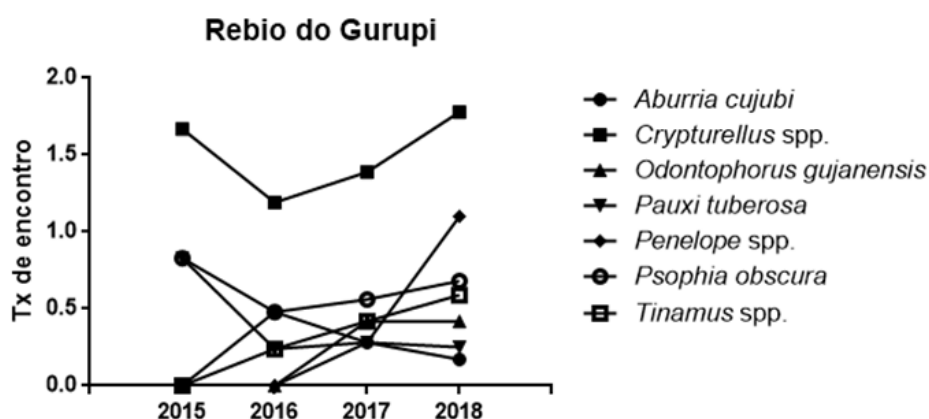
Embora com quatro anos de implementação, até então foram acumulados 118 quilômetros em duas trilhas que fazem uma rede de 7 quilômetros. É a unidade da Amazônia com maior número de táxons ameaçados.

**Quadro 9** - Táxons possíveis e registrados nas amostragens do Programa Monitora e seus *status* de validação para a REBIO do Gurupi (MA).

| Táxons possíveis                 | Táxons já registrados e validados |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| <i>Aburria kujubi</i>            | <i>Aburria kujubi</i>             |
| <i>Crax fasciolata pinima</i>    |                                   |
| <i>Crypturellus cinereus</i>     | <i>Crypturellus</i> spp.          |
| <i>Crypturellus parvirostris</i> |                                   |
| <i>Crypturellus soui</i>         |                                   |
| <i>Crypturellus strigulosus</i>  |                                   |
| <i>Crypturellus undulatus</i>    |                                   |
| <i>Crypturellus variegatus</i>   |                                   |
| <i>Odontophorus gujanensis</i>   | <i>Odontophorus gujanensis</i>    |
| <i>Ortalis superciliaris</i>     |                                   |
| <i>Pauxi tuberosa</i>            | <i>Pauxi tuberosa</i>             |
| <i>Penelope pileata</i>          | <i>Penelope</i> spp.              |
| <i>Penelope superciliaris</i>    |                                   |
| <i>Psophia obscura</i>           | <i>Psophia obscura</i>            |
| <i>Tinamus guttatus</i>          | <i>Tinamus</i> spp.               |
| <i>Tinamus major</i>             |                                   |
| <i>Tinamus tao</i>               |                                   |



**Figura 9.1.** Taxa média de encontro de táxons de aves a cada ano (valores anuais) e a respectiva banda do intervalo de confiança (95%).



**Figura 9.2.** Taxa de encontro acumulada (considera todos os valores anteriores) dos táxons de aves registrados.

**Tabela 9.1.** Taxas de abundância **anuais** para os táxons observados na REBIO do Gurupi (MA).

| Táxon                          | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|--------------------------------|------|------|------|------|
| <i>Aburria kujubi</i>          | 0,00 | 0,67 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Crypturellus spp.</i>       | 1,67 | 1,00 | 1,67 | 2,39 |
| <i>Odontophorus gujanensis</i> | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 0,43 |
| <i>Pauxi tuberosa</i>          | 0,83 | 0,00 | 0,33 | 0,22 |

| Táxon                  | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|------------------------|------|------|------|------|
| <i>Penelope spp.</i>   | 0,00 | 0,00 | 0,67 | 2,39 |
| <i>Psophia obscura</i> | 0,83 | 0,33 | 0,67 | 0,87 |
| <i>Tinamus spp.</i>    | 0,00 | 0,33 | 0,67 | 0,87 |

**Tabela 9.2.** Taxas de abundância acumulada para os táxons observados na REBIO do Gurupi (MA).

| Táxon                          | 2015 | até 2016 | até 2017 | até 2018 |
|--------------------------------|------|----------|----------|----------|
| <i>Aburria kujubi</i>          | 0,00 | 0,48     | 0,28     | 0,17     |
| <i>Crypturellus spp.</i>       | 1,67 | 1,19     | 1,39     | 1,78     |
| <i>Odontophorus gujanensis</i> | 0,00 | 0,00     | 0,42     | 0,42     |
| <i>Pauxi tuberosa</i>          | 0,83 | 0,24     | 0,28     | 0,25     |
| <i>Penelope spp.</i>           | 0,00 | 0,00     | 0,28     | 1,10     |
| <i>Psophia obscura</i>         | 0,83 | 0,48     | 0,56     | 0,68     |
| <i>Tinamus spp.</i>            | 0,00 | 0,24     | 0,42     | 0,59     |

## 10 - REBIO do Jaru (RO)

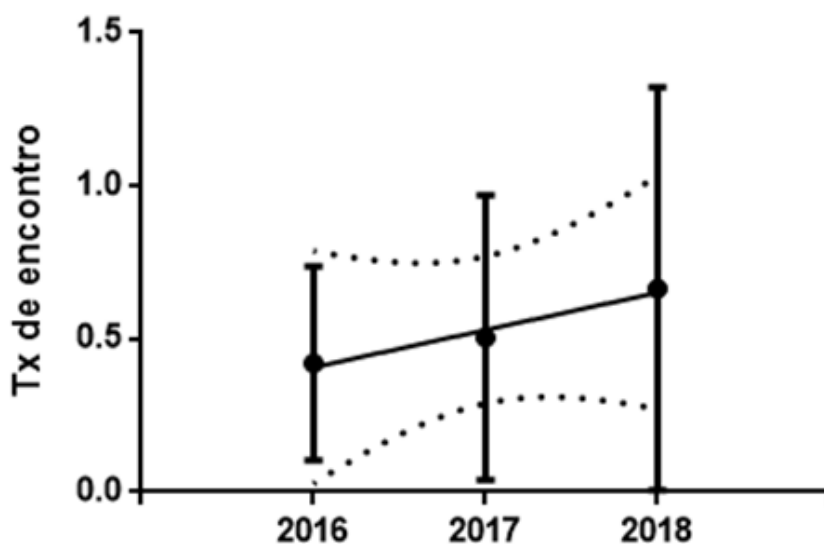
Em três anos a unidade já implementou quatro transecções e acumulou 500km. Atendendo o protocolo mínimo com um desempenho além do esperado.

**Quadro 10** - Táxons possíveis e registrados nas amostragens do Programa Monitora e seus *status* de validação para a REBIO do Jaru (RO).

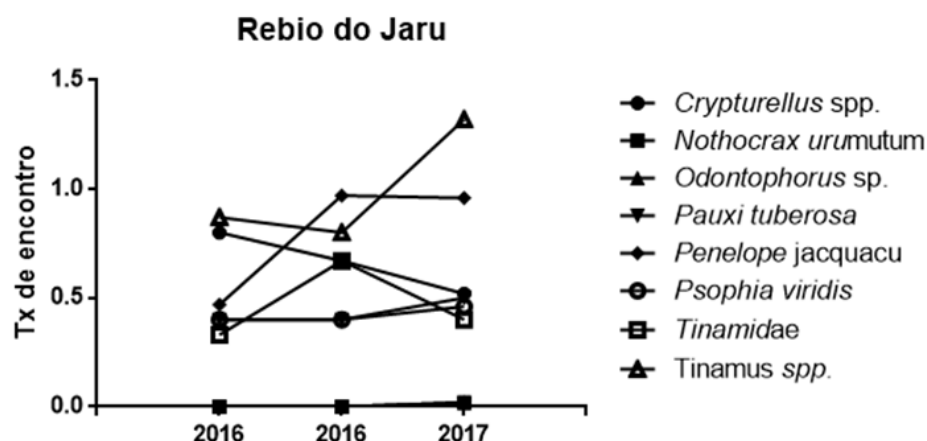
| Táxons possíveis                 | Táxons já registrados e validados |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| <i>Aburria kujubi</i>            |                                   |
| <i>Crax fasciolata</i> (?)       |                                   |
| <i>Crypturellus cinereus</i>     | <i>Crypturellus spp.</i>          |
| <i>Crypturellus obsoletus</i>    |                                   |
| <i>Crypturellus parvirostris</i> |                                   |
| <i>Crypturellus soui</i>         |                                   |

| Táxons possíveis                              | Táxons já registrados e validados             |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <i>Crypturellus strigulosus</i>               |                                               |
| <i>Crypturellus tataupa</i>                   |                                               |
| <i>Crypturellus undulatus</i>                 |                                               |
| <i>Crypturellus variegatus</i>                |                                               |
| <i>Nothocrax urumutum</i>                     | <i>Nothocrax urumutum</i>                     |
| <i>Odontophorus (gujanensis ou stellatus)</i> | <i>Odontophorus (gujanensis ou stellatus)</i> |
| <i>Pauxi tuberosa</i>                         | <i>Pauxi tuberosa</i>                         |
| <i>Penelope jacquacu</i>                      | <i>Penelope jacquacu</i>                      |
| <i>Penelope superciliaris</i> (?)             |                                               |
| <i>Psophia viridis</i>                        | <i>Psophia viridis</i>                        |
| <i>Tinamus guttatus</i>                       | <i>Tinamus</i> spp.                           |
| <i>Tinamus major</i>                          |                                               |
| <i>Tinamus tao</i>                            |                                               |

### Rebio do Jaru



**Figura 10.1.** Taxa média de encontro de táxons de aves a cada ano (valores anuais) e a respectiva banda do intervalo de confiança (95%).



**Figura 10.2.** Taxa de encontro acumulada (considera todos os valores anteriores) dos táxons de aves registrados.

**Tabela 10.1.** Taxas de abundância **anuais** para os táxons observados na REBIO do Jaru (RO).

| Táxon                     | 2016 | 2017 | 2018 |
|---------------------------|------|------|------|
| <i>Crypturellus spp.</i>  | 0,80 | 0,53 | 0,30 |
| <i>Nothocrax urumutum</i> | 0,00 | 0,00 | 0,05 |
| <i>Odontophorus sp.</i>   | 0,00 | 0,00 | 0,05 |
| <i>Pauxi tuberosa</i>     | 0,40 | 0,40 | 0,65 |
| <i>Penelope jacquacu</i>  | 0,47 | 1,47 | 0,95 |
| <i>Psophia viridis</i>    | 0,40 | 0,40 | 0,55 |
| Tinamidae                 | 0,33 | 1,00 | 0,00 |
| <i>Tinamus spp.</i>       | 0,87 | 0,73 | 2,10 |

**Tabela 10.2.** Taxas de abundância **acumulada** para os táxons observados na REBIO do Jaru (RO).

| Táxon                     | 2016 | até 2017 | até 2018 |
|---------------------------|------|----------|----------|
| <i>Crypturellus spp.</i>  | 0,80 | 0,67     | 0,52     |
| <i>Nothocrax urumutum</i> | 0,00 | 0,00     | 0,02     |
| <i>Odontophorus sp.</i>   | 0,00 | 0,00     | 0,02     |
| <i>Pauxi tuberosa</i>     | 0,40 | 0,40     | 0,50     |

| Táxon                    | 2016 | até 2017 | até 2018 |
|--------------------------|------|----------|----------|
| <i>Penelope jacquacu</i> | 0,47 | 0,97     | 0,96     |
| <i>Psophia viridis</i>   | 0,40 | 0,40     | 0,46     |
| Tinamidae                | 0,33 | 0,67     | 0,40     |
| <i>Tinamus</i> spp.      | 0,87 | 0,80     | 1,32     |

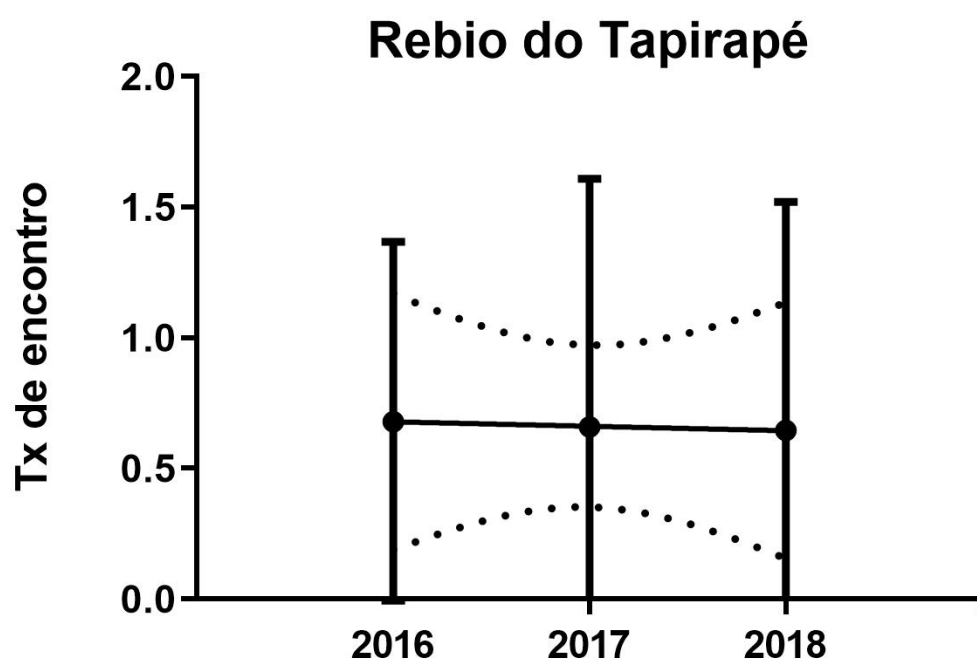
## 11 - REBIO do Tapirapé (PA)

Com 300km acumulados em três anos, a abundância de *Penelope* spp se destaca, apresenta uma taxa de abundância destacada em relação às demais.

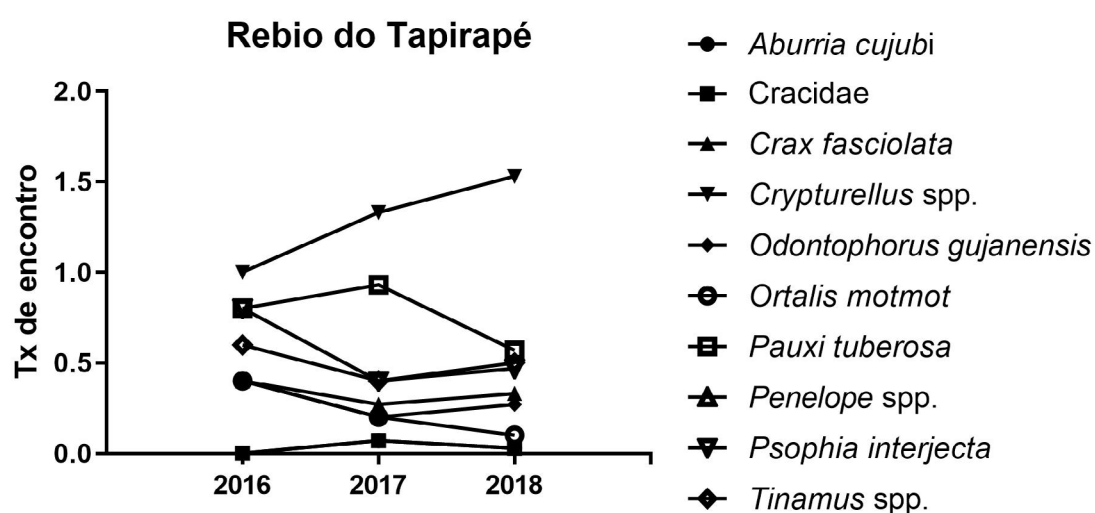
**Quadro 11** - Táxons possíveis e registrados nas amostragens do Programa Monitora e seus *status* de validação para a REBIO do Tapirapé (PA).

| Táxons possíveis                 | Táxons já registrados e validados |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| <i>Aburria kujubi</i>            | <i>Aburria kujubi</i>             |
| <i>Crax fasciolata</i>           | <i>Crax fasciolata</i>            |
| <i>Crypturellus cinereus</i>     | <i>Crypturellus</i> spp.          |
| <i>Crypturellus obsoletus</i>    |                                   |
| <i>Crypturellus parvirostris</i> |                                   |
| <i>Crypturellus soui</i>         |                                   |
| <i>Crypturellus strigulosus</i>  |                                   |
| <i>Crypturellus tataupa</i>      |                                   |
| <i>Crypturellus undulatus</i>    |                                   |
| <i>Crypturellus variegatus</i>   |                                   |
| <i>Odontophorus gujanensis</i>   | <i>Odontophorus gujanensis</i>    |
| <i>Ortalis motmot</i>            | <i>Ortalis motmot</i>             |
| <i>Pauxi tuberosa</i>            | <i>Pauxi tuberosa</i>             |
| <i>Penelope pileata</i>          | <i>Penelope</i> spp.              |
| <i>Penelope superciliaris</i>    |                                   |
| <i>Psophia interjecta</i>        | <i>Psophia interjecta</i>         |

| Táxons possíveis            | Táxons já registrados e validados |
|-----------------------------|-----------------------------------|
| <i>Rhynchotus rufescens</i> |                                   |
| <i>Tinamus guttatus</i>     | <i>Tinamus</i> spp.               |
| <i>Tinamus major</i>        |                                   |
| <i>Tinamus tao</i>          |                                   |



**Figura 11.1.** Taxa média de encontro de táxons de Aves a cada ano (valores anuais) e a respectiva banda do intervalo de confiança (95%).



**Figura 11.2.** Taxa de encontro acumulada (considera todos os valores anteriores) dos táxons de aves registrados.

**Tabela 11.1.** Taxas de abundância **anuais** para os táxons observados na REBIO do Tapirapé (PA).

| Táxon                          | 2016 | 2017 | 2018 |
|--------------------------------|------|------|------|
| <i>Aburria kujubi</i>          | 0,00 | 0,10 | 0,00 |
| Cracidae                       | 0,00 | 0,10 | 0,00 |
| <i>Crax fasciolata</i>         | 0,40 | 0,20 | 0,40 |
| <i>Crypturellus</i> spp.       | 1,00 | 1,50 | 1,73 |
| <i>Odontophorus gujanensis</i> | 0,40 | 0,10 | 0,33 |
| <i>Ortalis motmot</i>          | 0,40 | 0,10 | 0,00 |
| <i>Pauxi tuberosa</i>          | 0,80 | 1,00 | 0,20 |
| <i>Penelope</i> spp.           | 2,40 | 3,00 | 2,67 |
| <i>Psophia interjecta</i>      | 0,80 | 0,20 | 0,53 |
| <i>Tinamus</i> spp.            | 0,60 | 0,30 | 0,60 |

**Tabela 11.2.** Taxas de abundância **acumulada** para os táxons observados na REBIO do Tapirapé (PA).

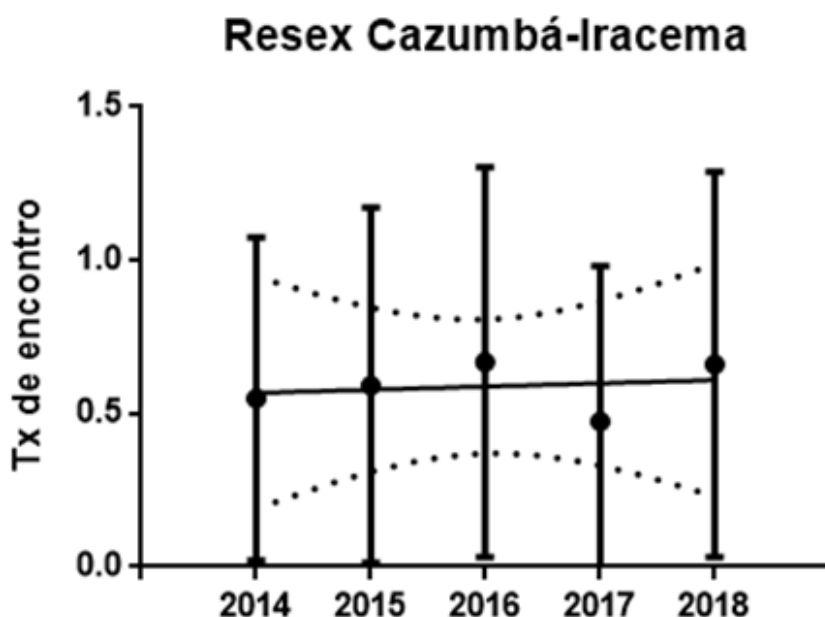
| Táxon                          | 2016 | até 2017 | até 2018 |
|--------------------------------|------|----------|----------|
| <i>Aburria kujubi</i>          | 0,00 | 0,07     | 0,03     |
| Cracidae                       | 0,00 | 0,07     | 0,03     |
| <i>Crax fasciolata</i>         | 0,40 | 0,27     | 0,33     |
| <i>Crypturellus</i> spp.       | 1,00 | 1,33     | 1,53     |
| <i>Odontophorus gujanensis</i> | 0,40 | 0,20     | 0,27     |
| <i>Ortalis motmot</i>          | 0,40 | 0,20     | 0,10     |
| <i>Pauxi tuberosa</i>          | 0,80 | 0,93     | 0,57     |
| <i>Penelope</i> spp.           | 2,40 | 2,80     | 2,73     |
| <i>Psophia interjecta</i>      | 0,80 | 0,40     | 0,47     |
| <i>Tinamus</i> spp.            | 0,60 | 0,40     | 0,50     |

## 12 - RESEX do Cazumbá-Iracema (AC)

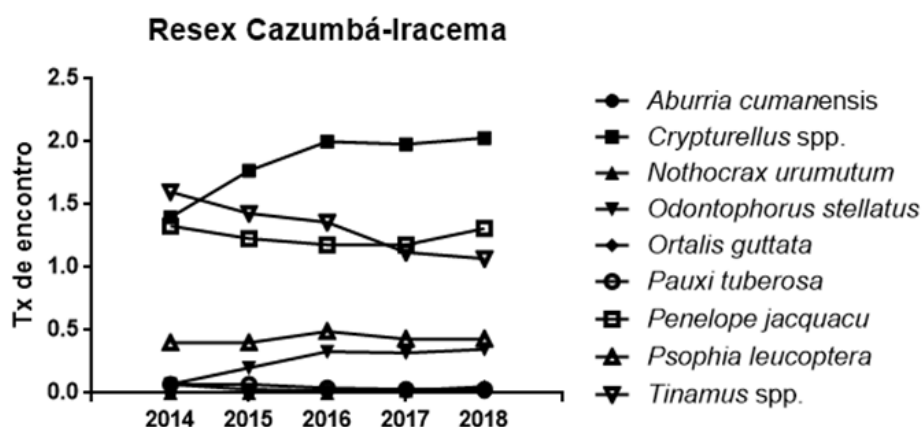
Unidade com ótima implementação do protocolo. Cinco anos de coleta de dados com esforço bem distribuído e atendendo ao mínimo preconizado. Entretanto, as baixas taxas para *Pauxi tuberosa* e *Aburria cumanensis* merecem atenção.

**Quadro 12** - Táxons possíveis e registrados nas amostragens do Programa Monitora e seus *status* de validação para a RESEX do Cazumbá-Iracema (AC).

| Táxons possíveis                 | Táxons já registrados e validados |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| <i>Aburria cumanensis</i>        | <i>Aburria cumanensis</i>         |
| <i>Crypturellus atrocapillus</i> | <i>Crypturellus</i> spp.          |
| <i>Crypturellus bartletti</i>    |                                   |
| <i>Crypturellus cinereus</i>     |                                   |
| <i>Crypturellus obsoletus</i>    |                                   |
| <i>Crypturellus soui</i>         |                                   |
| <i>Crypturellus strigulosus</i>  |                                   |
| <i>Crypturellus undulatus</i>    |                                   |
| <i>Crypturellus variegatus</i>   |                                   |
| <i>Nothocrax urumutum</i>        | <i>Nothocrax urumutum</i>         |
| <i>Odontophorus stellatus</i>    | <i>Odontophorus stellatus</i>     |
| <i>Ortalis guttata</i>           | <i>Ortalis guttata</i>            |
| <i>Pauxi tuberosa</i>            | <i>Pauxi tuberosa</i>             |
| <i>Penelope jacquacu</i>         | <i>Penelope jacquacu</i>          |
| <i>Psophia leucoptera</i>        | <i>Psophia leucoptera</i>         |
| <i>Tinamus guttatus</i>          | <i>Tinamus</i> spp.               |
| <i>Tinamus major</i>             |                                   |
| <i>Tinamus tao</i>               |                                   |



**Figura 12.1.** Taxa média de encontro de táxons de aves a cada ano (valores anuais) e a respectiva banda do intervalo de confiança (95%).



