

CICLO DE CAPACITAÇÃO EM MONITORAMENTO DA BIODIVERSIDADE

Biologia dos indicadores biológicos



2014

Em parceria com



da República Federal da Alemanha



Ministério do
Meio Ambiente



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Presidenta

Dilma Rousseff

Vice-Presidente

Michel Temer

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE

Ministra

Izabella Mônica Teixeira

Secretário de Biodiversidade e Florestas

Roberto Brandão Cavalcanti

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

Presidente

Roberto Ricardo Vizenin

Diretor de Pesquisa, Avaliação e Monitoramento da Biodiversidade

Marcelo Marcelino de Oliveira

Coordenadora Geral de Pesquisa e Monitoramento

Katia Torres Ribeiro

Coordenador de Monitoramento da Conservação da Biodiversidade

Marcelo Rodrigues Kinouchi



INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

Diretoria de Pesquisa, Avaliação e Monitoramento da Biodiversidade

Coordenação Geral de Pesquisa e Monitoramento

EQSW 103/104 – Centro Administrativo Setor Sudoeste

bloco D – 2º andar – CEP: 70670-350 – Brasília/DF

Tel: 61 3341-9090 – fax: 61 3341-9068

www.icmbio.gov.br/monitoramento

KINOUCI, M.

Ciclo de Capacitação em Monitoramento da Biodiversidade. Biologia dos indicadores

biológicos. Apostila/ Marcelo Kinouchi. - Brasília: MMA, ICMBio, BMU.

GIZ 2014.

120p.

ISBN XXX-XX-XXX-XXXX-X

1. Ciclo de Capacitação em Monitoramento da Biodiversidade. 2. Introdução ao Programa de Monitoramento *in situ* da Biodiversidade. 3. Apostila. I. Título.

CDD XXX

CDU XXX

Coordenação Editorial

Pedro de Araujo Lima Constantino, Adriana Assis Arantes,

Marcelo Rodrigues Kinouchi

Autoria Borboletas

Elisa Herkenhoff

Jessie Pereira dos Santos

Marcio Uehara-Prado

Autoria Mamíferos

Rodrigo de Almeida Nobre - Seleção Natural – Inovação em Projetos Ambientais

Ricardo Sampaio

Daniel Munari

Marcelo L. Reis

Carlos Eduardo de Viveiros Grelle

Autoria Aves

Henrique Bastos Rajão Reis

Thiago Orsi Laranjeira

Design instrucional

Luiza São Thiago - Metamorfose Projetos Educacionais

Fotografias

Ricardo Sampaio, Elisa Herkenhoff, Jessie Pereira.

Projeto Gráfico e Design

Canoa Comunicação Visual

AGRADECEMOS AS VALIOSAS CONTRIBUIÇÕES DE:

todas as coordenações do ICMBIO que colaboraram para o desenvolvimento desta publicação, principalmente à equipe da CGPEQ/DIBIO e CGGP/DIPLAN. Somos gratos ao Ministério do Meio Ambiente por meio da Secretaria de Biodiversidade e Florestas e aos governos dos Estados e Municípios que colaboraram com o Projeto "Monitoramento da Biodiversidade". Também agradecemos aos docentes e alunos dos cursos de capacitação em monitoramento da biodiversidade e à equipe da Seleção Natural - Inovação em Projetos Ambientais.

Realização

Esta publicação foi realizada pelo Projeto "Monitoramento da Biodiversidade com Relevância para o Clima em nível de UC, considerando medidas de adaptação e mitigação". É um projeto do governo brasileiro, coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) e o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), no contexto da Cooperação Brasil-Alemanha, no âmbito da Iniciativa Internacional de Proteção ao Clima (IKI), do Ministério Federal do Meio Ambiente, da Proteção da Natureza, Construção e Segurança Nuclear (BMUB) da República Federal da Alemanha. Prevê apoio técnico através da Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH.

CICLO DE CAPACITAÇÃO EM MONITORAMENTO DA BIODIVERSIDADE

Biologia dos indicadores biológicos

Sumário



AVES CINEGÉTICAS

1. Quem são as aves?	15
2. Por que usar aves em um monitoramento?	15
3. Quais aves serão monitoradas?	15
4. Características básicas	19
5. Padrões de riqueza e distribuição geográfica	20
6. Espécies ameaçadas em nível nacional	22
7. Morfologia, vocalização e caracteres diagnósticos	22
8. Comportamento	25
9. Lógica de identificação	27
Referências	30



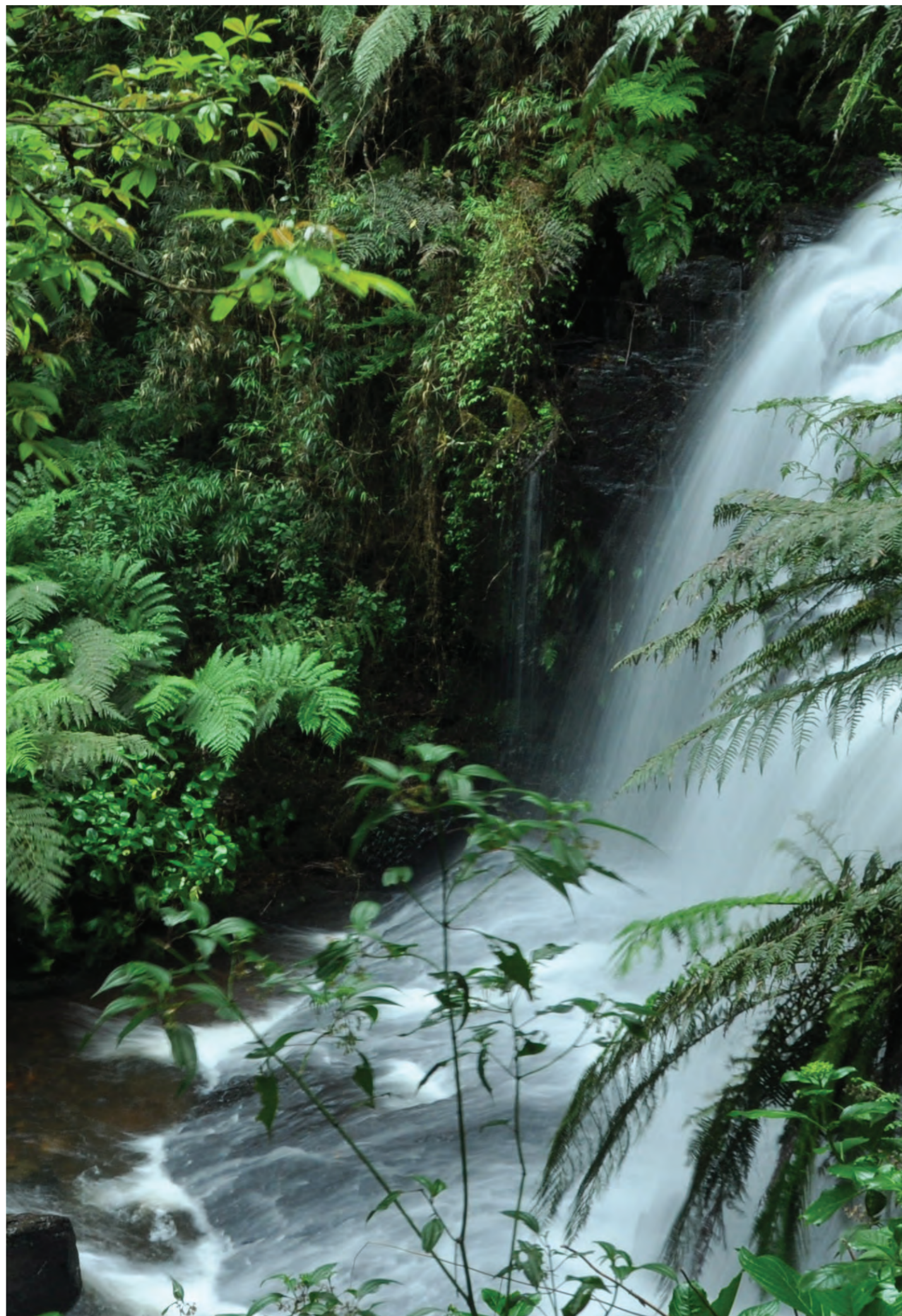
MAMÍFEROS DE MÉDIO E GRANDE PORTE

1. Quem são os médios e grandes mamíferos?	35
2. Diversidade de mamíferos no Brasil	36
3. Como elaborar uma lista local de espécies de mamíferos	38
4. Tópicos de destaque na biologia da conservação do grupo selecionado	40
5. História natural e caracteres diagnósticos dos mamíferos-alvo do monitoramento	41
Referências	69



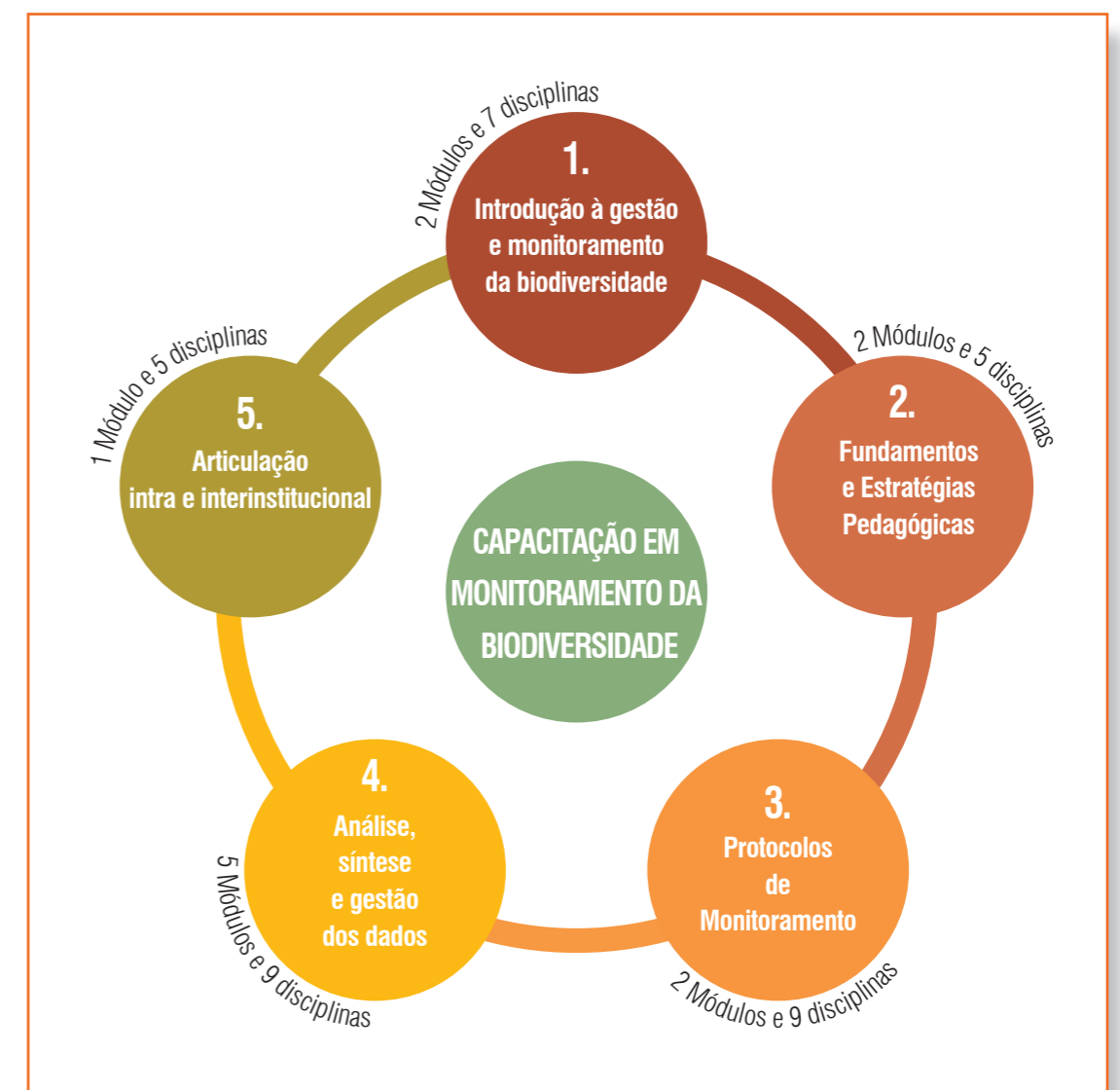
BORBOLETAS FRUGÍVORAS

1. Borboletas	73
2. Borboletas e mariposas	75
3. Diversidade e ecologia de borboletas	76
4. Alimentação dos adultos	77
5. Borboletas: bons indicadores de biodiversidade	78
6. Borboletas frugívoras	79
7. Identificação das tribos de borboletas frugívoras	101
8. Riqueza das tribos nos biomas Amazônia, Cerrado e Mata Atlântica	105
9. Conservação e monitoramento de borboletas	107
Referências	113



Onde estamos

A disciplina “Biologia dos indicadores biológicos” é componente do Processo Formativo 3 – Protocolos de Monitoramento, do Ciclo de Capacitação em Monitoramento da Biodiversidade. A disciplina deve ser ministrada para todos os integrantes do Programa de Monitoramento *in situ* da Biodiversidade que realizam atividades relacionadas à coleta de dados no campo



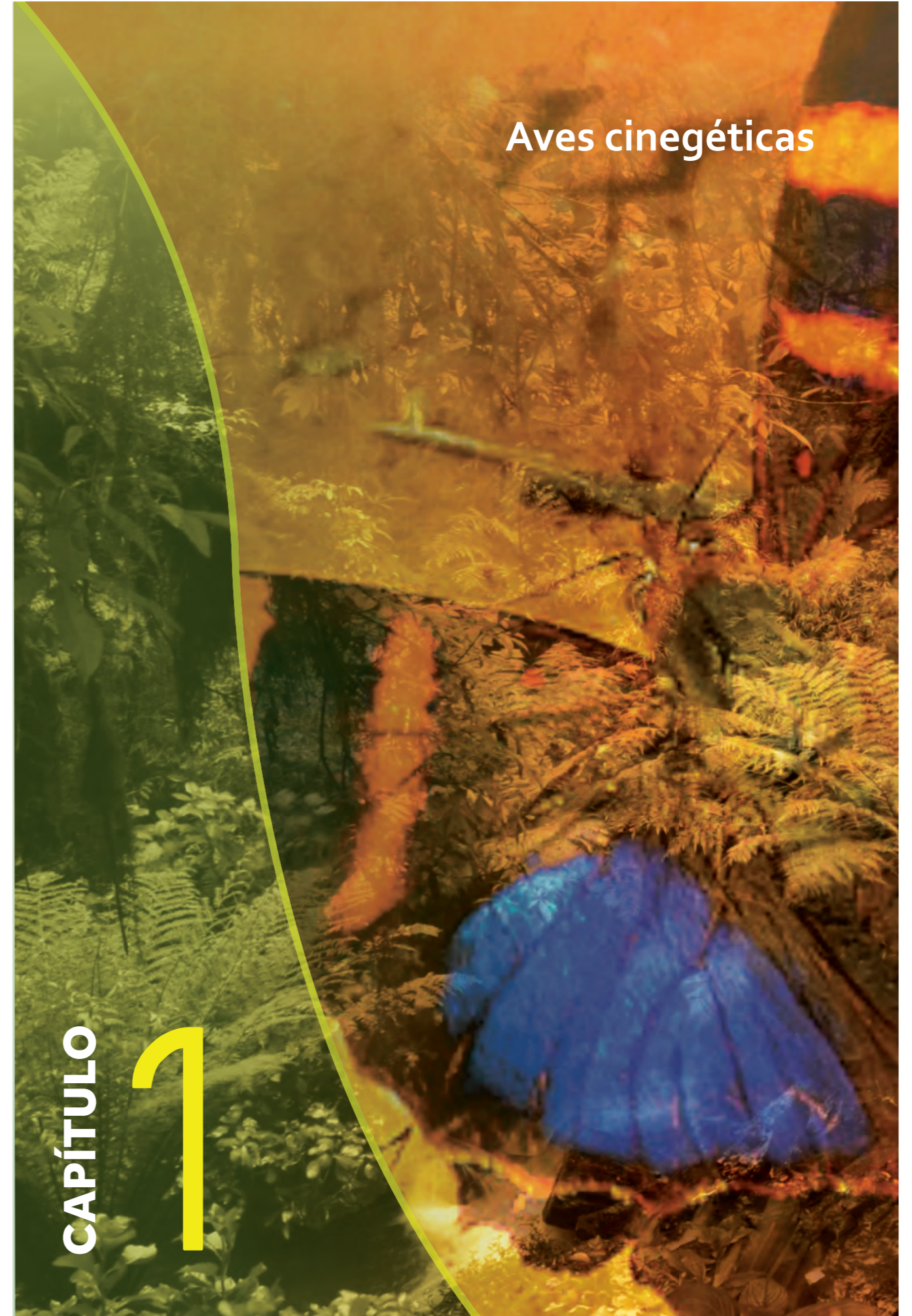
Com o objetivo de apoiar as aulas da disciplina, esta apostila apresenta princípios e características biológicas e ecológicas dos grupos indicadores de biodiversidade mamíferos diurnos e de médio e grande porte, aves cinegéticas e borboletas frugívoras selecionados para avaliar a efetividade de conservação da biodiversidade das Unidades de Conservação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação.

Espera-se, com o conteúdo desenvolvido, criar um entendimento mínimo da história natural destes grupos para apoiar na execução imediata dos protocolos mínimos de monitoramento nas unidades de conservação e outras áreas de interesse.

CAPÍTULO

1

Aves cinegéticas



CAPÍTULO 1: AVES CINEGÉTICAS

1. Quem são as aves?

As aves (ou pássaros como muitas vezes são chamadas) são animais vertebrados (Classe Aves) facilmente identificáveis pela presença de penas recobrimo o corpo, pelo bico córneo, sem dentes e pelos membros dianteiros modificados em asas. Apesar das asas e das penas, muitas aves não voam (como as emas) ou o fazem apenas esporadicamente (como os inhambus e as codornas).

2. Por que usar aves em um monitoramento?

O monitoramento de toda a biodiversidade em quase qualquer escala é geralmente inviável. A opção é a definição de substitutos que poderiam ser mensurados e que representariam a biodiversidade (SARKAR & MARGULES, 2002). Espécies ou grupos de espécies que forneçam uma medida previsível e mensurável relativa a um parâmetro ambiental ou a um impacto causado no meio biótico ou físico podem ser considerados bons indicadores ambientais. Esses indicadores biológicos funcionam como detectores de mudanças na saúde e nas condições do ecossistema (CARO, 2010). Nesse contexto, o grupo das aves é, sem dúvida, um dos melhores grupos animais para serem usados como indicadores ambientais em programas de monitoramento, uma vez que: 1) o grupo é bem conhecido taxonomicamente, 2) é facilmente amostrado (técnicas simples e de baixo custo permitem a obtenção de dados significativos), 3) apresenta comportamento conspicuo (incluindo a vocalização) e é de fácil identificação e 4) apresenta uma grande variedade de respostas diante de alterações ambientais (RAJÃO *et al.*, 2013). Soma-se a isso o fato de serem animais carismáticos e despertarem a simpatia das pessoas em geral (FURNESS & GREENWOOD, 1993). Diversos trabalhos realizados em regiões tropicais têm mostrado que a presença (ou ausência) de determinadas espécies de aves em dado local, assim como o número de espécies, pode ser um bom indicativo de: biodiversidade local (incluindo a de outros grupos, como anfíbios, répteis e mamíferos), estado de conservação dos habitats, pressão de caça etc. (PERES, 2000; RIBON *et al.*, 2003; DEVELEY & METZGER, 2006; HESS *et al.*, 2006; GARDNER *et al.*, 2008).