**Figura 12.2.** Taxa de encontro acumulada (considera todos os valores anteriores) dos táxons de aves registrados.

**Tabela 12.1.** Taxas de abundância **anuais** para os táxons observados na RESEX do Cazumbá-Iracema (AC).

| Táxon                     | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|---------------------------|------|------|------|------|------|
| <i>Aburria cumanensis</i> | 0,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Crypturellus spp.</i>  | 1,40 | 2,13 | 2,47 | 1,93 | 2,20 |
| <i>Nothocrax urumutum</i> | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,07 | 0,20 |

| Táxon                         | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|-------------------------------|------|------|------|------|------|
| <i>Odontophorus stellatus</i> | 0,07 | 0,33 | 0,60 | 0,27 | 0,47 |
| <i>Ortalis guttata</i>        | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,13 | 0,00 |
| <i>Pauxi tuberosa</i>         | 0,07 | 0,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>Penelope jacquacu</i>      | 1,33 | 1,13 | 1,07 | 1,20 | 1,80 |
| <i>Psophia leucoptera</i>     | 0,40 | 0,40 | 0,67 | 0,27 | 0,40 |
| <i>Tinamus spp.</i>           | 1,60 | 1,27 | 1,20 | 0,40 | 0,87 |

**Tabela 12.2.** Taxas de abundância **acumulada** para os táxons observados na REBIO Tapirapé (PA).

| Táxon                         | 2014 | até 2015 | até 2016 | até 2017 | até 2018 |
|-------------------------------|------|----------|----------|----------|----------|
| <i>Aburria cumanensis</i>     | 0,07 | 0,03     | 0,02     | 0,02     | 0,01     |
| <i>Crypturellus spp.</i>      | 1,40 | 1,77     | 2,00     | 1,98     | 2,03     |
| <i>Nothocrax urumutum</i>     | 0,00 | 0,00     | 0,00     | 0,02     | 0,05     |
| <i>Odontophorus stellatus</i> | 0,07 | 0,20     | 0,33     | 0,32     | 0,35     |
| <i>Ortalis guttata</i>        | 0,00 | 0,00     | 0,00     | 0,03     | 0,03     |
| <i>Pauxi tuberosa</i>         | 0,07 | 0,07     | 0,04     | 0,03     | 0,03     |
| <i>Penelope jacquacu</i>      | 1,33 | 1,23     | 1,18     | 1,18     | 1,31     |
| <i>Psophia leucoptera</i>     | 0,40 | 0,40     | 0,49     | 0,43     | 0,43     |
| <i>Tinamus spp.</i>           | 1,60 | 1,43     | 1,36     | 1,12     | 1,07     |

### 13 - RESEX Riozinho do Anfrízio (PA)

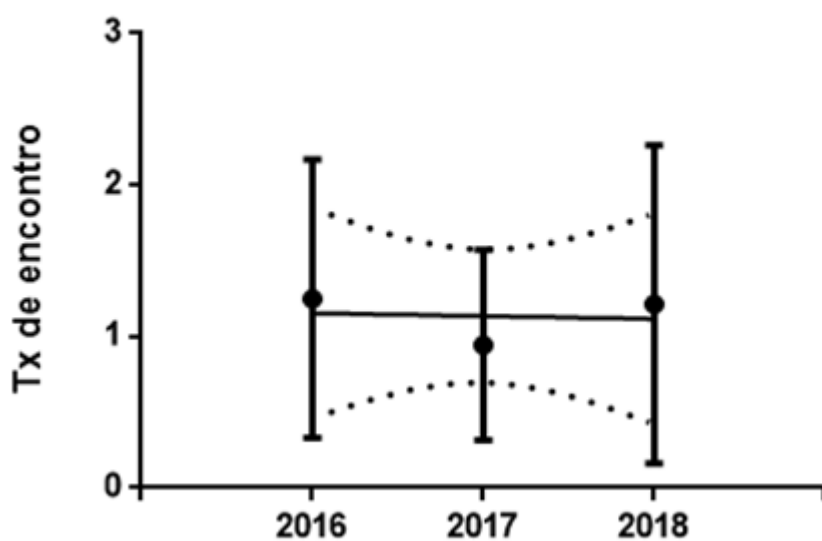
A implementação do protocolo ainda não está estável, mas já foram acumulados 305 quilômetros.

**Quadro 13 -** Táxons possíveis e registrados nas amostragens do Programa Monitora e seus *status* de validação para a RESEX Riozinho do Anfrízio (PA).

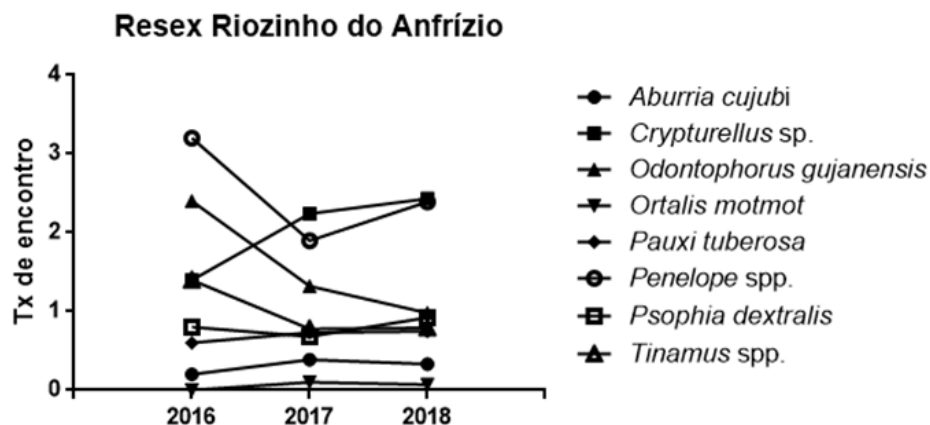
| Táxons possíveis      | Táxons já registrados e validados |
|-----------------------|-----------------------------------|
| <i>Aburria kujubi</i> | <i>Aburria kujubi</i>             |

| Táxons possíveis                 | Táxons já registrados e validados |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| <i>Crax fasciolata</i>           |                                   |
| <i>Crypturellus cinereus</i>     | <i>Crypturellus</i> spp.          |
| <i>Crypturellus obsoletus</i>    |                                   |
| <i>Crypturellus parvirostris</i> |                                   |
| <i>Crypturellus soui</i>         |                                   |
| <i>Crypturellus strigulosus</i>  |                                   |
| <i>Crypturellus undulatus</i>    |                                   |
| <i>Crypturellus variegatus</i>   |                                   |
| <i>Odontophorus gujanensis</i>   | <i>Odontophorus gujanensis</i>    |
| <i>Ortalis motmot</i>            | <i>Ortalis motmot</i>             |
| <i>Pauxi tuberosa</i>            | <i>Pauxi tuberosa</i>             |
| <i>Penelope pileata</i>          | <i>Penelope</i> spp.              |
| <i>Penelope superciliaris</i>    |                                   |
| <i>Psophia dextralis</i>         | <i>Psophia dextralis</i>          |
| <i>Tinamus guttatus</i>          | <i>Tinamus</i> spp.               |
| <i>Tinamus major</i>             |                                   |
| <i>Tinamus tao</i>               |                                   |

### Resex Riozinho do Anfrízio



**Figura 13.1.** Taxa média de encontro de táxons de aves a cada ano (valores anuais) e a respectiva banda do intervalo de confiança (95%).



**Figura 13.2.** Taxa de encontro acumulada (considera todos os valores anteriores) dos táxons de aves registrados.

**Tabela 13.1.** Taxas de abundância **anuais** para os táxons observados na RESEX Riozinho do Anfrízio (PA).

| Táxon                          | 2016 | 2017 | 2018 |
|--------------------------------|------|------|------|
| <i>Aburria kujubi</i>          | 0,20 | 0,45 | 0,20 |
| <i>Crypturellus spp.</i>       | 1,40 | 2,52 | 2,80 |
| <i>Odontophorus gujanensis</i> | 2,40 | 0,97 | 0,30 |
| <i>Ortalis motmot</i>          | 0,00 | 0,13 | 0,00 |
| <i>Pauxi tuberosa</i>          | 0,60 | 0,77 | 0,80 |
| <i>Penelope spp.</i>           | 3,20 | 1,48 | 3,40 |
| <i>Psophia dextralis</i>       | 0,80 | 0,65 | 1,40 |
| <i>Tinamus spp.</i>            | 1,40 | 0,58 | 0,80 |

**Tabela 13.2.** Taxas de abundância **acumulada** para os táxons observados na RESEX Riozinho do Anfrízio (PA).

| Táxon                          | 2016 | até 2017 | até 2018 |
|--------------------------------|------|----------|----------|
| <i>Aburria kujubi</i>          | 0,20 | 0,39     | 0,33     |
| <i>Crypturellus spp.</i>       | 1,40 | 2,24     | 2,43     |
| <i>Odontophorus gujanensis</i> | 2,40 | 1,32     | 0,98     |

| Táxon                    | 2016 | até 2017 | até 2018 |
|--------------------------|------|----------|----------|
| <i>Ortalis motmot</i>    | 0,00 | 0,10     | 0,07     |
| <i>Pauxi tuberosa</i>    | 0,60 | 0,73     | 0,75     |
| <i>Penelope</i> spp.     | 3,20 | 1,90     | 2,39     |
| <i>Psophia dextralis</i> | 0,80 | 0,68     | 0,92     |
| <i>Tinamus</i> spp.      | 1,40 | 0,78     | 0,79     |

#### 14 - RESEX Tapajós-Arapiuns (PA)

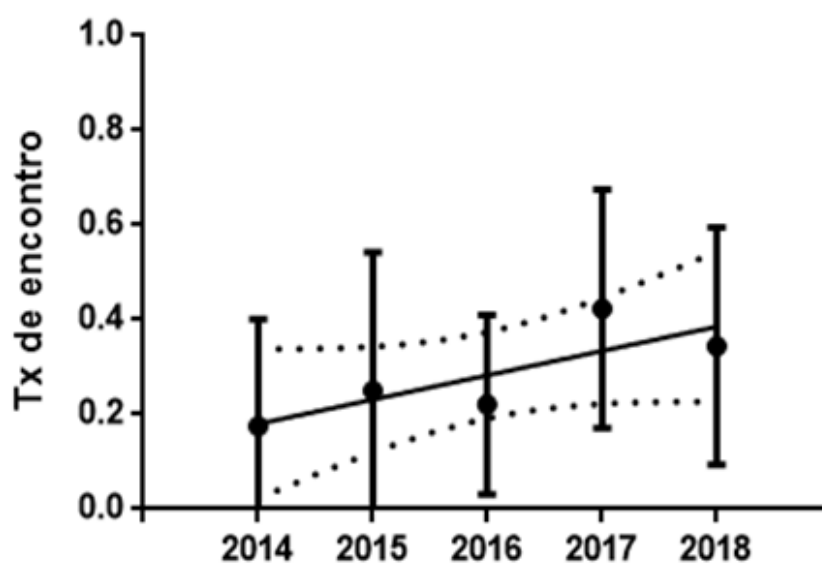
Unidade com maior número de transecções e com maior esforço amostral acumulado, 1.487,6km. Embora todos os táxons esperados já tenham sido observados, suas taxas são baixas, com exceção de *Penelope* spp. todas demais possuem abundância acumulada igual ou inferior a 0,5avist/10km.

**Quadro 14** - Táxons possíveis e registrados nas amostragens do Programa Monitora e seus *status* de validação para a RESEX Tapajós-Arapiuns (PA).

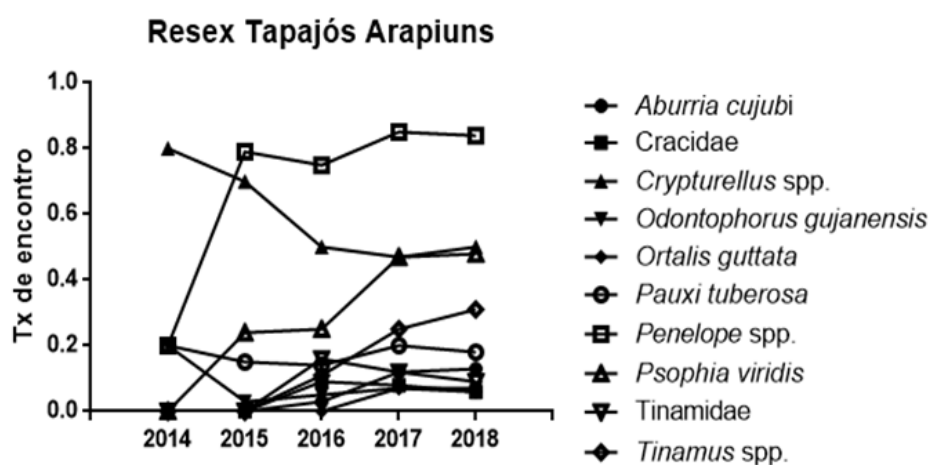
| Táxons possíveis                 | Táxons já registrados e validados |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| <i>Aburria kujubi</i>            | <i>Aburria kujubi</i>             |
| <i>Crypturellus cinereus</i>     | <i>Crypturellus</i> spp.          |
| <i>Crypturellus obsoletus</i>    |                                   |
| <i>Crypturellus soui</i>         |                                   |
| <i>Crypturellus strigulosus</i>  |                                   |
| <i>Crypturellus undulatus</i>    |                                   |
| <i>Crypturellus variegatus</i>   |                                   |
| <i>Crypturellus parvirostris</i> |                                   |
| <i>Odontophorus gujanensis</i>   | <i>Odontophorus gujanensis</i>    |
| <i>Ortalis guttata</i>           | <i>Ortalis guttata</i>            |
| <i>Pauxi tuberosa</i>            | <i>Pauxi tuberosa</i>             |
| <i>Penelope jacquacu</i>         | <i>Penelope</i> spp.              |
| <i>Penelope pileata</i> (?)      |                                   |
| <i>Penelope superciliaris</i>    |                                   |

| Táxons possíveis        | Táxons já registrados e validados |
|-------------------------|-----------------------------------|
| <i>Psophia viridis</i>  | <i>Psophia viridis</i>            |
| <i>Tinamus guttatus</i> | <i>Tinamus</i> spp.               |
| <i>Tinamus major</i>    |                                   |
| <i>Tinamus tao</i>      |                                   |

### Resex Tapajós Arapiuns



**Figura 14.1.** Taxa média de encontro de táxons de aves a cada ano (valores anuais) e a respectiva banda do intervalo de confiança (95%).



**Figura 14.2.** Taxa de encontro acumulada (considera todos os valores anteriores) dos táxons de aves registrados.

**Tabela 14.1.** Taxas de abundância **anuais** para os táxons observados na RESEX Tapajós-Arapiuns (PA).

| Táxon                          | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|--------------------------------|------|------|------|------|------|
| <i>Aburria kujubi</i>          | 0,00 | 0,00 | 0,07 | 0,25 | 0,14 |
| Cracidae                       | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,06 | 0,00 |
| <i>Crypturellus</i> spp.       | 0,80 | 0,68 | 0,29 | 0,43 | 0,60 |
| <i>Odontophorus gujanensis</i> | 0,20 | 0,00 | 0,07 | 0,10 | 0,05 |
| <i>Ortalis guttata</i>         | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,16 | 0,03 |
| <i>Pauxi tuberosa</i>          | 0,20 | 0,14 | 0,13 | 0,29 | 0,11 |
| <i>Penelope</i> spp.           | 0,20 | 0,89 | 0,72 | 0,97 | 0,82 |
| <i>Psophia viridis</i>         | 0,00 | 0,29 | 0,26 | 0,76 | 0,52 |
| Tinamidae                      | 0,00 | 0,00 | 0,33 | 0,06 | 0,00 |
| <i>Tinamus</i> spp.            | 0,00 | 0,00 | 0,23 | 0,43 | 0,49 |

**Tabela 14.2.** Taxas de abundância **acumulada** para os táxons observados na RESEX Tapajós-Arapiuns (PA).

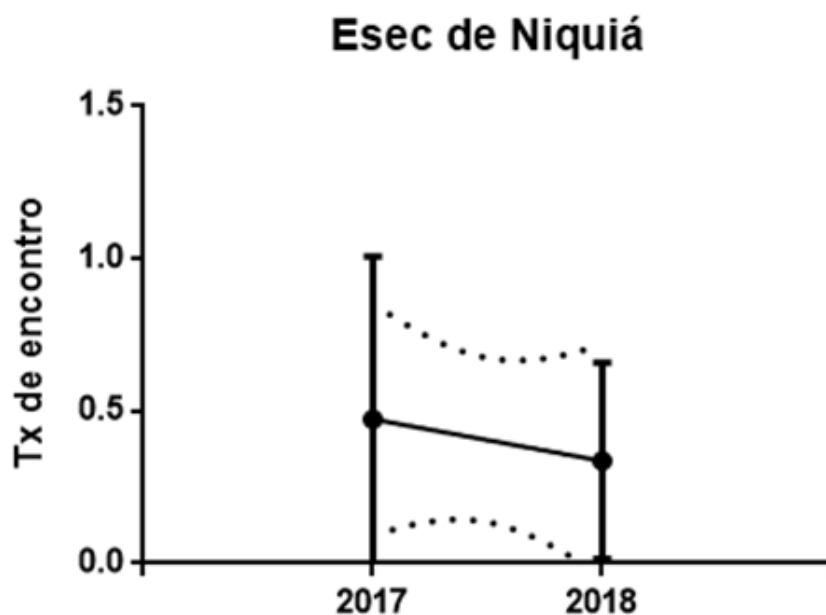
| Táxon                          | 2014 | até 2015 | até 2016 | até 2017 | até 2018 |
|--------------------------------|------|----------|----------|----------|----------|
| <i>Aburria kujubi</i>          | 0,00 | 0,00     | 0,03     | 0,12     | 0,13     |
| Cracidae                       | 0,00 | 0,00     | 0,09     | 0,08     | 0,06     |
| <i>Crypturellus</i> spp.       | 0,80 | 0,70     | 0,50     | 0,47     | 0,50     |
| <i>Odontophorus gujanensis</i> | 0,20 | 0,03     | 0,05     | 0,07     | 0,07     |
| <i>Ortalis guttata</i>         | 0,00 | 0,00     | 0,00     | 0,07     | 0,06     |
| <i>Pauxi tuberosa</i>          | 0,20 | 0,15     | 0,14     | 0,20     | 0,18     |
| <i>Penelope</i> spp.           | 0,20 | 0,79     | 0,75     | 0,85     | 0,84     |
| <i>Psophia viridis</i>         | 0,00 | 0,24     | 0,25     | 0,47     | 0,48     |
| Tinamidae                      | 0,00 | 0,00     | 0,16     | 0,12     | 0,09     |
| <i>Tinamus</i> spp.            | 0,00 | 0,00     | 0,11     | 0,25     | 0,31     |

**15 - ESEC Niquiá (RR)**

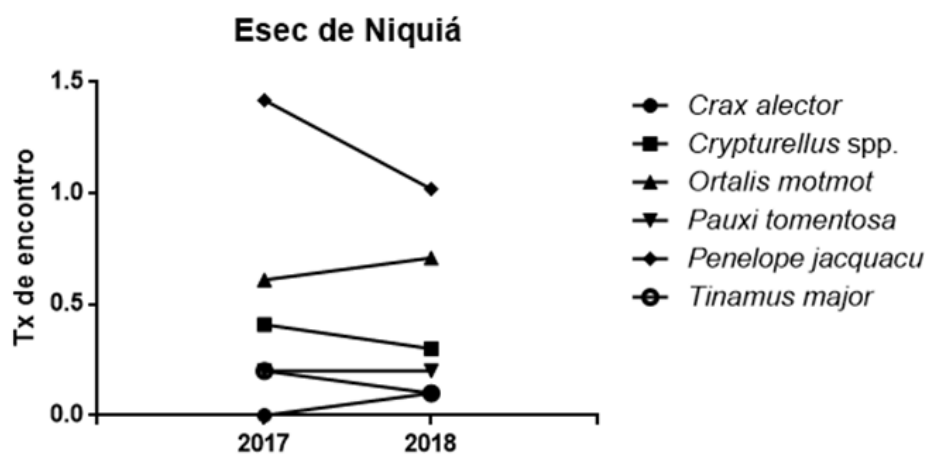
Com protocolo ainda em fase de implementação, já acumulou, em dois anos, 98,4km.

**Quadro 15** - Táxons possíveis e registrados nas amostragens do Programa Monitora e seus *status* de validação para a ESEC Niquiá (RR).

| Táxons possíveis               | Táxons já registrados e validados |
|--------------------------------|-----------------------------------|
| <i>Aburria cumanensis</i>      |                                   |
| <i>Crax alector</i>            |                                   |
| <i>Crypturellus cinereus</i>   | <i>Crypturellus</i> spp.          |
| <i>Crypturellus duidae</i>     |                                   |
| <i>Crypturellus erythropus</i> |                                   |
| <i>Crypturellus soui</i>       |                                   |
| <i>Crypturellus undulatus</i>  |                                   |
| <i>Crypturellus undulatus</i>  |                                   |
| <i>Crypturellus variegatus</i> |                                   |
| <i>Odontophorus gujanensis</i> |                                   |
| <i>Ortalis motmot</i>          | <i>Ortalis motmot</i>             |
| <i>Pauxi tomentosa</i>         | <i>Pauxi tomentosa</i>            |
| <i>Penelope jacquacu</i>       | <i>Penelope jacquacu</i>          |
| <i>Psophia crepitans</i>       |                                   |
| <i>Tinamus major</i>           | <i>Tinamus major</i>              |



**Figura 15.1.** Taxa média de encontro de táxons de aves a cada ano (valores anuais) e a respectiva banda do intervalo de confiança (95%).



**Figura 15.2.** Taxa de encontro acumulada (considera todos os valores anteriores) dos táxons de aves registrados.

**Tabela 15.1.** Taxas de abundância **anuais** para os táxons observados na ESEC Niquiá (RR).

| Táxon                    | 2017 | 2018 |
|--------------------------|------|------|
| <i>Crax alector</i>      | 0,00 | 0,20 |
| <i>Crypturellus spp.</i> | 0,41 | 0,20 |
| <i>Ortalis motmot</i>    | 0,61 | 0,81 |

| Táxon                    | 2017 | 2018 |
|--------------------------|------|------|
| <i>Pauxi tomentosa</i>   | 0,20 | 0,20 |
| <i>Penelope jacquacu</i> | 1,42 | 0,61 |
| <i>Tinamus major</i>     | 0,20 | 0,00 |

**Tabela 15.2.** Taxas de abundância **acumulada** para os táxons observados na ESEC Niquiá (RR).

| Táxon                    | 2017 | até 2018 |
|--------------------------|------|----------|
| <i>Crax alector</i>      | 0,00 | 0,10     |
| <i>Crypturellus</i> spp. | 0,41 | 0,30     |
| <i>Ortalis motmot</i>    | 0,61 | 0,71     |
| <i>Pauxi tomentosa</i>   | 0,20 | 0,20     |
| <i>Penelope jacquacu</i> | 1,42 | 1,02     |
| <i>Tinamus major</i>     | 0,20 | 0,10     |

## 16 - PARNA da Amazônia (PA)

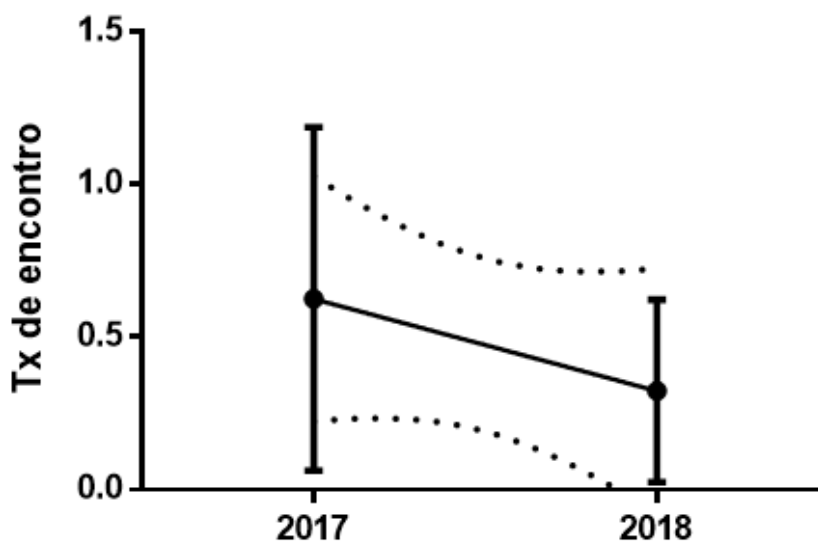
Com dois anos de amostragem e 276km percorridos, a implementação do protocolo vem se consolidando.

**Quadro 16 -** Táxons possíveis e registrados nas amostragens do Programa Monitora e seus *status* de validação para o PARNA da Amazônia (PA).

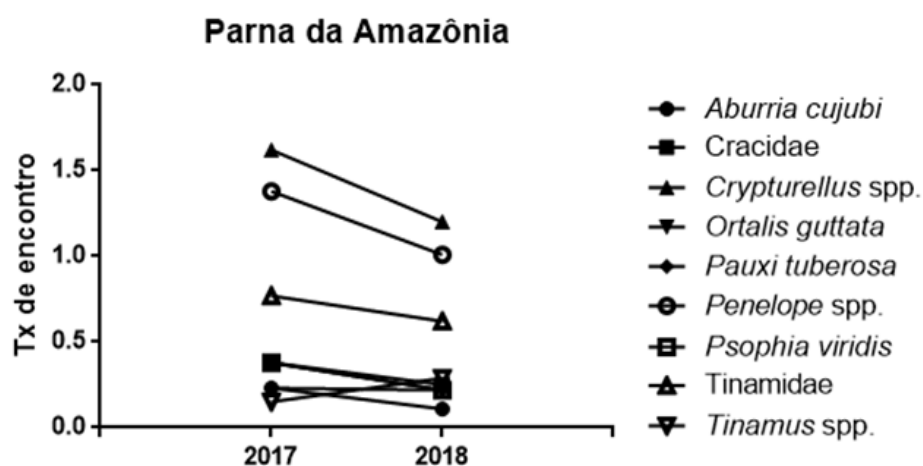
| Táxons possíveis                | Táxons já registrados e validados |
|---------------------------------|-----------------------------------|
| <i>Aburria kujubi</i>           | <i>Aburria kujubi</i>             |
| <i>Crypturellus cinereus</i>    | <i>Crypturellus</i> spp.          |
| <i>Crypturellus obsoletus</i>   |                                   |
| <i>Crypturellus soui</i>        |                                   |
| <i>Crypturellus strigulosus</i> |                                   |
| <i>Crypturellus undulatus</i>   |                                   |
| <i>Crypturellus variegatus</i>  |                                   |

| Táxons possíveis                 | Táxons já registrados e validados |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| <i>Crypturellus parvirostris</i> |                                   |
| <i>Odontophorus gujanensis</i>   |                                   |
| <i>Ortalis guttata</i>           | <i>Ortalis guttata</i>            |
| <i>Pauxi tuberosa</i>            | <i>Pauxi tuberosa</i>             |
| <i>Penelope jacquacu</i>         | <i>Penelope</i> spp.              |
| <i>Penelope pileata</i> (?)      |                                   |
| <i>Penelope superciliaris</i>    |                                   |
| <i>Psophia viridis</i>           | <i>Psophia viridis</i>            |
| <i>Tinamus guttatus</i>          | <i>Tinamus</i> spp.               |
| <i>Tinamus major</i>             |                                   |
| <i>Tinamus tao</i>               |                                   |

### Parna da Amazônia



**Figura 16.1.** Taxa média de encontro de táxons de aves a cada ano (valores anuais) e a respectiva banda do intervalo de confiança (95%).



**Figura 16.2.** Taxa de encontro acumulada (considera todos os valores anteriores) dos táxons de aves registrados.

**Tabela 16.1.** Taxas de abundância **anuais** para os táxons observados no PARNA da Amazônia (PA).

| Táxon                    | 2017 | 2018 |
|--------------------------|------|------|
| <i>Aburria kujubi</i>    | 0,23 | 0,00 |
| Cracidae                 | 0,38 | 0,14 |
| <i>Crypturellus</i> spp. | 1,62 | 0,82 |
| <i>Ortalis guttata</i>   | 0,38 | 0,07 |
| <i>Pauxi tuberosa</i>    | 0,23 | 0,21 |
| <i>Penelope</i> spp.     | 1,38 | 0,68 |
| <i>Psophia viridis</i>   | 0,38 | 0,07 |
| Tinamidae                | 0,77 | 0,48 |
| <i>Tinamus</i> spp.      | 0,15 | 0,41 |

**Tabela 16.2.** Taxas de abundância **acumulada** para os táxons observados no PARNA da Amazônia (PA).

| Táxon                    | 2017 | até 2018 |
|--------------------------|------|----------|
| <i>Aburria kujubi</i>    | 0,23 | 0,11     |
| Cracidae                 | 0,38 | 0,25     |
| <i>Crypturellus</i> spp. | 1,62 | 1,20     |

| Táxon                  | 2017 | até 2018 |
|------------------------|------|----------|
| <i>Ortalis guttata</i> | 0,38 | 0,22     |
| <i>Pauxi tuberosa</i>  | 0,23 | 0,22     |
| <i>Penelope</i> spp.   | 1,38 | 1,01     |
| <i>Psophia viridis</i> | 0,38 | 0,22     |
| Tinamidae              | 0,77 | 0,62     |
| <i>Tinamus</i> spp.    | 0,15 | 0,29     |

## 17 - PARNA Mapinguari (AM)

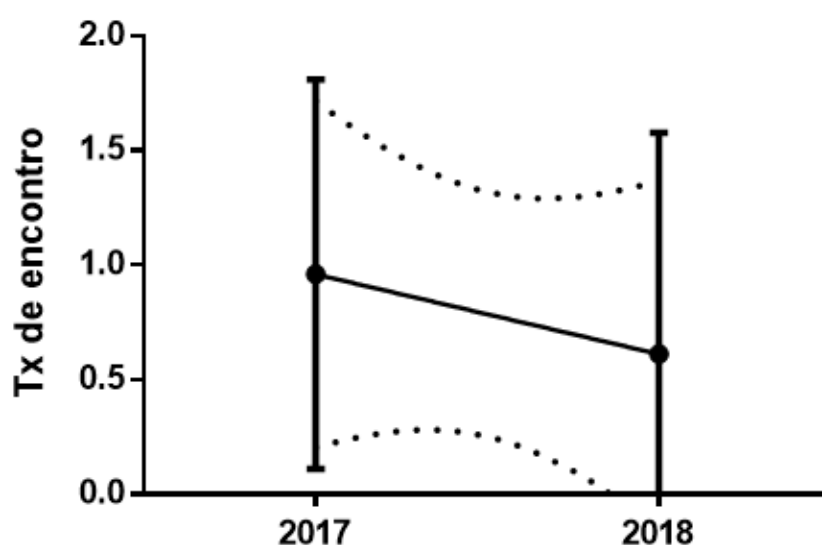
Consolidou a implementação do protocolo em 2018. Única UC até então com observação da espécie ameaçada *Crax globulosa*. Contudo, esse registro merece confirmação.

**Quadro 17** - Táxons possíveis e registrados nas amostragens do Programa Monitora e seus *status* de validação para o PARNA Mapinguari (AM).

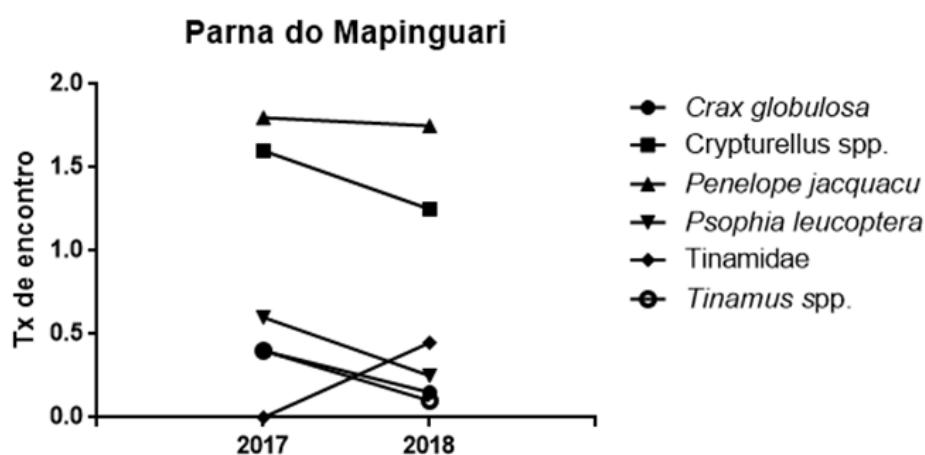
| Táxons possíveis                     | Táxons já registrados e validados |
|--------------------------------------|-----------------------------------|
| <i>Aburria cumanensis</i>            |                                   |
| <i>Crax globulosa</i>                | <i>Crax globulosa</i> (?)         |
| <i>Crypturellus atrocapillus</i> (?) | <i>Crypturellus</i> spp.          |
| <i>Crypturellus bartletti</i>        |                                   |
| <i>Crypturellus cinereus</i>         |                                   |
| <i>Crypturellus obsoletus</i> (?)    |                                   |
| <i>Crypturellus parvirostris</i> (?) |                                   |
| <i>Crypturellus soui</i>             |                                   |
| <i>Crypturellus strigulosus</i>      |                                   |
| <i>Crypturellus undulatus</i>        |                                   |
| <i>Crypturellus variegatus</i>       |                                   |
| <i>Nothocrax urumutum</i>            |                                   |
| <i>Odontophorus stellatus</i>        |                                   |
| <i>Ortalis guttata</i>               |                                   |

| Táxons possíveis          | Táxons já registrados e validados |
|---------------------------|-----------------------------------|
| <i>Pauxi tuberosa</i>     |                                   |
| <i>Penelope jacquacu</i>  | <i>Penelope jacquacu</i>          |
| <i>Psophia leucoptera</i> | <i>Psophia leucoptera</i>         |
| <i>Tinamus guttatus</i>   | <i>Tinamus</i> spp.               |
| <i>Tinamus major</i>      |                                   |
| <i>Tinamus tao</i>        |                                   |

### Parna do Mapinguari



**Figura 17.1.** Taxa média de encontro de táxons de aves a cada ano (valores anuais) e a respectiva banda do intervalo de confiança (95%).



**Figura 17.2.** Taxa de encontro acumulada (considera todos os valores anteriores) dos táxons de aves registrados.

**Tabela 17.1.** Taxas de abundância **anuais** para os táxons observados no PARNA Mapinguari (AM).

| Táxon                     | 2017 | 2018 |
|---------------------------|------|------|
| <i>Crax globulosa</i>     | 0,40 | 0,07 |
| <i>Crypturellus</i> spp.  | 1,60 | 1,13 |
| <i>Penelope jacquacu</i>  | 1,80 | 1,73 |
| <i>Psophia leucoptera</i> | 0,60 | 0,13 |
| Tinamidae                 | 0,00 | 0,60 |
| <i>Tinamus</i> spp.       | 0,40 | 0,00 |

**Tabela 17.2.** Taxas de abundância **acumulada** para os táxons observados no PARNA Mapinguari (AM).

| Táxon                     | 2017 | até 2018 |
|---------------------------|------|----------|
| <i>Crax globulosa</i>     | 0,40 | 0,15     |
| <i>Crypturellus</i> spp.  | 1,60 | 1,25     |
| <i>Penelope jacquacu</i>  | 1,80 | 1,75     |
| <i>Psophia leucoptera</i> | 0,60 | 0,25     |
| Tinamidae                 | 0,00 | 0,45     |
| <i>Tinamus</i> spp.       | 0,40 | 0,10     |

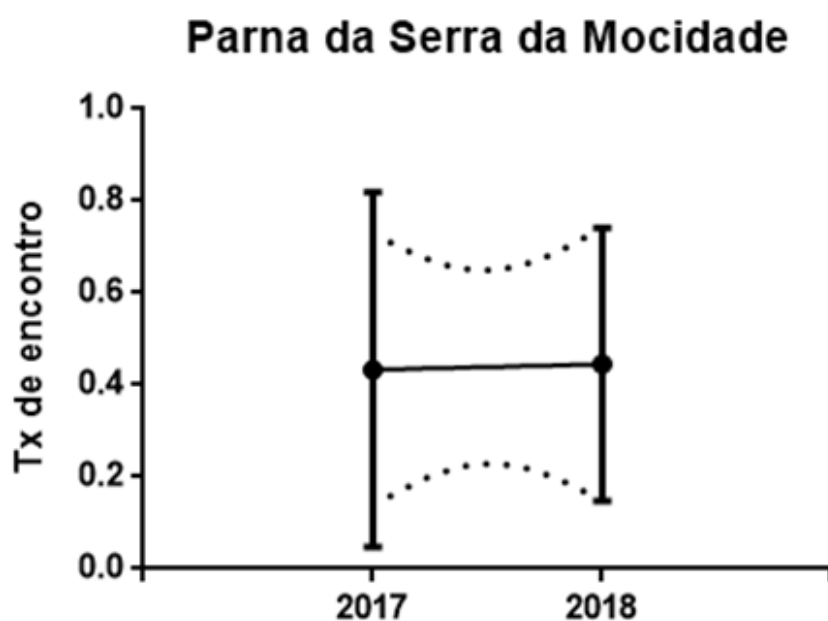
## 18 - PARNA da Serra da Mocidade (RR)

Implementação do protocolo ainda incipiente.

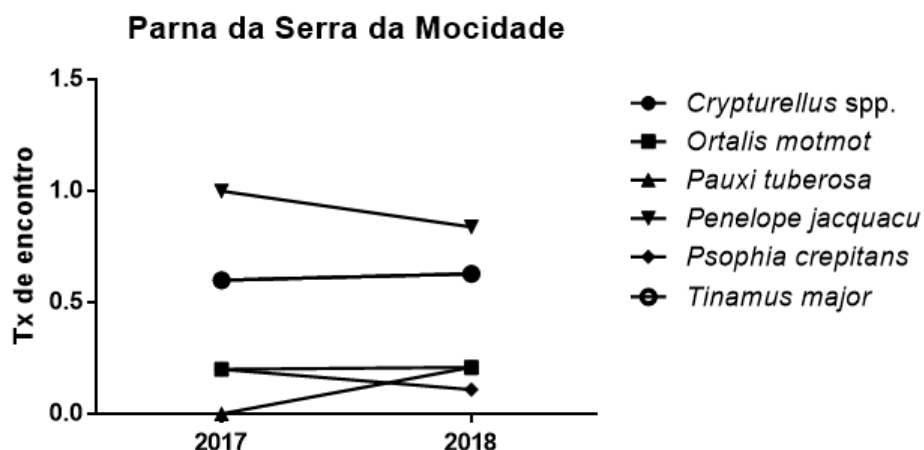
**Quadro 18 -** Táxons possíveis e registrados nas amostragens do Programa Monitora e seus *status* de validação para PARNA da Serra da Mocidade (RR).

| Táxons possíveis               | Táxons já registrados e validados |
|--------------------------------|-----------------------------------|
| <i>Aburria cumanensis</i>      |                                   |
| <i>Crax alector</i>            |                                   |
| <i>Crypturellus cinereus</i>   | <i>Crypturellus</i> spp.          |
| <i>Crypturellus duida</i>      |                                   |
| <i>Crypturellus erythropus</i> |                                   |

| Táxons possíveis               | Táxons já registrados e validados |
|--------------------------------|-----------------------------------|
| <i>Crypturellus soui</i>       |                                   |
| <i>Crypturellus undulatus</i>  |                                   |
| <i>Crypturellus undulatus</i>  |                                   |
| <i>Crypturellus variegatus</i> |                                   |
| <i>Odontophorus gujanensis</i> |                                   |
| <i>Ortalis motmot</i>          | <i>Ortalis motmot</i>             |
| <i>Pauxi tomentosa</i>         |                                   |
| <i>Penelope jacquacu</i>       | <i>Penelope jacquacu</i>          |
| <i>Psophia crepitans</i>       | <i>Psophia crepitans</i>          |
| <i>Tinamus major</i>           | <i>Tinamus major</i>              |



**Figura 18.1.** Taxa média de encontro de táxons de aves a cada ano (valores anuais) e a respectiva banda do intervalo de confiança (95%).



**Figura 18.2.** Taxa de encontro acumulada (considera todos os valores anteriores) dos táxons de aves registrados.

**Tabela 18.1.** Taxas de abundância **anuais** para os táxons observados no PARNA da Serra da Mocidade (RR).

| Táxon                    | 2017 | 2018 |
|--------------------------|------|------|
| <i>Crypturellus spp.</i> | 0,60 | 0,67 |
| <i>Ortalis motmot</i>    | 0,20 | 0,22 |
| <i>Pauxi tuberosa</i>    | 0,00 | 0,44 |
| <i>Penelope jacquacu</i> | 1,00 | 0,67 |
| <i>Psophia crepitans</i> | 0,20 | 0,00 |
| <i>Tinamus major</i>     | 0,60 | 0,67 |

**Tabela 18.2.** Taxas de abundância **acumuladas** para os táxons observados no PARNA da Serra da Mocidade (RR).

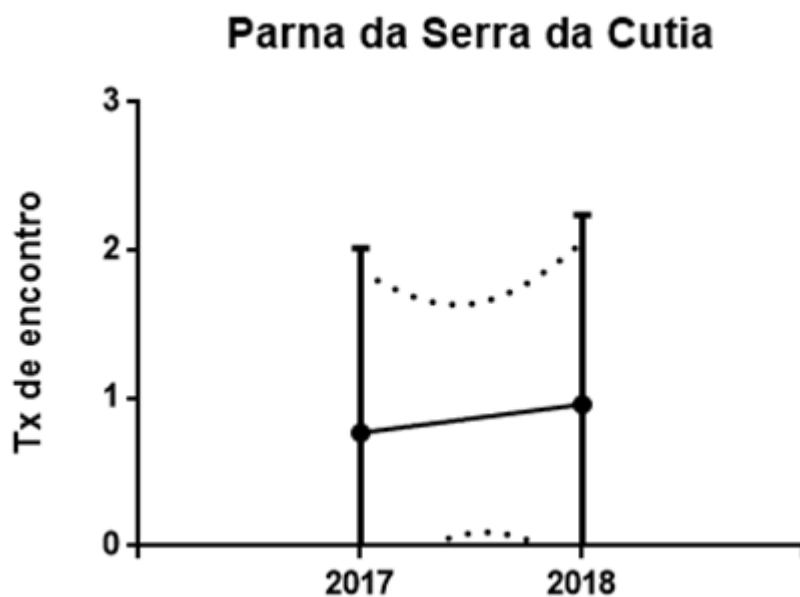
| Táxon                    | 2017 | até 2018 |
|--------------------------|------|----------|
| <i>Crypturellus spp.</i> | 0,60 | 0,63     |
| <i>Ortalis motmot</i>    | 0,20 | 0,21     |
| <i>Pauxi tuberosa</i>    | 0,00 | 0,21     |
| <i>Penelope jacquacu</i> | 1,00 | 0,84     |
| <i>Psophia crepitans</i> | 0,20 | 0,11     |
| <i>Tinamus major</i>     | 0,60 | 0,63     |

## 19 - PARNA da Serra da Cutia (RO)

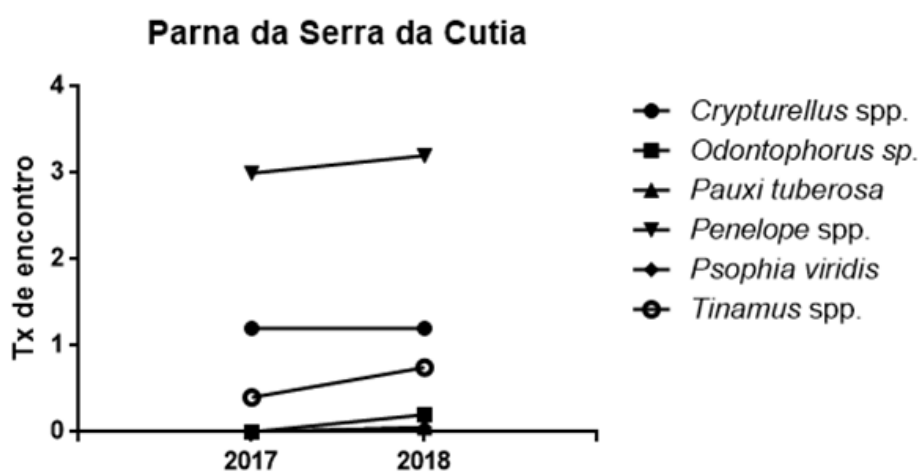
Consolidou a implementação do protocolo em 2018. Ainda por definir a espécie de *Odontophorus* presente. A taxa de *Penelope* spp. já se mostra superior à soma de todas as outras abundâncias.

**Quadro 19** - Táxons possíveis e registrados nas amostragens do Programa Monitora e seus *status* de validação para o PARNA da Serra da Cutia (RO).

| Táxons possíveis                      | Táxons já registrados e validados |
|---------------------------------------|-----------------------------------|
| <i>Aburria (cumanensis ou kujubi)</i> |                                   |
| <i>Crypturellus cinereus</i>          | <i>Crypturellus</i> spp.          |
| <i>Crypturellus obsoletus</i>         |                                   |
| <i>Crypturellus obsoletus</i>         |                                   |
| <i>Crypturellus parvirostris</i>      |                                   |
| <i>Crypturellus soui</i>              |                                   |
| <i>Crypturellus strigulosus</i>       |                                   |
| <i>Crypturellus tataupa</i>           |                                   |
| <i>Crypturellus undulatus</i>         |                                   |
| <i>Crypturellus variegatus</i>        |                                   |
| <i>Odontophorus</i> sp.               |                                   |
| <i>Ortalis guttata</i>                |                                   |
| <i>Pauxi tuberosa</i>                 |                                   |
| <i>Penelope jacquacu</i>              | <i>Penelope</i> spp.              |
| <i>Penelope superciliaris</i>         |                                   |
| <i>Psophia viridis</i>                |                                   |
| <i>Rynchotus rufescens</i>            |                                   |
| <i>Tinamus guttatus</i>               | <i>Tinamus</i> spp.               |
| <i>Tinamus major</i>                  |                                   |
| <i>Tinamus tao</i>                    |                                   |



**Figura 19.1.** Taxa média de encontro de táxons de aves a cada ano (valores anuais) e a respectiva banda do intervalo de confiança (95%).



**Figura 19.2.** Taxa de encontro acumulada (considera todos os valores anteriores) dos táxons de aves registrados.

**Tabela 19.1.** Taxas de abundância **anuais** para os táxons observados no PARNA da Serra da Cutia (RO).

| Táxon                    | 2017 | 2018 |
|--------------------------|------|------|
| <i>Crypturellus spp.</i> | 1,20 | 1,20 |
| <i>Odontophorus sp.</i>  | 0,00 | 0,27 |
| <i>Pauxi tuberosa</i>    | 0,00 | 0,07 |

| Táxon                  | 2017 | 2018 |
|------------------------|------|------|
| <i>Penelope spp.</i>   | 3,00 | 3,27 |
| <i>Psophia viridis</i> | 0,00 | 0,07 |
| <i>Tinamus spp.</i>    | 0,40 | 0,87 |

**Tabela 19.2.** Taxas de abundância **acumulada** para os táxons observados no PARNA da Serra da Cutia (RO).

| Táxon                    | 2017 | até 2018 |
|--------------------------|------|----------|
| <i>Crypturellus spp.</i> | 1,20 | 1,20     |
| <i>Odontophorus sp.</i>  | 0,00 | 0,20     |
| <i>Pauxi tuberosa</i>    | 0,00 | 0,05     |
| <i>Penelope spp.</i>     | 3,00 | 3,20     |
| <i>Psophia viridis</i>   | 0,00 | 0,05     |
| <i>Tinamus spp.</i>      | 0,40 | 0,75     |

## 20 - RESEX do Alto Tarauacá (AC)

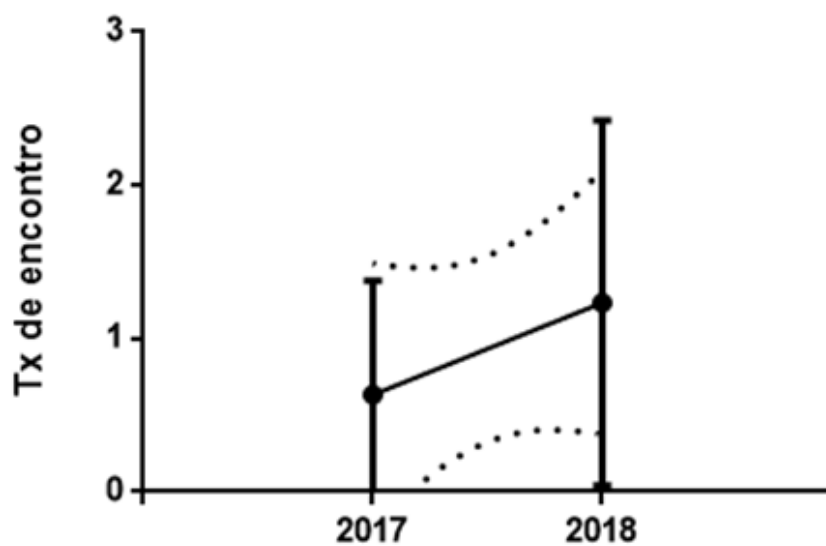
Consolidou a implementação em 2018.

**Quadro 20 -** Táxons possíveis e registrados nas amostragens do Programa Monitora e seus *status* de validação para a RESEX do Alto Tarauacá (AC).

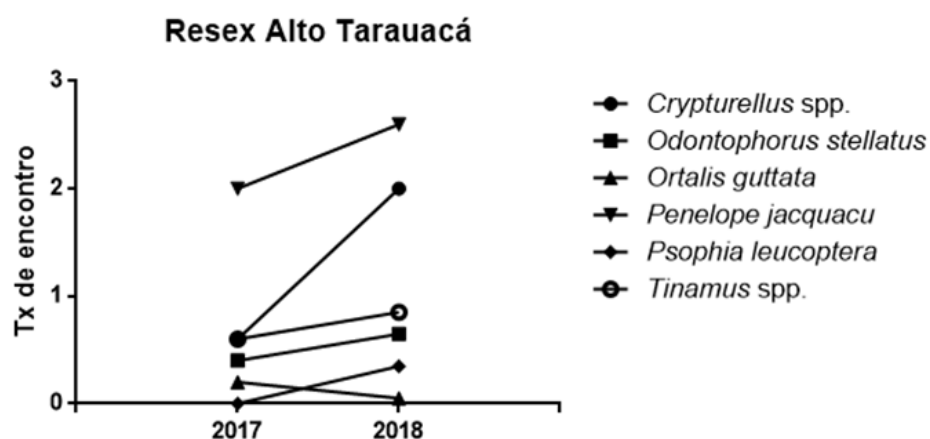
| Táxons possíveis                  | Táxons já registrados e validados |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| <i>Aburria cumanensis</i>         |                                   |
| <i>Crax globulosa</i> (?)         |                                   |
| <i>Crypturellus atrocapillus</i>  | <i>Crypturellus spp.</i>          |
| <i>Crypturellus bartletti</i>     |                                   |
| <i>Crypturellus brevirostris</i>  |                                   |
| <i>Crypturellus cinereus</i>      |                                   |
| <i>Crypturellus obsoletus</i> (?) |                                   |
| <i>Crypturellus soui</i>          |                                   |

| Táxons possíveis                | Táxons já registrados e validados |
|---------------------------------|-----------------------------------|
| <i>Crypturellus strigulosus</i> |                                   |
| <i>Crypturellus undulatus</i>   |                                   |
| <i>Crypturellus variegatus</i>  |                                   |
| <i>Nothocrax urumutum</i> (?)   |                                   |
| <i>Odontophorus stellatus</i>   | <i>Odontophorus stellatus</i>     |
| <i>Ortalis guttata</i>          | <i>Ortalis guttata</i>            |
| <i>Pauxi tuberosa</i>           |                                   |
| <i>Penelope jacquacu</i>        | <i>Penelope jacquacu</i>          |
| <i>Psophia leucoptera</i>       |                                   |
| <i>Tinamus guttatus</i>         | <i>Tinamus</i> spp.               |
| <i>Tinamus major</i>            |                                   |
| <i>Tinamus tao</i>              |                                   |

### Resex Alto Tarauacá



**Figura 20.1.** Taxa média de encontro de táxons de aves a cada ano (valores anuais) e a respectiva banda do intervalo de confiança (95%).