3. Quais aves serão monitoradas?

As aves alvo do Programa de Monitoramento *in situ* da Biodiversidade são as aves pertencentes a duas famílias: Tinamidae e Cracidae.



Guia de identificação de espécies alvo de aves e mamíferos

Tinamidae e Cracidae.

De acordo com a última lista de espécies de aves brasileiras divulgada pelo Comitê Brasileiro de Registros Onitológicos (CBRO, 2014), no Brasil ocorrem 5 gêneros e 23 espécies de tinamídeos e 6 gêneros e 24 espécies de cracídeos. Sugere-se, no entanto, que um total de 46 espécies (24 espécies de tinamídeos e 22 espécies de cracídeos) façam parte do grupo de aves amostradas pelo Programa de Monitoramento *in situ* da Biodiversidade. *Crypturellus casiquiare* (inhambu-listrado) não consta oficialmente da lista de aves brasileiras, mas está presente na divisa da Colômbia com o Brasil (na região conhecida como "Cabeça do Cachorro") e sua presença no Brasil é considerada altamente provável por PACHECO (2001). Consideramos, portanto, que essa espécie deva constar nos guias amazônicos, especialmente naqueles relativos à região oeste da Amazônia. Duas espécies de cracídeos (*Ortalis aracuan* e *O. squammata*) foram adicionadas à lista de 2014 do CBRO. Essas duas espécies, no entanto, ainda são tratadas pela maior parte dos autores (inclusive pela IUCN (BIRDLIFE, 2013) como subespécies de *Ortalis guttata*. Sugerimos, portanto, a utilização do arranjo anterior, mais amplamente aceito pela comunidade científica (veja a listagem completa na Tabela 1.1)

Tabela 1.1. Espécies de aves selecionadas como indicadores, incluindo status de conservação e presença nos biomas Amazônia, Mata Atlântica e Cerrado.

Família – Espécie	Nome comum/popular	Status	Amazônia	Mata Atlântica	Cerrado
Tinamidae					
<i>Tinamus tao</i>	azulona	NT (VU)	1		
<i>Tinamus solitarius</i>	macuco	NT		1	
<i>Tinamus major</i>	inhambu-de-cabeça-vermelha	LC	1		
<i>Tinamus guttatus</i>	inhambu-galinha	LC (NT)	1		
<i>Crypturellus cinereus</i>	inhambu-preto	LC	1		
<i>Crypturellus soui</i>	tururim	LC	1	1	1
<i>Crypturellus obsoletus</i>	inhambuguaçu	LC	1	1	
<i>Crypturellus undulatus</i>	jaó	LC	1		1
<i>Crypturellus strigulosus</i>	inhambu-relógio	LC	1		
<i>Crypturellus duidae</i>	inhambu-de-pé-cinza	LC (NT)	1		
<i>Crypturellus erythropus</i>	inhambu-de-perna-vermelha	LC	1		
<i>Crypturellus noctivagus</i>	jaó-do-sul	NT		1	

<i>Crypturellus atrocapillus</i>	inhambu-de-coroa-preta	LC (NT)	1		
<i>Crypturellus variegatus</i>	inhambu-anhangá	LC	1	1	
<i>Crypturellus brevirostris</i>	inhambu-carijó	LC	1		
<i>Crypturellus bartletti</i>	inhambu-anhangá	LC	1		
<i>Crypturellus parvirostris</i>	inhambu-chororó	LC	1	1	1
<i>Crypturellus casiquiare*</i>	inhambu-listrado	LC	1		
<i>Crypturellus tataupa</i>	inhambu-chintã	LC		1	1
<i>Rhynchotus rufescens</i>	perdiz	LC		1	1
<i>Nothura boraquira</i>	codorna-do-nordeste	LC		1	1
<i>Nothura minor</i>	codorna-mineira	VU			1
<i>Nothura maculosa</i>	codorna-amarela	LC			1
<i>Taoniscus nanus</i>	inhambu-carapé	VU			1
Cracidae					
<i>Ortalis canicollis</i>	aracuã-do-pantanal	LC			1
<i>Ortalis guttata</i>	aracuã	LC	1	1	
<i>Ortalis motmot</i>	aracuã-pequeno	LC	1		
<i>Ortalis superciliaris</i>	aracuã-de-sobrancelhas	NT	1		
<i>Penelope marail</i>	jacumirim	LC	1		
<i>Penelope superciliaris</i>	jacupemba	LC	1	1	1
<i>Penelope jacquacu</i>	jacu-de-spix	LC	1		
<i>Penelope obscura</i>	jacuaçu	LC		1	
<i>Penelope pileata</i>	jacupiranga	LC (VU)	1		
<i>Penelope ochrogaster</i>	jacu-de-barriga-castanha	VU			1
<i>Penelope jacucaca</i>	jacucaca	VU			1
<i>Aburria cumanensis</i>	jacutinga-de-garganta-azul	LC (VU)	1		
<i>Aburria kujubi</i>	cujubi	LC	1		
<i>Aburria jacutinga</i>	jacutinga	EN		1	

<i>Nothocrax urumutum</i>	Urumutum	LC	1		
<i>Pauxi tomentosa</i>	mutum-do-norte	LC (NT)	1		
<i>Pauxi tuberosa</i>	mutum-cavalo	LC	1		
<i>Pauxi mitu</i>	mutum-do-nordeste	EW		1	
<i>Crax alector</i>	mutum-poranga	LC (VU)	1		
<i>Crax globulosa</i>	mutum-de-fava	EN	1		
<i>Crax fasciolata</i>	mutum-de-penacho	LC	1		1
<i>Crax blumenbachii</i>	mutum-de-bico-vermelho	EN		1	
			31	14	13

O critério de inclusão dessas espécies no Programa de Monitoramento *in situ* da Biodiversidade foi a possibilidade de serem monitoradas por transecção linear.

A perda e a fragmentação de habitats florestais, além da caça, são os principais distúrbios antrópicos nas comunidades de médios e grandes vertebrados, resultando em profundas mudanças na estrutura das comunidades e mesmo na extinção local de espécies. O monitoramento da vida silvestre é essencial para a compreensão dos padrões de composição das comunidades biológicas, as mudanças causadas pelo impacto humano nessas comunidades e para o planejamento do uso e manejo das áreas florestadas e Unidades de Conservação. O monitoramento de espécies com elevada importância para a manutenção dos ecossistemas e da biodiversidade, como os vertebrados de médio e grande porte em florestas tropicais, é ainda mais importante em áreas protegidas, já que estes territórios têm como principal objetivo proteger, no longo prazo, amostras significativas e viáveis da biodiversidade nativa de cada região (PERES & CUNHA, 2011). Nesse contexto, a escolha das aves das famílias Tinamidae e Cracidae para integrarem o Programa de Monitoramento *in situ* da Biodiversidade se justifica por diversas razões, entre elas: a sensibilidade a impactos antrópicos, especialmente a caça; a facilidade de detecção em função do grande porte, da vocalização conspícua e da utilização, em geral, dos estratos mais baixos de vegetação (muitas espécies são encontradas normalmente procurando alimento no chão da mata ou de campos); a possibilidade de serem monitoradas através de métodos simples e baratos, como o da transecção linear.

4. Características básicas

Tinamídeos são aves exclusivas da região Neotropical, ocorrendo do México à Patagônia. Tinamidae é a única família da ordem dos Tinamiformes. São aves predominantemente terrestres, i.e., habitam o chão de florestas e campos e são facilmente reconhecíveis pela aparência galinácea, de corpo volumoso em relação à cabeça e bico, que são menores. O pescoço é longo e fino, as asas são bem desenvolvidas e arredondadas, as pernas são grossas e a cauda é curta. Tinamídeos têm tamanhos variados. A menor espécie brasileira, *Taoniscus nanus*, tem apenas 14 cm de comprimento, enquanto espécies grandes, como o macuco e azulona, podem pesar mais do que 1 kg e alcançar cerca de 50 cm de comprimento (CABOT, 1992; SICK, 1997). Dimorfismo sexual pouco aparente, a não ser em *Crypturellus strigulosus* (inahmbu-relógio). As fêmeas são normalmente maiores que os machos.

Tinamídeos são essencialmente oportunistas no que diz respeito à dieta. Alimentam-se tanto de matéria vegetal (frutos, sementes, folhas, brotos, tubérculos etc.) como de pequenos animais, principalmente invertebrados (e.g., formigas, cupins, besouros, anfíbios e répteis). Gêneros florestais, como *Tinamus* e *Crypturellus*, preferem frutos a sementes, ao contrário das aves de áreas abertas como as *Nothura*. Algumas espécies são solitárias, outras vivem em casais e algumas em pequenos grupos. Observa-se uma tendência de que as espécies solitárias ou que formam casais (como os inhambus) sejam mais florestais, enquanto as que formam grupos sejam aquelas de campos e pastagens, como algumas codornas (*Nothura*) (CABOT, 1992). Tinamídeos são normalmente tímidos e esquivos, dificultando a sua observação. De fato, a melhor forma de identificação das espécies no campo é através do reconhecimento das suas vocalizações, que, em geral, são fortes e melodiosas, e características de cada espécie (CABOT, 1992; SICK, 1997). São facilmente atraídos pela reprodução ou imitação das suas vozes (por pios e apitos), o que faz com que diferentes técnicas de *playback* possam ser usadas para a detecção das espécies de interesse na área a ser monitorada.



Guia de identificação de espécies alvo de aves e mamíferos

Tinamus tao (azulona) – Família Tinamidae.

A família Cracidae pertence à ordem Galliformes, a mesma de importantes aves domesticadas pelo homem, como a galinha-doméstica e a codorna-doméstica (ambas da família Phasianidae, do Velho Mundo). Cracídeos são essencialmente aves neotropicais, encontradas dos Sul dos EUA até o Norte da Argentina (DEL HOYO, 1994; SICK, 1997). São, em geral, maiores que os tinamídeos (as maiores espécies podem alcançar cerca de 1 metro de comprimento e pesar quase 4 kg), além de possuírem pernas mais fortes e mais altas e cauda mais longa.

Podem apresentar, ao contrário dos tinamídeos, áreas nuas na cabeça de colorido intenso (vermelho, amarelo, azul ou verde). Particularmente coloridas são as barbelas na região da gargantados jacus e jacutingas e a base do bico dos mutuns. Os sexos são geralmente semelhantes, a não ser nos mutuns do gênero *Crax*.

Cracídeos são essencialmente aves florestais, embora algumas espécies possam viver em áreas mais abertas ou alteradas, mas nunca em campos abertos, como alguns tinamídeos (DEL HOYO, 1994). Jacus e jacutingas são arborícolas, mas são frequentemente (principalmente os jacus) vistos andando no chão em busca de alimentos. Mutuns se alimentam principalmente no chão da mata. Apresentam capacidade de voo reduzida, principalmente os mutuns. As jacutingas são as que têm maior potencial de voo na família. São normalmente vistas em pares ou em pequenos grupos. Aracuãs podem formar grupos maiores, como o aracuã-do-pantanal, que pode ser encontrado constituindo bandos de até 30 indivíduos.

Cracídeos são essencialmente vegetarianos, se alimentando de frutos, sementes, flores, brotos e folhas. Ao contrário dos tinamídeos, podem ser bons dispersores de sementes. Provavelmente consomem animais apenas de forma esporádica, principalmente invertebrados (DEL HOYO, 1994).



Guia de identificação de espécies alvo de aves e mamíferos

Crax fasciolata – Família Cracidae.

5. Padrões de riqueza e distribuição geográfica

Cracídeos e tinamídeos são amplamente distribuídos pelo Brasil. A Amazônia é o bioma que concentra a maior riqueza de espécies das duas famílias. Vejamos os dados de riqueza:

Riqueza por biomas

Tinamidae

- 16 espécies na Amazônia (11 endêmicas)
- 8 espécies na Mata Atlântica (2 endêmicas)
- 7 espécies no Cerrado (3 endêmicas)

Cracidae

- 15 espécies na Amazônia (11 endêmicas)
- 6 espécies na Mata Atlântica (4 endêmicas)
- 4 espécies no Cerrado (1 endêmica)

Riqueza por gênero e bioma

Tinamidae

- *Tinamus spp* (até 3 espécies na Amazônia, uma espécie na Mata Atlântica)
- *Crypturellus spp* (3-4 espécies na Amazônia, 2-3 espécies na Mata Atlântica)
- *Nothura spp* (1-2 espécies no cerrado)
- *Rhynchotus spp.* (1 espécie; na Mata Atlântica e no Cerrado)
- *Taoniscus spp.* (1 espécie; no Cerrado)

Cracidae

- *Ortalis spp* (1 espécie em qualquer bioma)
- *Penelope spp* (usualmente 2 espécies em qualquer bioma)
- *Aburria spp* (1 espécie em qualquer bioma)
- *Pauxi spp* (1 espécie)
- *Crax spp* (1 espécie)

Padrões de co-ocorrência de espécies e de substituição geográfica são observados em gêneros de Cracidae e Tinamidae, como explicado a seguir.

Pode ocorrer simpatria entre várias espécies de tinamídeos, ou seja, mais de uma espécie pode ser encontrada na mesma localidade. SICK (1997) diz que no Rio de Janeiro, por exemplo, até passado recente, existiam localidades nas quais se podia encontrar até seis espécies: *Crypturellus soui*, *C. obsoletus*, *C. variegatus*, *C. tataupa*, *C. noctivagus* e *Tinamus solitarius*, embora essas espécies possam ocupar habitats diferentes – como sub-bosques fechados ou abertos. O mesmo autor diz que na Amazônia há, por vezes, três espécies de *Tinamus* e algumas espécies de *Crypturellus* vivendo juntas, nas mesmas matas. Pode haver simpatria também entre as *Nothura* e entre essas e *Taoniscus* e *Crypturellus*.

De acordo com SICK (1997), aparentemente todos os representantes de *Crax* e *Mitu* (incluindo *Pauxi*) têm distribuição alopatrica, excluindo-se geograficamente. Espécies de *Pipile* e de *Ortalis* também se excluem (duas espécies do mesmo gênero não são encontradas no mesmo local). Espécies de diferentes gêneros (*Crax*, *Mitu* e *Penelope* p.ex.) podem ser encontradas juntas, no entanto, assim como duas ou mais espécies do gênero *Penelope*.

Durante a identificação das espécies na coleta de dados do monitoramento, a preocupação maior deve ser com as espécies que apresentam co-ocorrência, pois, uma vez detectado um gênero que apresenta o padrão de distribuição geográfica, facilmente poderá identificar a espécie pela localidade da coleta.

6. Espécies ameaçadas em nível nacional

Os cracídeos estão entre as aves mais ameaçadas do planeta, com mais de um terço das espécies em algum grau de ameaça.

- Tinamidae: 8 espécies (3 vulneráveis, 5 quase ameaçadas).
- Cracidae: 11 espécies (1 extinta na natureza, 3 em perigo, 5 vulneráveis, 2 quase ameaçadas).

Cracídeos e tinamídeos, tanto florestais como espécies campestres, estão ameaçados em função da perda e fragmentação de habitat. Muitas espécies dessas duas famílias possuem distribuições geográficas restritas e grande especialização em um tipo de habitat ou alimento, o que faz com que sejam particularmente sensíveis à perda e fragmentação de habitat. Além da ameaça causada pela destruição do habitat, são particularmente vulneráveis à pressão de caça em função das seguintes características: 1) carne muito apreciada; 2) médio ou grande porte; 3) são relativamente fáceis de capturar (em geral respondem bem ao *playback*, principalmente os tinamídeos; muitas espécies são encontradas no chão da mata ou em campos); 4) baixa produtividade. Cracídeos e tinamídeos são caçados tanto para alimentação e obtenção de penas como para fins esportivos. Os cracídeos constituem a maior parte da biomassa de aves caçadas nos neotrópicos por diferentes tipos de caçadores (DEL HOYO, 1994).

7. Morfologia, vocalização e caracteres diagnósticos

Tinamidae

Possuem corpo compacto, pescoço longo e fino, cabeça pequena e bico geralmente curto. Cauda muito curta ou rudimentar, normalmente difícil de ser notada. Pernas curtas e grossas. A coloração do tarso (geralmente vermelha, amarela ou cinzenta) pode ser utilizada para a diferenciação de espécies com plumagens semelhantes. Plumagem normalmente barrada, estriada ou manchada, que se mistura ao ambiente. Coloração normalmente marrom escura, castanha ou cinzenta. Espécies florestais têm plumagem normalmente mais escura e de aspecto homogêneo. As espécies campestres têm plumagens normalmente cinzentas ou ocráceas com manchas, barras e estrias escuras (CABOT, 1992).

Tamanhos variados. A menor espécie, *Taoniscus nanus*, mede cerca de 14 cm e pesa 43 g (de tamanho aproximado ao de um pintinho), enquanto as maiores espécies, como o macuco e azulona, podem pesar mais de 1 kg e alcançar cerca de 50 cm de comprimento (CABOT, 1992; SICK, 1997). Os inhambus (gênero *Crypturellus*) variam entre 23 e 35 cm de

comprimento, ao passo que as codornas (gênero *Nothura*) têm entre 19,5 cm e 25 cm. A perdiz (*Rhynchotus rufescens*) é o maior tinamídeo campestre brasileiro, com até 37,5 cm de comprimento (SICK, 1997).

A vocalização dos tinamídeos representa o auxílio mais significativo na localização e na identificação das espécies. Tinamídeos calados em geral passam despercebidos. Macucos e inhambus, que são florestais, emitem assobios fortes e melodiosos. Por outro lado, a voz das codornas, que são aves campestres, é fina, com o timbre que lembra o de um grilo. Vocalizam mais durante o período reprodutivo, que varia de acordo com a espécie. Durante o dia, piam mais comumente de manhã e no final da tarde (SICK, 1997).



Guia de identificação de espécies alvo de aves e mamíferos

Tinamus solitarius e *Crypturellus obsoletus* –
Família Tinamidae.

Cracidae

Cracídeos variam de médio (aracuãs) até grande (mutuns) porte. Jacus e jacupembas com tamanhos intermediários. Mutuns (gêneros *Crax* e *Pauxi*) variam em torno de 80 a 90 cm de comprimento. Exceção entre os mutuns é o urumutum (*Nothocrax urumutum*), com apenas 58 cm de comprimento. Jacus e jacutinga (gêneros *Penelope* e *Aburria*) normalmente têm em torno de 70 cm de comprimento. A jacupemba (*Penelope superciliaris*) é a menor espécie do gênero, com apenas 55 cm de comprimento. Aracuãs (*Ortalis spp.*) variam entre 43 e 54 cm de comprimento (SICK, 1997).

O padrão de coloração é um aspecto que pode auxiliar bastante na identificação dos gêneros de cracídeos:

- *Crax* são pretos com abdômen branco (machos) ou marrom ferrugineo (fêmeas).
- *Pauxi* são preto-azulados com abdômen castanho.
- *Penelope* são, em geral, marrom-avermelhadas ou marrom-esverdeadas.
- *Aburria* são predominantemente pretas, com branco nas asas e na cabeça.
- *Nothocrax* são marrom-avermelhados.
- *Ortalis* são marrom-amarelados.

A diferenciação dos gêneros pode ser auxiliada por outros aspectos morfológicos, como segue:

- **Bico:** mutuns do gênero *Crax* com formações carnosas na base do bico e cera de coloração vermelha ou amarela; mutuns do gênero *Pauxi* têm bico avermelhado e em algumas espécies o cúlmen é elevado, formando uma crista (principalmente no mutum-cavalo).
- **Barbelas e cristas:** barbelas com duas cores (vermelho com azul) ou azuis, ao contrário das *Penelope*, que têm barbela vermelha e dos *Ortalis*, que não têm barbela pronunciada; *Aburria* com penas longas e brancas no alto da cabeça e da nuca.

As vocalizações são geralmente bem semelhantes nas espécies aparentadas de cracídeos, mas muito diferentes entre mutuns, jacus, jacutingas e aracuãs. A vocalização dos aracuãs consiste em um cacarejar altamente rítmico, de timbre duro, emitido normalmente por mais de um indivíduo simultaneamente. Jacus têm voz forte e rouca. Jacutingas e kujubis emitem piados altos e finos, semelhantes aos de alguns pássaros. Mutuns têm canto baixo e profundo, semelhante ao som obtido ao se soprar uma garrafa vazia (SICK, 1997).



Guia de identificação de espécies alvo de aves e mamíferos

Guia de identificação de aves: *Crax alector*, *Pauxi tuberosum*, *Ortalis canicollis*, *Penelope jacucaca*, *Aburria kujubi* – Família Cracidae.

Tendo diferenciado o gênero pelos aspectos aqui listados, pode-se proceder à identificação das espécies de cracídeos pela sua ocorrência, uma vez que não apresentam co-ocorrência dentro do mesmo gênero. Pode ocorrer simpatria entre algumas espécies de *Penelope*.

8. Comportamento

Uso vertical do habitat

Tinamídeos são predominantemente terrestres, mas empoleiram a baixa altura. Cracídeos podem ser terrestres ou arborícolas, dependendo do gênero:

- *Crax*: terrestre, raramente arborícola (altura variável).
- *Penelope*, *Aburria*, *Ortalis*: arborícolas, usualmente na copa.
- *Nothocrax*: forrageia no solo; empoleira durante a noite (PARKER, 2002).
- *Pauxi*: predominantemente terrestre, mas empoleira quando necessário.

Sociabilidade

A sociabilidade apresenta-se diferenciada entre as famílias das aves-alvo do monitoramento, constituindo um elemento relevante à identificação das espécies. *Tinamidae* é predominantemente solitário e o comportamento social varia em Cracidae, como segue:

- *Crax*: usualmente em pares ou até 4-5 indivíduos (grupos familiares).
- *Ortalis*: bandos grandes.
- *Pauxi*: solitários ou em pares.
- *Penelope*: em pares ou em pequenos bandos.
- *Aburria*: solitárias ou em pares.

Comportamento de fuga

Tinamídeos são geralmente tímidos e elusivos e, quando se sentem ameaçados, tendem a permanecer parados e em silêncio na tentativa de passarem despercebidos. Tinamídeos são bons corredores. Quando alarmados, preferem se afastar andando ou correndo de maneira silenciosa do que voar, uma vez que não são bons voadores em geral (CABOT, 1992); os voos são rápidos, desajeitados e curtos.

Cracídeos são mais tranquilos, permitindo observação. Mas são também desconfiados e tendem a se afastar lentamente ou ir para galhos mais altos.

Penelope e *Aburria* alarmam bruscamente.



Vá além

Referências básicas para construção de listas potenciais

Na internet:

- Lista Oficial das Aves do Brasil do Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO) – www.cbro.org.br
- Ornitólogo Automático (Amazônia) – (colecões.inpa.gov.br/sb/ornitologo)
- WikiAves (www.wikiaves.com.br)
- BirdLife International Data Base (www.birdlife.org/datazone/species/search)
- InfoNatura (www.natureserve.org/infonatura)

Livros

- Ornitologia Brasileira. Helmut Sick. 1997. Ed. Nova Fronteira
- Birds of South America: Non-passerines: Rheas to Woodpeckers. Erize e Rumboll. 2006. Princeton Field Guides.
- A Field Guide to the Birds of Brazil. Ber van Perlo. 2009. Oxford University Press.
- Aves do Brasil Oriental. Thomas Sigrist. Avis Brasilis.
- *Handbook of the Birds of the World*. Vol. 1. del Hoyo, J.; Elliot, A.; Sargatal, J. (eds.) 1992. Lynx Edicions, Barcelona. (capítulo "Tinamidae", escrito por Cabot, J.)
- *Handbook of the Birds of the World*. Vol. 2. Lynx Edicions, Barcelona. del Hoyo, J.; Elliot, A.; Sargatal, J. (eds.), 1994. (capítulo "Cracidae", escrito por del Hoyo, J.).

Guias regionais do projeto (em construção)

Artigos científicos ou listas de espécies já publicadas de localidades próximas

Para Amazônia: guias de campo de países fronteiriços (Venezuela, Peru e Colômbia)

9. Lógica de identificação

A lógica de identificação consiste em reduzir o universo de possibilidades de espécies ao responder mentalmente a uma série de perguntas-chave, não necessariamente em uma ordem específica, focando nos caracteres morfológicos, vocais ou comportamentais que diferenciam as espécies dentro desse universo limitado.

Principais perguntas-chave são:

- Onde você está? Qual bioma? (antes de ir a campo)
- Qual localidade? (antes do campo)
- Em que habitat você está (terra firme, mata de altitude, mata de baixada, floresta de galeria etc.)?
- Em que estrato da vegetação a ave foi avistada?
- Qual o tamanho da ave?
- Qual o padrão de coloração predominante?
- Há marcas destacáveis na ave?

O motivo para fazer tais perguntas é (lógica)?

- Excluir espécies de outros biomas (elaboração de lista potencial de espécies).
- Excluir espécies de outras regiões dentro do bioma (elaboração de lista potencial de espécies).
- Excluir espécies de outros habitats.
- Excluir espécies terrestres ou arborícolas.
- Excluir espécies muito pequenas ou muito grandes.
- Excluir espécies de coloração rapidamente diferenciadas.
- Reconhecer de imediato uma espécie com característica destacável.

Um exemplo prático:

1. Onde você está? Bioma Mata Atlântica (exclui espécies endêmicas da Amazônia ou do Cerrado).
 - Universo de possibilidades reduzido de 46 para 14 espécies.
2. Qual localidade? Parque Nacional da Serra dos Órgãos.
 - Universo de possibilidades reduzido de 14 para 8 espécies (Tabela 1.2).
3. Em que habitat você está? Floresta de altitude.
 - Universo reduzido de 8 para 3 espécies.
4. Em que estrato da vegetação a espécie da ave foi avistada? Na copa da floresta.
 - Universo reduzido de 3 para 2 espécies.
5. Qual o padrão de coloração da ave? Marrom-avermelhado.
 - Espécie identificada: Penelope obscura.

Tabela 1.2. Espécies de Tinamidae e Cracidae no Parque Nacional da Serra dos Órgãos, incluindo altitude e habitat de ocorrência.

Família – Espécie	Nome comum/ popular	Altitude	Habitat	Tamanho
Tinamidae				
1 <i>Tinamus solitarius</i>	Macuco	Baixa	Floresta	45 cm
2 <i>Crypturellus soui</i>	Tururim	Baixa	Floresta sec.	25 cm
3 <i>Crypturellus obsoletus</i>	Inhambuguaçu	Alta/Baixa	Floresta	30 cm
4 <i>Crypturellus variegatus</i>	Inhambu-anhangá	Alta	Floresta sec.	30 cm
5 <i>Crypturellus tataupa</i>	Inhambu-chintã	Alta /Baixa	Floresta sec.	25 cm
Cracidae				
6 <i>Penelope superciliaris</i>	Jacupemba	Baixa	Floresta sec.	65 cm
7 <i>Penelope obscura</i>	Jacuaçu	Alta	Floresta	70 cm
8 <i>Aburria jacutinga</i>	Jacutinga	?	Floresta	70 cm

Observações quanto à identificação das espécies em campo:

- Sempre que possível, observar os caracteres morfológicos diagnósticos nos indivíduos, para uma identificação mais confiável.
- O conhecimento da distribuição e do comportamento das espécies ainda é bastante limitado, sobretudo na Amazônia. Portanto, há possibilidade de registrar uma espécie inesperada para a região, para o habitat ou com determinado comportamento.
- O tamanho das aves em campo é muito difícil de ser determinado em termos absolutos.

Caracteres morfológicos chaves em Tinamidae e Cracidae em transectos lineares:

- tamanho;
- padrão de coloração predominante;
- bico, barbela e crista;
- marcas nas asas ou cabeça;
- coloração das pernas.

REFERÊNCIAS

- BirdLife International 2013. *Ortalis guttata*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on **13 July 2014**.
- Cabot, J. 1992. Family Tinamidae (tinamous). Pp. 112-139. In: del Hoyo, J., Elliott, A. & Sargatal, J. eds. Handbook of the birds of the world. Vol.1. Lynz Edicions, Barcelona.
- Caro, T.M., 2010. *Conservation by proxy*: indicator, umbrella, keystone, flagship, and other surrogate species. Washington: Island Press.
- Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (2014) *Listas das aves do Brasil*. 11ª Edição, 1/1/2014, Disponível em <<http://www.cbro.org.br>>. Acesso em: [13/07/2014].
- del Hoyo, J. 1994. Family Cracidae (chachalacas, guans and curassows). Pp. 310-363. In: del Hoyo, J., Elliott, A. & Sargatal, J. (eds). Handbook of the birds of the world, vol.2. New World Vultures to Guineafowl. Lynx Edicions, Barcelona.
- Develey, P. & Metzger, J.P. 2006. Emerging threats to birds in Brazilian Atlantic Forest: the roles of forest loss and configuration in a severely fragmented ecosystem. Pp. 269-290. In: W. Laurance & C. Peres (orgs.). *Emerging Threats to Tropical Forests*. University of Chicago Press, Chicago.
- Furness, R.W., Greenwood, J.J.D. (Eds). 1993. *Birds as Monitors of Environmental Change*. Chapman & Hall. London. UK.
- Garner, T. A. *et al.* 2008. The cost-effectiveness of biodiversity surveys in tropical forests. *Ecology Letters*, 11: 139-15.
- Hess, G.R., Bartel, R.A., Leidner, A.K., Rosenfeld, K.M., Rubino, M.J., Snider, S.B. & Ricketts, T.H. (2006) Effectiveness of biodiversity indicators varies with extent, grain, and region. *Biological Conservation*, 132, 448 – 457.
- Pacheco, J.F. 2001. Quando o que é da Colômbia não é do Brasil: o caso *Crypturellus casiquiare* (Chapman, 1929). *Nattereria* 2: 14-15.
- Peres CA, 2000. Identifying keystone plant resources in tropical forest: the case of gums from *Parkia* pods. *Journal of Tropical Ecology*, 16:287-317.
- Peres, C.A. & Cunha, A.A., 2011. Manual para censo e monitoramento de vertebrados de médio e grande porte por *transecção linear em florestas tropicais*. WCS, MMA, ICMBio.
- Rajão, H., Cunha, A.A., Develey, P.F., Bacellar-Schittini, A.E.F., Cronemberger, C., Fontana, C. S. 2013. Monitoring Birds in the Atlantic Forest: a Proposal for the Brazilian Protected Areas. *Natureza & Conservação* 11(2):1-3,
- Ribon, R., Simon, J.E. & Mattos, G.T. 2003. Bird extinction in Atlantic forest fragments of the Viçosa region, Southeastern Brazil. *Conservation Biology*, 17:1827-1839.
- Sarkar, S. & MARGULES, C. 2002. Operationalizing biodiversity for conservation planning. *J. Biosci. (Suppl. 2)* 27 299-308.
- Sick, H. 1997. *Ornitologia Brasileira*. Editora Nova Fronteira, Rio de Janeiro, 912 p.

CAPÍTULO

2

Mamíferos de médio e grande porte



1. Quem são os médios e grandes mamíferos?

A maioria dos médios e grandes mamíferos possui peso corpóreo superior a 1 kg. Essa classificação, contudo, contempla muito mais um grupo de espécies que podem ser estudadas por três metodologias de amostragem (Amostragem por: 1 – Observação direta, identificação de espécies por avistamento das espécies; 2 - Vestígios indiretos, identificação de espécies por, principalmente, rastros e fezes; e 3 – Armadilhas fotográficas) do que qualquer classificação filogenética ou pelo tamanho corpóreo.

O sistema de monitoramento de médios e grandes mamíferos proposto pelo ICMBio inclui todos os mamíferos terrestres e arborícolas que podem ser identificados pela visualização direta, em nível de espécie, em amostragens diurnas feitas em uma transecção linear de 5 km de extensão. Esse monitoramento inclui, também, espécies com peso corpóreo inferior a 1 kg (i.e. pequenos primatas e esquilos), que podem ser identificadas por visualização direta.

A título de informação, os chamados pequenos mamíferos voadores e não voadores necessitam de coleta para uma identificação taxonômica acurada.

Os mamíferos existentes na América do Sul atualmente contemplam 12 ordens:

- Artiodactyla (veados, porcos)
- Carnívora (gatos, cachorros, quatis)
- Cetacea (golfinhos, botos)
- Chiroptera (morcegos)
- Cingulata (tatus)
- Didelphimorphia (mucuras, gambás, cuícas)
- Lagomorpha (coelho)
- Perissodactyla (antas)
- Pilosa (preguiças e tamanduás)
- Primates (macacos, micos, saguis)
- Rodentia (ratos, cutias, pacas, porco-espinhos)
- Sirenia (peixes-boi)

Em função da história natural das espécies que contemplam cada ordem, entre as 12 ordens, somente 8 serão alvo deste monitoramento:

- Artiodactyla (veados, porcos)
- Carnívora (gatos, cachorros, quatis)
- Cingulata (tatus)
- Lagomorpha (coelho)
- Perissodactyla (anta)
- Rodentia (cutias, pacas, porco-espinhos)
- Pilosa (preguiças e tamanduás)
- Primates (macacos, micos, saguis, sauins)

2. Diversidade de mamíferos no Brasil

A mais recente revisão sobre as espécies de mamíferos brasileiros indicam que as ordens com maior número de espécies no Brasil são Rodentia, Chiroptera e Primates (PAGLIA *et al.*, 2013). A grande maioria das espécies de Rodentia não é alvo do monitoramento, contudo, várias espécies o são. Chiroptera não é alvo desse monitoramento. A ordem Primates (118 a 135 spp) contribui com a grande diversidade de espécies-alvo deste monitoramento, as demais ordens com maior número de espécies-alvo são, respectivamente, Carnivora (33), Cingulata (11), Artiodactyla (10), Pilosa (9), Perissodactyla (2*) e Lagomorpha (1). Observando o número total de espécies em cada ordem de mamífero que ocorre no Brasil (Figura 2.1), verifica-se que são as ordens mais diversas e que serão sujeitas ao Programa de Monitoramento *in situ* da Biodiversidade: Primates, seguido por Carnivora, Cingulata, Artiodactyla (10) e Pilosa (8).

Ordem Order	Famílias Families	Gêneros Genera	Espécies Species (%)	Novas espécies New species ¹ (%) ²
Artiodactyla	2	6	10 (1.4)	1 (10.0)
Carnivora	7	23	33 (4.7)	0
Cetacea	9	27	45 (6.5)	0
Chiroptera	9	65	174 (24.8)	12 (6.9)
Cingulata	1	5	11 (1.6)	0
Didelphimorphia	1	16	55 (7.9)	0
Lagomorpha	1	1	1 (0.1)	0
Perissodactyla	1	1	1 (0.1)	0
Pilosa	4	5	8 (1.1)	0
Primates	5	19	118 (16.8)	10 (8.5)
Rodentia	9	74	234 (34.7)	52 (21.4)
Sirenia	1	1	2 (0.3)	0
Total	50	243	701	73 (10.4)

¹ Descritas a partir de 1995 / Described as from 1995

² Porcentagem em relação ao número de espécies na Ordem / Percentage in relation to the number of species in the Order

Figura 2.1. Tabela extraída de Paglia *et al.*, 2013, exibindo a diversidade de ordens, famílias, gêneros, espécies e novas espécies registradas no território brasileiro.

* Inclui uma espécie de anta descrita em 2013, *Tapirus kabomani* (COZZUO *et al.*, 2013)

A diversidade local de espécies de mamíferos no Brasil, contudo, não é homogênea. Ela tende a ser maior em ambientes com maior pluviosidade e maior produtividade do solo, como mostra a Figura 2.2 (CIESIN, 2008), que evidencia a sobreposição de mapas de distribuição de espécies de mamíferos na América do Sul. Os ambientes florestais tendem a possuir uma diversidade maior de espécies. Porém, existem locais (oeste da Amazônia, várzeas da Amazônia e região central da Mata Atlântica) que possuem maior riqueza de espécies de mamíferos.



Figura 2.2. Mapa da América do Sul, mostrando a riqueza de espécies de mamíferos. Figura extraída e modificada de CIESIN (2008). Disponível em: <http://sedac.ciesin.columbia.edu/data/set/species-v1-americas-mammal-family-richness/maps>.

Ao se analisar a riqueza de espécies de mamíferos em nível da variação de assembleias locais de espécies ao longo do espaço, observa-se que existem áreas geográficas que contemplam, devido a fatores históricos e ecológicos, um conjunto único de espécies: são os chamados centros de endemismo (Figura 2.3). No Brasil, segundo alguns autores, existem 8 centros de endemismos para vertebrados terrestres Amazônicos, como mostra a figura abaixo.



Figura 2.3. Áreas de endemismo nas terras baixas da Amazônia baseadas na distribuição de vertebrados terrestres. Figura extraída de Silva *et al.*, (2005).

Entre todas as espécies de mamíferos com ocorrência descrita para o Brasil, 30% são endêmicas do país (PAGLIA *et al.*, 2013) e os biomas com maior riqueza de espécies são a Amazônia (399 spp.; 231 exclusivas), a Mata Atlântica (298 spp.; 90 exclusivas) e o Cerrado (251 spp.; 32 exclusivas) (Figura 2.4). Tais dados ressaltam a importância desses biomas brasileiros, daí a relevância de se monitorar de espécies de mamíferos em UCs neles.

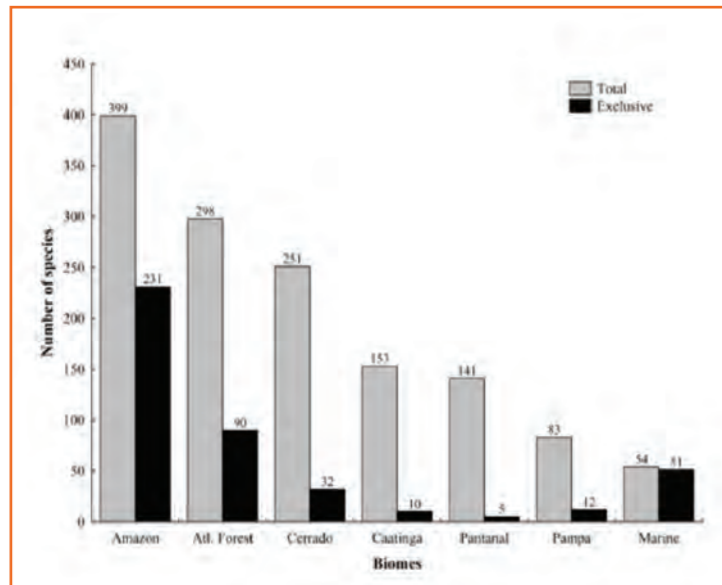


Figura 2.4. Número total de espécies de mamíferos e espécies exclusivas a cada bioma no Brasil. Figura extraída de Paglia *et al.* (2013).

3. Como elaborar uma lista local de espécies de mamíferos

Espécies de mamíferos têm uma área de distribuição geográfica relativamente bem conhecida pela ciência. Uma ferramenta disponível na internet produz, baseado em mapas de distribuição de espécies, uma lista local de espécie de diferentes táxons (www.mappinglife.org.br). O usuário pode selecionar um ponto no mapa e a ferramenta gera uma lista potencial de espécies que ocorrem naquele ponto. Guias de mamíferos também são importantes para a definição da lista local de espécies (ver bibliografia).