**Figura 20.2.** Taxa de encontro acumulada (considera todos os valores anteriores) dos táxons de aves registrados.

**Tabela 20.1.** Taxas de abundância **anuais** para os táxons observados na RESEX do Alto Tarauacá (AC).

| Táxon                             | 2017 | 2018 |
|-----------------------------------|------|------|
| <i>Crypturellus spp.</i>          | 0,60 | 2,47 |
| <i>Odontophorus cf. stellatus</i> | 0,40 | 0,73 |
| <i>Ortalis guttata</i>            | 0,20 | 0,00 |
| <i>Penelope jacquacu</i>          | 2,00 | 2,80 |
| <i>Psophia leucoptera</i>         | 0,00 | 0,47 |
| <i>Tinamus spp.</i>               | 0,60 | 0,93 |

**Tabela 20.2.** Taxas de abundância **acumulada** para os táxons observados na RESEX do Alto Tarauacá (AC).

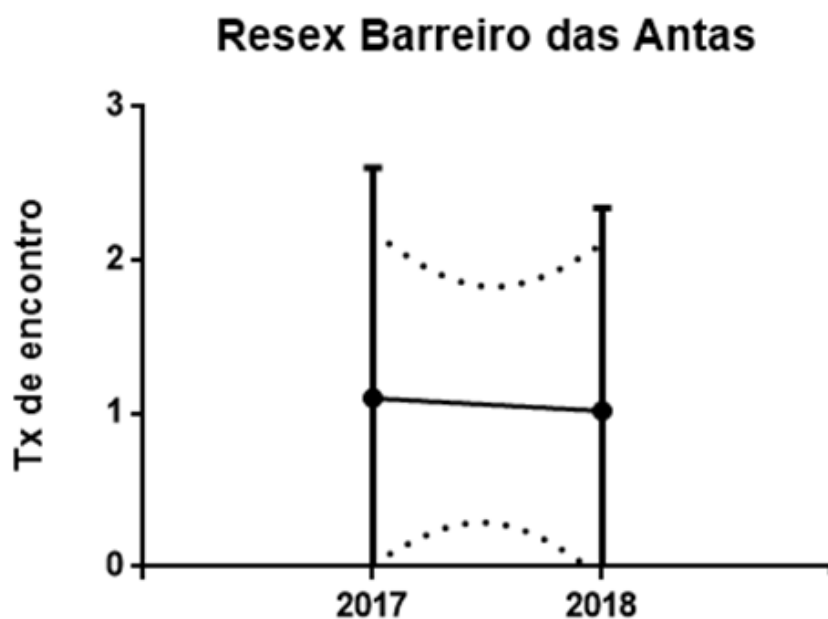
| Táxon                             | 2017 | até 2018 |
|-----------------------------------|------|----------|
| <i>Crypturellus spp.</i>          | 0,60 | 2,00     |
| <i>Odontophorus cf. stellatus</i> | 0,40 | 0,65     |
| <i>Ortalis guttata</i>            | 0,20 | 0,05     |
| <i>Penelope jacquacu</i>          | 2,00 | 2,60     |
| <i>Psophia leucoptera</i>         | 0,00 | 0,35     |
| <i>Tinamus spp.</i>               | 0,60 | 0,85     |

## 21 - RESEX Barreiro das Antas (RO)

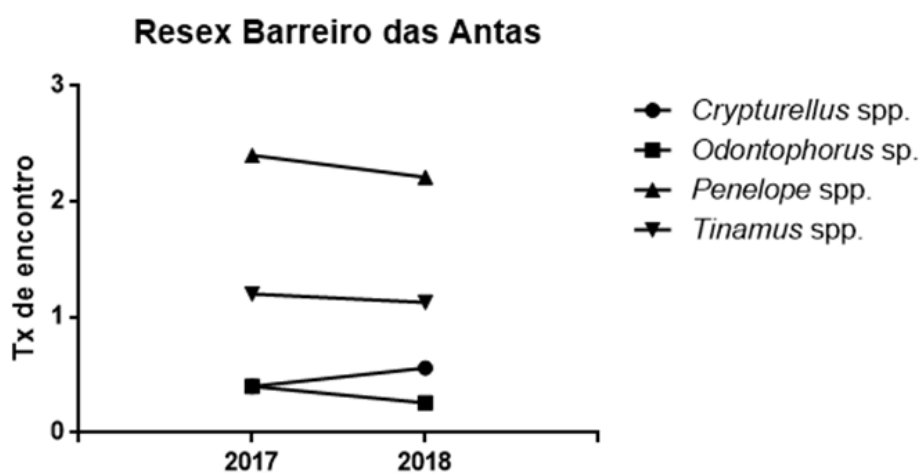
Protocolo praticamente implementado.

**Quadro 21** - Táxons possíveis e registrados nas amostragens do Programa Monitora e seus *status* de validação para a RESEX Barreiro das Antas (RO).

| Táxons possíveis                              | Táxons já registrados e validados |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------|
| <i>Aburria (cumanensis ou kujubi)</i>         |                                   |
| <i>Crypturellus cinereus</i>                  | <i>Crypturellus</i> spp.          |
| <i>Crypturellus obsoletus</i>                 |                                   |
| <i>Crypturellus obsoletus</i>                 |                                   |
| <i>Crypturellus parvirostris</i>              |                                   |
| <i>Crypturellus soui</i>                      |                                   |
| <i>Crypturellus strigulosus</i>               |                                   |
| <i>Crypturellus tataupa</i>                   |                                   |
| <i>Crypturellus undulatus</i>                 |                                   |
| <i>Crypturellus variegatus</i>                |                                   |
| <i>Odontophorus (stellatus ou gujanensis)</i> | <i>Odontophorus</i> sp.           |
| <i>Ortalis guttata</i>                        |                                   |
| <i>Pauxi tuberosa</i>                         |                                   |
| <i>Penelope jacquacu</i>                      | <i>Penelope</i> spp.              |
| <i>Penelope superciliaris</i>                 |                                   |
| <i>Psophia viridis</i>                        |                                   |
| <i>Rynchotus rufescens</i>                    |                                   |
| <i>Tinamus guttatus</i>                       | <i>Tinamus</i> spp.               |
| <i>Tinamus major</i>                          |                                   |
| <i>Tinamus tao</i>                            |                                   |



**Figura 21.1.** Taxa média de encontro de táxons de aves a cada ano (valores anuais) e a respectiva banda do intervalo de confiança (95%).



**Figura 21.2.** Taxa de encontro acumulada (considera todos os valores anteriores) dos táxons de aves registrados.

**Tabela 21.1.** Taxas de abundância **anuais** para os táxons observados na RESEX Barreira das Antas (RO).

| Táxon                   | 2017 | 2018 |
|-------------------------|------|------|
| <i>Crypturellus sp.</i> | 0,40 | 0,62 |
| <i>Odontophorus sp.</i> | 0,40 | 0,21 |

| Táxon                | 2017 | 2018 |
|----------------------|------|------|
| <i>Penelope</i> spp. | 2,40 | 2,14 |
| <i>Tinamus</i> spp.  | 1,20 | 1,10 |

**Tabela 21.2.** Taxas de abundância **acumulada** para os táxons observados na RESEX Barreira das Antas (RO).

| Táxon                   | 2017 | até 2018 |
|-------------------------|------|----------|
| <i>Crypturellus</i> sp. | 0,40 | 0,56     |
| <i>Odontophorus</i> sp. | 0,40 | 0,26     |
| <i>Penelope</i> spp.    | 2,40 | 2,21     |
| <i>Tinamus</i> spp.     | 1,20 | 1,13     |

## 22 - RESEX do Rio Ouro Preto (RO)

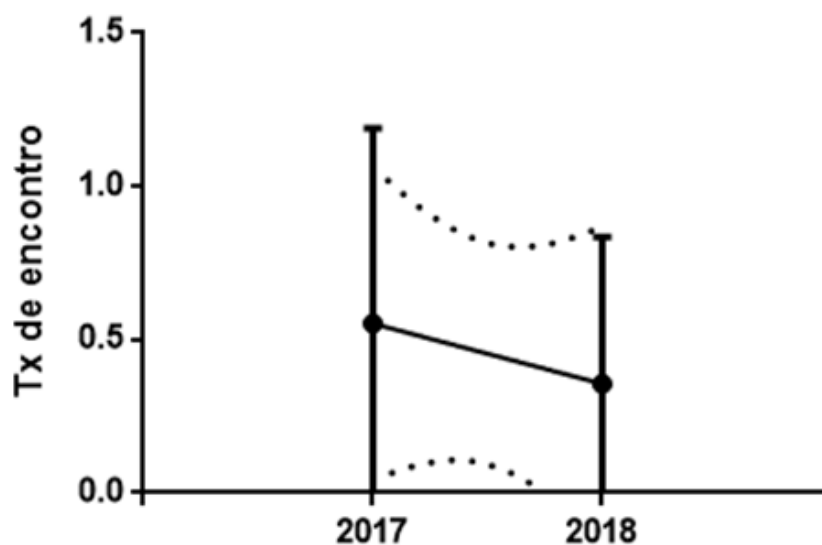
A implementação do protocolo está em fase final. Foi registrado um *Crax*, táxon não esperado para a área. Com o avanço do monitoramento se confirmará ou não este registro.

**Quadro 22 -** Táxons possíveis e registrados nas amostragens do Programa Monitora e seus *status* de validação para a RESEX Rio Ouro Preto (RO).

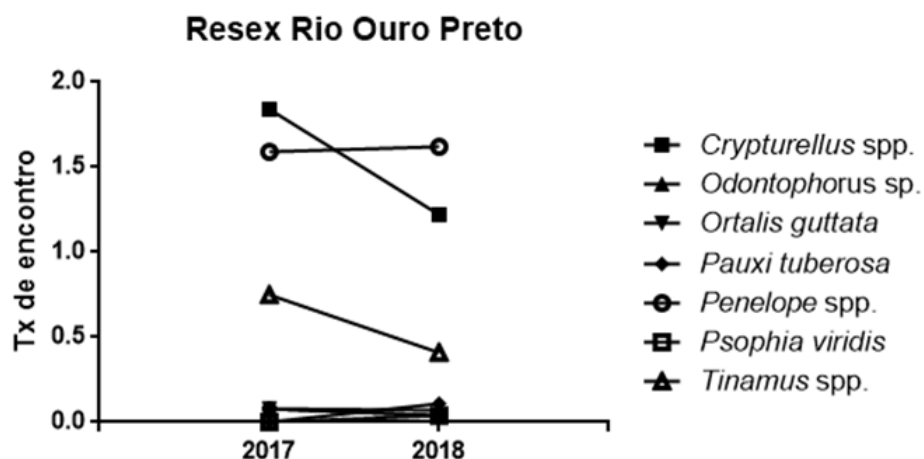
| Táxons possíveis                                      | Táxons já registrados e validados |
|-------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <i>Aburria</i> ( <i>cumanensis</i> ou <i>cujubi</i> ) |                                   |
| <i>Crypturellus cinereus</i>                          | <i>Crypturellus</i> spp.          |
| <i>Crypturellus obsoletus</i>                         |                                   |
| <i>Crypturellus obsoletus</i>                         |                                   |
| <i>Crypturellus parvirostris</i>                      |                                   |
| <i>Crypturellus soui</i>                              |                                   |
| <i>Crypturellus strigulosus</i>                       |                                   |
| <i>Crypturellus tataupa</i>                           |                                   |
| <i>Crypturellus undulatus</i>                         |                                   |
| <i>Crypturellus variegatus</i>                        |                                   |

| Táxons possíveis              | Táxons já registrados e validados |
|-------------------------------|-----------------------------------|
| <i>Odontophorus</i> sp.       |                                   |
| <i>Ortalis guttata</i>        | <i>Ortalis guttata</i>            |
| <i>Pauxi tuberosa</i>         |                                   |
| <i>Penelope jacquacu</i>      | <i>Penelope</i> spp.              |
| <i>Penelope superciliaris</i> |                                   |
| <i>Psophia viridis</i>        |                                   |
| <i>Rynchotus rufescens</i>    |                                   |
| <i>Tinamus guttatus</i>       | <i>Tinamus</i> spp.               |
| <i>Tinamus major</i>          |                                   |
| <i>Tinamus tao</i>            |                                   |

### Resex Rio Ouro Preto



**Figura 22.1.** Taxa média de encontro de táxons de aves a cada ano (valores anuais) e a respectiva banda do intervalo de confiança (95%).



**Figura 22.2.** Taxa de encontro acumulada (considera todos os valores anteriores) dos táxons de aves registrados.

**Tabela 22.1.** Taxas de abundância **anuais** para os táxons observados na RESEX do Rio Ouro Preto, RO.

| Táxon                    | 2017 | 2018 |
|--------------------------|------|------|
| <i>Crypturellus</i> spp. | 1,84 | 0,73 |
| <i>Odontophorus</i> sp.  | 0,08 | 0,07 |
| <i>Ortalis guttata</i>   | 0,08 | 0,00 |
| <i>Pauxi tuberosa</i>    | 0,08 | 0,20 |
| <i>Penelope</i> spp.     | 1,59 | 1,65 |
| <i>Psophia viridis</i>   | 0,00 | 0,07 |
| <i>Tinamus</i> spp.      | 0,75 | 0,13 |

**Tabela 22.2.** Taxas de abundância **acumulada** para os táxons observados na RESEX do Rio Ouro Preto, RO.

| Táxon                    | 2017 | até 2018 |
|--------------------------|------|----------|
| <i>Crypturellus</i> spp. | 1,84 | 1,22     |
| <i>Odontophorus</i> sp.  | 0,08 | 0,07     |
| <i>Ortalis guttata</i>   | 0,08 | 0,04     |
| <i>Pauxi tuberosa</i>    | 0,08 | 0,15     |
| <i>Penelope</i> spp.     | 1,59 | 1,62     |

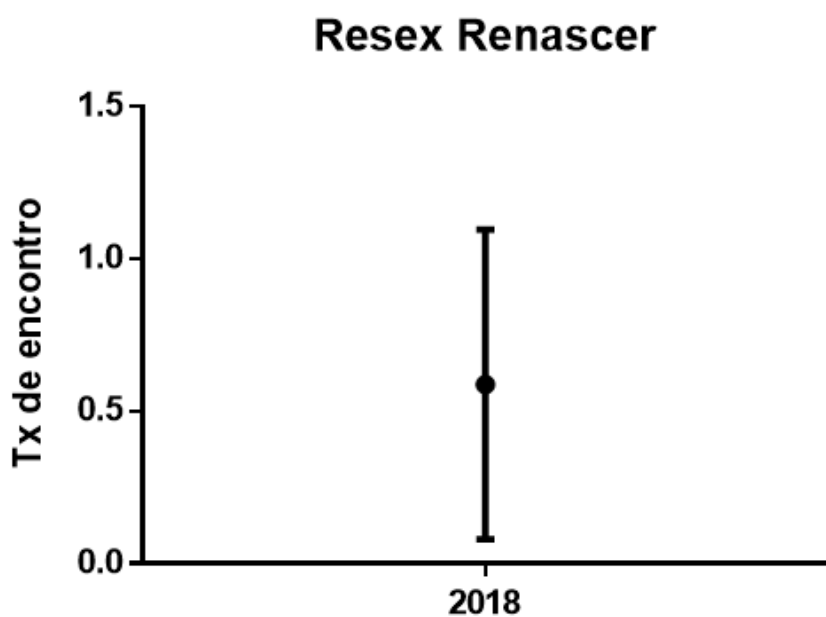
| Táxon                  | 2017 | até 2018 |
|------------------------|------|----------|
| <i>Psophia viridis</i> | 0,00 | 0,04     |
| <i>Tinamus</i> spp.    | 0,75 | 0,41     |

## 23 - RESEX Renascer (PA)

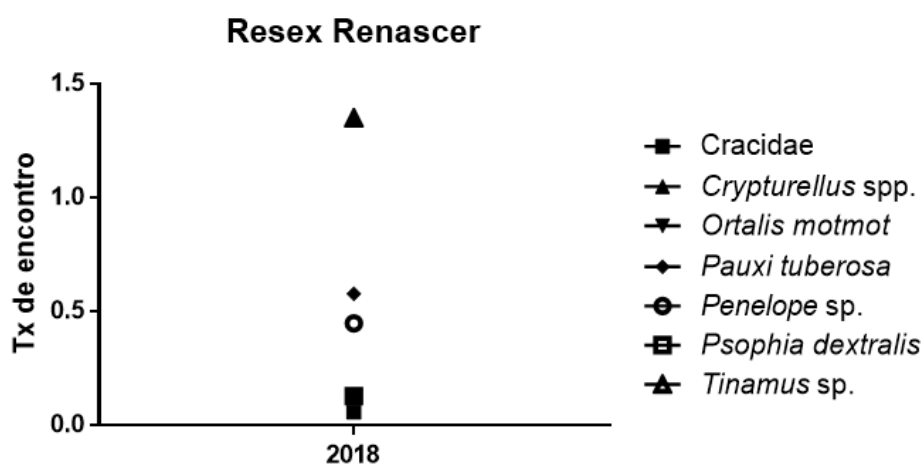
Adotou o protocolo em 2018.

**Quadro 23** - Táxons possíveis e registrados nas amostragens do Programa Monitora e seus *status* de validação para a RESEX Renascer (PA).

| Táxons possíveis                 | Táxons já registrados e validados |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| <i>Aburria kujubi</i>            | <i>Aburria kujubi</i>             |
| <i>Crax fasciolata</i>           |                                   |
| <i>Crypturellus cinereus</i>     | <i>Crypturellus</i> spp           |
| <i>Crypturellus obsoletus</i>    |                                   |
| <i>Crypturellus parvirostris</i> |                                   |
| <i>Crypturellus soui</i>         |                                   |
| <i>Crypturellus strigulosus</i>  |                                   |
| <i>Crypturellus undulatus</i>    |                                   |
| <i>Crypturellus variegatus</i>   |                                   |
| <i>Odontophorus gujanensis</i>   |                                   |
| <i>Ortalis motmot</i>            | <i>Ortalis motmot</i>             |
| <i>Pauxi tuberosa</i>            | <i>Pauxi tuberosa</i>             |
| <i>Penelope pileata</i>          | <i>Penelope</i> spp.              |
| <i>Penelope superciliaris</i>    |                                   |
| <i>Psophia dextralis</i>         | <i>Psophia dextralis</i>          |
| <i>Tinamus guttatus</i>          | <i>Tinamus</i> spp.               |
| <i>Tinamus major</i>             |                                   |
| <i>Tinamus tao</i>               |                                   |



**Figura 23.1.** Taxa média de encontro de táxons de aves e a respectiva banda do intervalo de confiança (95%).



**Figura 23.2.** Taxa de encontro dos táxons de aves registrados.

**Tabela 23. T**axas de abundância para os táxons observados na RESEX Renascer (PA).

| Táxon                   | 2018 |
|-------------------------|------|
| <i>Aburria kujubi</i>   | 0,13 |
| <i>Cracidae</i>         | 0,06 |
| <i>Crypturellus sp.</i> | 1,35 |
| <i>Ortalis motmot</i>   | 0,13 |

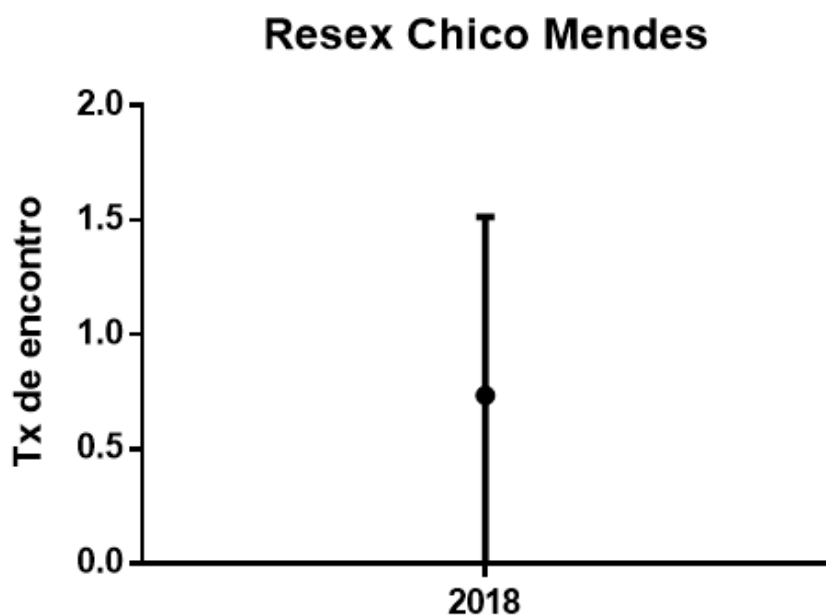
| Táxon                    | 2018 |
|--------------------------|------|
| <i>Pauxi tuberosa</i>    | 0,58 |
| <i>Penelope</i> sp.      | 0,45 |
| <i>Psophia dextralis</i> | 0,13 |
| <i>Tinamus</i> sp.       | 1,35 |

## 24 - RESEX Chico Mendes (AC)

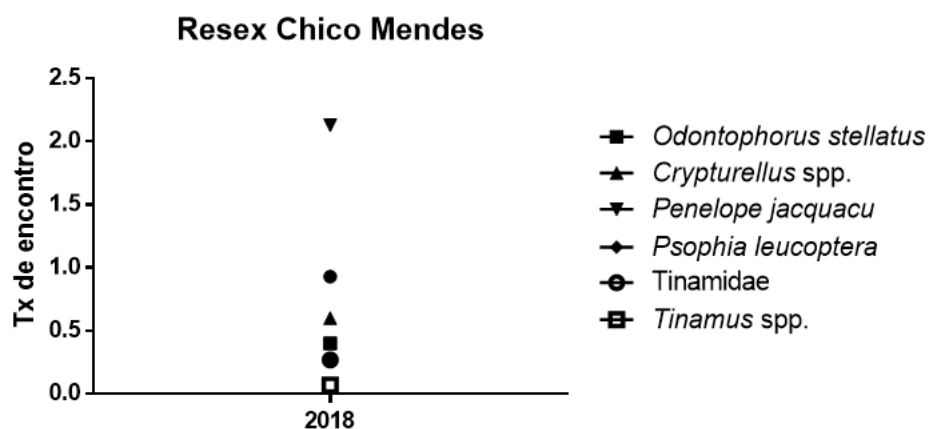
Adotou o protocolo em 2018.

**Quadro 24** - Táxons possíveis e registrados nas amostragens do Programa Monitora e seus *status* de validação para a RESEX Chico Mendes (AC).

| Táxons possíveis                 | Táxons já registrados e validados |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| <i>Aburria cumanensis</i>        |                                   |
| <i>Crypturellus atrocapillus</i> | <i>Crypturellus</i> spp.          |
| <i>Crypturellus bartletti</i>    |                                   |
| <i>Crypturellus cinereus</i>     |                                   |
| <i>Crypturellus obsoletus</i>    |                                   |
| <i>Crypturellus soui</i>         |                                   |
| <i>Crypturellus strigulosus</i>  |                                   |
| <i>Crypturellus undulatus</i>    |                                   |
| <i>Crypturellus variegatus</i>   |                                   |
| <i>Nothocrax urumutum</i>        |                                   |
| <i>Odontophorus stellatus</i>    | <i>Odontophorus stellatus</i>     |
| <i>Ortalis guttata</i>           | <i>Ortalis guttata</i>            |
| <i>Pauxi tuberosa</i>            |                                   |
| <i>Penelope jacquacu</i>         |                                   |
| <i>Psophia leucoptera</i>        | <i>Psophia leucoptera</i>         |
| <i>Tinamus guttatus</i>          | <i>Tinamus</i> spp.               |
| <i>Tinamus major</i>             |                                   |
| <i>Tinamus tao</i>               |                                   |



**Figura 24.1.** Taxa média de encontro de táxons de aves e a respectiva banda do intervalo de confiança (95%).



**Figura 24.2.** Taxa de encontro dos táxons de aves registrados.

**Tabela 24.** Taxas de abundância para os táxons observados na RESEX Chico Mendes (AC).

| Táxon                         | 2018 |
|-------------------------------|------|
| <i>Crypturellus</i> spp.      | 0,93 |
| <i>Odontophorus stellatus</i> | 0,40 |
| <i>Ortalis guttata</i>        | 0,60 |

| Táxon                     | 2018 |
|---------------------------|------|
| <i>Penelope jacquacu</i>  | 2,13 |
| <i>Psophia leucoptera</i> | 0,27 |
| Tinamidae                 | 0,27 |
| <i>Tinamus</i> spp.       | 0,07 |

## 25 - PARNA da Serra do Divisor (AC)

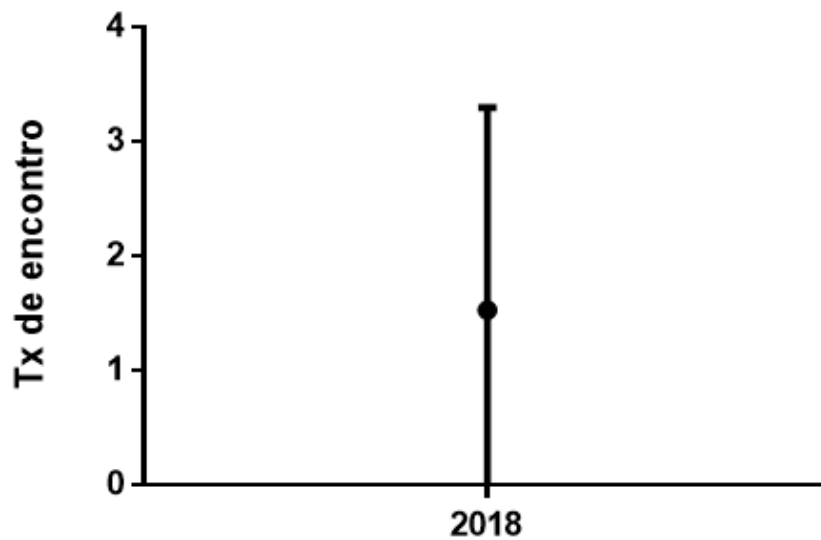
Adotou o protocolo em 2018.

**Quadro 25** - Táxons possíveis e registrados nas amostragens do Programa Monitora e seus *status* de validação para o PARNA da Serra do Divisor (AC).