Nota-se que as listas geradas a partir desta pesquisa são listas potenciais de espécies, e certamente nem todas as espécies previstas necessariamente ocorrem na área. Fatores ecológicos, históricos e alterações do habitat podem ter afetado as ocorrências locais de determinadas espécies. Ademais, espécies exóticas, introduzidas de outros biomas, não são “captadas” por essa ferramenta.

Uma estratégia muito interessante para se definir uma lista local de espécies de mamíferos é aliar o conhecimento científico ao conhecimento popular/tradicional local. Ambos

têm suas limitações e devem ser aliados de forma criteriosa, na tentativa de se definir uma lista local de espécies mais próxima da diversidade “real” de espécies do local.

O conhecimento científico não é completo. Ele, geralmente, é restrito às espécies mais estudadas, nem todas as espécies possuem áreas de ocorrência bem definidas. O conhecimento sobre as espécies é um reflexo da cultura dos cientistas sobre as espécies. Além disso, ele é restrito a algumas localidades – existem locais onde várias pesquisas foram realizadas, logo, uma lista local desse sítio já está bem definida.

O conhecimento tradicional, por sua vez, também não é completo. Ele tende a ser restrito às espécies mais conhecidas/avistadas ou utilizadas pelos moradores locais. O conhecimento sobre as espécies também é um reflexo da cultura daquela comunidade, pela forma como aquela comunidade se relaciona com o meio ambiente local. Como exemplo, moradores tradicionais das Unidades de Conservação da região de Boca do Acre/AM indicam com precisão e certeza quais espécies, caçadas por eles, ocorrem em determinados locais nas referidas Ucs. Contudo, boa parte dos moradores não tem certeza sobre indicar qual das três espécies de primatas [Figura 2.5 (simpátricas segundo o conhecimento científico)] ocorrem em suas colocações ou próximo às suas casas (R. Sampaio com. pess.).

Aliar os dois saberes torna-se imprescindível para a elaboração de uma lista local de espécies de mamíferos, contudo, conhecer as limitações de cada é necessário para se acurar essa lista local. Para obter maiores informações sobre como devem ser feitas entrevistas com moradores locais, vale a pena consultar a publicação do ICMBio (Brasil, 2012).



Figura 2.5. Fotos de primatas Callitriquideos que ocorrem no interflúvio madeira-purus, mais precisamente na região de Boca do Acre/AM. Fotos. Ricardo Sampaio. Esquerda *Saguinus imperator*; centro: *Saguinus weddelli*; direita: *Callimico goeldii*.

4. Tópicos de destaque na biologia da conservação do grupo selecionado

Historicamente, os mamíferos, principalmente os médios e os grandes, constituem o grupo de animais mais sujeitos a processos de extinção, extinção local e/ou diminuição de suas populações em função da caça pelo ser humano ao longo de sua história (FLANNEY, 1994).

Atualmente, devido às altas taxas da conversão do habitat promovida pela tecnologia da sociedade moderna, a principal ameaça para a conservação dessas espécies é a perda do habitat, seguida pela sobre-caça e pelo tráfico ilegal de algumas espécies.

Espécies que têm uma especificidade maior quanto ao habitat ou que requerem ambientes não alterados para sua sobrevivência tendem a ser mais susceptíveis a estas ameaças. A caça tem mais efeitos negativos em espécies de maior porte de mamíferos, visto que esses animais são mais preferidos pelos caçadores e também porque suas taxas reprodutivas são baixas. Inúmeros estudos apontam a caça como um fator causador da diminuição de populações ou extinção local de espécies (Floresta Vazia; ver WILKIE *et al.*, 2011).

Sobre os critérios de avaliação da IUCN, entre todas essas espécies de mamíferos, 69 foram consideradas ameaçadas (10% do total de espécies) e, entre as ordens, os primatas são os mais ameaçados (26 spp), seguido por Roedores (12 spp.), Carnívoros (10 spp.) e Cetáceos (7 spp.), segundo a Lista Vermelha da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (2010). As novas avaliações de espécies ameaçadas certamente aumentarão esses números. As figuras (Figura 2.6) abaixo mostram o número de espécies de mamíferos brasileiros classificadas segundo os critérios da IUCN e o número de espécies ameaçadas por Bioma.

Categoria	Número de espécies	Bioma	Número de espécies ameaçadas ¹
Extinta	0	Mato Altimontano ²	42
Extinta na Natureza	0	Amazônia	23
Ocidentemente em Perigo	28	Cerrado	29
Em Perigo	22	Sertão	13
Vulnerável	40	Cadupá	5
Quase Ameaçada	14	Total	94
Deficiente em Dados	100		
Não Ameaçadas	6		
Total de espécies avaliadas	190		

Figura 2.6. A figura à esquerda mostra o número de espécies de mamíferos nas categoria de nível de ameaça. A figura à direita mostra o número de espécies e espécies endêmicas ameaçadas por bioma no Brasil. (Ambas figura foram extraídas de PAGLIA *et al.*, 2013)

5. História natural e caracteres diagnósticos dos mamíferos-alvo do monitoramento

Em função da restrição que a metodologia da transecção linear tem na amostragem de médios e grandes mamíferos, o Programa de Monitoramento *in situ* da Biodiversidade inclui a coleta de dados de 8 das 12 ordens de mamíferos brasileiros:

- Artiodactyla (veados, porcos)
- Carnívora (gatos, cachorros, quatis...)
- Cingulata (tatus)
- Lagomorpha (coelho)
- Perissodactyla (anta)
- Pilosa (preguiças e tamanduás)
- Primates (macacos)
- Rodentia (cutias, pacas, esquilos...)

Considerando a diversidade de espécies em cada ordem e fazendo um paralelo com a abundância local das espécies, faremos uma descrição da história natural dessas ordens em função da possível maior taxa de avistamento das espécies-alvo do monitoramento. A Figura 2.7 mostra a proporção de mamíferos caçados por moradores indígenas e não indígenas ao longo de anos de monitoramento em florestais tropicais no Peru. Nota-se a grande proporção de primatas, esquilos, porcos, pacas e tatus como animais caçados por esses moradores locais. A figura pode dar uma noção de quais grupos de espécies serão os mais avistados durante o Programa de Monitoramento *in situ* da Biodiversidade. Contudo, espécies não caçadas e que geralmente são muito abundantes localmente serão muito registradas no Programa de Monitoramento *in situ* da Biodiversidade, como por exemplo, os micos, saguis e soins.



Figura 2.7. Figura que exhibe a proporção de médios e grandes mamíferos por indígenas no Peru. Figura extraída de REDFORD (1992).

ORDEM PRIMATES

Todas as espécies incluídas na ordem Primates são alvos do Programa de Monitoramento *in situ* da Biodiversidade. São animais conhecidos como macacos, micos, saguis, saúns e monos. Totalizam 5 famílias, 19 gêneros e 135 espécies.

São animais arborícolas e sociais. Possuem cauda, a qual é prênscil nos primatas de maior porte. Possuem um focinho curto e a face geralmente é desprovida de pelos.

Família Callitrichidae

A maior diversidade de espécies de primatas é encontrada na família Callitrichidae. São primatas de pequeno porte (< 800 g). Possuem a cauda longa, fina e não prênscil, “galo-peiam” pelo dossel da floresta, utilizando suas afiadas e robustas unhas para se agarrar nos troncos. Ocupam o extrato arbóreo intermediário, sendo resiliente à vegetação perturbada. Alimentam-se de insetos, exsudatos e frutos. O som emitido por eles é característico de cada gênero e/ou espécie (infrassom agudo e fino, ver Emmons *et al.*, 1997); esses primatas utilizam esse tipo comunicação por vários motivos (comunicação intra e extragrupo) e vocalizam quase que em todo seu período de atividade. Muitas vezes, a vocalização emitida por eles revela sua presença, sendo muito importante para sua detecção e posterior identificação por meio da visualização direta. Devido ao seu pequeno tamanho, sua locomoção faz pouco barulho. As espécies dessa família têm distribuição geográfica restrita, limitada por rios.

O monitoramento inclui a coleta de dados de 7 gêneros e 39 espécies dessa família, quais sejam:

- *Cebuella* – mico-anão, taboqueiro, leãozinho
- *Callimico* – Sauins, soins
- *Callibella* – micos; mico-anão
- *Callithrix* – saguis, micos
- *Leontopithecus* – micos leões
- *Mico* – micos, saúns, saguis
- *Saguinus* – saúns, soins

O gênero *Leontopithecus* apresenta quatro espécies restritas aos ambientes de floresta tropical úmida do bioma Mata Atlântica (Figura 2.8). O padrão de coloração dessas espécies é diagnóstico entre elas. São parápátricos, i.e. duas espécies não ocorrem em um mesmo sítio, contudo, espécies introduzidas podem causar erros de identificação em campo.

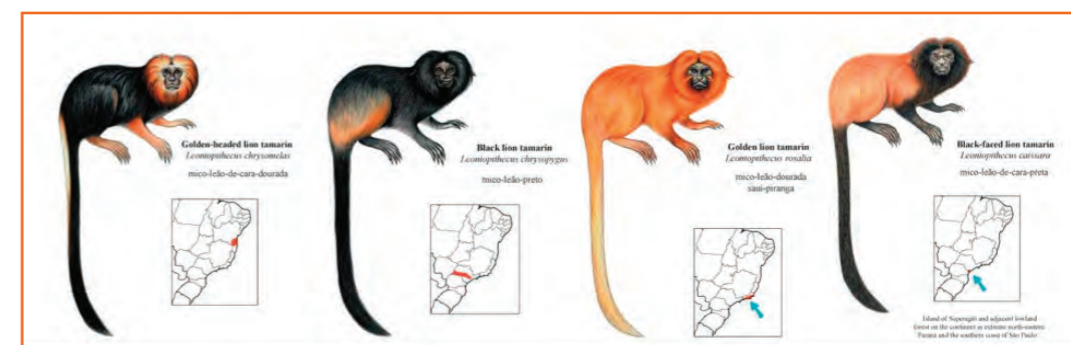


Figura 2.8. Espécies do gênero *Leontopithecus* evidenciando a distribuição geográfica das espécies (figura extraída de RYLANDS *et al.*, 2008).

O gênero *Callithrix* ocorre nos biomas da Mata Atlântica, Cerrado e Caatinga. As espécies apresentam uma coloração acinzentada com o rabo anelado, a variação entre as espécies se dá na colocação de suas faces e tufo, como mostra a Figura 2.9. São parápátricos, contudo, espécies introduzidas podem causar erros de identificação em campo.

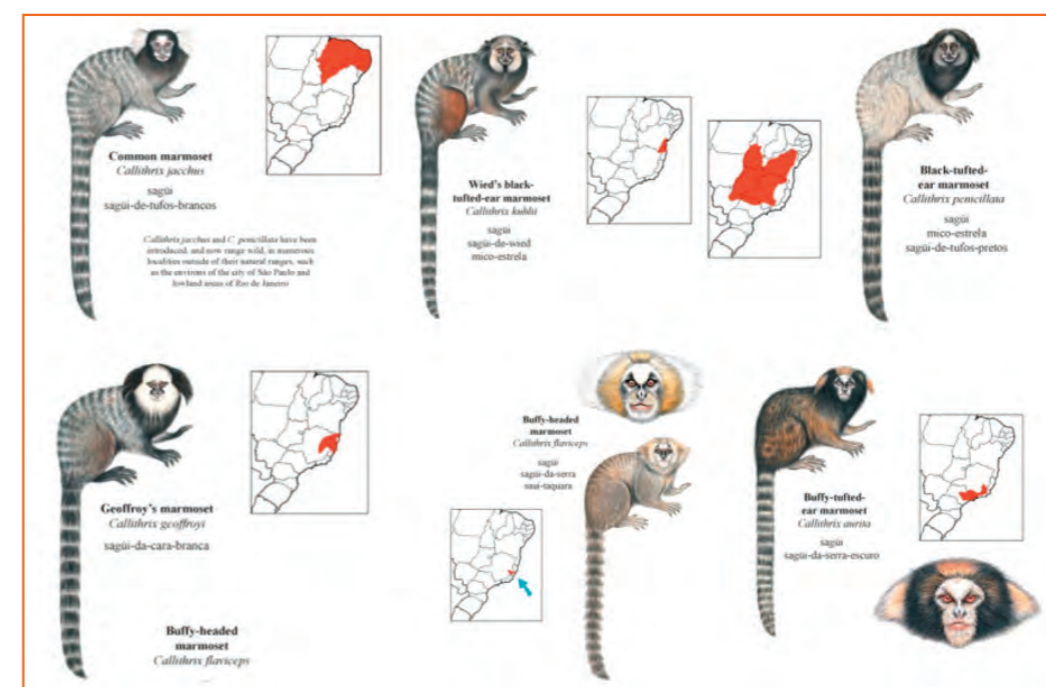


Figura 2.9. Espécies do gênero *Callithrix*, evidenciando a distribuição geográfica das espécies (figura extraída de RYLANDS *et al.*, 2008).

Na Amazônia, ocorrem 5 gêneros de callitriquídeos e a maior diversidade de espécies está nesse bioma.

O gênero *Mico* ocorre na porção leste da Amazônia, restrita ao interflúvio madeira-amazonas-xingú. Até o presente momento, 14 espécies foram descritas para o gênero, todas são parapátricas e estão restritas a interflúvios bem definidos, embora algumas espécies tenham o limite da distribuição geográfica pouco compreendida pela ciência. Os principais caracteres diagnósticos das espécies são o padrão de pelagem, do corpo, da cauda e da face (ver figura abaixo).

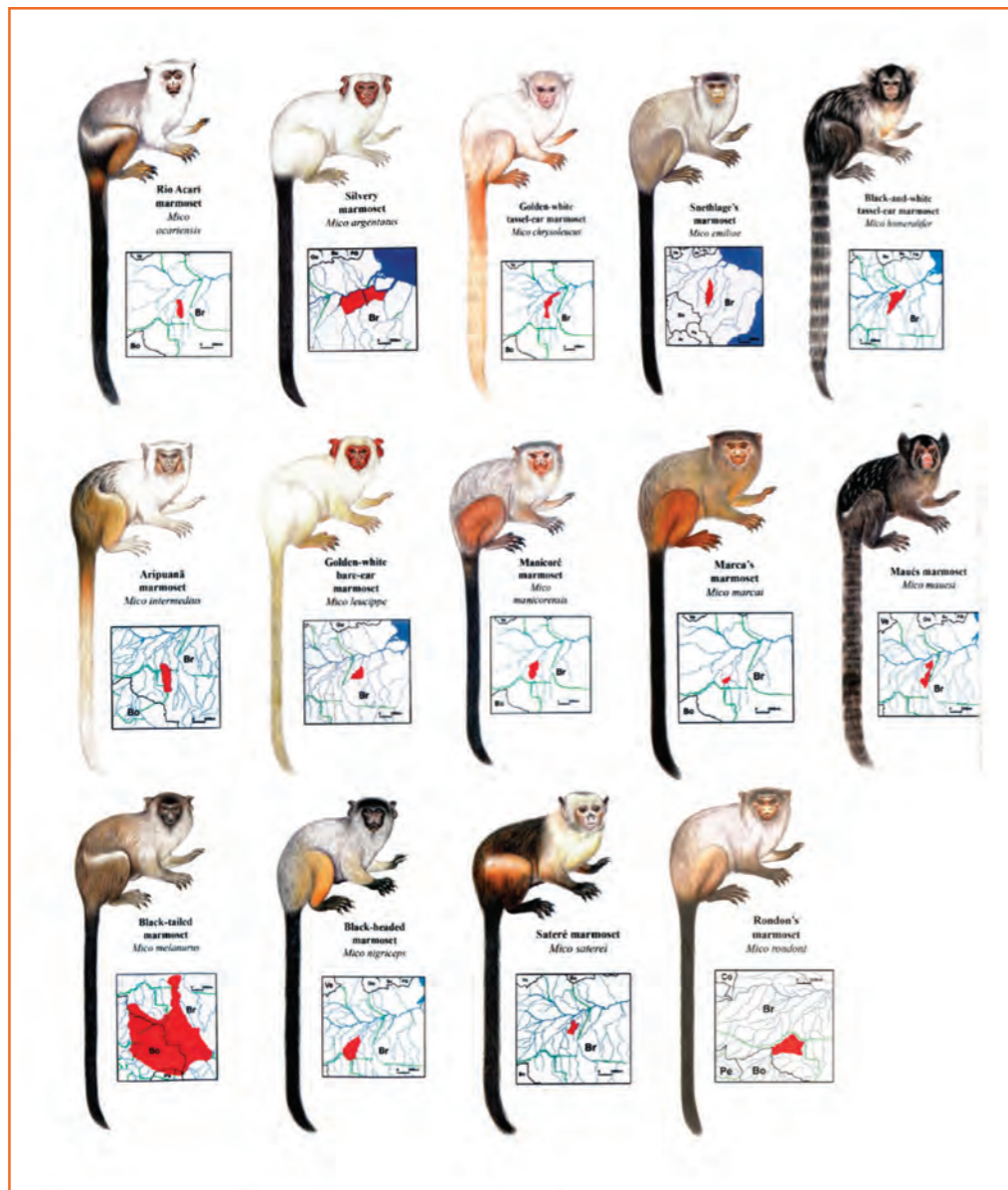


Figura 2.10. Espécies do gênero *Mico*, evidenciando a distribuição geográfica das espécies (figura extraída de RYLANDS *et al.*, 2008).

O gênero *Saguinus* é mais diverso entre os callitriquídeos, possui atualmente 23 formas (espécies e subespécies), no entanto, mais uma espécie foi descrita em 2014 (*Saguinus ursula*; GREGORIM & VIVO, 2013), aumentando esse número para 24 espécies. É um grupo diversificado com uma grande variação na coloração face e boca, e as principais características diagnósticas incluem a coloração geral da pelagem, face e boca (ver figura abaixo).



Figura 2.11. Espécies do gênero *Saguinus*, evidenciando a distribuição geográfica das espécies e subespécies (figura extraída de RYLANDS *et al.*, 2008).

Os gêneros *Cebuella* e *Callibella* (Figura 2.12) são conhecidos como micos-anão, leãozinho, taboqueiro, entre outros. São os menores primatas da América do Sul e são muito raramente avistados em transecções lineares, pois são animais elusivos que tendem a se esconder rapidamente por trás de troncos quando predadores surgem. De forma geral,

são primatas pouco conhecidos e estudados, são animais discretos que exibem uma vocalização característica, mais discreta que a dos outros callitriquídeos. Sua área de vida é restrita a uma ou a algumas árvores somente, o que dificulta sua detecção durante as transeções lineares.

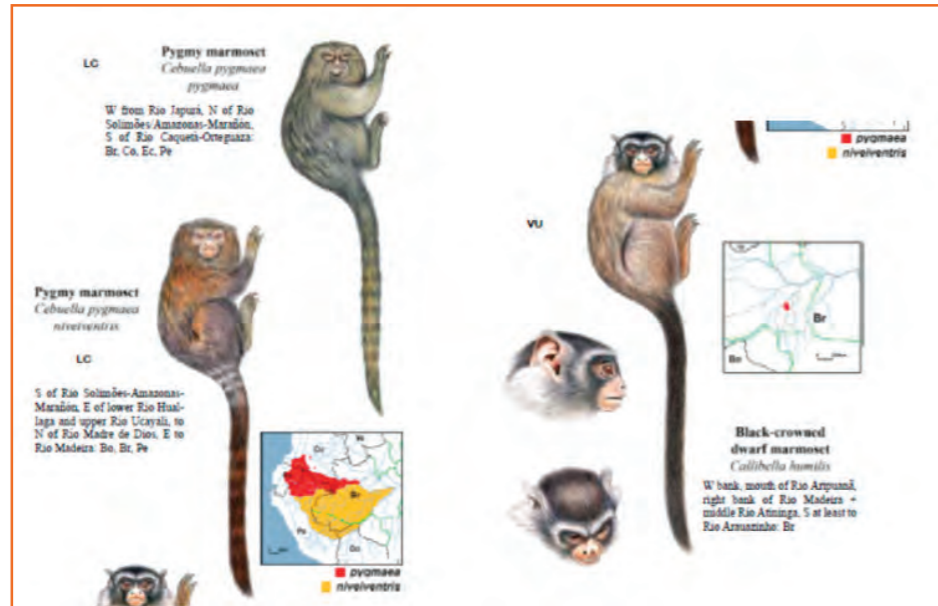


Figura 2.12. Espécies do gêneros *Cebuella* e *Callibella*, evidenciando a distribuição geográfica das espécies (figura extraída de RYLANDS *et al.*, 2008).

O gênero *Callimico* é monoespecífico (*Callimico goeldii*), um callitriquio de pelagem completamente negra (Figura 2.13), que ocorre simpatricamente com várias espécies de *Saguinus*. Essa espécie tende a ser mais comum em florestas dominadas por bambus no oeste da Amazônia.



Figura 2.13. *Callimico goeldii* evidenciando a sua distribuição geográfica (figura extraída de RYLANDS *et al.*, 2008).

Família Cebidae

Os cebídeos são representados pelos micos de cheiro (*Saimiri*), cairaras (*Cebus*) e macacos prego (*Sapajus*). *Saimiri* é mais restrito a áreas inundadas da Amazônia, ao passo que *Cebus* e *Sapajus* tendem a habitar qualquer tipo de floresta.

Os micos têm porte pequeno (800 g) e estão mais restritos a áreas inundáveis ou próximos a rios e igarapés. Os outros dois gêneros possuem porte maior (até 4,5 kg), cauda preênsil e tendem a habitar qualquer tipo de floresta. Vivem em bandos grandes, de até 40 indivíduos, e são onívoros. Todas as espécies incluem animais "barulhentos", sua locomoção promove grandes deslocamentos de galhos e possuem vocalizações características para cada gênero. Na maioria das vezes, o barulho (galhos ou vocalizações) revela sua presença. Micos de cheiro são primatas de pequeno porte, contudo maiores que Callitriqueos, possuem um andar quadrupede diferente dos Callitriqueos, micos de cheiro e Callitriqueos tendem a não ocorrer simpatricamente. Os cairaras e os macacos pregos são primatas de maior porte, com diferenças na coloração da pelagem; cairaras são mais claros e macacos pregos têm um "topete", conhecido por lapela, característico (Figura 2.14). O andar quadrupedal desses macacos revela uma silhueta única, o rabo enrolado para baixo de ambos os gêneros (Figura 2.14).

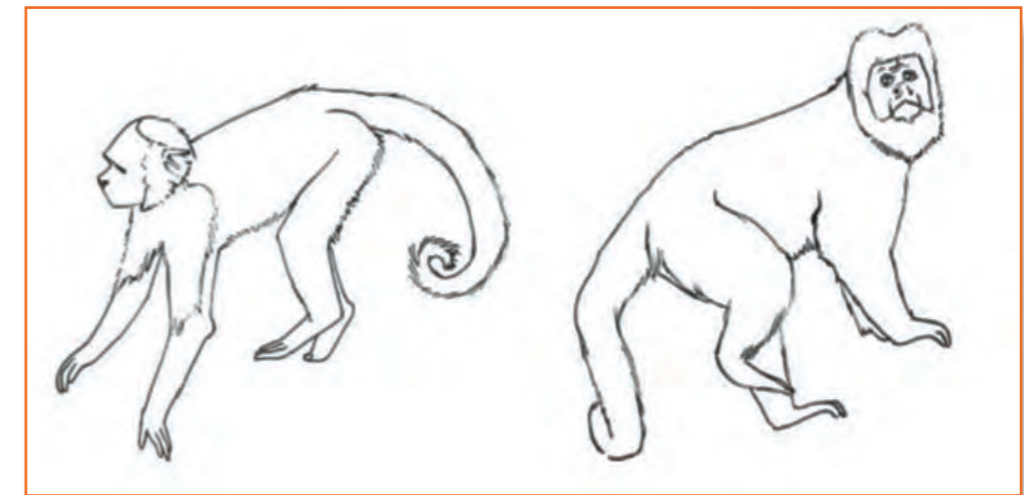


Figura 2.14. Silhuetas de cairaras (*Cebus*; esquerda) e macacos pregos (*Sapajus*; direita). Observa-se o "topete" de *Sapajus*, o rabo enrolado para baixo em ambos os gêneros. Figura extraída de Alfaro *et al.*, (2012a).



Guia de identificação de espécies alvo de aves e mamíferos

Sapajus apella, *C. albifrons* e *S. sciureus*.

A Figura 2.15 mostra as áreas de distribuição geográfica para as espécies de Cebideos. As espécies dentro de cada gênero são parapátricas, exceto para *Cebus*, uma vez o conhecimento sobre a distribuição geográfica dele ainda não é bem resolvido. Os três gêneros podem co-ocorrer em sítios específicos, e micos de cheiro frequentemente foram bandos mistos com macacos prego.

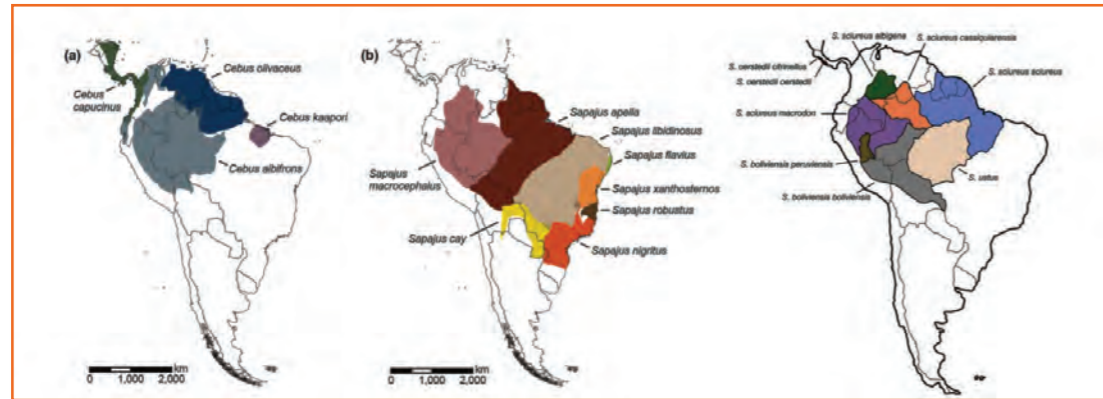


Figura 2.15. Mapas das áreas de distribuição geográfica das espécies dos três gêneros de primatas da família Cebidae. Figuras extraída de Alfaro *et al.*, (2012b), respectivamente.

Família Aotidae

A família Aotidae possui apenas um gênero (*Aotus*), com 5 espécies parapátricas. É reconhecida localmente como macacos da noite ou macacos quatro-olhos, devido às grandes manchas brancas sobre seus olhos.



Guia de identificação de espécies alvo de aves e mamíferos

Aotus trivirgatus

São primatas noturnos distribuídos na Amazônia e em uma parte do Pantanal. Formam grupos monogâmicos, com menos de 6 indivíduos. Tendem a ser frugívoros e insetívoros e sua vocalização é característica. A cauda não é preênsil. Avistamentos diurnos dessas espécies podem ocorrer no momento em que o bando sai de seu "oco" e fica exposto ao observador, próximo da árvore dormitório.

Família Pitheciidae

Os primatas da família Pitheciidae estão distribuídos nos seguintes gêneros:

- *Callicebus* – sauás e zogue-zogues;
- *Pithecia* – paraucus, macacos velho;
- *Cacajao* – uacaris e bicós;
- *Chiropotes* – cuxius.

Callicebus possui 23 espécies e é um gênero bem diversificado no Brasil. Possuem entre pequeno e médio porte (1 kg). Os indivíduos vivem em grupos pequenos ou casais, e habitam qualquer tipo de floresta e todos os estratos de dossel. Alimentam-se de frutos e folhas, e algumas espécies predam sementes também. A cauda é longa e peluda, não preênsil e com aspecto "arredondado" em sua extremidade. A face é arredondada e varia em sua coloração, com grande variação entre espécies (Figura 2.16), sendo esta característica, assim como, a coloração da pelagem os caracteres diagnóstico para cada espécie. O caminhar é quadrúpede. Emitem uma vocalização característica que se restringe às primeiras horas da luz do dia. Algumas espécies, no entanto, podem vocalizar em outro período do dia também. Os avistamentos das espécies, por vezes, tornam-se difíceis, pois eles possuem um hábito discreto, e muitas vezes se escondem em cipós ou quando ameaçados.

Assim como os callitriques, a distribuição geográfica das espécies é limitada por interflúvios pequenos, principalmente na Amazônia. As espécies de *Callicebus* são agrupadas em cinco grupos (Figura 2.16): grupo *Personatus*, que ocorre na Mata Atlântica e Caatinga; grupo *Moloch*, no leste da Amazônia; grupo *Torquatos*, nas porções central, sul e norte da Amazônia; grupo *Cupreus*, no sudoeste da Amazônia; e grupo *Donacophilus*, sul da Amazônia e Pantanal. As espécies de cada grupo são parapátricas, porém espécies de grupos diferentes podem ocorrer simpatricamente no oeste da Amazônia.



Figura 2.16. Pranchas exibindo as faces de todas as espécies do gênero *Callicebus*. Prancha extraída de van Roosmalen *et al.*, (2002).

O gênero *Pithecia* possui 4 espécies parapátricas na Amazônia, todas ocupando os estratos médios e altos do dossel amazônico. São conhecidos localmente como Parauacus ou Macaco Velho. A variação na coloração da pelagem é o caracter diagnóstico entre espécies.



Guia de identificação de espécies alvo de aves e mamíferos

Parauacu (P. irrorata).

Possuem porte médio (> 3 kg), mas parecem ter o porte maior devido ao aspecto de sua pelagem. A face nua contrasta com a pelagem presente no restante do corpo. Formam grupos pequenos, compostos por até 6 indivíduos. A cauda é longa e não preênsil. Alimentam-se de frutos e sementes, muitas vezes podem ser predadores de sementes. Emitem uma vocalização discreta e baixa, bem típica, parecem “conversar” entre si. A locomoção também é bem discreta, mais concentrada nos troncos do que nos galhos.

Devido a este hábito discreto, visualizações dessas espécies podem ser mais difíceis a observadores menos experientes.

O gênero *Cacajao* é bem específico das áreas inundáveis da Amazônia, onde ocupam os estratos médios e altos da floresta. O gênero inclui 4 espécies parapátricas: *Cacajao calvus*, *C. melanocephalus*, *C. auresi*, *C. ouakary*. São conhecidos como *Uakaris*, *Macaco-branco* e *Bicós*. Todas são de grande porte (> 4 kg). A cauda é curta e peluda e a face é nua e bem contrastante com o corpo. São frugívoros e predadores de sementes. Vivem em bandos grandes com até 40 indivíduos. A vocalização é característica do gênero. São animais facilmente avistáveis devido ao seu comportamento, tamanho, tamanho de grupo e o aspecto contrastante de sua pelagem e face com a vegetação (pelos menos para *C. calvus*; Figura 2.17).

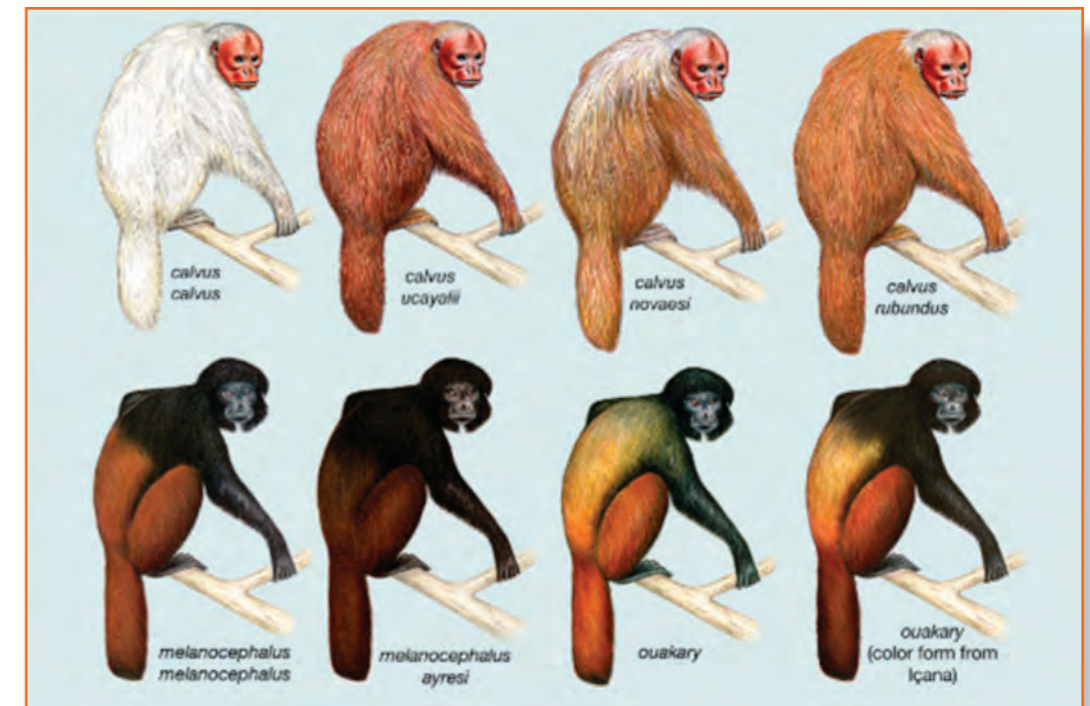


Figura 2.17. Prancha elaborada por S. Nash (FERRARI *et al.*, 2013), mostrando as variações nas colorações das subespécies do gênero *Cacajao*.

O gênero *Chiropotes*, endêmico da Amazônia, possui 5 espécies parapátricas, de grande porte (> 4 kg; Figura 2.18). São conhecidos localmente como Cuxiús, e a variação entre as espécies estão na coloração de sua pelagem, e o nariz contrastante para *C. albinus*. Todas as espécies são parapátricas. Formam bandos grandes (> 40 indivíduos), os indivíduos possuem cauda longa, peluda e não preênsil. Essa cauda lembra muito um pêndulo quando estes primatas estão parados em galhos e troncos e a mantém “balançando”. Há presença de tufo de pelos na cabeça (topete) e possuem também “barba” na face. São frugívoros e predadores de sementes. Utilizam os estratos altos da floresta e possuem um hábito pouco discreto, fazendo muito barulho ao se locomover, possuindo uma voca-

lização típica, vocalizando durante quase todo seu período de atividade. São facilmente detectáveis durante as transecções lineares e podem formar bandos mistos com macacos prego.



Figura 2.18. Prancha elaborada por S. Nash (FERRARI *et al.*, 2013), mostrando as cinco espécies de *Chiropotes*.

Família Atelidae

A família Atelidae inclui os maiores primatas neotropicais e inclui 4 gêneros:

- *Alooutta* – guaribas, bugios, capelões; barbados.
- *Ateles* – macacos aranha, macacos preto, coatás, cuambas.
- *Lagothrix* – macacos barrigudos.
- *Brachyteles* – muriquis, monocarvoeiros.

O gênero *Alooutta* possui 10 espécies no Brasil (GREGORIM, 2006); elas tendem a ser parapátricas, no entanto, em várias áreas de contato entre espécies, simpatria é comum entre duas espécies. A principal característica diagnóstica é a variação da coloração da pelagem dessas espécies (Figura 2.19), que possuem uma barba característica. Ocupam todos os tipos florestais, nos quais tendem a utilizar os estratos médios e altos do dossel. São primatas de grande porte (> 8kg), formando bandos grandes, com 10 ou mais indivíduos. São os primatas mais folívoros da América do Sul, mas também se alimentam de frutos. Devido a essa dieta são animais relativamente mais lentos e tendem a se deslocar menos que os outros atelídeos. A cauda é longa e preênsil. Possuem a vocalização mais contrastante entre todos os primatas neotropicais. Contudo, essa vocalização é acreditada ser uma comunicação entre grupos, tendo maior frequência de ocorrência nas primeiras horas do dia ou antes do amanhecer, mas grupos podem vocalizar em horários variados, respondendo a estímulos diversos. Sua detecção, em transecções lineares, pode ser dificultada para observadores inexperientes, pois esses animais tendem a ser inativos durante grande parte do dia. Possuem uma locomoção relativamente discreta.



Figura 2.19. Duas espécies de Guariba. *Alouatta puruensis* e *A. discolor*, ambas amazônicas. Fotos: Ricardo Sampaio.

O gênero *Lagothrix* é amazônico, com três espécies parapátricas (*L. cana*, *L. lagothricha* e *L. poeppigii*). São primatas de grande porte (> 11 kg; Figura 2.20), robustos e com pelagem felpuda. Vivem em bandos grandes, com mais de 40 indivíduos, mas subgrupos menores também são frequentes e facilmente avistados. São frugívoros e folívoros, e ocupam todos os tipos florestais e tendem a utilizar os estratos médios e altos do dossel. Possuem cauda longa e preênsil. As vocalizações incluem um grande repertório, sendo animais barulhentos e de fácil detecção em campo.

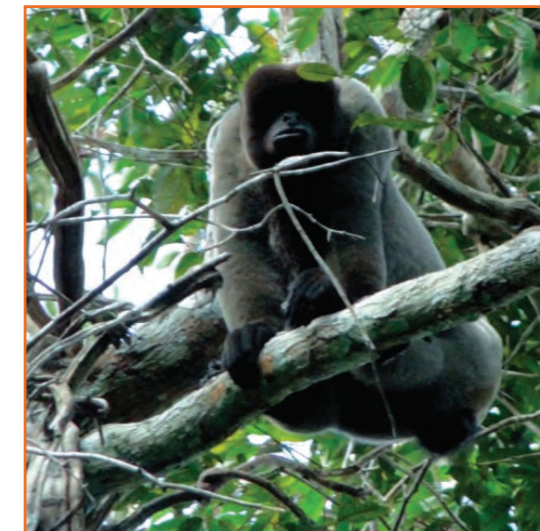


Figura 2.20. Um indivíduo macho de *Lagothrix cana*. Foto: Ricardo Sampaio.

O gênero *Ateles* possui 4 espécies no Brasil. São parapátricas e amazônicas (*Ateles chameck*, *A. paniscus*, *A. marginatus* e *A. belzebuth*). Possuem a pelagem preta (exceto *A.*

belzebuth; Figura 2.21) e como caracter diagnóstico entre as espécies, uma variação marcante na coloração da face. São conhecidos como macacos aranha, coatás, cuambas, macacos preto. São de porte grande (> 9 kg) e possuem pelagem longa de brilhante. Assim como os braços e as pernas, a cauda é bem longa, além de ser preênsil e especializada, parecendo uma “terceira” mão que realiza um apoio durante a locomoção. A locomoção se dá por braquiação. São frugívoros e folívoros. Vivem em bandos grandes (> 30 indivíduos), mas se subdividem em sug-grupos para forrageamento. Tendem a preferir florestas primárias e a utilizar os estratos mais altos do dossel. São primatas que, ao se locomover, fazem muito barulho. Além disso, emitem vocalizações características e altas relacionada à comunicação extra e intragrupo, ao longo de quase todo seu período de atividade. São facilmente detectáveis em transecções lienares e a distâncias relativamente longas (> 30m).



Figura 2.21. Um indivíduo macho de *Ateles belzebuth* (esquerda) e *A. paniscus* (direita).
Fotos: Ricardo Sampaio.