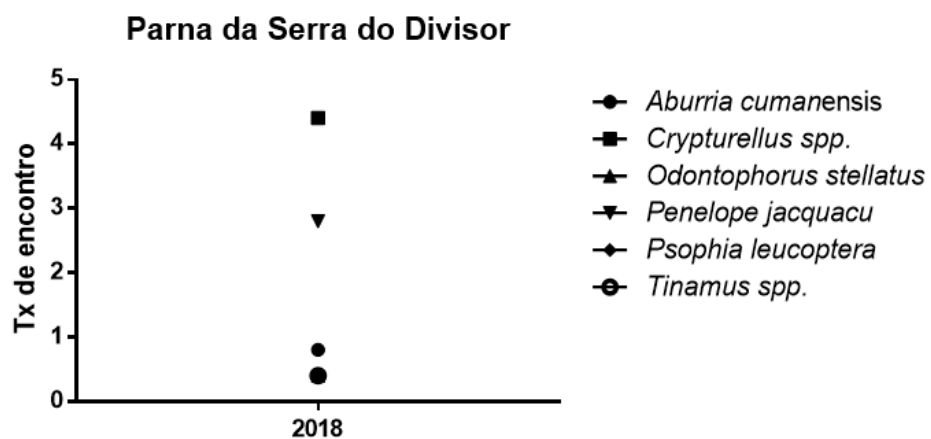
| Táxons Possíveis                         | Táxons já registrados e validados        |
|------------------------------------------|------------------------------------------|
| <i>Aburria cumanensis</i>                | <i>Aburria cumanensis</i>                |
| <i>Crax globulosa</i> (?)                |                                          |
| <i>Crypturellus atrocapillus</i>         | <i>Crypturellus</i> spp.                 |
| <i>Crypturellus bartletti</i>            |                                          |
| <i>Crypturellus brevirostris</i>         |                                          |
| <i>Crypturellus cinereus</i>             |                                          |
| <i>Crypturellus obsoletus</i> (?)        |                                          |
| <i>Crypturellus soui</i>                 |                                          |
| <i>Crypturellus strigulosus</i>          |                                          |
| <i>Crypturellus undulatus</i>            |                                          |
| <i>Crypturellus variegatus</i>           |                                          |
| <i>Nothocrax urumutum</i> (?)            |                                          |
| <i>Odontophorus</i> cf. <i>stellatus</i> | <i>Odontophorus</i> cf. <i>stellatus</i> |
| <i>Ortalis guttata</i>                   |                                          |
| <i>Pauxi tuberosa</i>                    |                                          |
| <i>Penelope jacquacu</i>                 | <i>Penelope jacquacu</i>                 |
| <i>Psophia leucoptera</i>                | <i>Psophia leucoptera</i>                |

| Táxons Possíveis        | Táxons já registrados e validados |
|-------------------------|-----------------------------------|
| <i>Tinamus guttatus</i> | <i>Tinamus</i> spp.               |
| <i>Tinamus major</i>    |                                   |
| <i>Tinamus tao</i>      |                                   |

### Parna da Serra do Divisor



**Figura 25.1.** Taxa média de encontro de táxons de aves e a respectiva banda do intervalo de confiança (95%).



**Figura 25.2.** Taxa de encontro dos táxons de aves registrados.

**Tabela 25.** Taxas de abundância para os táxons observados no PARNA da Serra do Divisor, AC.

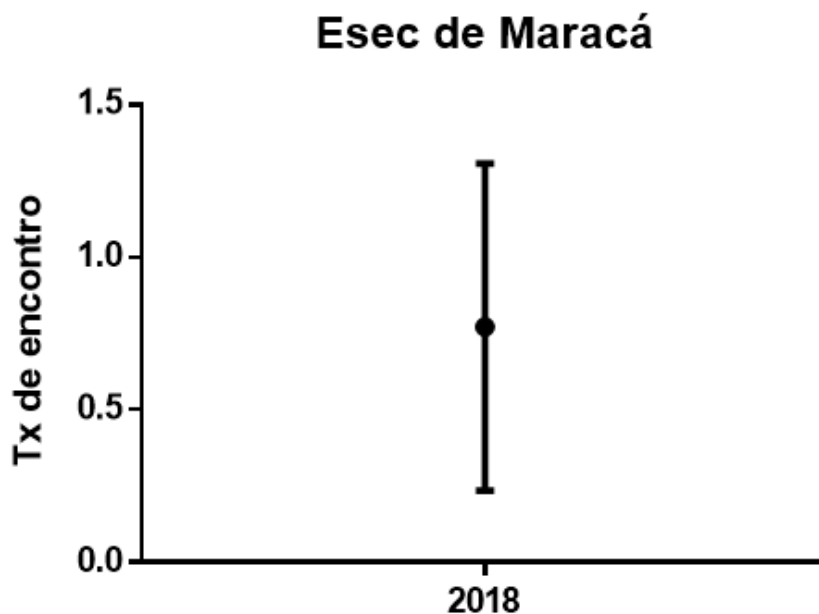
| Taxas anuais                             | 2018 |
|------------------------------------------|------|
| <i>Aburria cumanensis</i>                | 0,80 |
| <i>Crypturellus</i> spp.                 | 4,40 |
| <i>Odontophorus</i> cf. <i>stellatus</i> | 0,40 |
| <i>Penelope jacquacu</i>                 | 2,80 |
| <i>Psophia leucoptera</i>                | 0,40 |
| <i>Tinamus</i> spp.                      | 0,40 |

## 26 - ESEC de Maracá (RR)

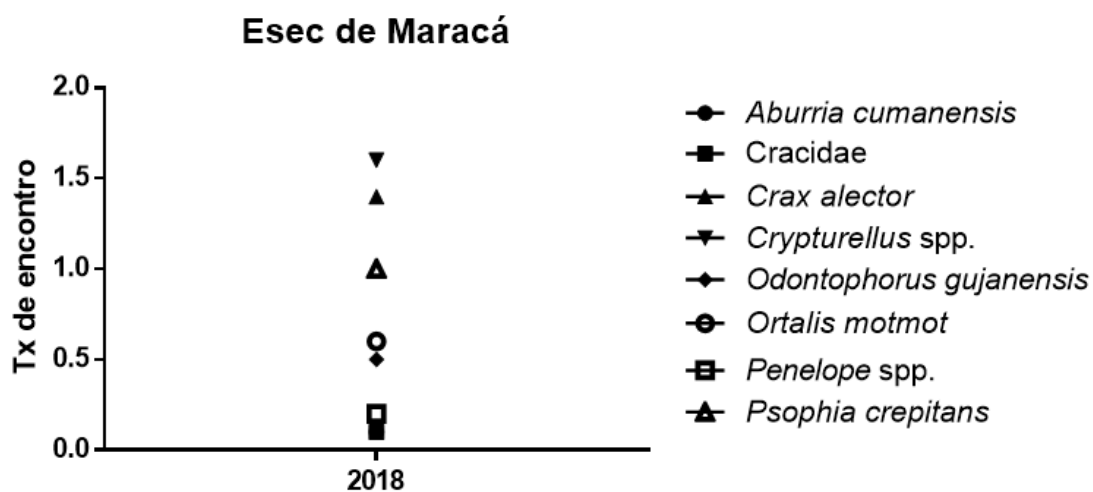
Adotou o protocolo em 2018.

**Quadro 26 -** Táxons possíveis e registrados nas amostragens do Programa Monitora e seus *status* de validação para a ESEC de Maracá (RR).

| Táxons possíveis               | Táxons já registrados e validados |
|--------------------------------|-----------------------------------|
| <i>Aburria cumanensis</i>      | <i>Aburria cumanensis</i>         |
| <i>Crax alector</i>            | <i>Crax alector</i>               |
| <i>Crypturellus cinereus</i>   | <i>Crypturellus</i> spp.          |
| <i>Crypturellus duidae</i>     |                                   |
| <i>Crypturellus erythropus</i> |                                   |
| <i>Crypturellus soui</i>       |                                   |
| <i>Crypturellus undulatus</i>  |                                   |
| <i>Crypturellus undulatus</i>  |                                   |
| <i>Crypturellus variegatus</i> |                                   |
| <i>Odontophorus gujanensis</i> | <i>Odontophorus gujanensis</i>    |
| <i>Ortalis motmot</i>          | <i>Ortalis motmot</i>             |
| <i>Pauxi tomentosa</i> (?)     |                                   |
| <i>Penelope jacquacu</i>       | <i>Penelope</i> spp.              |
| <i>Psophia crepitans</i>       | <i>Psophia crepitans</i>          |
| <i>Tinamus major</i>           |                                   |



**Figura 26.1.** Taxa média de encontro de táxons de aves e a respectiva banda do intervalo de confiança (95%).



**Figura 26.2.** Taxa de encontro dos táxons de aves registrados.

**Tabela 26.** Taxas de abundância para os táxons observados na ESEC de Maracá, RR.

| Táxon                          | 2018 |
|--------------------------------|------|
| <i>Aburria cumanensis</i>      | 0,10 |
| Cracidae                       | 0,10 |
| <i>Crax alector</i>            | 1,40 |
| <i>Crypturellus</i> spp.       | 1,60 |
| <i>Odontophorus gujanensis</i> | 0,50 |
| <i>Ortalis motmot</i>          | 0,60 |
| <i>Penelope</i> spp.           | 0,20 |
| <i>Psophia crepitans</i>       | 1,00 |

## Anexo 4 - Borboletas Frugívoras

A análise da variação da frequência relativa de ocorrência das tribos de borboletas ao longo dos anos vem sendo utilizada como indicador de alteração ambiental para insetos. Esse indicador está relacionado tanto a alterações na vegetação quanto a outras alterações bem menos perceptíveis visualmente, como alterações do clima (temperatura, umidade e extremos climáticos) e da qualidade do ar (especialmente a presença de agrotóxicos).

A análise considera a existência de um gradiente de associação entre as tribos de borboletas frugívoras e as formações florestais mais ou menos alteradas. A definição adotada pelo grupo de especialistas em borboletas é de que as 13 tribos estão relacionadas aos seguintes tipos de ambientes:

- Tribos típicas de ambientes florestais fechados/conservados: Brassolini, Haeterini e Morphini. Essas tribos diminuem consistentemente a abundância relativa em situações de perturbações da floresta.
- Tribos associadas a ambientes florestais alterados (que causam a abertura do dossel da floresta) e/ou favorecidas por perturbações: Ageroniini, Callicorini e Biblidini. Essas tribos aumentam consistentemente em abundância, com perturbações na floresta.
- Tribos sem associação clara com ambientes florestais ou sem tendência definida: Preponini, Melanitini, Anaeini, Epicaliini, Epiphilini, Coeini e Satyrini. Essas tribos podem aumentar ou diminuir com perturbações da floresta, como abertura de clareiras ou eventuais alterações no dossel.

### Análise de dados e diagnóstico por UC

As duas únicas UCs que conseguiram manter as amostragens entre o período de 2014 até 2018, sem falhas, foram a FLONA Jamari e a REBIO Uatumã. O PARNA Jaú e a RESEX Tapajós-Arapiuns também possuem amostragens contínuas para o período de 2015 a 2018. Uma lacuna bastante sentida foi o PARNA Serra da Bodoquena, que possuía amostras contínuas no período de 2014 a 2017, porém não foi possível organizar os dados das amostragens de 2018.

Várias outras UCs já possuem três anos consecutivos de amostragens: PARNA do Cabo Orange, PARNA do Iguaçu, PARNA do Superagui, PARNA Montanhas do Tumucumaque, REBIO do Jarú, REBIO do Gurupí, REBIO do Tapirapé e RESEX do Cazumbá-Iracema.

As hipóteses levantadas aqui podem ser investigadas em conjunto com o grupo de análises e os analistas das UCs que possuem o conhecimento local aprofundado, podendo ser verificada a plausibilidade de cada uma das questões levantadas.

### Unidades de conservação da Mata Atlântica

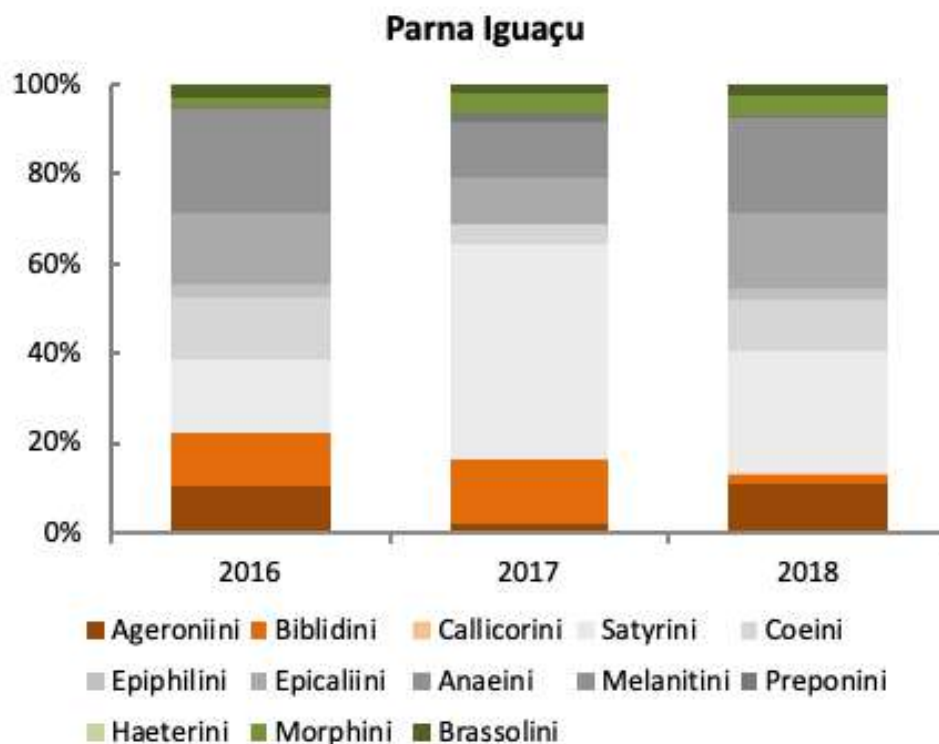
Apresentaremos os dados para as duas UCs da Mata Atlântica que possuem três anos de dados consecutivos: PARNA do Iguaçu e PARNA do Superagui. Os dados do PARNA da Serra da Bocaina e do PARNA da Serra dos Órgãos foram mostrados no relatório anterior e não possuem novidades, pois as amostragens foram descontinuadas ou não foram enviados os dados de 2018 até o fechamento das análises para este relatório. Já a REBIO Guaribas amostrou apenas um ano e não será tratada aqui.

### PARNA do Iguaçu

O Parque Nacional do Iguaçu implementou apenas uma estação amostral. As amostragens no PARNA apresentaram boas taxas de captura, tanto em 2016 quanto em 2018. Os baixos números encontrados em 2017 podem estar indicando uma alteração climática que tenha interferido no período ótimo de coleta ou sazonalmente deslocado no tempo, de forma que tenha realizado a amostragem antes ou depois do pico de ocorrência das borboletas (Tabela 1).

**Tabela 1.** Número total de borboletas frugívoras capturadas no PARNA do Iguaçu, entre 2016 e 2018, no Programa Monitora.

| Ano              | 2016 | 2017 | 2018 |
|------------------|------|------|------|
| Estação Amostral | EA1  | EA1  | EA1  |
| Nº de borboletas | 359  | 48   | 312  |



**Figura 1.** Padrão de ocorrência das tribos de borboletas frugívoras observadas na estação amostral 1 do Parque Nacional do Iguaçu entre 2016 e 2018.

O padrão de bandas observado está associado a uma floresta com algum grau de perturbação, efeito de borda ou clareiras. As variações observadas nesse período não indicam uma tendência clara de aumento ou diminuição dos grupos indicadores de perturbação ou de recomposição da vegetação clímax (Figura 1). As unidades amostrais (UAs) podem estar próximas a áreas alteradas, ou em trilhas muito largas. Também podem estar refletindo perturbações naturais, como a formação de clareiras por quedas de árvores.

Indicamos a necessidade de manutenção dessa amostragem em longo prazo e de verificação dos requisitos para realização de amostragens eficientes, como local de colocação das armadilhas e preparação da isca. As variações nos números encontrados ainda são muito amplas, considerando que há apenas uma estação amostral em atividade na UC. Isso só será resolvido se forem instaladas as outras duas EAs previstas no Programa.

### **PARNA do Superagui**

As taxas de captura observadas no Superagui mostraram um baixo número de borboletas capturadas em relação ao esforço-base do Programa (Tabela 2). Esse padrão vem sendo observado para todas as UCs da Serra do Mar e baixada litorânea (Serra dos Órgãos, Serra da Bocaina e Superagui). Ainda não sabemos o motivo pelo qual esse método não está

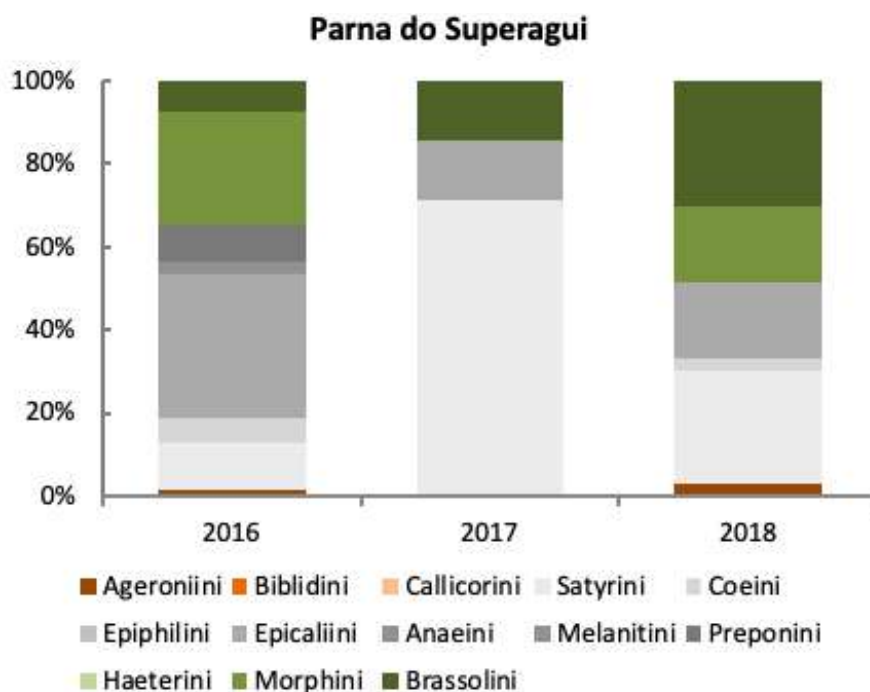
rendendo os mesmos resultados que são observados para outras UCs em outros ambientes. Isso está sendo investigado pelo grupo de análise de dados em conjunto com os analistas das UCs.

**Tabela 2.** Número total de borboletas frugívoras capturadas nas duas estações amostrais do PARNA do Superagui entre 2016 e 2018. -- = Não houve amostragem.

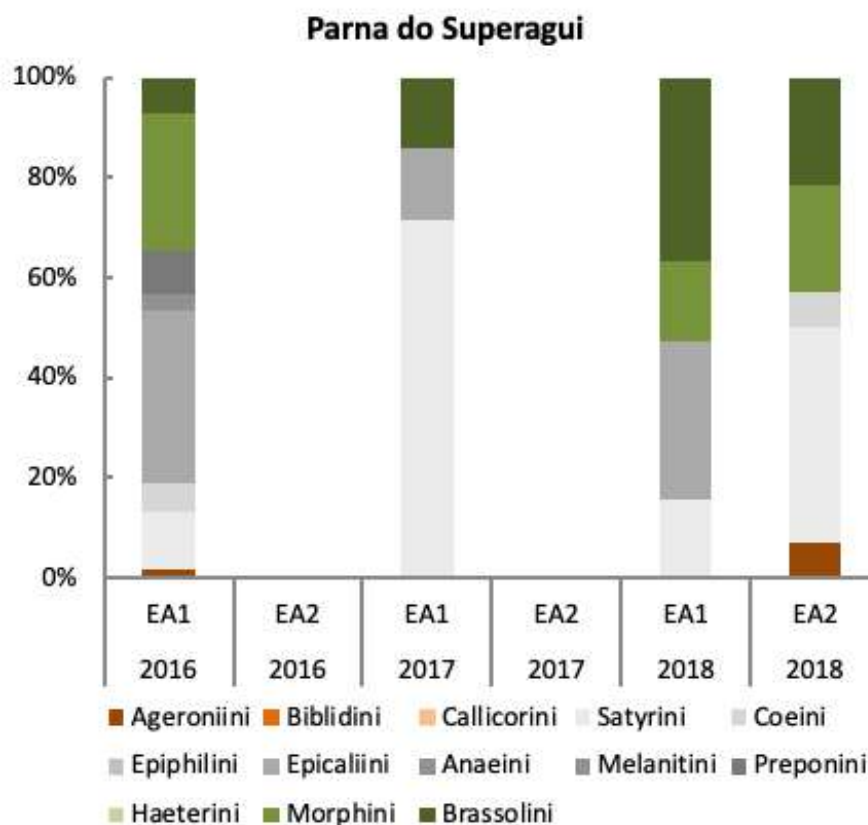
| Ano                     | 2016      |     | 2017     |     | 2018      |     |
|-------------------------|-----------|-----|----------|-----|-----------|-----|
| Estação Amostral        | EA1       | EA2 | EA1      | EA2 | EA1       | EA2 |
| <b>N° de borboletas</b> | 69        | --  | 7        | --  | 19        | 14  |
| <b>Total</b>            | <b>69</b> |     | <b>7</b> |     | <b>33</b> |     |

A amostragem de 2017, quando foram capturados apenas sete indivíduos no total, pode estar indicando uma alteração climática, como uma seca prolongada ou fora de época (Figura 2). Essa mesma variação foi observada no PARNA do Iguaçu (Figura 1).

A adição da segunda EA do Superagui em 2018 foi muito importante e ajudará a conseguir amostras mais significativas e que permitam identificar alterações no ambiente ou na comunidade de borboletas mais apropriadamente (Figura 3).



**Figura 2.** Padrão de ocorrência das tribos de borboletas frugívoras observadas em todas as estações amostrais somadas do Parque Nacional do Superagui entre 2016 e 2018.



**Figura 3.** Padrão de variação observado em cada uma das estações amostrais do Parque Nacional do Superagui entre 2016 e 2018.

O padrão de bandas observado nas duas EAs do Superagui indica uma floresta em estágio seral avançado e baixo grau de perturbação. Essa é uma boa situação de bioindicação, já que qualquer perturbação pode ser facilmente detectada. No entanto, é importante garantir uma amostragem mais representativa, de forma a prover mais informações para a geração de análises e conclusões apropriadas.

Devido ao fato de ainda estarmos no início da implementação do Programa Monitora, as variações observadas de 2016 a 2018 são insuficientes para determinar se está havendo alguma tendência de alteração na comunidade. Os primeiros anos de amostragem são essenciais para determinar o padrão local, que já pode ser associado à floresta primária.

A manutenção das amostragens é essencial para garantir que tenhamos confiabilidade na tomada de decisões no futuro. Além disso, sugerimos a implantação da terceira EA prevista no Programa, se possível. Dado o baixo retorno desse método, pode-se também avaliar a possibilidade de suplementar a amostragem no Superagui com mais armadilhas por UA.

## Unidades de conservação do Cerrado

Apresentaremos aqui as análises do PARNA da Serra do Cipó e PARNA de Brasília, as únicas UCs que tiveram amostragens em 2018. As demais UCs que não apresentaram dados em 2018 foram analisadas anteriormente e constam do relatório de 2014-2016. Cabe salientar aqui que as amostragens desse protocolo florestal são realizadas em matas de galeria ou em ambientes florestais de Cerrado existentes nas UCs do bioma.

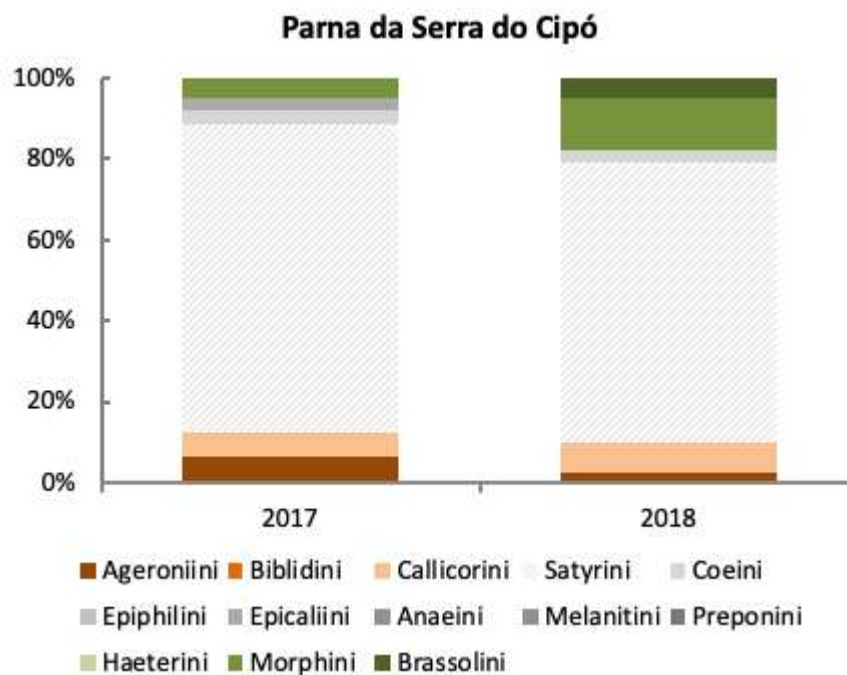
### PARNA da Serra do Cipó

As taxas de captura observadas na Serra do Cipó, no período de 2017 a 2018, foram menores do que o esperado (Tabela 3). Apenas sete das 13 tribos de borboletas ocorreram na área amostrada, sendo notada a ausência de Biblidini, Epiphilini, Anaeini e Preponini; enquanto que Melanitini e Haeterini não eram esperadas para essa região.

**Tabela 3.** Número de borboletas amostradas no PARNA da Serra do Cipó entre 2017 e 2018.

| Ano              | 2017 | 2018 |
|------------------|------|------|
| Estação Amostral | EA1  | EA1  |
| Nº de borboletas | 63   | 39   |

A tribo Satyrini preponderou largamente sobre as demais, com quase  $\frac{3}{4}$  de todas as borboletas amostradas (Figura 4). Essa representação foi similar ao observado em 2017 no PARNA da Chapada dos Veadeiros, onde 60% do total das borboletas amostradas também pertenciam à tribo Satyrini (vide relatório do Programa Monitora 2014-2016).



**Figura 4.** Padrão de ocorrência das tribos de borboletas frugívoras observadas no Parque Nacional da Serra do Cipó entre 2017 e 2018.

O padrão de bandas observado na Serra do Cipó, entre 2017 e 2018, pode estar associado a matas com forte efeito de borda. A tribo Satyrini (banda hachurada), que não é relevante para essa análise, foi a mais representativa nos ambientes amostrados. A alta abundância relativa dessa tribo, 73% do total, não é típica de áreas florestais preservadas, sendo mais comum tanto em sub-bosque de florestas bem iluminadas (com forte efeito de borda e presença de gramíneas e bambus) quanto em áreas campestres. O potencial de bioindicação das tribos mais associadas a matas nessa amostragem deve ser avaliado em mais detalhe.

As variações observadas no período 2017-2018 não apresentam tendência clara de alteração na comunidade de borboletas e deve ser continuada para embasar melhores análises no futuro.

Considerando os baixos índices de captura e a ausência de algumas tribos esperadas para essa amostragem, avaliamos como importante o aumento do esforço amostral na Serra do Cipó através da instalação de mais uma ou duas estações amostrais. Estas devem ser localizadas nos maiores fragmentos de mata, incluindo aqueles associados a cursos d'água. O potencial de bioindicação das tribos pode ser reduzido nesse tipo de situação, devido aos números insuficientes de representantes das tribos. Neste caso, indicamos ainda a necessidade de implementar o protocolo avançado de borboletas para gerar dados no nível populacional das espécies mais representativas dessa região.

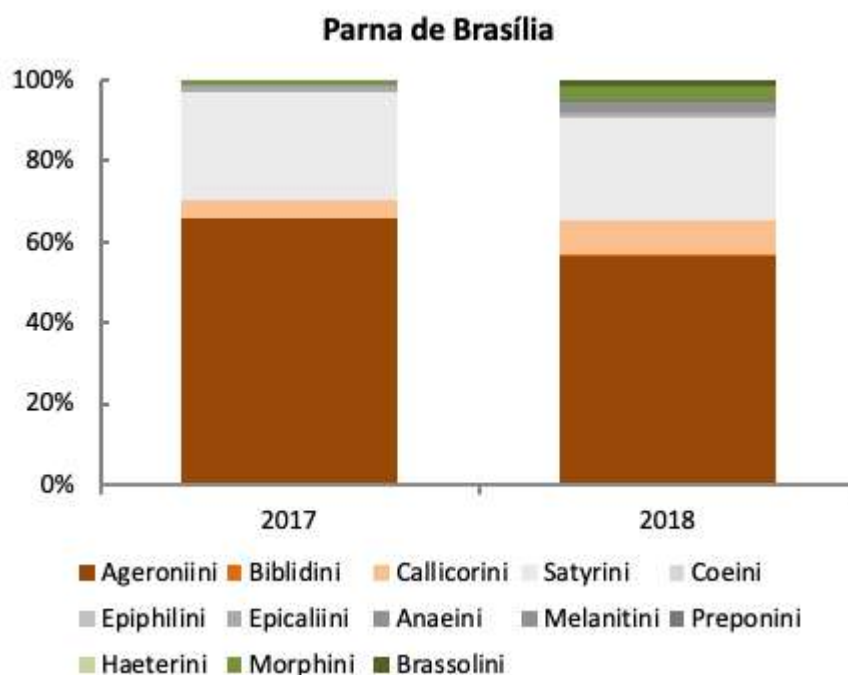
## PARNA de Brasília

As taxas de captura observadas em 2017 e 2018 no Parque Nacional de Brasília foram adequadas (Tabela 4). A representação de tribos refletiu a boa amostragem realizada em 2018, com ausência de apenas uma das tribos esperadas para esse ambiente (Coeini).