O gênero *Brachyteles* possui duas espécies (Figura 2.22), distribuídas nas florestas primárias, secundárias e semidescíduas da Mata Atlântica. São conhecidos como Muriqui e Mono Carvoeiro. São primatas de grande porte (> 12 kg), o maior dos neotrópicos. Os braços e as pernas são longos, assim como a cauda, que é também preênsil e especializada. Por conta da extensão, a cauda funciona como uma terceira mão, auxiliando durante a locomoção por semi braquiação. A pelagem é felpuda. Alimentam-se de frutos e folhas e vivem em bandos grandes (> 90 indivíduos), contudo podem se subdividir para o forrageamento. São primatas que, ao se locomover, fazem muito barulho. Além disso, emitem vocalizações características e altas, relacionada à comunicação extra e intragrupo, ao longo de quase todo seu período de atividade.

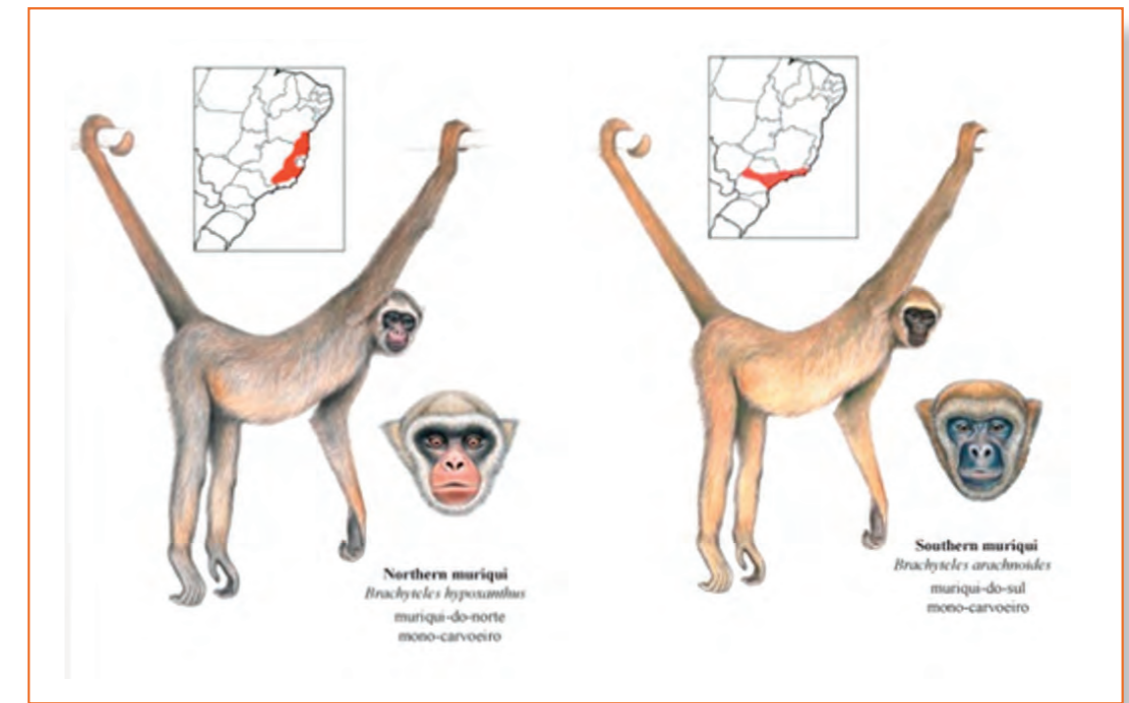


Figura 2.22. Ilustrações das duas espécies de Muriqui, ressaltando a distribuição geográfica de cada (MITTERMEIER et al., 2007).

ORDEM PERISSODACTYLA

A ordem Perissodactyla possui duas espécies no Brasil – *Tapirus terrestris*, a anta comum ou anta rosílica, que ocorre em boa parte do território brasileiro, e *T. kabumani* a anta anã ou pretinha, que pode ocorrer simpatricamente com *T. terrestris* em algumas regiões da Amazônia. Antas são remanescentes da megafauna, *Tapirus terrestris* é o maior mamífero terrestre (250 kg).



Guia de identificação de espécies alvo de aves e mamíferos

T. terrestris.

São solitárias, mas podem agregar-se em função da disponibilidade de alimentos. Habitam florestas densas e áreas abertas. Nadam bem, podendo atravessar até grandes rios. São crepusculares, tendendo a serem noturnas. São animais silenciosos, a identificação tende a ser mais focada na visualização. Possuem vocalização característica, que

se assemelha a um assobio longo. O padrão de fuga também é bem característico, assemelhando-se a um galope, momento no qual se torna um animal barulhento, devido ao seu porte.

ORDEM ARTIODACTYLA

Família Tayssuidae

No Brasil, a família Tayssuidae é representada por apenas duas espécies: Pecari tajacu (catitu, cateto, porquinho) e *Tayassu pecari* (queixada, porcão). São porcos, que possuem caracteristicamente pernas curtas, cabeça grande, focinho proeminente, nariz arredondado e pelagem áspera.



Guia de identificação de espécies alvo de aves e mamíferos

Tayassu pecari e de *Pecari tajacu*.

Basicamente, as duas espécies podem ser diferenciadas pelo tamanho corporal, pelo tamanho do bando e pela coloração da pelagem. *P. tajacu* é menor (ca. 30 kg), vive em bandos de até 10 indivíduos, que se dispersam durante a fuga, e possui uma pelagem mais clara no pescoço que se assemelha a um colar. *T. pecari* tem tamanho maior (ca. 40 kg) e vive em bandos bem maiores, compostos por mais de 100 indivíduos. O bando possui um padrão de fuga diferente de *P. tajacu*, pois, quando ameaçados, os animais se concentram e batem os dentes, emitindo forte ruído. São mais agressivos. A coloração branca da pelagem ocorre no queixo, não no pescoço. Como características adicionais, *P. tajacu* é frugívoro e catemeral. *T. pecari* é frugívoro, onívoro e catemeral. Ambos exalam um cheiro forte, que muitas vezes pode revelar a presença de um animal ou do grupo a uma distância razoável. Ao se locomoverem, fazem barulho e tendem a ser facilmente avistados em transecções lineares.

Família Cervidae

A família Cervidae é representada, no Brasil, por 4 gêneros e 8 espécies de veados e cervos. São animais grandes, com longos membros, longos pescoços e caudas curtas. Os machos possuem chifres ou galhadas que crescem durante todo o ano. As fêmeas de algumas espécies também possuem chifres. São mamíferos ruminantes verdadeiros, com estômago complexo. São principalmente pastadores, mas espécies florestais são mais frugívoras. Todos os veados têm um hábito discreto e exibem comportamento de fuga quando avistados. Em áreas abertas, a visualização dos mesmos pode ser feita a grandes distâncias, no entanto no interior das florestas, veados são avistados a curtas distâncias

e, muitas vezes, são somente avistados quando o mesmo se “assuta” com o observador e foge, emitindo um forte “assopro” ao iniciar a fuga. Neste momento o observador deve avaliar se conseguiu detectar o local exato onde o animal estava antes de iniciar a fuga. As espécies *Odocoileus virginianus*, *Ozotoceros bezoarticus* e *Blastocercus dichotomus* são espécies de vegetação aberta e, por isso, possuem uma galhada vistosa, contudo, ocorrem nos ecótonos com ambientes florestais, podendo ser encontrados em florestas de transição com áreas abertas.



Guia de identificação de espécies alvo de aves e mamíferos

Odocoileus virginianus, *Ozotoceros bezoarticus* e *Blastocercus dichotomus*.

Os veados-galheiro (*Odocoileus virginianus*) são animais grandes com chifres proeminentes, ocorrem nas áreas abertas (lavrados) de Roraima e do Amapá. Os machos são solitários, mas grupos familiares são comuns. São herbívoros, catemerais e crepusculares.

Os veados-campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*) são animais de grande porte que ocorrem em áreas abertas da porção sul da Amazônia, no Cerrado e no ecótono Cerrado Mata Atlântica. São folívoros, alimentam-se de flores, folhas novas, gomos e arbustos. Os veados campeiros vivem em pequenos grupos, com até seis indivíduos.

O cervo do Pantanal (*Blastocercus dichotomus*) é um veado de grande porte de coloração mais avermelhada, são animais folívoros, solitários e raramente foram grupos familiares.

O gênero *Mazama* tende a ser mais florestal, embora algumas espécies ocorram em áreas abertas. Possuem um chifre simples e pequeno, são solitários e tendem a ser mais frugívoros que folívoros.

Mazama americana é também chamado de veado vermelho ou capoeira. Habita florestas fechadas e matas de galeria no cerrado, próximo a corpos d'água. É o maior veado “florestal” e possui extensa distribuição geográfica. É solitário e catemeral, embora tenda a ser mais noturno. Alimenta-se de frutas, sementes, fungos, flores e brotos, podendo utilizar-se de folhas e gramíneas quando os frutos tornam-se escassos.

M. nemorivaga e *M. gouazoubira*, conhecidos como veado-catingueiro, veados cinza ou branco e fuboca, eram considerados uma única espécie. Ocorrem em habitats florestais ou associados a ele: *M. nemorivaga* ocorre na Amazônia e *M. gouazoubira* ocorre no Cerrado e Mata Atlântica. São solitários, diurnos e possuem coloração mais branca, acinzentada e parda.

Mazama nana é conhecido também por veado-mão-curta, veado-poca, veado pequeno, veadinho, veado cambuta e cambucica. Ocorrem em floresta ombrófila mista (floresta de Araucária) e seus ecótonos com floresta sazonal semidecídua, floresta ombrófila densa e o cerrado. Possuem hábitos noturnos e crepusculares, são solitários, territorialistas e sedentários, ocupando pequenas áreas de vida. Pesam em torno de 15 kg. Não há dados sobre a alimentação.

Mazama bororo é conhecido como veado mateiro pequeno ou veado bororó. Vive em remanescentes de Mata Atlântica, principalmente a ecorregião das Florestas Costeiras da Serra do Mar, entre o estado de São Paulo e Paraná. É um animal solitário, florestal, noturno e sedentário. Alimenta-se de frutos e folhas novas.



Guia de identificação de espécies alvo de aves e mamíferos

Mazama americana, *M. nemorivaga*, *M. gouazoubira*,
M. bororo e *M. nana*.

ORDEM RODENTIA

Os roedores são facilmente caracterizados pelos seus dentes, pois possuem um par de incisivos em formato de lâminas, constituindo uma ampla ferramenta. A maioria tem tamanho corporal menor que 1 kg. São terrestres, arbóreos, semiaquáticos e fossoriais.

A ordem Rodentia abrange 234 espécies no Brasil, contudo, uma pequena parte dessa grande diversidade é alvo do Programa de Monitoramento *in situ* da Biodiversidade.

Família Sciuridae

Sciuridae, a família dos esquilos, catipurus, catingueles e serelepes, possui 4 gêneros com 11 espécies.



Guia de identificação de espécies alvo de aves e mamíferos

Urosciurus spadiceus, *Guerlinguetos aestuans*, *Microsciurus flaviventer* e *Sciurullus pusillus*.

O gênero *Urosciurus* se constitui pelos maiores esquilos do neotrópico e possui duas espécies parapátricas. O gênero *Microsciurus* é mono-específico (*M. flaviventer*). O gênero *Sciurullus* também é mono-específico (*S. pusillus*) e inclui os menores esquilos neotropicais. Esses três gêneros são Amazônicos e podem ocorrer em simpatria. O gênero *Guerlinguetos* ocorre em todo o Brasil e possui, atualmente, 11 espécies parapátricas. São animais extremamente ágeis, que muitas vezes vocalizam quando ameaçados. Podem ser facilmente identificados por visualização, pois a variação entre espécies está na coloração dos indivíduos. São diurnos, solitários e se locomovem pelo estrato baixo da vegetação e pelo chão. Possuem vocalização típica.

Famílias Agoutidae

Agoutidae apresenta somente uma única espécie, *Cuniculus paca*, a paca, que se distribui por todo o território brasileiro. Um animal noturno e solitário, que pode ser avistado, raramente, durante o dia e possui um padrão de fuga com vocalização quando se sente ameaçado. Possui manchas brancas no corpo.



Guia de identificação de espécies alvo de aves e mamíferos

Cuniculus paca.

Famílias Dasyproctidae

A família Dasyproctidae é representada por 2 gêneros, *Dasyprocta* – com 9 espécies – e *Myoprocta*, com 2 espécies.



Guia de identificação de espécies alvo de aves e mamíferos

Dasyprocta azarae e *Myoprocta pratti*.

O gênero *Dasyprocta* é conhecido em todo o território brasileiro como cutia, um animal solitário e diurno, mas que também apresenta atividade durante a noite. As nove espécies possuem variações em sua coloração que variam do cinza-preto ao amarelo-castanho, incluindo, em algumas espécies, uma coloração avermelhada em seu dorso. Espécies de

coloração acinzentada podem ocorrer em simpatia com espécies de padrão amarelado, contudo ainda existe muita inconsistência taxonômica nesse grupo; a distribuição geográfica de algumas espécies ainda é mal conhecida. Antes das amostragens torna-se necessário que o observador defina previamente quais espécies podem ocorrer em sua área de amostragem.

O gênero *Myoproctatem* distribuição geográfica restrita à Amazônia e não ocorre em simpatia. Assim como cutias, cutiarias são diurnas e solitárias, embora seja comum observar cutiarias aos pares, contudo elas têm menor porte e apresentam uma pequena cauda.

Ambos os gêneros incluem animais discretos que não produzem barulho quando se locomovem, embora exibam um padrão de fuga com vocalização característica quando ameaçadas.

Família Hydrochaeridae

Possui uma única espécie *Hydrochaeris hydrochaeris*, conhecida como capivara. É um animal catemeral, que vive em grupos e associado à água. É o maior roedor do mundo, sendo facilmente identificado por visualização direta em todo território brasileiro. Pode habitar florestas próximas a cursos d'água e alagados, e em alguns casos sua presença se registra nas transecções lineares. Existe comportamento de fuga com vocalização quando o animal se sente ameaçado.

Família Dinomyidae

Possui uma única espécie *Dinomys branickii* (pacarana ou paca de rabo). É um animal noturno, que forma bandos familiares tendo uma distribuição geográfica restrita ao sudoeste da Amazônia. Difícilmente será avistado durante o Programa de Monitoramento *in situ* da Biodiversidade.



Guia de identificação de espécies alvo de aves e mamíferos

Capivara e pacarana.

Família Erethizontidae

A família Erethizontidae, no Brasil, apresenta dois gêneros, *Coendu*, com 7 espécies, são conhecidos como porcos-espinho ou coendus e estão distribuídos por todo o Brasil; algumas espécies podem ocorrer em simpatia, contudo tendem a ser parapátricos. O gênero *Chaetomys* que é monoespecífico (*C. subspinosus*) e popularmente conhecido como ouriço

e ouriço cacheiros, distribuí-se na porção central da Mata Atlântica (RJ-BA). A diferença entre os gêneros é que apenas os porcos-espinhos possuem pelos modificados em espinhos. Ambos os gêneros incluem animais noturnos e lentos, que se locomovem sem fazer muito barulho. Podem ser avistados, geralmente em descanso, durante o dia.



Guia de identificação de espécies alvo de aves e mamíferos

Porco-espinho (C. preensilis) e Ouriço-cacheiro.

ORDEM LAGOMORPHA

A ordem Lagomorpha inclui os coelhos e tapitis. A única espécie nativa do Brasil é a *Sylvilagus brasiliensis*. É presente em todo o Brasil, herbívoro, solitário e noturno, podendo, portanto, ser avistado durante o dia. Na Amazônia, suas populações ocorrem em manchas, mas trata-se de um animal mais comum na Mata Atlântica e Cerrado.



Guia de identificação de espécies alvo de aves e mamíferos

Tapiti.

ORDEM CARNIVORA

Os mamíferos da ordem Carnivora possuem dentes, musculatura e morfologia adaptados à carnivoría. Os caninos usualmente são grandes e os molares cuspidados. A dieta é ampla, algumas espécies sendo estritamente carnívoras e outras onívoras (insetos, frutos e até folhas). Os carnívoros estritos possuem baixa densidade populacional e geralmente comportamento elusivo; é incomum avistá-los em transecções lineares; os onívoros são mais abundantes, sendo, relativamente, mais registrados.

A ordem Carnivora possui 5 famílias:

- Canidae (cachorros do mato, lobos e raposas)
- Procyonidae (quatis, guaxinins)
- Mustelidae (iraras, ariranhas, lontras)
- Felidae (gatos e onças)
- Mephitidae (gambás, cangambá, jaritataca).

Família Canidae

Canidae é a família dos cachorros, lobos e raposas, que totalizam 6 espécies no Brasil.



Guia de identificação de espécies alvo de aves e mamíferos

Atelocynus microtes, *Speotus venaticus*, *Cerdocyon thous*, *Chrysocyon brachyurus*, *Lycalopex gymnocercos* e *Lylacalopex vetulus*.

Podem ser divididos em três grupos, mais relacionado ao seu hábito e nome popular. Os cachorros do mato (*Atelocynus microtes* e *Speotus venaticus*) são florestais, o primeiro endêmico da Amazônia, o segundo ocorre também na Mata Atlântica, Cerrado e Caatinga. As raposas (*Cerdocyon thous*, *Lylacalopex vetulus* e *Lycalopex gymnocercos*) são animais de área aberta (cerrado, pantanal e caatinga), embora *C. thous* também ocorra em vários ambientes florestais. Os lobos incluem somente uma espécie (*Chrysocyon brachyurus*), o lobo guará, que se distribui no Cerrado, Caatinga e Pantanal. A dieta pode ser carnívora, insetívora ou onívora. As vocalizações são características e podem ser identificados pela visualização direta. Nas florestas tropicais, as espécies de cachorros-do-mato têm uma densidade populacional muito baixa, sendo considerados animais raros; devido a isso e ao seu comportamento elusivo, avistamentos desses animais em transecções lineares são eventos muito raros. Espécies de áreas abertas têm uma densidade populacional relativamente mais alta e podem ser mais avistados. Algumas espécies de áreas abertas podem ser avistadas em florestas de transição em ecótonos. A principal característica diagnosa para todas as espécies são a coloração da pelagem, o tamanho das orelhas, pernas e o formato do rabo.

Família Procyonidae

Das quatro espécies pertencentes à família Procyonidae no Brasil, duas são arborícolas e noturnas e duas são terrestres. São frugívoros ou onívoros. Possuem focinhos longos e podem ser identificados por vocalização, pois emitem grunhidos específicos.



Guia de identificação de espécies alvo de aves e mamíferos

Nasua nasua, *Procyon cancrivorus*, *Potos flavus* e *Bassaricyon sp.*

O gênero *Procyon* inclui somente uma espécie no Brasil, *P. cancrivorus*, e ocorre em todo o Brasil. São conhecidos como guaxinins e mão pelada. Possuem máscara nos olhos, anelamento na cauda e o corpo branco e preto. São solitários e noturnos, embora avistamentos diurnos possam ocorrer. O gênero *Nasua* inclui somente uma espécie no Brasil, *N. nasua*, que ocorre em todo o país. São conhecidos como coatis: animais diurnos, que podem ser solitários ou viver em grupos. Os pelos tem coloração marrom a avermelhada e a cauda é anelada. Ambos os gêneros têm grande habilidade arborícola. A vocalização é característica do gênero.

Os procionídeos estritamente arborícolas e noturnos, que fortuitamente podem ser identificados durante o dia, assim como o macaco da noite (*Aotus spp.* ver acima), incluem o gênero *Potos*, monoespecífico (*P. flavus*), conhecido como jupará, jurupará, gogó-de-sola e macaco-da-noite. São animais solitários que ocorrem na Amazônia e Mata Atlântica, possuem cauda preênsil, mancha sem pelo na garganta e vocalização característica; e o gênero *Bassaricyon*, com uma única espécie ocorrendo no Brasil (*B. alleni*), são animais solitários conhecidos por janaús e gatiaras, podendo ser confundidos com *Potos flavus*, presentes na Amazônia. A cauda não é preênsil e possui anelamento, sua vocalização é característica.

Família Mustelidae

No Brasil, ocorrem 6 espécies da família Mustelidae, sendo duas aquáticas e quatro terrestres.



Guia de identificação de espécies alvo de aves e mamíferos

Eira barbara, *Galictis vittata*, *G. Cuja*, *Pteronura brasiliensis*, *Lutra longicaudis* e *Mustela africana*.

Eira Barbara, a irara, é onívora e frugívora e ocorre em todo o Brasil, é solitária, diurna e com grande agilidade arborícola e aquática. Seu corpo possui coloração escura, com algumas variações de cor na cabeça, e mancha amarela na garganta. *Galictis* é o gênero dos furões. *G. vittata* tem o porte maior e ocorre na Amazônia; *G. cuja* é menor e ocorre no Cerrado e Mata Atlântica. São terrestres, vivendo em ocós e tocas. Possuem vocalizações características e são catemerais, ocorrendo em pares ou grupos. *Pteronura brasiliensis*, a aranha, é aquática e vive em bando. Possui manchas específicas na garganta e tem vocalização característica, atualmente ocorre somente na Amazônia e Pantanal. *Lutra longicaudis* é a lontra, ocorre em todo o Brasil, é aquática e solitária, raramente encontrada aos pares. *Mustela africana*, a doninha amazônica, é terrestre. Há apenas alguns registros isolados sobre a espécie, praticamente nada se sabe sobre sua história natural.

Família Mephitidae

A família Mephitidae possui duas espécies de gambás, camgambás e jaritataca.



Guia de identificação de espécies alvo de aves e mamíferos

Conepatus semistriatus e *C. chinga*.

Conepatus semistriatus, que ocorre no Nordeste, e *C. chinga*, que ocorre no Sul e Sudeste. São pequenos carnívoros negros com mancha branca da cabeça à cauda. Ocorrem em áreas abertas, mas podem ocorrer em floresta de transição. Quando ameaçados, expelem um jato de fluido com forte odor. São solitários, noturnos e onívoros.

Família Felidae

Os felídeos são representados por 8 espécies no Brasil. São conhecidos como gatos do mato ou maracajás (*Leopardus pardalis*, *L. wiedii*, *L. tigrinus*, *L. braccatus*, *L. geoffroyi*, e *Puma yagouaroundi*), as onças pintada (*Panthera onca*) e as onças vermelhas ou sussuaramas (*Puma concolor*). Os gatos são noturnos e possuem hábito crepuscular; exceto *Puma yagouaroundi*, que é diurno e crepuscular. Já as onças são catemerais. Todos são carnívoros especializados com hábito discreto e muito silencioso. Ocorrem em florestas densas e áreas abertas. Devido ao seu comportamento elusivo e às baixas densidades populacionais, dificilmente são avistados pela metodologia da transecção linear, contudo, avistamentos podem ocorrer. A variação

entre eles se dá pelo tamanho e pela coloração da pelagem.



Guia de identificação de espécies alvo de aves e mamíferos

Leopardus pardalis, *L. tigrinus*, *L. geoffroyi*, *L. wiedii*, *L. braccatus*, *Puma yagouaroundi*, *P. concolor* e *Panthera onca*.

ORDEM PILOSA

Família Myrmecophagidae

No Brasil, a família Myrmecophagidae inclui três espécies de tamanduás, pertencentes a três gêneros: *Tamandua tetradactyla*, o tamanduá-mirim, terrestre/arborícola, possui cauda preênsil, sendo distribuído por toda América do Sul.



Tamanduá-bandeira Fotos: Ricardo Sampaio.



Guia de identificação de espécies alvo de aves e mamíferos

Tamanduá-mirim e tamanduai.

Cyclops didactylus, o tamanduá, arborícola de cauda preênsil, distribuído na Amazônia e em parte da Mata Atlântica; e *Myrmecophaga tridactyla*, o tamanduá-bandeira, um animal solitário, terrestre, que também se distribui por toda América do Sul. Os tamanduás não possuem dentes, possuem focinho longo e estreito, olhos e orelhas pequenos. São solitários, a locomoção é relativamente lenta. Geralmente são catemerais, mas preferências no período de atividade podem ocorrer. Alimentam-se de insetos sociais, como formigas, cupins e abelhas. São identificáveis por visualização.

Família Megalonychidae

Inclui o gênero *Choloepus*, com 2 espécies: *C. didactylus* e *C. hoffmanni*. Ambas amazônicas, *C. didactylus* ocorre em toda a Amazônia e *C. hoffmanni* é mais restrita às proximidades dos Andes. A simpatria entre essas espécies é desconhecida. São conhecidas como preguiças reais. Possuem dois dedos nas mãos, seus pelos são longos e são monocromáticos.

Família Bradypodidae

Inclui o gênero *Bradypus*, com 3 espécies: *B. tridactylus*, localizada no norte da Amazônia; *B. torquatus*, restrita à Mata Atlântica, e *B. variegatus*, presente na Mata Atlântica e na Amazônia. São conhecidas por preguiças, bicho preguiças, preguiças de coleira e preguiça de bentinho. Possuem três dedos nas mãos. O padrão de coloração da pelagem na região da garganta diferencia as espécies de *Bradypus*: marrom em *B. variegatus* e amarela em *B. tridactylus*.

Todas as preguiças (*Choloepus* e *Bradypus*) são arborícolas, solitárias e catemerais, embora *Choloepus* sejam mais noturnas que diurnas. Não possuem cauda, se alimentam de folhas e tanto o metabolismo quanto a locomoção são lentos. As espécies de preguiças reais são identificadas por meio de visualização e somente por isso; devido à sua lenta locomoção, não fazem barulho.



Guia de identificação de espécies alvo de aves e mamíferos

Choloepus didactylus, *C. hoffmanni*, *Bradypus variegatus*, *B. tridactylus* e *B. torquatus*.

ORDEM CINGULATA

Família Dasypodidae

No Brasil, ocorrem cinco gêneros com 11 espécies: *Cabassous unicinctus* e *Cabassous tatouay*, conhecidos como tatus rabo mole e tatus rabo de couro, presentes em toda a América do Sul. *Dasypus hybridus*, conhecido como tatu mulita, presente no sul do Brasil;

Dasypus kappleri, conhecido como tatu 15 quilos, ocorre na Amazônia; *Dasypus novencinctus*, conhecido como tatu galinha, é mais comum entre todos os tatus, presente em todo o Brasil e em toda a América do Sul; *Dasypus septemcinctus*, conhecido como tatu galinha, mais restrito ao Brasil Central (Pantanal e Cerrado); *Euphractus sexcinctus*, conhecido como tatu peba, distribuído no Cerrado, Amazônia e Mata Atlântica; *Priodontes maximus*, conhecido por tatu canastra, o maior entre todos os tatus, distribuído em toda a América do Sul; *Tolypeutes tricinctus* e *Tolypeutes matacus*, conhecido por tatus bola; o primeiro ocorre na Caatinga e o segundo no Cerrado e Pantanal.

Os tatus são terrestres, solitários e noturnos, embora algumas espécies sejam catemerais. A superfície dorsal do corpo é coberta por placas ósseas, segmentadas por peles finas (bandas). Não possuem dentes incisivos ou caninos e possuem ao menos sete pequenos dentes em cada maxilar. Os sentidos primários dos tatus são odor e audição, a visão é menos desenvolvida.

Para a identificação das espécies de tatus durante o monitoramento, o som que emitem durante suas locomoções pode ajudar. O tatu intercala corridas com paradas repentinas, raspando o ventre no folheto. De todo modo, a visualização é fundamental na identificação das espécies de tatus.



Guia de identificação de espécies alvo de aves e mamíferos

Dasypus kappleri, *D. novencinctus*, *D. hybridus*, *D. septemcinctus*, *Cabassous unicinctus*, *Euphractus sexcinctus*, *Priodontes maximus*, *Tolypeutes tricinctus* e *Tolypeutes matacus*.

Dica

Seguem algumas dicas para iniciar o protocolo.

1. Refinar uma lista local de espécies.
2. Se familiarizar com as espécies que ocorrem na área, ou pelo menos, com as mais abundantes.
3. Procurar aprender os "barulhos" que cada espécie emite.
4. Realizar treinos antes do início das amostragens.
5. Ter muita calma e paciência. TL – exercício de autoconhecimento!!!!

Referências base de distribuição geográfica das espécies

Fontes recomendáveis para pesquisa sobre distribuição geográfica das espécies podem ser acessadas no site da IUCN (www.iucnredlist.org). Mapping life – www.pappinglife.org

As publicações do ICMBio sobre as avaliações das espécies brasileira ameaçadas de extinção também trazem informações bem recentes, elaboradas pelos especialistas brasileiros sobre a história natural das espécies, incluindo a área de ocorrência das mesmas. Atualmente, existe um fascículo para os porcos, veados e anta. (<http://www.icmbio.gov.br/revistaeletronica/index.php/BioBR/issue/view/16/showToc>)

Revistas científicas, tais como a Mammalian speceis, Checklist (<http://www.checklist.org.br/>), Mastozoologia Neotropical, Neotropical primates, além de outras, sempre trazem informações novas sobre as espécies.

Guias de mamíferos:

Mittermeier, R. A., Coimbra-Filho, A. F., Kierulff, M. C. M., Rylands, A. B., Mendes, S. L., Pissinatti, A. and Almeida, L. M. de. 2007. Monkeys of the Atlantic Forest of Eastern Brazil Pocket Identification Guide. Conservation International Tropical Pocket Guide Series #3. Conservation International, Arlington, VA.

Rylands, A. B.; Mittermeier, R. A.; Coimbra Filho, A. F.; Heymann, E. W.; Torre, S. L.; Silva-Júnior, J. S.; Noronha, M. A. e Röhe, F. 2008. Marmosets and Tamarins Pocket Identification guide. Washington, Conservation International.

Eisenberg, J.F. e Redford, K.H. 1999. Mammals of the Neotropics. The Central Neotropics, vol 3. The University of Chicago Press, Chicago

EMMONS, L. e FEER, F. 1997. Neotropical rainforest mammals: a field guide. (Second edition.) University of Chicago Press Illinois 60637, USA. 396 pp

Referências

- Alfaro, J. W. L., Silva Jr., J. S., & Rylands, A. B. (2012). How different are robust and gracile capuchin monkeys? An argument for the use of *Sapajus* and *Cebus*. *American Journal of Primatology*, 74(4), 273–86.
- Alfaro, J. W. L., Boubli, J. P., Olson, L. E., Di Fiore, A., Wilson, B., Gutiérrez-Espeleta, G. a., ... Alfaro, M. E. (2012). Explosive Pleistocene range expansion leads to widespread Amazonian sympatry between robust and gracile capuchin monkeys. *Journal of Biogeography*, 39(2), 272–288.
- Brasil. (2012). Protocolos para Coleta de Dados sobre Primatas em Unidades de Conservação da Amazônia (1st ed., p. 38). Brasília, Brasil: ICMBio.
- Cozzuol, M.A., Clozato, C.L., Holanda, E.C., Rodrigues, F.H.G., Nienow, S., de Thoisy, B., Rendondo, R, A.F. e Santos, F.R. (2013). A new species of tapir from the Amazon. *Journal of Mammalogy*, 94(6), 1331–1345.
- Ferrari, S.F, Veiga, L.V., Pinto, L.P., Marsh, L.M., Mittermeier, R.W. e Rylands, A.B. 2013. Family Pitheciidae (Titis, Sakis and Uacaris). In: *The Handbook of Mammals of the world – Primates.. Volume 3*. Lynx Edicions.
- Flannery, T. (1994), *The Future Eaters: An Ecological History of the Australasian Lands and People*. Sydney. Austrália. Read Books.
- Gregorin, R. (2006). Taxonomia e variação geográfica das espécies do gênero *Alouatta* Lacépède (Primates, Atelidae) no Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 23(1), 64–144.
- Gregorin, R., & Vivo, M. D. E. (2013). Revalidation of *Saguinus ursula* Hoffmannsegg (Primates: Cebidae: Callitrichinae). *Zootaxa*, 3721(2), 172–182.
- Emmons, L.H., B.M. Whitney and D.L. Ross. 1997. Sounds of neotropical rainforest mammals, an audio field guide. Library of Natural Sounds, Cornell Laboratory of Ornithology, Ithaca, NY.
- Mittermeier, R. A., Coimbra-Filho, A. F., Kierulff, M. C. M., Rylands, A. B., Mendes, S. L., Pissinatti, A. and Almeida, L. M. de. 2007. Monkeys of the Atlantic Forest of Eastern Brazil Pocket Identification Guide. Conservation International Tropical Pocket Guide Series #3. Conservation International, Arlington, VA.
- Paglia, A. P., Rylands, A. B., Herrmann, G., Aguiar, L. M. S., Chiarello, A. G., Leite, Y. L. R., ... Siciliano, S. (2012). Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil. (C. International, Ed.) *Occasional Paper*, 6, 76.

van Roosmalen, M. G. M., van Roosmalen, T., & Mittermeier, R. A. (2002). A taxonomic review of the titi monkeys, Genus *Callicebus* Thomas, 1903, with the description of two new species, *Callicebus bernhardi* and *Callicebus stephennashi*, from Brazilian Amazonia. *Neotropical Primates*, Suppl.

Rylands, A. B.; Mittermeier, R. A.; Coimbra Filho, A. F.; Heymann, E. W.; Torre, S. L.; Silva-Júnior, J. S.; Noronha, M. A. & Röhe, F. 2008. *Marmosets and Tamarins Pocket Identification guide*. Washington, Conservation International.

da Silva, J. M. C., Rylands, A. B., & Fonseca, G. A. B. (2005). O destino das áreas de endemismo da Amazônia. *Megadiversidade*, 1(1), 1–8.

Wilkie, D. S., Bennett, E. L., Peres, C. A., & Cunningham, A. A. (2011). The empty forest revisited. *Annals of the New York Academy of Sciences* (1223): 120–128.

Borboletas frugívoras

CAPÍTULO 3



1. Borboletas

Borboletas e mariposas estão contidas no grupo que representa 52% da biodiversidade global e 79% da biodiversidade terrestre (PURVIS & HECTOR, 2000). Entre os insetos, os Lepidoptera representam a segunda maior ordem em termos de riqueza, representada por 157.424 espécies (VAN NIEUKERKEN *et al.*, 2011), o que equivale a cerca de 16% da classe Insecta.

A palavra *Lepidoptera* tem origem grega: *lepidos* = escamas; *pteron* = asas. O revestimento das asas por escamas é uma característica marcante da ordem Lepidoptera. A outra característica marcante desses insetos é a presença de um tipo especial de aparelho bucal sugador, chamado de probóscide ou espirotromba.

Borboletas e mariposas são os exemplos mais conhecidos de holometabolia, ou seja, uma metamorfose completa, com quatro fases distintas em forma, hábito e comportamento: ovo, lagarta, pupa e adulto (Figura 3.1). Dos ovos saem lagartas, que depois de uma série (normalmente de 5 a 8 estágios) de transformações sofrem uma metamorfose que resulta na pupa (ou crisálida). Após uma segunda metamorfose, da pupa emerge o adulto (também chamado imago), mariposa ou borboleta. Essas transformações podem ocorrer de forma rápida, resultando em várias gerações por ano, ou de forma lenta, como é o caso de brocas caulinares, cujo desenvolvimento pode levar mais de um ano.

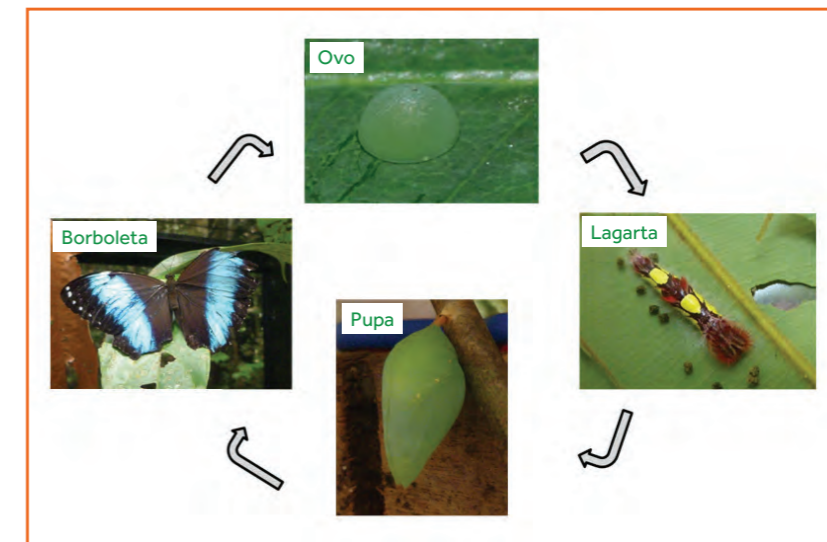


Figura 3.1. Ciclo de vida de *Morpho helenor* (Autor: Elisa V. Herkenhoff).

O número de ovos postos por uma fêmea varia de algumas dezenas a milhares, dependendo da espécie e do indivíduo, e a postura pode ser realizada de uma só vez ou paulatinamente. O desenvolvimento embrionário varia de espécie para espécie, podendo levar apenas 48 horas ou quase um ano, mas normalmente ocorre em um período de alguns dias a cerca de um mês.

As lagartas, em geral, têm hábitos terrestres e são fitófagas. Na maioria das vezes, consomem folhas, mas também há espécies que se alimentam de frutos, sementes, pólen, cogumelos ou líquens, e ainda de madeira. Entre as lagartas de Lepidoptera, também há registros de saprofagismo, coprofagismo, canibalismo, predatismo e parasitismo. Podem viver de forma solitária ou gregária.

A pupa é o estágio de transformação propriamente dito, no qual as estruturas da lagarta são absorvidas por histólise, ficando somente os brotos imaginais que se diferenciam para formar os tecidos do adulto. O tegumento é esclerosado, protegendo a pupa contra dessecação e predadores e, às vezes, é possível observar por transparência as estruturas que estão se formando, como olhos, antenas, espirotromba e asas.

Como os demais insetos, borboletas e mariposas têm o corpo dividido em cabeça, tórax e abdômen (Figura 3.2).

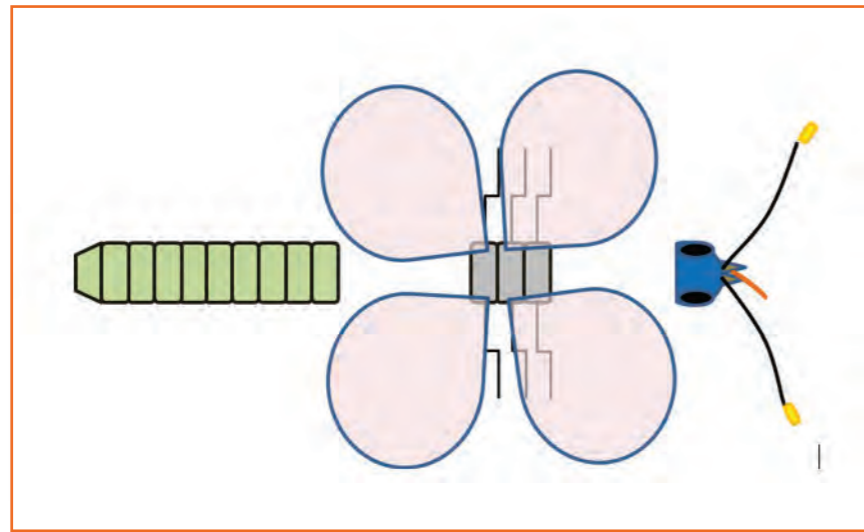


Figura 3.2. Esquema ilustrativo da anatomia externa de Lepidoptera. Em azul, a cabeça; em roxo, o tórax; e em verde o abdômen.