**Tabela 4.** Número de borboletas capturadas na única estação amostral do PARNA de Brasília em 2017 e 2018.

| Ano              | 2017 | 2018 |
|------------------|------|------|
| Estação Amostral | EA1  | EA1  |
| Nº de borboletas | 134  | 294  |

O padrão de bandas observado no Parque Nacional de Brasília, no período de 2017 a 2018, é sugestivo de ambientes de cerrado com alguma perturbação (Figura 5). As variações observadas no período não indicam tendência de alteração na comunidade. As tendências serão melhor esclarecidas no futuro com o acúmulo de anos de amostragem. A alta abundância relativa de Ageroniini, Callicorini e Satyrini são esperadas para esse tipo de ambiente. A análise do padrão de bandas de tribos para bioindicação da qualidade de ambientes de cerrado é muito limitada, pois essas tribos, geralmente associadas a florestas perturbadas, são típicas desses ambientes. Os dados desses ambientes poderão ser melhor analisados no nível populacional utilizando os resultados gerados pela adoção do protocolo avançado.



**Figura 5.** Padrão de ocorrência das tribos de borboletas frugívoras observadas na estação amostral do Parque Nacional de Brasília entre 2017 e 2018.

Cabe mencionar que, em 2018, foi adotado na UC o protocolo avançado, que, pela primeira vez, gerou dados de abundância para as borboletas. Considerando que não há parâmetro de referência, esses dados só poderão ser analisados a partir de 2019. Até o momento foram registradas 19 espécies de borboletas frugívoras no PARNA, com grande prevalência de *Hamadryas februa* e *H. feronia*. Esse número deve aumentar em duas a quatro espécies após todos os registros terem sido identificados nesse nível. Também esperamos que o número de espécies aumente ao longo dos anos, passando de 30, caso se mantenha apenas uma EA, podendo chegar a 40, caso haja, pelo menos, uma EA a mais no Parque.

Considerando que o PARNA possui apenas uma EA, as amostras ainda são insuficientes para a determinação de padrões claros e tendências de alterações na comunidade. Assim, sugerimos fortemente que seja implementada a segunda EA em área de cerrado denso com presença de matas de galeria. Também indicamos a necessidade de dar continuidade ao uso do protocolo avançado por ser a metodologia que traz mais informações para este tipo de ambiente que ainda está em análise quanto aos padrões de assinaturas típicas.

### Unidades de conservação da Amazônia

Apresentaremos aqui as UCs Amazônicas com amostragens realizadas em mais de dois anos, incluindo 2018. As UCs ordenadas por tempo de amostragens são as seguintes:

Cinco anos: REBIO do Uatumã e FLONA do Jamari

Quatro anos: PARNA do Jaú e RESEX Tapajós-Arapiuns

Três anos: PARNA do Cabo Orange, PARNA Montanhas do Tumucumaque, REBIO do Jaru, REBIO do Gurupi, REBIO do Tapirapé e RESEX do Cazumbá-Iracema

Dois anos: ESEC Niquiá, PARNA da Serra da Mocidade, PARNA do Juruena, PARNA Serra da Cutia, RESEX Alto Tarauacá, RESEX Rio Ouro Preto

Apenas 2018: PARNA da Amazônia, PARNA da Serra do Divisor, PARNA Mapiunguari, RESEX Barreiro das Antas, RESEX Renascer

### REBIO do Uatumã

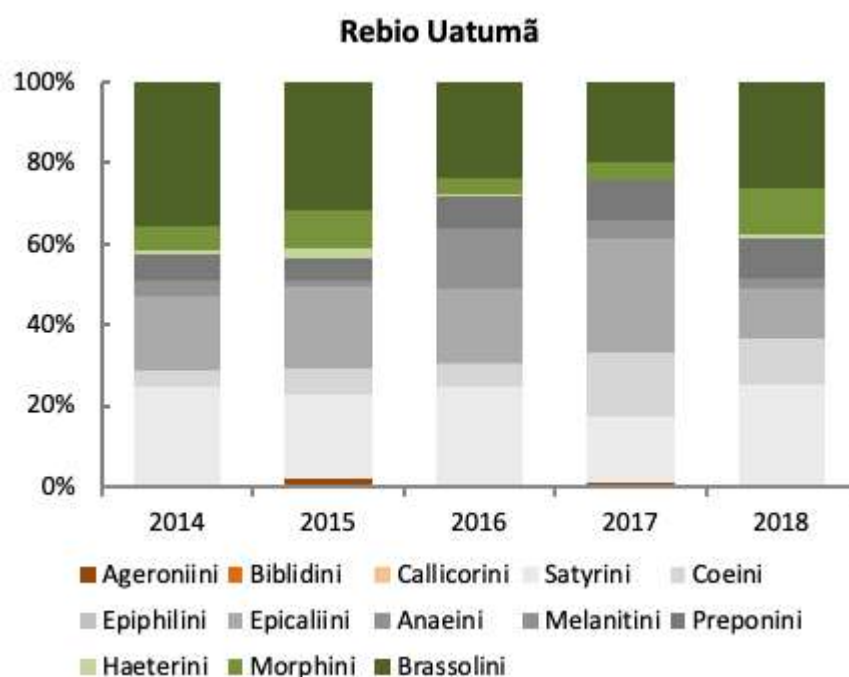
A amostragem realizada na REBIO do Uatumã pode ser considerada o modelo idealizado pelo Programa Monitora. Foi a única UC que consolidou as três EAs desde o início do Programa, em 2014, e manteve as amostragens em todas elas, sem falhas, de 2014 a 2018. Como resultado desse esforço exemplar, apesar de ter havido variação (esperada) nas taxas de captura entre os anos, a consolidação das três EAs deu sustento, com amostras

suficientes para as análises (Tabela 5). Esse pode ser considerado como o exemplo da amostragem mínima ideal a ser buscada por todas as UCs participantes do Programa Monitora.

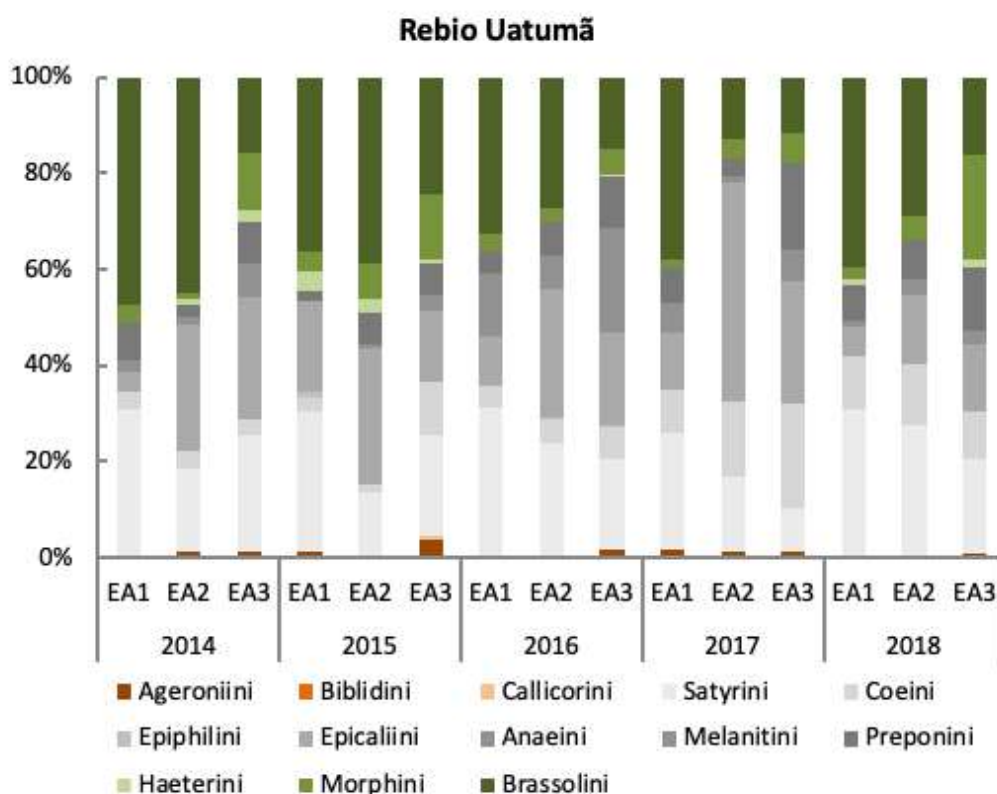
**Tabela 5.** Número de borboletas frugívoras capturadas nas três estações amostrais da REBIO do Uatumã entre 2014 e 2018.

| Ano              | 2014       |     |     | 2015       |     |     | 2016       |     |     | 2017       |     |     | 2018       |     |     |
|------------------|------------|-----|-----|------------|-----|-----|------------|-----|-----|------------|-----|-----|------------|-----|-----|
| Estação Amostral | EA1        | EA2 | EA3 | EA1        | EA2 | EA3 | EA1        | EA2 | EA3 | EA1        | EA2 | EA3 | EA1        | EA2 | EA3 |
| Nº de borboletas | 78         | 76  | 83  | 99         | 124 | 181 | 293        | 270 | 394 | 66         | 77  | 78  | 81         | 124 | 142 |
| <b>Total</b>     | <b>237</b> |     |     | <b>404</b> |     |     | <b>957</b> |     |     | <b>221</b> |     |     | <b>347</b> |     |     |

O padrão de bandas das tribos de borboletas observado na REBIO do Uatumã é o esperado para uma floresta bem preservada e com alta diversidade e baixas taxas de perturbação natural, como clareiras. A alta proporção da tribo Brassolini indica uma floresta em estágio seral avançado, com a presença de plantas das famílias Palmae, Musaceae, Maranthaceae, Zingiberaceae, Heliconiaceae e espécies típicas de sub-bosque úmido e sombreado. Reduções na proporção dessa tribo podem ser rapidamente detectadas e são indicativas de deterioração na qualidade do ambiente. As pequenas reduções observadas em 2017 podem estar associadas a estações secas mais prolongadas, associadas a eventos climáticos como La Niña/El Niño (Figura 6).



**Figura 6.** Padrão de ocorrência de tribos de borboletas frugívoras observadas nas três estações amostrais somadas na REBIO do Uatumã entre 2014 e 2018.



**Figura 7.** Padrão de variação observado em cada uma das três estações amostrais da REBIO do Uatumã entre 2014 e 2018.

Nenhuma das três EAs apresentou índices preocupantes das tribos mais associadas a florestas perturbadas. Em 2015, a EA3 apresentou um leve aumento na proporção de Ageroniini; porém, isso pode ser considerado normal e provavelmente associado a alguma perturbação natural, como a queda de árvores velhas após um temporal. Em 2017, a EA2 apresentou um aumento considerável na proporção de Epicaliini. Esse aumento não foi tão pronunciado nas demais EAs. Considerando que as espécies dessa tribo podem estar associadas a árvores perenes (e.g. Lauraceae e Euphorbiaceae) ou a ervas (Verbenaceae e Euphorbiaceae) que possuem espécies em vários estágios serais de desenvolvimento da floresta, sua capacidade de bioindicação é muito baixa. Assim, a determinação da importância dessas alterações na EA2 só pode ser compreendida em nível de espécie. Considerando que nos anos seguintes os níveis retornaram ao normal, imaginamos que a alteração tenha sido pontual e de baixo impacto, possivelmente relacionada ao clima durante o período amostral. Desta forma, retiramos a preocupação levantada no relatório anterior (Relatório do triênio 2014-2016)<sup>1</sup>, pois não há evidência de alteração da assinatura nos anos de 2017 (padrão inconsistente entre as três EAs) e 2018 (padrão normal para todas as EAs).

<sup>1</sup> O relatório anterior citou uma "diminuição consistente das tribos típicas de florestas ao longo dos anos, que merece ser investigada" para a REBIO do Uatumã.

Recomendamos que o esforço amostral que está sendo feito seja mantido ao longo dos anos para garantir a qualidade dos dados e o poder de diagnóstico de bioindicação. Além disso, sugerimos a implementação do protocolo avançado de borboletas, o que irá proporcionar melhor definição das causas de variação observadas.

### FLONA do Jamari

A amostragem na FLONA do Jamari apresentou um histórico crescente de esforço de implementação do protocolo de amostragem de borboletas frugívoras. Os três anos iniciais tiveram uma implementação errática que só foi estabilizada em 2017, quando se atingiu o esforço mínimo de três EAs indicado para o Programa. Essa amostragem foi ampliada para quatro EAs em 2018 (Tabela 6). Esse é um esforço bastante interessante e possível de se manter de forma alternada em amostragens realizadas a cada 48 horas. No entanto, o mais importante para a FLONA do Jamari é que se consiga manter, pelo menos, o mínimo de três EAs por um longo período.

**Tabela 6.** Número de estações amostrais e de borboletas frugívoras amostradas de 2014 a 2018 na FLONA do Jamari.

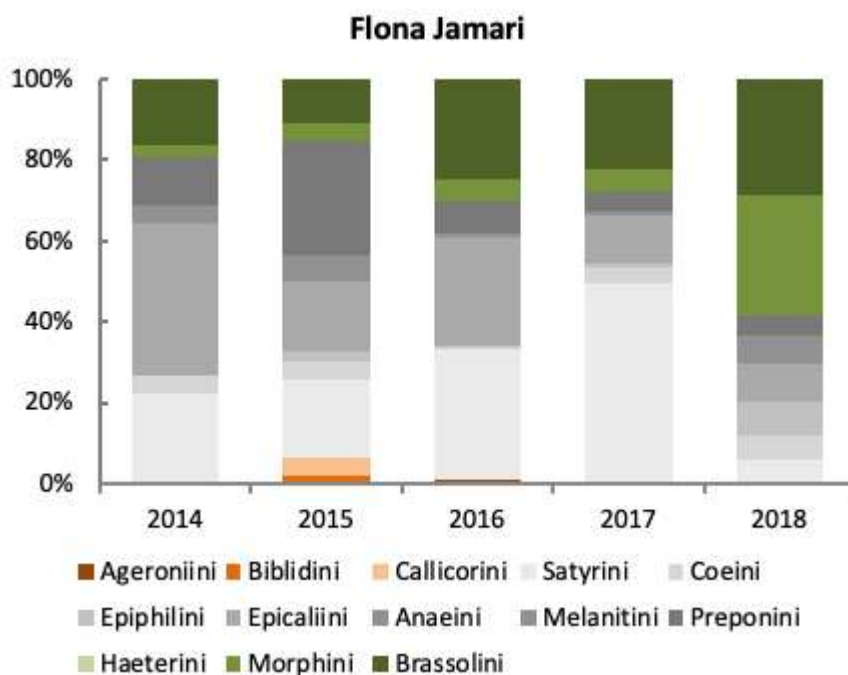
| Ano              | 2014 |     | 2015 |     | 2016 |     |     | 2017 |     |     | 2018 |     |     |     |
|------------------|------|-----|------|-----|------|-----|-----|------|-----|-----|------|-----|-----|-----|
| Estação Amostral | EA1  | EA2 | EA1  | EA2 | EA1  | EA2 | EA3 | EA1  | EA2 | EA3 | EA1  | EA2 | EA3 | EA4 |
| Nº de borboletas | 41   | 26  | --   | 46  | --   | 86  | 119 | 111  | 46  | 36  | 46   | 61  | 135 | 45  |
| Total            | 67   |     | 46   |     | 205  |     |     | 193  |     |     | 287  |     |     |     |

As taxas de captura observadas nos dois primeiros anos (2014 e 2015) foram baixas, especialmente em 2015, que teve amostragem em apenas uma EA. Esta última deve ser considerada com cautela. A partir de 2016, os números atingiram patamares suficientes para viabilizar análises mais seguras. O esforço realizado em 2018 rendeu um bom volume de dados.

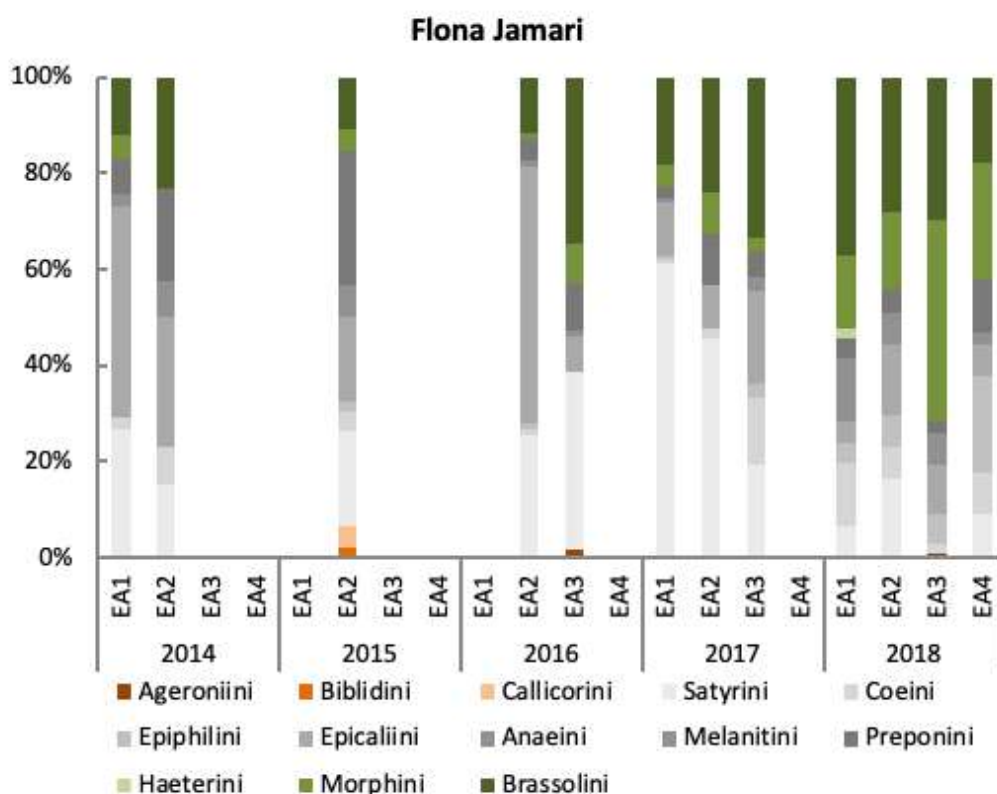
O padrão de bandas das tribos vem mudando ao longo dos anos na FLONA do Jamari com uma tendência de recuperação das tribos Brassolini e Morphini, indicando a recomposição da comunidade associada a florestas preservadas e a diminuição daquelas associadas a florestas alteradas (Figura 8). O padrão originalmente observado era de uma floresta com algum grau de perturbação. Isso mudou nos últimos anos, com a inclusão de novas unidades amostrais, para um padrão associado a florestas bem preservadas. Esse padrão deve ser monitorado ao longo dos próximos anos para verificar se é mantido.

A EA2 foi a única amostrada continuamente ao longo do período de 2014-2018. A evolução do padrão de bandas dessa EA mostra tendência recente de recuperação a partir de indícios de perturbação nos primeiros

anos (Figura 9). Apesar de a EA indicar uma área mais perturbada, as tribos geralmente associadas a áreas mais degradadas tiveram baixa prevalência nas amostras (Ageroniini, Biblidini e Callicorini). A EA1 foi amostrada em 2014 e, posteriormente, em 2017 e 2018. A comparação dessas bandas também mostra uma recuperação considerável da comunidade de borboletas, com o aparecimento de uma tribo bastante associada a ambientes florestais preservados (Haeterini), antes ausente das demais EAs.



**Figura 8.** Padrão de ocorrência de tribos de borboletas frugívoras observadas em quatro estações amostrais somadas na FLONA do Jamari entre 2014 e 2018.



**Figura 9.** Padrão de variação observado em cada uma das quatro estações amostrais da FLONA do Jamari entre 2014 e 2018. As estações amostrais sem barras não foram amostradas naqueles anos.

O nível de implementação recente das amostragens realizadas na FLONA do Jamari é bastante promissor e, se mantido ao longo do tempo, possibilitará um monitoramento adequado para a UC. Considerando que essa é uma UC de uso sustentável, o monitoramento da recuperação das áreas manejadas é altamente desejável, de forma a garantir a efetividade da recomposição das comunidades. Se possível, o monitoramento deve ser mantido em todas as EAs implementadas e iniciado em outros locais de interesse da unidade. Também indicamos a implementação do protocolo avançado de borboletas para possibilitar análises mais refinadas no nível de espécies e populações.

### PARNA do Jaú

As amostragens realizadas no PARNA do Jaú vêm sendo executadas conforme previsto para a implementação do protocolo básico de borboletas, sendo considerada consolidada desde 2015. A amostragem foi mantida em todos os anos a partir de então.

Os índices de captura foram similares em 2015, 2017 e 2018. No entanto, experimentaram um ano atípico em 2016, quando se obteve um número de borboletas 15 vezes maior do que a média dos outros anos (Tabela 7). Com exceção de 2016, as médias anuais do número de indivíduos observados

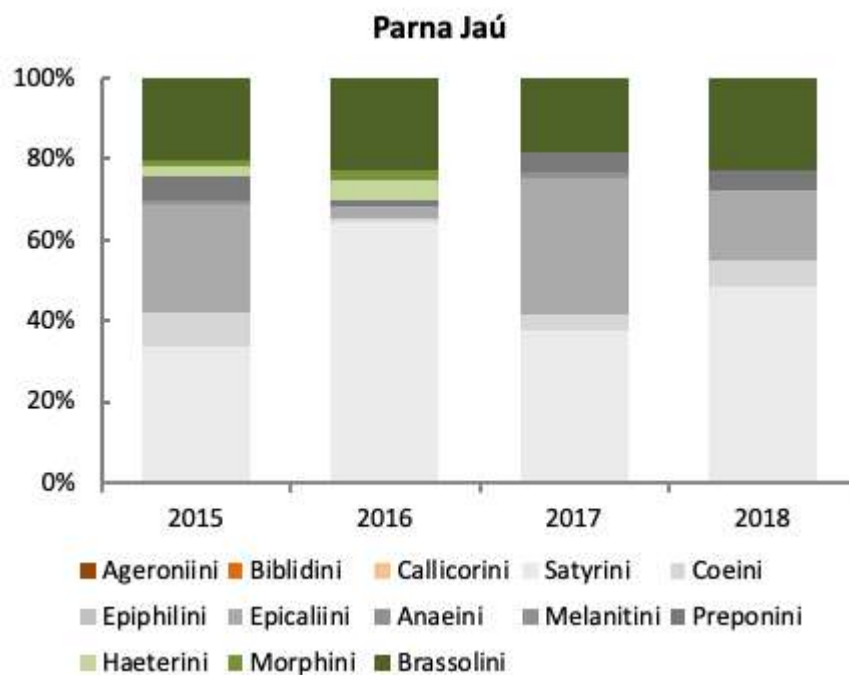
no PARNA do Jaú é um pouco menor do que se espera para a maioria das UCs amazônicas. O ano de 2016 foi muito atípico e as possíveis causas dessa abundância extremamente alta devem ser discutidas com os analistas da UC para que sejam evidenciadas. Apenas analisando os registros de dados de número de indivíduos de borboletas de cada uma das tribos não é possível compreender o que pode ter causado essa alteração.

**Tabela 7.** Número de borboletas capturadas nas três estações amostrais implementadas no PARNA do Jaú entre 2015 e 2018.

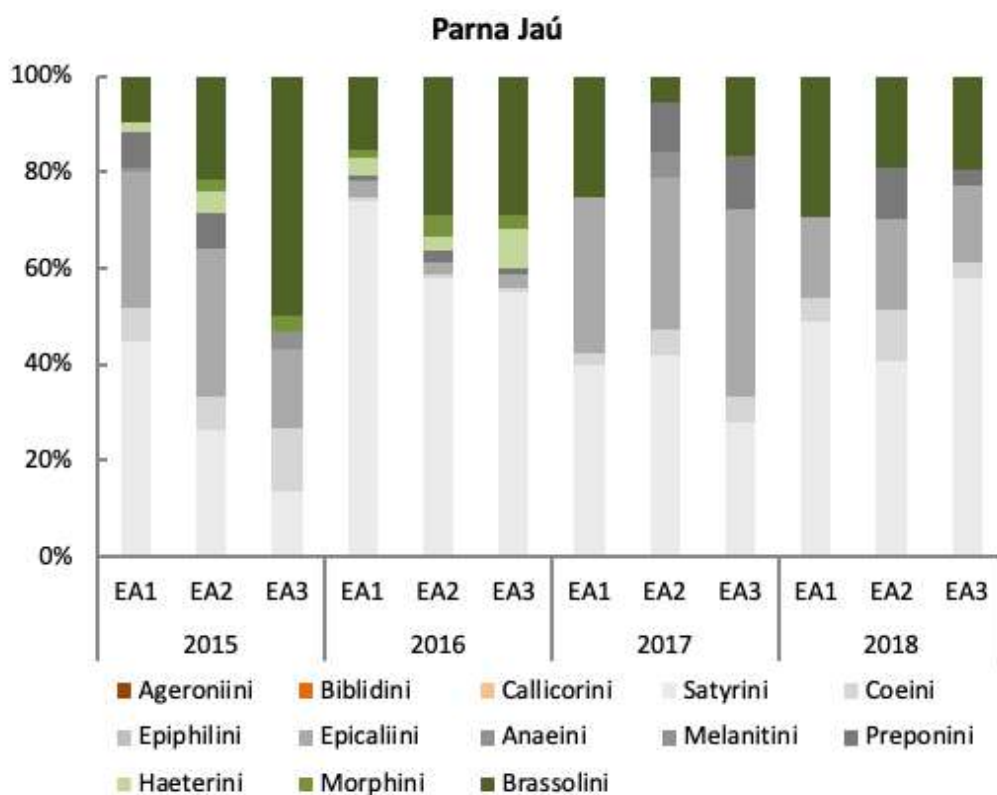
| Ano              | 2015       |     |     | 2016        |     |     | 2017      |     |     | 2018       |     |     |
|------------------|------------|-----|-----|-------------|-----|-----|-----------|-----|-----|------------|-----|-----|
| Estação Amostral | EA1        | EA2 | EA3 | EA1         | EA2 | EA3 | EA1       | EA2 | EA3 | EA1        | EA2 | EA3 |
| Nº de borboletas | 85         | 42  | 30  | 851         | 396 | 550 | 40        | 19  | 18  | 41         | 37  | 31  |
| <b>Total</b>     | <b>157</b> |     |     | <b>1797</b> |     |     | <b>77</b> |     |     | <b>109</b> |     |     |

O padrão de bandas do PARNA do Jaú aparentemente alterou entre os dois primeiros e os dois últimos anos. A diversidade de tribos associadas a florestas bem preservadas foi maior no período de 2015-2016. Já no período de 2017-2018 foi observada a ausência das tribos Morphini e Haeterini, que estiveram presentes nos anos anteriores. Isso pode ser um efeito estocástico associado ao tamanho da amostra, dado que, nos dois últimos anos, o número de borboletas amostradas foi bastante reduzido, especialmente em 2017 (Figura 10). Esse padrão geral aparentemente seguiu o padrão observado nas estações amostrais individualmente (Figura 11).

Considerando a baixa eficiência nas últimas amostragens, qualquer especulação sobre tendência ou alteração na composição da comunidade fica comprometida. Assim, não é possível, no momento, traçar parâmetros indicativos de alteração na comunidade. Uma possibilidade que deve ser averiguada é se a isca de banana fermentada com caldo-de-cana tem sido preparada corretamente, pois seria a única explicação imediata para os baixos índices de captura que vêm sendo observados ultimamente.



**Figura 10.** Padrão de ocorrência de tribos de borboletas frugívoras observadas nas três estações amostrais somadas no PARNA do Jaú entre 2015 e 2018.



**Figura 11.** Padrão de variação observado em cada uma das três estações amostrais do PARNA do Jaú entre 2015 e 2018.

As amostragens realizadas no PARNA do Jaú vêm seguindo o esforço necessário, exigido para suficiência amostral. No entanto, a grande variação no número de borboletas capturadas entre anos distintos levanta questões sobre a influência de variações climáticas.

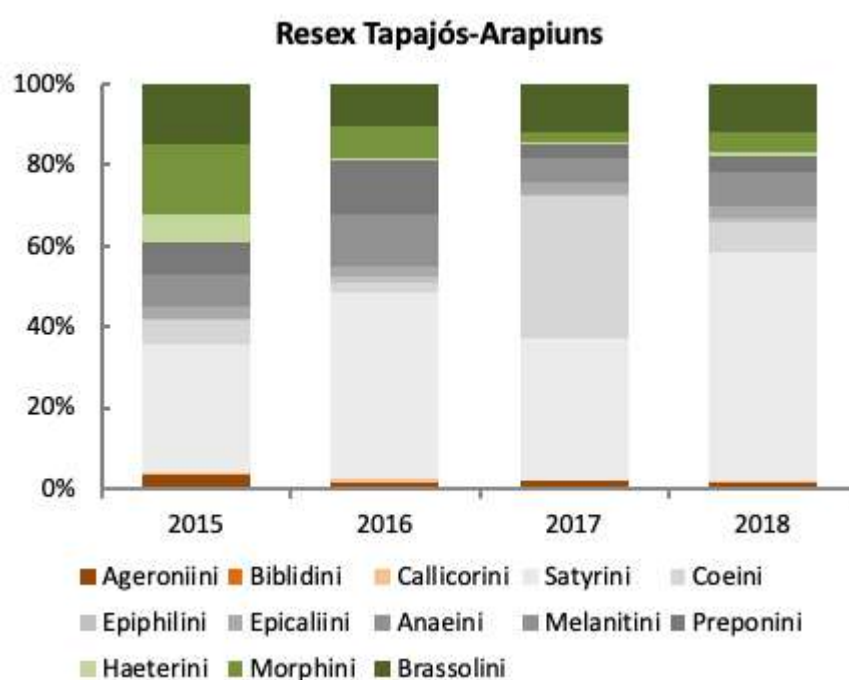
### **RESEX Tapajós-Arapiuns**

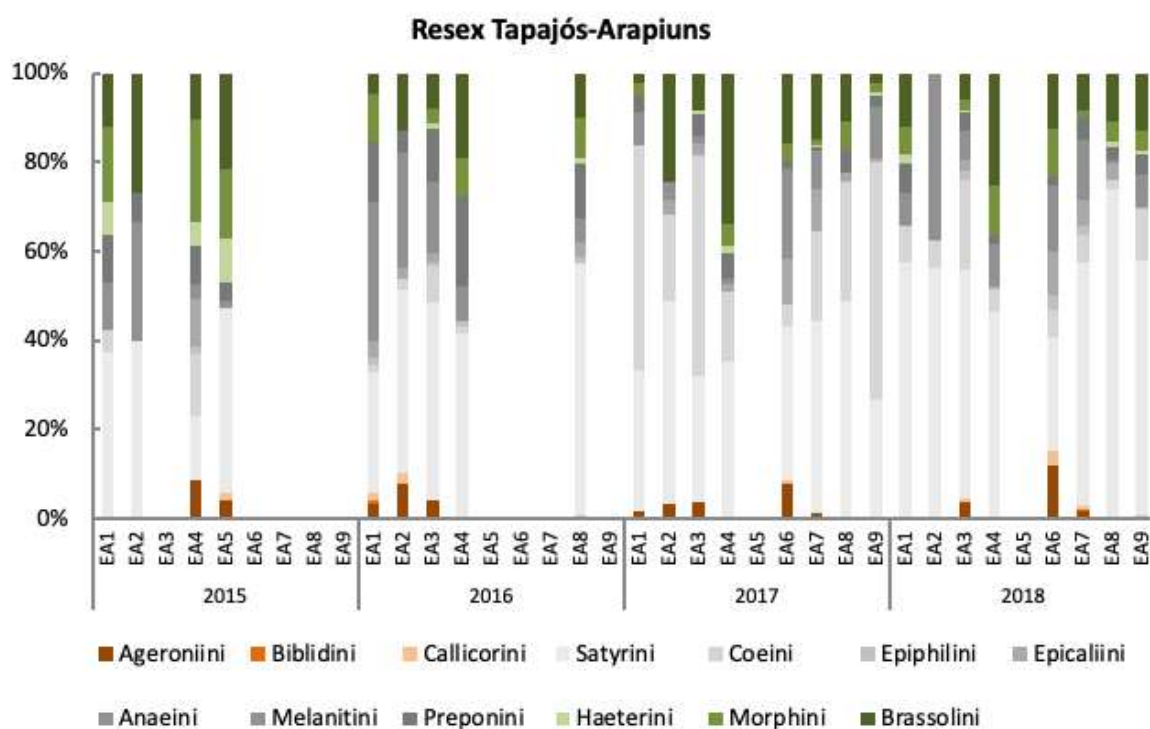
A amostragem realizada na RESEX Tapajós -Arapiuns é um caso à parte entre todos os arranjos amostrais executados nas UCs participantes do Programa Monitora. Atualmente a RESEX Tapajós-Arapiuns está amostrando um número recorde de oito EAs (Tabela 8). Esse feito é conseguido através da ação dos comunitários que se envolveram e assumiram a responsabilidade de amostrar, anualmente, áreas próximas às comunidades. Essa situação permitiu superar o número de EAs em relação ao projetado pelo Programa. Tal feito é altamente desejável, pois, quanto mais EAs, maior é a segurança estatística para projetar tendências e inferir sobre alterações na comunidade de borboletas.

As taxas de captura de borboletas variaram bastante, tanto entre EAs quanto entre anos. Enquanto algumas EAs amostram sistematicamente poucas dezenas de borboletas anualmente, outras costumam amostrar centenas. Essas variações geralmente são associadas à estrutura da floresta, sendo que florestas em estado muito próximo ao clímax ou muito degradadas geralmente amostram menor diversidade de organismos. No entanto, áreas próximas ao clímax e sem perturbações deverão apresentar lacunas das tribos associadas a bordas e clareiras, enquanto áreas com bastante degradação frequentemente terão a presença dessas tribos (e. g. Ageroniini, Biblidini e Callicorini). A presença de maior diversidade de tribos está associada a uma maior diversidade de ambientes, estando representados diversos estágios serais da vegetação e microhabitat de ocorrência das espécies. A RESEX Tapajós-Arapiuns situa-se neste último caso, pois todas as tribos foram encontradas lá ao longo de 2015 a 2018 (Figura 12 e Figura 13). As variações observadas na abundância relativa dessas tribos também mostram o grau de complexidade do ambiente, que varia no tempo e no espaço, de forma que se torna difícil detectar padrões ou tendências, sendo a característica mais marcante dessa UC a manutenção de alta diversidade de tribos de borboletas e, provavelmente, de espécies também.

**Tabela 8.** Quadro de implementação das estações amostrais de borboletas frugívoras na RESEX Tapajós Arapiuns entre 2015 e 2018.

| Ano              | 2015          |     |     |     |     |     |     |     |     |
|------------------|---------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Estação Amostral | EA1           | EA2 | EA3 | EA4 | EA5 | EA6 | EA7 | EA8 | EA9 |
| Nº de borboletas | 83            | 15  | --  | 57  | 51  | --  | --  | --  | --  |
| <b>Total</b>     | <b>N=206</b>  |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Ano              | 2016          |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Estação Amostral | EA1           | EA2 | EA3 | EA4 | EA5 | EA6 | EA7 | EA8 | EA9 |
| Nº de borboletas | 125           | 39  | 153 | 142 | --  | --  | --  | 355 | --  |
| <b>Total</b>     | <b>N=814</b>  |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Ano              | 2017          |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Estação Amostral | EA1           | EA2 | EA3 | EA4 | EA5 | EA6 | EA7 | EA8 | EA9 |
| Nº de borboletas | 260           | 98  | 547 | 239 | --  | 139 | 320 | 292 | 346 |
| <b>Total</b>     | <b>N=2241</b> |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Ano              | 2018          |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Estação Amostral | EA1           | EA2 | EA3 | EA4 | EA5 | EA6 | EA7 | EA8 | EA9 |
| Nº de borboletas | 423           | 32  | 252 | 294 | --  | 203 | 634 | 574 | 506 |
| <b>Total</b>     | <b>N=2918</b> |     |     |     |     |     |     |     |     |

**Figura 12.** Padrão de ocorrência de tribos de borboletas frugívoras observadas nas estações amostrais somadas da RESEX Tapajós-Arapiuns entre 2015 e 2018.



**Figura 13.** Padrão de variação observado em cada uma das nove estações amostrais da RESEX Tapajós-Arapiuns entre 2015 e 2018.

As variações observadas no período indicam pequenas alterações tendendo à recuperação dos ambientes mais preservados, com exceção da EA6, que apresentou movimento contrário de alteração na comunidade. Nesta última EA, houve um aumento da proporção das tribos associadas a florestas alteradas, bordas e clareiras. Sugerimos uma verificação *in loco*, especialmente da EA6, para avaliar possíveis perturbações nas proximidades.

### PARNA do Cabo Orange

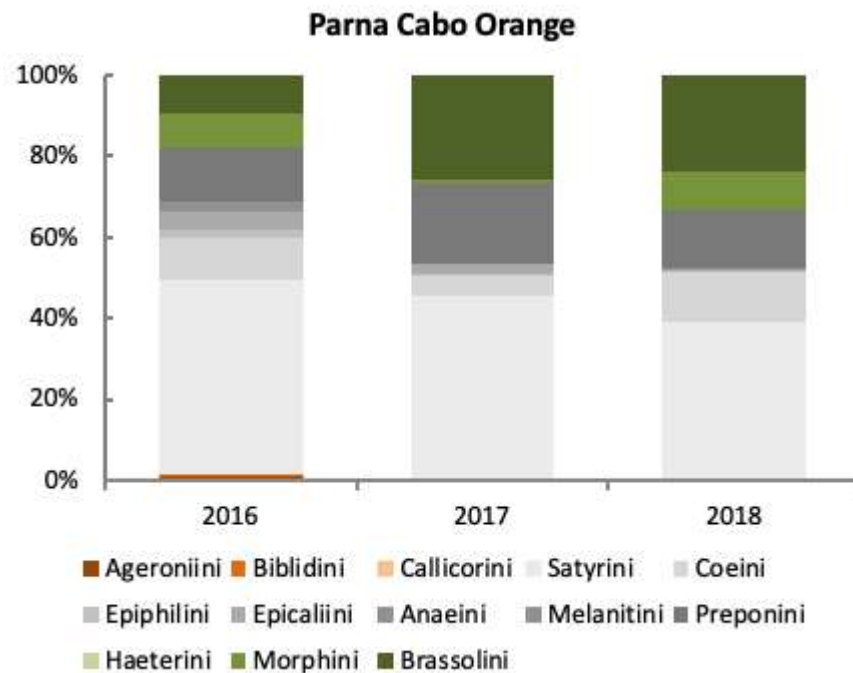
A amostragem realizada no PARNA do Cabo Orange obteve um sucesso de captura razoável. As taxas de captura foram um pouco abaixo da média observada nas UCs amazônicas. Porém, considerando que foram amostradas duas EAs em 2016 e 2017, e três em 2018, os números de repetições e o total de borboletas amostradas é o suficiente para gerar as análises necessárias para indicação do grau de integridade da comunidade de borboletas na UC (Tabela 9). Em 2018, o PARNA atingiu o nível de consolidação esperado pelo o Programa, com três EAs amostradas. A continuidade desse esquema amostral é desejável e possibilitará melhores conclusões sobre as tendências e alterações eventuais na comunidade de borboletas frugívoras. Estas, por sua vez, podem indicar outras alterações ambientais menos evidentes para o observador.

**Tabela 9.** Número de borboletas frugívoras capturadas nas estações amostrais do PARNA do Cabo Orange entre 2016 e 2018.

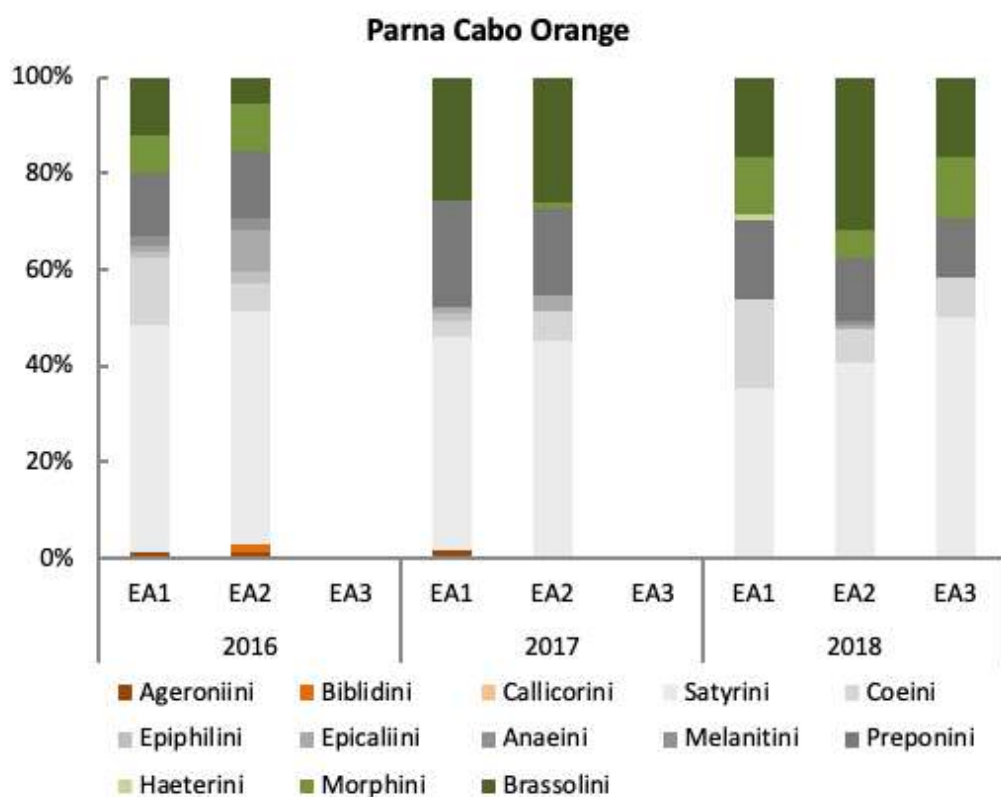
| Ano              | 2016       |     |     | 2017       |     |     | 2018       |     |     |
|------------------|------------|-----|-----|------------|-----|-----|------------|-----|-----|
| Estação Amostral | EA1        | EA2 | EA3 | EA1        | EA2 | EA3 | EA1        | EA2 | EA3 |
| Nº de borboletas | 91         | 72  | --  | 63         | 84  | --  | 91         | 101 | 24  |
| <b>Total</b>     | <b>163</b> |     |     | <b>147</b> |     |     | <b>216</b> |     |     |

O padrão de bandas das tribos de borboletas frugívoras observado no PARNA do Cabo Orange é compatível com o de florestas bem preservadas e diversidade razoavelmente alta (Figura 14). A análise do presente período amostral aparentemente indica uma tendência de aumento da proporção das tribos associadas a florestas mais preservadas. A EA2 apresentou uma tendência compatível com essa análise geral (Figura 15). No entanto, ainda é cedo para afirmar que esteja havendo uma direção no sentido da mudança dessa comunidade de borboletas, pois ainda estamos muito no início do monitoramento. O mais provável é que sejam variações naturais que contribuirão para a determinação das normais para a UC. Deve-se considerar ainda que os baixos números podem estar refletindo apenas variações estocásticas nas amostras e terem baixa significância estatística.

O esforço amostral que vem sendo realizado no PARNA do Cabo Orange está de acordo com o desejado para garantir a suficiência amostral para análise do protocolo básico de borboletas frugívoras. As análises ainda são iniciais e, portanto, a amostragem deve ser continuada para garantir a aquisição de dados suficientes para determinação dos padrões locais. Recomendamos a implementação do protocolo avançado de borboletas frugívoras para melhoria da qualidade dos dados, que podem adicionar novas análises sobre a integridade das comunidades da UC no futuro.



**Figura 14.** Padrão de ocorrência de tribos de borboletas frugívoras observadas nas estações amostrais somadas do PARNA do Cabo Orange entre 2016 e 2018.



**Figura 15.** Padrão de variação observado em cada uma das três estações amostrais do PARNA do Cabo Orange entre 2016 e 2018.

## PARNA Montanhas do Tumucumaque

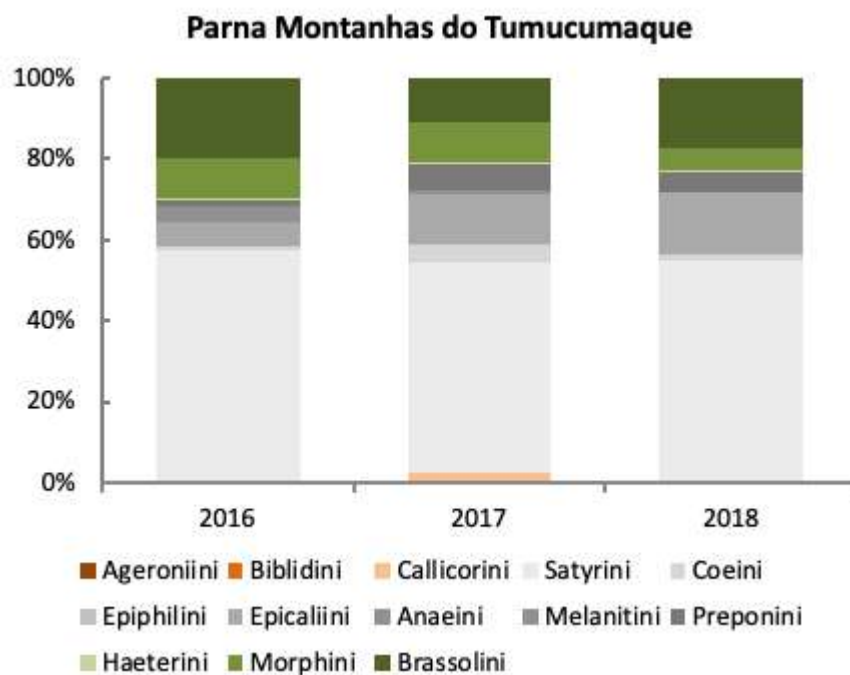
A amostragem realizada no PARNA Montanhas do Tumucumaque obteve amostras de tamanhos bastante representativos ao longo do período de 2016 a 2018. Cabe ainda mencionar a baixa variação no número total de borboletas observadas entre as EAs e entre os anos amostrados (Tabela 10). Essa é uma característica bastante desejável em dados de monitoramento, pois alterações entre anos podem indicar alterações ambientais ou refletir mudanças autênticas na comunidade de borboletas. A amostragem no PARNA Montanhas do Tumucumaque foi consolidada em 2017 e deve ser mantida nesse nível em longo prazo.

A boa amostragem se refletiu nos dados que mostraram um padrão de bandas de tribos de borboletas frugívoras consistente ao longo dos anos (Figura 16), com apenas pequenas variações entre EAs e com o passar do tempo (Figura 17). A comunidade apresentou tendência de estabilidade, já esperada, uma vez que a UC é bastante inacessível e sofre baixa pressão de retirada de madeira ou efeito de borda com áreas desmatadas.

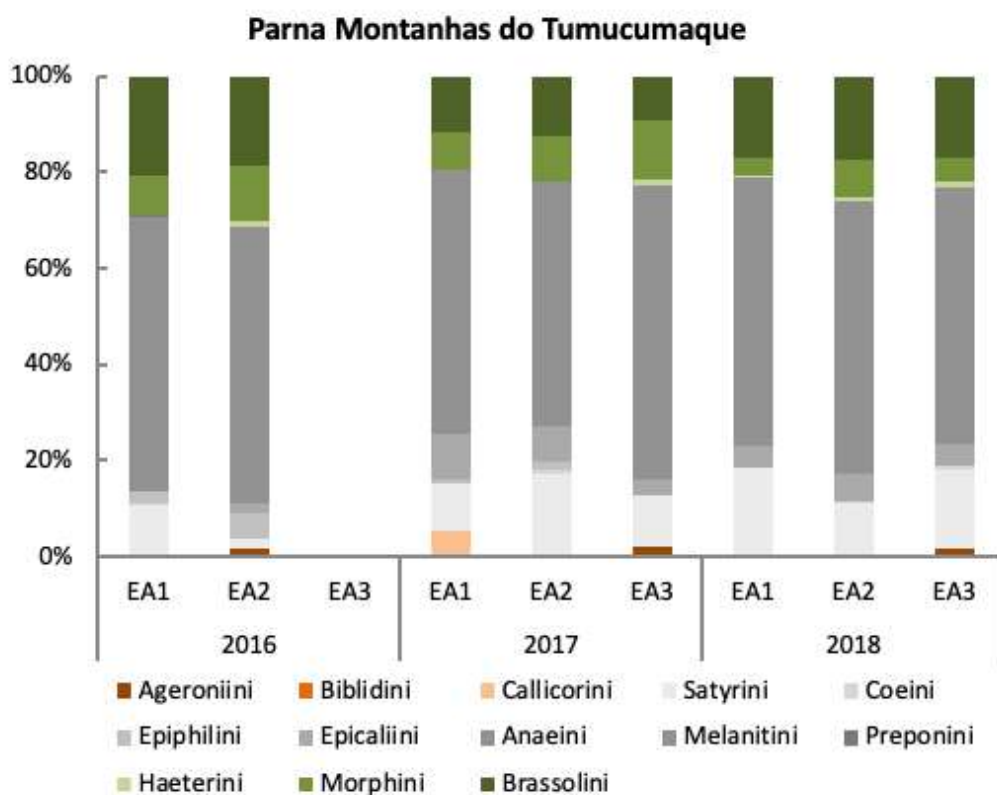
Recomendamos a continuidade da amostragem no PARNA e a implementação do protocolo avançado de borboletas frugívoras para melhoria da qualidade dos dados que podem adicionar novas análises sobre a integridade das comunidades da UC no futuro.

**Tabela 10.** Número de borboletas frugívoras capturadas nas três estações amostrais do PARNA Montanhas do Tumucumaque entre 2016 e 2018.

| Ano              | 2016       |     |     | 2017       |     |     | 2018       |     |     |
|------------------|------------|-----|-----|------------|-----|-----|------------|-----|-----|
| Estação Amostral | EA1        | EA2 | EA3 | EA1        | EA2 | EA3 | EA1        | EA2 | EA3 |
| Nº de borboletas | 187        | 282 | --  | 248        | 211 | 257 | 223        | 209 | 170 |
| <b>Total</b>     | <b>469</b> |     |     | <b>716</b> |     |     | <b>602</b> |     |     |



**Figura 16.** Padrão de ocorrência de tribos de borboletas frugívoras observadas nas estações amostrais somadas do PARNA Montanhas do Tumucumaque entre 2016 e 2018.



**Figura 17.** Padrão de variação observado em cada uma das três estações amostrais do PARNA Montanhas do Tumucumaque entre 2016 e 2018.

## REBIO do Jarú

A amostragem realizada na REBIO do Jarú conseguiu bons números para a maioria das EAs no período de 2016 a 2018. O somatório das observações mostrou muita consistência e o aumento de três para quatro EAs foi uma ótima adição ao esquema amostral e dará boa sustentação ao conjunto de dados da REBIO (Tabela 11).