Na cabeça, se localizam os olhos, as antenas e o aparelho bucal. Os olhos são constituídos por uma grande quantidade de unidades menores, os omatídeos, que em algumas mariposas podem chegar a incríveis 27.000 unidades. As antenas apresentam sensores de cheiro, porém receptores olfatórios também são encontrados nas pernas anteriores, na espirotromba e nos palpos labiais.

No tórax, estão as estruturas responsáveis pela locomoção: dois pares de asas e três pares de pernas. As asas anteriores geralmente são mais desenvolvidas do que as posteriores, sendo as mais ativas no voo. As escamas das asas podem ter até 1.400 estrias em um milímetro, e geralmente formam uma superfície que produz cores brilhantes quando é iluminada. Os desenhos formados pelas cores das asas são usados para a identificação de espécies.

No abdômen, são encontradas as estruturas do aparelho digestório e reprodutivo.

Normalmente, as fêmeas são maiores do que os machos, enquanto que estes costumam ser mais coloridos do que as fêmeas. A cópula pode ocorrer logo após a saída da crisálida ou algum tempo depois, e o coito pode durar de alguns minutos a algumas horas. Os machos podem fecundar duas ou mais fêmeas sucessivamente, enquanto que as fêmeas geralmente só copulam uma vez.

2. Borboletas e mariposas

Borboletas e mariposas juntas representam aproximadamente 9% da biodiversidade global, o que indica a grande importância do grupo para a manutenção da integridade dos ecossistemas. As mariposas constituem a grande maioria (88%) das espécies, estando divididas em 42 superfamílias, 131 famílias e 13.764 gêneros. Por sua vez, as borboletas estão incluídas em 6 famílias e 1.814 gêneros (Tabela 3.1). Ou seja, para cada espécie de borboleta no mundo, há mais de sete espécies de mariposa.

Tabela 1. Número de espécies, gêneros e famílias de borboletas e mariposas (NIEUKERKEN *et al.*, 2011).

	Famílias	Gêneros	Espécies
Borboletas	6	1.814	18.732
Mariposas	131	13.764	138.692

E qual é a diferença entre borboletas e mariposas?

Borboletas normalmente são coloridas e voam durante o dia, nas horas de sol, e seu corpo é mais delgado. As mariposas geralmente são mais escuras, têm o corpo mais robusto, e costumam voar à noite. Entretanto, esses caracteres são artificiais, borboletas e mariposas não são categorias taxonômicas verdadeiras, e há algumas espécies de mariposas que voam durante o dia e são bem coloridas, assim como borboletas escuras que voam no crepúsculo. Também se costuma dizer que borboletas pousam com as asas fechadas e as mariposas com as asas abertas, mas exemplos contrários a essa afirmação são amplamente encontrados.

A melhor maneira de diferenciar borboletas e mariposas é olhar para as antenas (Figura 3.3). As borboletas têm antenas compridas com uma parte mais larga na ponta. As mariposas não têm bulbos na ponta das antenas, que geralmente são filiformes (só a haste) ou pectinadas (formato de pluma).

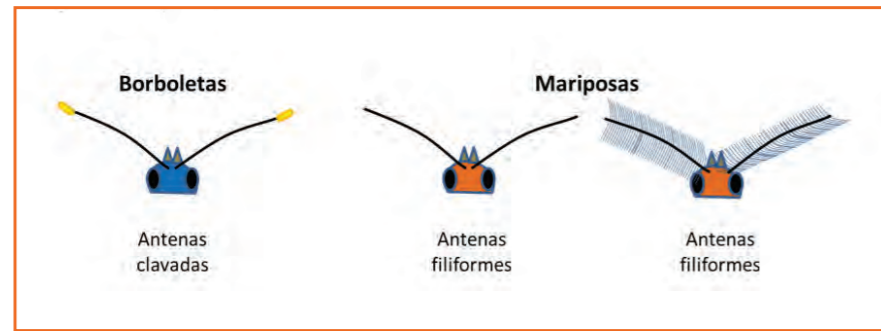


Figura 3.3. Antenas de borboletas e mariposas. Borboletas possuem antenas clavadas, enquanto mariposas possuem antenas filiformes ou pectinadas.

3. Diversidade e ecologia de borboletas

As 18.732 espécies de borboletas estão divididas em seis famílias: Hesperidae, Lycaenidae, Nymphalidae, Papilionidae, Pieridae e Riodinidae. A região neotropical é a mais diversa em número de espécies, ocorrendo pelo menos 7.783 espécies (LAMAS, 2004) das seis famílias, e englobando, assim, aproximadamente 42% da biodiversidade mundial de borboletas (Tabela 3.2).

Tabela 3.2. Número de espécies de borboleta por família no mundo e nos neotrópicos.

Papilionoidea	Mundo	Neotropical
Papilionidae	570	140
Hesperidae	4.113	2.365
Pieridae	1.164	339
Riodinidae	1.532	1.324
Lycaenidae	5.201	1.182
Nymphalidae	6.152	2.433
Total	18.732	7.783

As borboletas podem ser encontradas em diversos tipos de ambientes, como florestas primárias e secundárias, vegetações arbustivas e campos, margens de rios e igarapés, paisagens agrícolas, ambientes urbanos, geleiras e desertos.

O voo varia de espécie para espécie, podendo ser suave e lento, rápido e forte, ou errático. De forma geral, a característica que parece chamar mais atenção nas borboletas é o colorido de suas asas. Tenha ela origem física ou química, a coloração das asas se relaciona com vários aspectos comportamentais e ecológicos da vida desses insetos, como regulação da temperatura corporal, padrão de voo, reconhecimento de parceiros reprodutivos, camuflagem, aposematismo e mimetismo.

Uma das funções mais importantes das escamas das asas de borboletas é a regulação da temperatura. Uma vez que são animais ectotérmicos, as borboletas dependem da energia luminosa do sol para conseguir voar. Embora animais alados, de forma geral as borboletas não têm grande capacidade de dispersão e ocupam áreas de vida relativamente pequenas. Assim, sua relação com os habitats ocorre tanto em função das necessidades biológicas e ecológicas de adultos, como de lagartas.

4. Alimentação dos adultos

As borboletas adultas consomem apenas alimentos líquidos, e são divididas em duas guildas: as nectarívoras e as frugívoras (DeVRIES, 1987).

As borboletas nectarívoras se alimentam principalmente do néctar de flores e podem atuar como polinizadoras. A grande maioria das borboletas são nectarívoras, sendo cinco famílias (Hesperidae, Lycaenidae, Papilionidae, Pieridae e Riodinidae) exclusivamente e uma (Nymphalidae) majoritariamente nectarívora.

Na visitação das flores, parece haver por parte das borboletas uma seleção de família e gênero de plantas baseada na coloração das flores e qualidade do néctar. Exemplos de flores visitadas por borboletas são *Lantana camara* (Verbenaceae), *Stachytarpheta cayennensis* (Verbenaceae), *Asclepias curassavica* (Asclepiadaceae), as dos gêneros *Cissus* (Vitaceae), *Gurania* (Cucurbitaceae), *Hamelia* (Rubiaceae), *Palicourea* (Rubiaceae), *Psiguria* (Cucurbitaceae), *Psychotria* (Rubiaceae), e *Serjania* (Sapindaceae), e as asteráceas *Elephantopus sp.*, *Praxelis sp.* e *Wedelia sp.*

Algumas borboletas nectarívoras complementam sua dieta com a ingestão de pólen (GILBERT, 1972) ou com líquidos de poças ou praias de rio, de onde retiram os sais minerais retidos após redução do nível da água. O consumo de pólen como recurso alimentar parece estar associado a maior longevidade das borboletas (BOGGS *et al.*, 1981), e nesses grupos a sobreposição de gerações é um evento comum. Para algumas dessas espécies, há registros de agregações noturnas formadas pelos mesmos indivíduos, e memória dos recursos florais disponíveis na área. A agregação de indivíduos adultos também é amplamente relatada para as espécies que se alimentam em poças ou beiras de rios, e não raramente tais agregações envolvem borboletas de várias espécies.

As borboletas frugívoras se alimentam de frutos fermentados ou outras substâncias em processo de fermentação, como resinas vegetais e excretas ou carniças de animais. Representantes dessa guilda são encontrados apenas na família Nymphalidae, na região neotropical constituindo cerca de 70% das espécies da família. Em relação aos recursos alimentares utilizados por espécies frugívoras, há menos registros na literatura, e pouco se sabe sobre os alimentos consumidos em ambientes naturais, podendo ser citados os frutos de embaúba (*Cecropia sp.*) e goiaba-de-anta (*Bellucia sp.*).

No entanto, essas borboletas são altamente atraídas por armadilhas que utilizam como isca frutos fermentados, principalmente banana. Esse método de amostragem proporciona uma amostragem padronizada e a possibilidade de coletas simultâneas em diferentes áreas (UEHARA-PRADO *et al.*, 2005), e tem sido cada vez mais utilizado para pesquisas com borboletas. Além disso, as espécies desse grupo têm mostrado um grande potencial como bioindicadores (BROWN & FREITAS, 2000b; FREITAS *et al.*, 2003).

5. Borboletas: bons indicadores de biodiversidade

Indicadores biológicos podem ser considerados como grupos de organismos que apresentam respostas rápidas frente a modificações no ambiente causadas pela ação antrópica (BROWN, 1991). Borboletas são consideradas como um dos melhores grupos de indicadores biológicos (BROWN, 1997; FREITAS *et al.*, 2003, 2006; BONEBRAKE *et al.*, 2010), pois possibilitam resultados em períodos de tempo mais curtos e com custo mais baixo que outros taxa (BARLOW *et al.*, 2007; GARDNER *et al.*, 2007).

As borboletas têm sido usadas como indicadores biológicos para o monitoramento da biodiversidade e integridade de paisagens, sendo úteis para o diagnóstico de mudanças ambientais em sistemas florestais, agrícolas e urbanos. Inventários não perturbatórios de borboletas têm auxiliado o planejamento e administração de unidades de conservação (BROWN, 1992). Fora isso, protocolos de monitoramento ambiental utilizando borboletas têm sido estabelecidos com base em uma série de trabalhos recentes em ambientes fragmentados (DARILY & EHRLICH, 1995; SHAHABUDDIN & TERBORGH, 1999; BROWN & FREITAS, 2003; UEHARA-PRADO *et al.*, 2005; UEHARA-PRADO e FREITAS, 2009; RIBEIRO *et al.*, 2008, 2010; RIBEIRO & FREITAS, 2010).

De modo geral, borboletas são animais diurnos e fáceis de serem observados. Apresentam uma taxonomia relativamente bem resolvida em relação aos demais grupos de invertebrados, e a identificação da maioria das espécies é passível de ser feita em campo, sem necessidade de coleta. A estreita relação que as borboletas possuem com suas plantas hospedeiras nos permitem associar sua ocorrência ao estado de um habitat em relação a composição de sua vegetação. Utilizando os dados de frequência de indivíduo amostrados de cada grupo de borboletas, podemos explorar essa relação com suas plantas hospedeiras, e caracterizar o estado de conservação de um determinado local.

Entre as borboletas, dois grupos apresentam bons resultados como indicadores de qualidade ambiental, diversidade de habitat e diversidade de outros taxa, os Ithomiini e os ninfalídeos frugívoros (BECCALONI & GASTON, 1995; BROWN & FREITAS, 2000b). Através da realização de oficinas, reunindo informações disponíveis de iniciativas anteriores de monitoramento e artigos científicos, as borboletas frugívoras foram selecionadas como grupo alvo do Programa de Monitoramento *in situ* da Biodiversidade.

Por definição, as borboletas frugívoras são um grupo específico dentro da família Nymphalidae, que se alimenta de frutos fermentados, excremento de mamíferos e exsudação de plantas (DeVRIES, 1987). Além das demais vantagens apresentadas nos estudos com borboletas, devido a esta característica alimentar, as borboletas frugívoras podem ser facilmente capturadas com armadilhas de iscas atrativas. Isso permite uma amostragem simultânea em diferentes ambientes, e não requer habilidade por parte do amostrador, por se tratar de um método de captura passivo. A metodologia de coleta com armadilhas também permite ao pesquisador fazer a identificação em campo e realizar práticas de marcação e recaptura, evitando a recontagem do indivíduo.

6. Borboletas frugívoras

As borboletas frugívoras pertencem à família Nymphalidae, que inclui borboletas diurnas ou crepusculares. Os ninfalídeos (Figura 3.4) possuem o primeiro par de pernas reduzido, de maneira que apenas quatro pernas são evidentes ao olho do coletor. Essa família possui maior diversidade de hábitos e formas das borboletas, com espécies de cores brilhantes, transparentes e tamanhos variados (BROWN, 1992).



Figura 3.4. Nymphalidae. Fotos: Elisa V. Herkenhoff.

A sistemática do grupo já mudou bastante ao longo dos anos, e muitas das atuais subfamílias e tribos já foram consideradas famílias separadas. Nos últimos anos, e com o auxílio de ferramentas de extração e análise de DNA, muitos esforços foram concentrados no estudo genético e evolutivo do grupo (FREITAS & BROWN, 2004; WAHLBERG *et al.*, 2009), e hoje temos uma filogenia consistente para o grupo.

As borboletas frugívoras estão distribuídas em quatro das 12 subfamílias de Nymphalidae: Biblidinae, Charaxinae, Nymphalinae e Satyrinae (Tabela 3.3). Considerando as espécies neotropicais (LAMAS, 2004), essas subfamílias correspondem a 73% dos ninfalídeos da região, e havendo grande diferença na representação dessas subfamílias na região Neotropical.

Tabela 3.3. Número de espécies de borboletas, porcentagem em relação aos ninfalídeos e borboletas neotropicais, nas quatro subfamílias com borboletas frugívoras.

Subfamília	Espécies neotropicais	% Nymph	% Borb
Biblidinae	248	10,19%	3,19%
Charaxinae	110	4,52%	1,41%
Nymphalinae	195	8,01%	2,51%
Satyrinae	1.235	50,76%	15,87%

No entanto, essas subfamílias não são exclusivamente frugívoras, e esse hábito alimentar está presente em 13 das 28 tribos de Biblidinae (5), Charaxinae (2), Nymphalinae (1) e Satyrinae (5) (Tabela 3.4). Além disso, algumas tribos apresentam gêneros que não são frugívoros.

Tabela 3.4. Tribos com borboletas frugívoras em cada subfamília.

Subfamília	Tribo
Biblidinae	Ageroniini
	Biblidini
	Callicorini
	Epicaliini
	Epiphilini
Charaxinae	Anaeini
	Preponini
Nymphalinae	Coeini
Satyrinae	Brassolini
	Haeterini
	Melanitini
	Morphini
	Satyrini

Na região Neotropical, 841 espécies (47%) das quatro subfamílias podem ser consideradas frugívoras, o que significa 35% dos ninfalídeos neotropicais e 11% das borboletas da região (Tabela 5), com os Satyrinae representando 67,5% das espécies frugívoras nessa região.

Tabela 3.5. Número de tribos, gêneros e espécies neotropicais, percentual das borboletas frugívoras totais e porcentagem de borboletas frugívoras dentro da subfamília.

Subfamília	Tribos	gêneros	espécies	% fru	% sub
Biblidinae	5	19	157	18,6%	63%
Charaxinae	2	10	106	12,6%	96%
Nymphalinae	1	5	11	1,3%	6%
Satyrinae	5	68	567	67,5%	46%
Frugívoras	13	102	841		

Considerando esses percentuais e uma fauna de 3.268 espécies de borboletas (788 Nymphalidae) para o país (FREITAS *et al.*, 1999), esperaríamos encontrar pelo menos 359 espécies de borboletas frugívoras em terras brasileiras, e a ocorrência de 378 delas foi confirmada (Tabela 3.6). Assumindo a estimativa de 800 ninfalídeos no país, a proporção de borboletas frugívoras em relação aos Nymphalidae seria em torno de 48%, um valor um pouco abaixo do esperado para regiões neotropicais (BROWN, 2005).

Tabela 3.6. Número de gêneros e espécies brasileiras, percentual das borboletas frugívoras do país e porcentagem de frugívoras em relação ao número de espécies neotropicais da subfamília.

Subfamília	Gêneros	Espécies	% fru	% sub
Biblidinae	19	84	22,2%	54%
Charaxinae	10	42	11,1%	40%
Nymphalinae	5	10	2,6%	91%
Satyrinae	36	242	64,0%	43%
	70	378		

Esses são dados gerais, e seguram ente há variações locais. Quando se analisa a comunidade ou assembleia de um determinado local, a riqueza de borboletas frugívoras reside no intervalo de 50-75% da riqueza total de ninfalídeos neotropicais (BROWN, 2005), e também pode ser relacionada à riqueza total de borboletas da área (BROWN & FREITAS, 2000a; HORNER-DEVINE *et al.*, 2003). Nos neotrópicos, as borboletas frugívoras correspondem a aproximadamente 20% da fauna local de borboletas (LAMAS, 2004).

Por exemplo, em um estudo que compilou dados de pesquisas realizadas no Cerrado foram encontradas 128 espécies de borboletas frugívoras, num total de 213 Nymphalidae e 504 borboletas, ou seja, uma fauna onde as borboletas frugívoras representam 60% dos ninfalídeos e 25% das borboletas (EMERY *et al.*, 2006).

Em uma área de transição da Amazônia para o Cerrado, no Mato Grosso, foram listadas 87 espécies de borboletas frugívoras, e os demais grupos não foram avaliados (RAMOS, 2000).

Em uma região do Amazonas, foram encontradas 47 espécies de borboletas frugívoras, 70 Nymphalidae e 180 borboletas, o que significa que as frugívoras ocupam a parcela de 67% dos ninfalídeos e 26% das borboletas (CASAGRANDE *et al.*, 2012).

Ainda no Amazonas, em Itacoatiara foram amostradas 68 espécies de borboletas frugívoras (RIBEIRO & FREITAS, 2012), e nesse estudo não foram registradas as borboletas nectarívoras.

Na Reserva Florestal Adolpho Ducke, também no Amazonas, foram listadas 69 espécies de borboletas frugívoras (VIEIRA *et al.*, 2008).

No Parque Estadual do Chandless e arredores, no Acre, foram identificadas 482 espécies de borboletas, sendo 172 Nymphalidae e 87 frugívoras. Respectivamente, borboletas frugívoras correspondem a 51% e 18% dos ninfalídeos e das borboletas totais (MIELKE *et al.*, 2010).

Na Ilha de Maracá, em Roraima, de 458 espécies de borboletas registradas, 139 são Nymphalidae e 82 frugívoras, as quais correspondem a 59% dos ninfalídeos e 18% das borboletas na localidade (MIELKE & CASAGRANDE, 1991).

Em Rondônia, das 843 espécies de borboletas amostradas, 275 são Nymphalidae, sendo 136 frugívoras, equivalendo a 49% dos ninfalídeos e 16% de todas as borboletas (EMMEL & AUSTIN, 1990).

Na Chapada Diamantina, foram identificadas 169 espécies de borboletas, sendo 82 Nymphalidae, das quais 41 frugívoras. Nessa área de Caatinga, 50% dos ninfalídeos e 24% das borboletas são frugívoras (ZACCA & BRAVO, 2012).

Em Caruaru (Pernambuco), numa área de mata serrana do semi-árido, foram encontradas 197 espécies de borboletas, 87 Nymphalidae e 43 frugívoras, estas representando 49% de