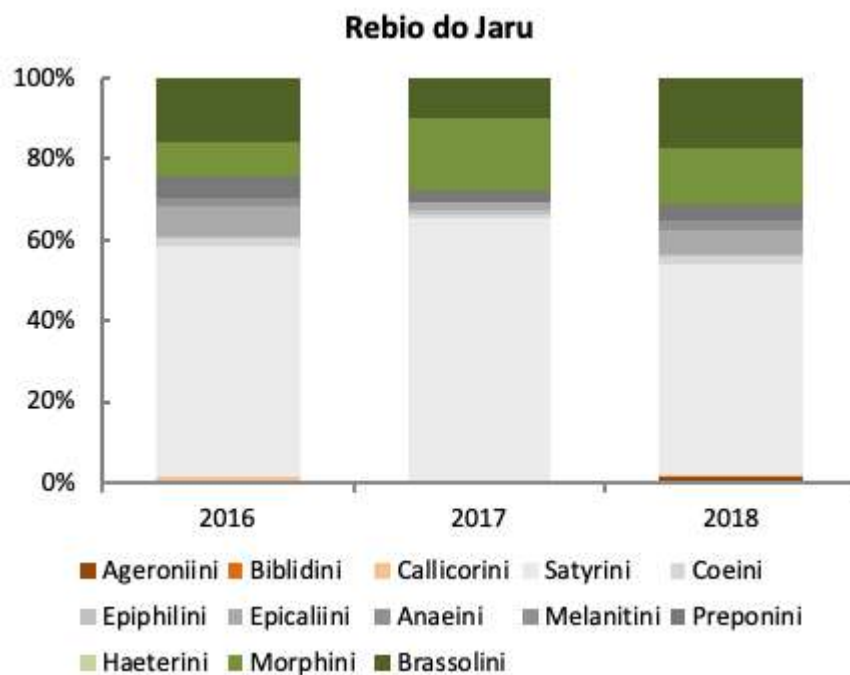
Outras UCs podem se valer desse exemplo, caso as condições locais permitam. Esse esquema com quatro estações amostrais pode ser organizado de forma a se verificar as armadilhas a cada 48 horas fazendo duas EAs em dias alternados.

**Tabela 11.** Número de borboletas frugívoras capturadas nas três estações amostrais da REBIO do Jarú entre 2016 e 2018.

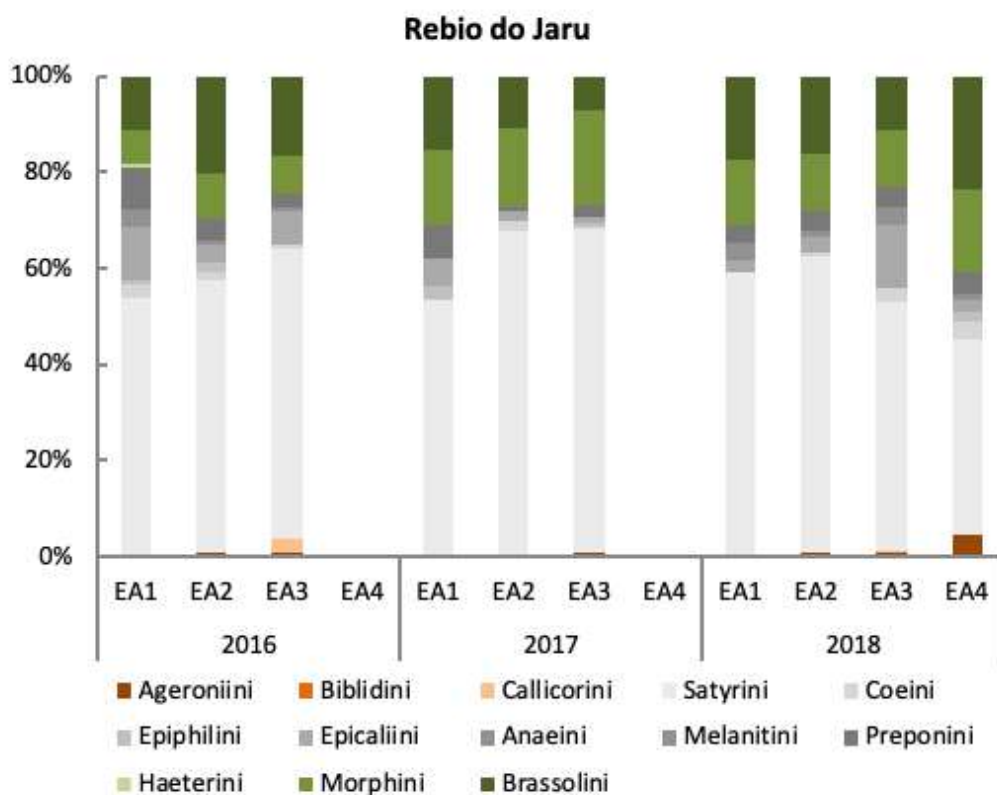
| Ano              | 2016       |     |     |     | 2017       |     |     |     | 2018       |     |     |     |
|------------------|------------|-----|-----|-----|------------|-----|-----|-----|------------|-----|-----|-----|
| Estação Amostral | EA1        | EA2 | EA3 | EA4 | EA1        | EA2 | EA3 | EA4 | EA1        | EA2 | EA3 | EA4 |
| Nº de borboletas | 115        | 108 | 114 | --  | 71         | 150 | 157 | --  | 81         | 125 | 143 | 157 |
| <b>Total</b>     | <b>337</b> |     |     |     | <b>378</b> |     |     |     | <b>506</b> |     |     |     |

O padrão de bandas exibido na REBIO do Jarú é compatível com uma área de floresta em estágio seral avançado com pouca perturbação natural (Figura 18). A comparação das barras ao longo do período de 2016 a 2018 mostrou pouca variação e será bastante importante para a definição do padrão esperado para a REBIO do Jarú. A adição da EA4, apesar de importante para garantir a suficiência amostral, gerou uma pequena modificação no padrão geral da UC, pois foi o local com maior abundância relativa de *Ageroniini*, bem como de *Brassolini* (Figura 19). Mesmo assim, consideramos como importante a manutenção das amostragens nessa EA e o acompanhamento da evolução do seu padrão de bandas. O aumento de três para quatro EAs implica maior confiabilidade no atingimento da suficiência amostral, o que proporcionará, em longo prazo, maior robustez na avaliação de bioindicação e verificação de hipóteses a serem testadas.

Os dados coletados até o momento não indicam nenhum tipo de alteração no grau de perturbação ou desequilíbrio na comunidade de borboletas frugívoras. Desta forma, aparentemente não há pressões externas sistêmicas agindo negativamente sobre os insetos da UC. Recomendamos a implementação do protocolo avançado de borboletas frugívoras para melhoria da qualidade dos dados que podem adicionar novas análises sobre a integridade das comunidades da UC no futuro.



**Figura 18.** Padrão de ocorrência de tribos de borboletas frugívoras observadas nas estações amostrais somadas da REBIO do Jaru entre 2016 e 2018.



**Figura 19.** Padrão de variação observado em cada uma das três estações amostrais da REBIO do Jaru entre 2016 e 2018.

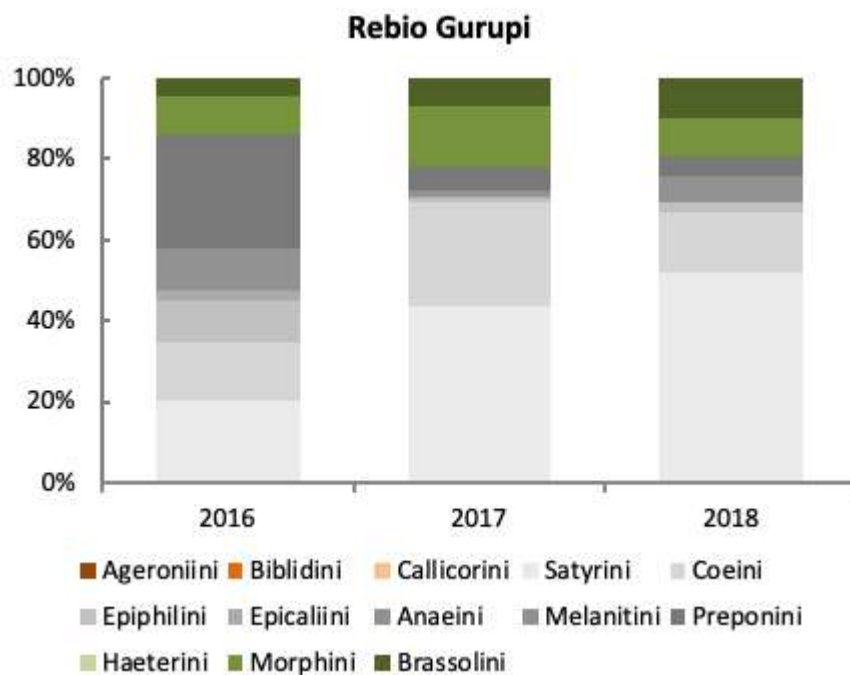
## REBIO do Gurupi

A REBIO do Gurupi vem conduzindo um esforço de amostragem que ainda não caracteriza a UC como consolidada até 2018. No entanto, sua situação geográfica a coloca em um cenário muito importante para o Programa, pois é uma das únicas UCs existentes no Centro de Endemismo Belém e que está sujeita a várias frentes de perturbação antrópica. O aumento de uma para duas EAs é bastante promissor e deve ser mantido e ampliado no futuro. Considerando esse esforço, as amostragens foram bem executadas nos dois primeiros anos e, caso a segunda EA não tivesse sido amostrada em 2018, teriam sido pouco expressivas (Tabela 12). Uma terceira EA na UC seria muito importante para gerar quantidades mais expressivas de dados para dar mais segurança às análises.

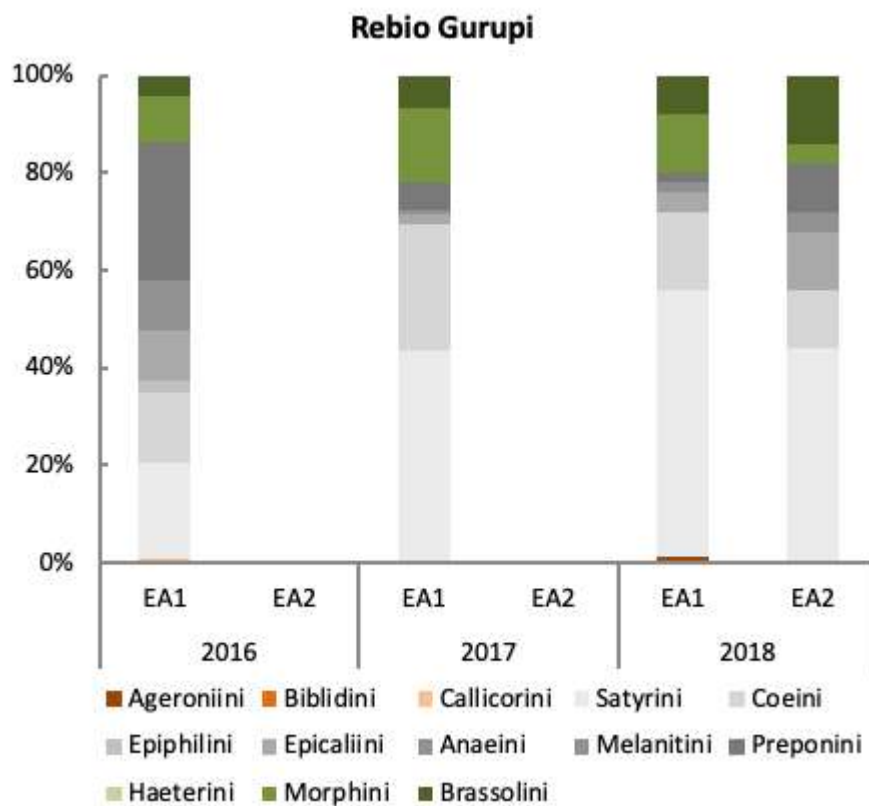
**Tabela 12.** Número de borboletas frugívoras capturadas nas duas estações amostrais da REBIO do Gurupi entre 2016 e 2018.

| Ano              | 2016       |     | 2017       |     | 2018       |     |
|------------------|------------|-----|------------|-----|------------|-----|
| Estação Amostral | EA1        | EA2 | EA1        | EA2 | EA1        | EA2 |
| Nº de borboletas | 166        | --  | 378        | --  | 100        | 50  |
| <b>Total</b>     | <b>166</b> |     | <b>378</b> |     | <b>150</b> |     |

O padrão de bandas exibido na REBIO do Gurupi nos anos de 2017 e 2018 foi compatível com uma área de floresta em estágio seral avançado com pouca perturbação natural, diferentemente do observado em 2016 (Figura 20). A comparação das barras ao longo do período de 2017 e 2018 mostrou pouca variação, exceto em 2016, quando as proporções se alteraram em favor das tribos indicadoras de ambientes perturbados. No entanto, essa pequena variação é importante para a definição do padrão esperado para a REBIO do Gurupi. Não é possível afirmar que esteja havendo alguma tendência de mudança da comunidade de borboletas na REBIO do Gurupi durante o período de 2016-2018.



**Figura 20.** Padrão de ocorrência de tribos de borboletas frugívoras observadas nas estações amostrais somadas da REBIO do Gurupi entre 2016 e 2018.



**Figura 21.** Padrão de variação observado em cada uma das duas estações amostrais da REBIO do Gurupi entre 2016 e 2018.

A amostragem que está sendo realizada na REBIO do Gurupi tem gerado uma boa quantidade de dados. Ainda assim, considerando a grande variação mostrada entre 2017 e 2018, achamos muito importante a consolidação da terceira Estação Amostral para aumentar o poder de bioindicação na REBIO.

### REBIO do Tapirapé

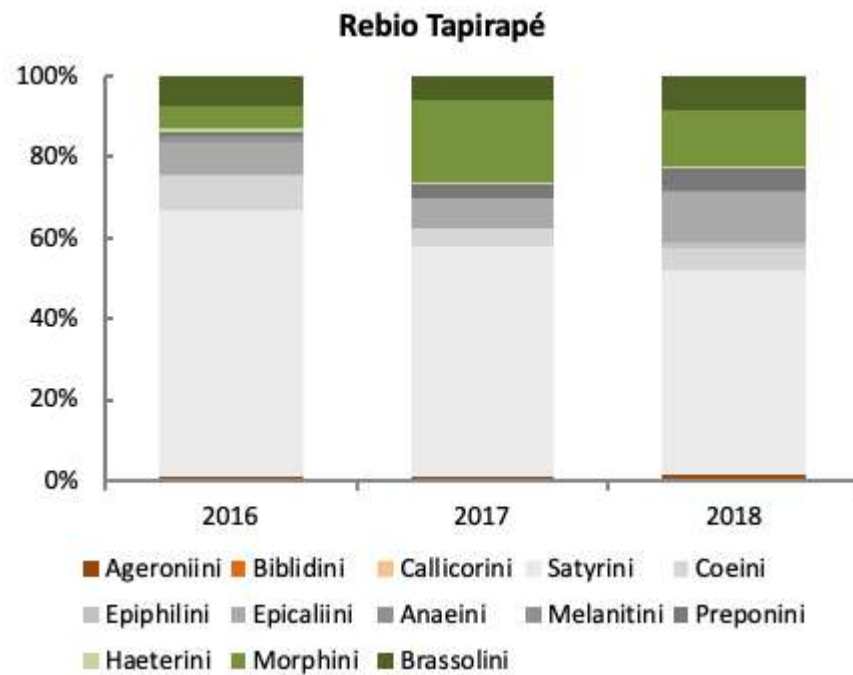
A REBIO do Tapirapé apresentou ótimos números amostrais, principalmente em 2016 e 2017. Os valores observados por estação amostral em 2018 ainda estão dentro da média, o que configurou uma ótima sequência de dados para o período 2016-2018, apesar das taxas de captura inferiores em 2018 (Tabela 13).

O padrão de bandas apresentado para a REBIO do Tapirapé está bem próximo daquele esperado para uma floresta preservada na região Amazônica. Cabe ressaltar que a presença marginal, porém constante, de borboletas das tribos Ageroniini, Biblidini e Callicorini deve representar eventos de perturbação de pequena escala ou áreas de floresta relativamente mais aberta próximas ou ao longo das estações amostrais (Figura 22). Não é possível afirmar que esteja havendo alguma tendência de mudança da comunidade de borboletas na REBIO do Tapirapé durante o período de 2016-2018.

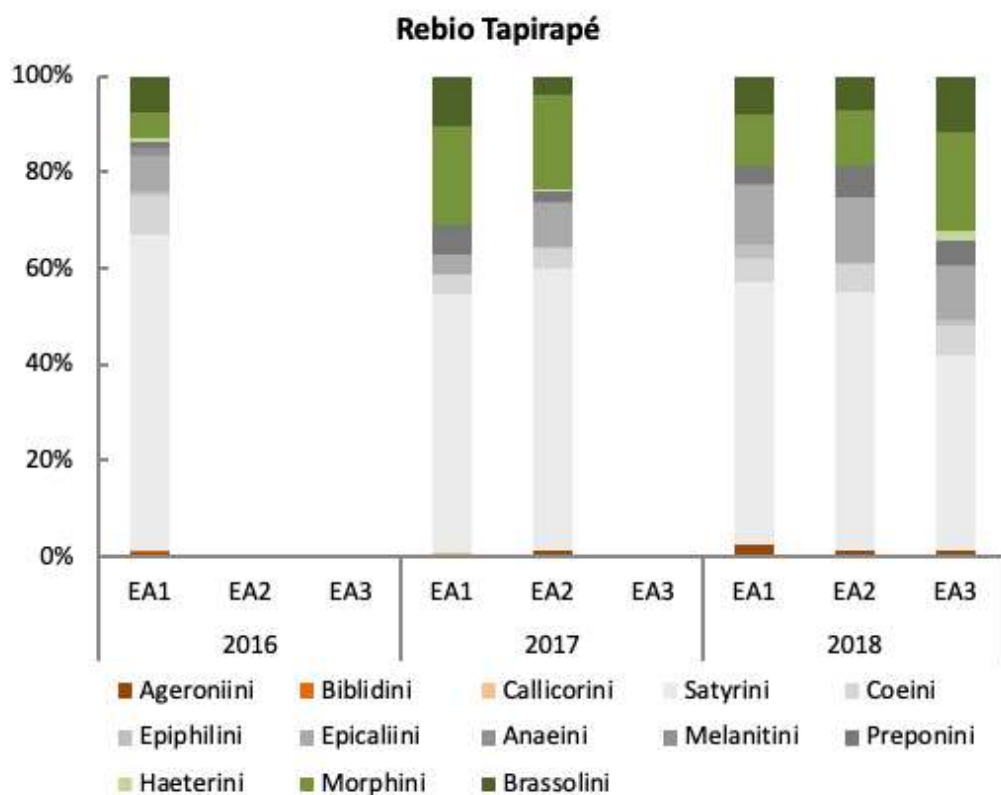
**Tabela 13.** Número de borboletas frugívoras amostradas nas três estações amostrais da REBIO do Tapirapé no período de 2016 a 2018.

| Ano              | 2016       |     |     | 2017       |     |     | 2018       |     |     |
|------------------|------------|-----|-----|------------|-----|-----|------------|-----|-----|
| Estação Amostral | EA1        | EA2 | EA3 | EA1        | EA2 | EA3 | EA1        | EA2 | EA3 |
| Nº de borboletas | 614        | --  | --  | 331        | 571 | --  | 166        | 229 | 146 |
| <b>Total</b>     | <b>614</b> |     |     | <b>902</b> |     |     | <b>541</b> |     |     |

Foram observadas pequenas variações no padrão de bandas entre as três EAs da REBIO do Tapirapé ao longo desse período amostral. Todas elas apresentam padrão geral similar ao padrão médio observado para a UC, com uma possível exceção da EA3, que tem mais sinais de floresta densa (Figura 23).



**Figura 22.** Padrão de ocorrência de tribos de borboletas frugívoras observadas nas estações amostrais somadas da REBIO do Tapirapé entre 2016 e 2018.



**Figura 23.** Padrão de variação observado em cada uma das três estações amostrais da REBIO do Tapirapé entre 2016 e 2018.

A REBIO do Tapirapé tem gerado uma quantidade excelente de dados. Ainda assim, considerando a grande queda na média do número de borboletas capturadas por EA no período de 2016 a 2018, indicamos a manutenção desse esforço amostral para garantir o poder de bioindicação na REBIO. Considerando ainda que a REBIO do Tapirapé é uma das poucas UCs na região climática Sudeste Amazônica, consideramos importante garantir a manutenção do Programa Monitora na UC.

### RESEX do Cazumbá-Iracema

A amostragem feita na RESEX do Cazumbá-Iracema no período de 2016 a 2018 apresentou altos índices de captura, demonstrando consistência durante todo o período. O fato desta RESEX ter iniciado consolidada, com três EAs implantadas desde em 2016, garantiu uma ótima quantidade de dados para análise (Tabela 14).

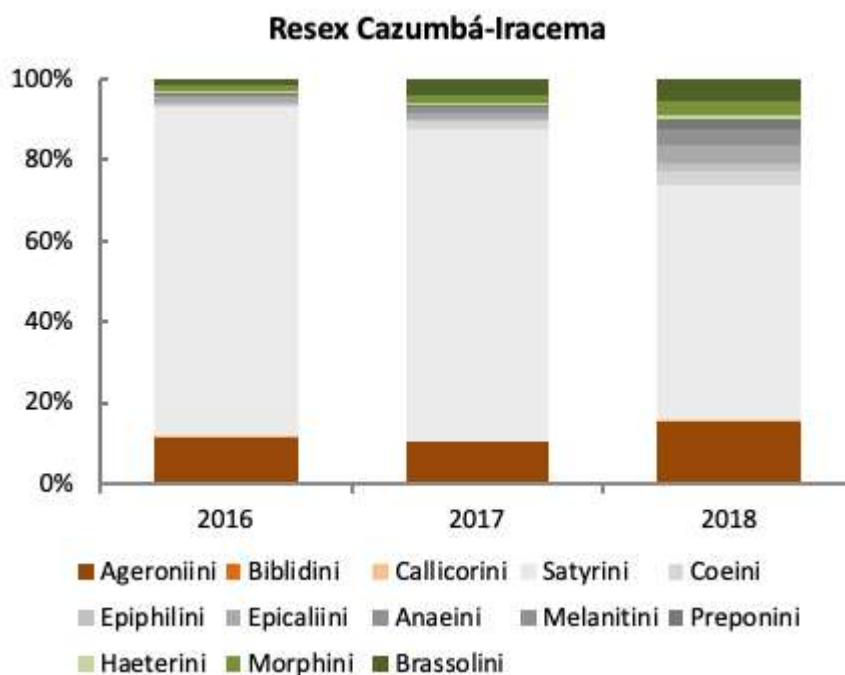
**Tabela 14.** Número de borboletas frugívoras amostradas nas três estações amostrais da RESEX do Cazumbá-Iracema no período de 2016 a 2018.

| Ano              | 2016        |     |     | 2017        |     |     | 2018        |     |     |
|------------------|-------------|-----|-----|-------------|-----|-----|-------------|-----|-----|
| Estação Amostral | EA1         | EA2 | EA3 | EA1         | EA2 | EA3 | EA1         | EA2 | EA3 |
| Nº de borboletas | 402         | 442 | 307 | 607         | 684 | 502 | 614         | 472 | 520 |
| <b>Total</b>     | <b>1151</b> |     |     | <b>1793</b> |     |     | <b>1606</b> |     |     |

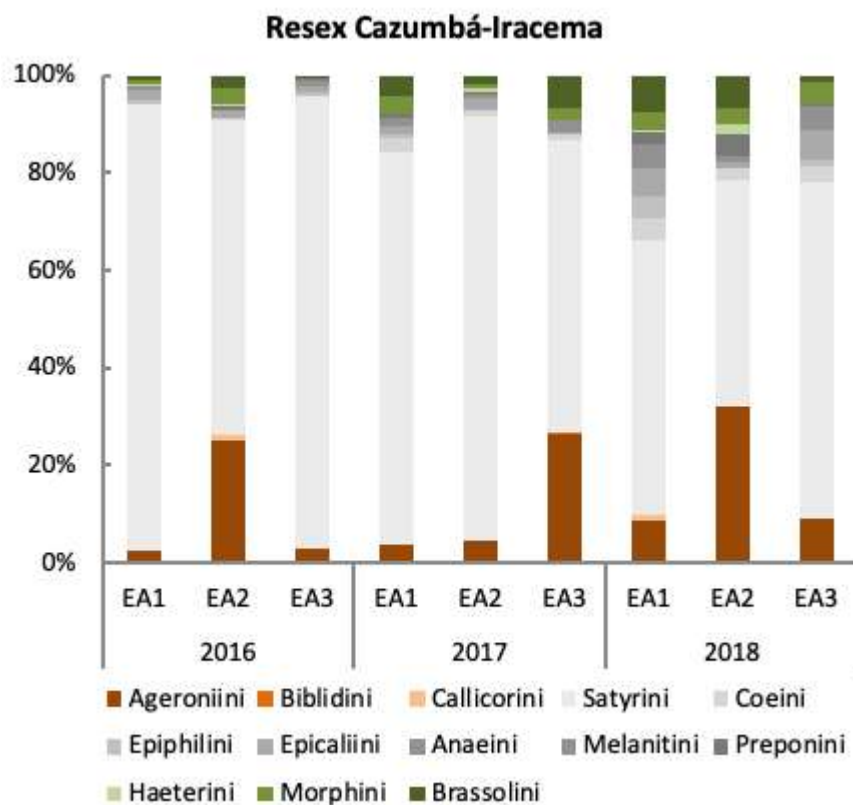
O padrão de bandas observado na RESEX indica alta dominância de Satyrini, que chegou a compor 93% de todas as borboletas capturadas na EA3 em 2016 (Figura 25), e uma proporção maior do que a média das UCs amazônicas para o grupo Ageroniini, Biblidini e Callicorini (Figura 24). Esse fato pode ser explicado pelo tipo de floresta existente naquela região, que frequentemente possui extensos tabocais. Como os Satyrini estão associados a bambus e capins, nada mais normal do que estas terem alta abundância nesta região. No entanto, a alta proporção de Ageroniini, Biblidini e Callicorini deve estar mais associada à estrutura da floresta com tabocais, que deixa penetrar mais luz e cria ambientes favoráveis a essas tribos. No entanto, considerando os eventos de mortalidade dos tabocais, que ainda são mal registrados e compreendidos, é possível que ainda demoremos mais alguns anos até conseguir estabelecer as proporções normais de tribos para a UC. O impacto desses eventos deve ser estudado para que possamos compreender o significado das variações observadas.

Embora os padrões de bandas tenham sido muito similares em 2016 e 2017, aparentemente houve uma mudança da comunidade em 2018, quando a proporção de Satyrini diminuiu bastante em relação às demais tribos. Novamente, esse fato pode estar associado à dinâmica dos tabocais influenciando a ocorrência de Satyrini e demais tribos.

Informações sobre espécies derivadas da implementação do protocolo avançado podem melhorar bastante a resolução das análises. Assim, a adoção desse protocolo é altamente desejável.



**Figura 24.** Padrão de ocorrência de tribos de borboletas frugívoras observadas nas estações amostrais somadas da RESEX do Cazumbá-Iracema entre 2016 e 2018.



**Figura 25.** Padrão de variação observado em cada uma das três estações amostrais da RESEX do Cazumbá-Iracema entre 2016 e 2018.

## Apoio/Patrocínio



## Realização

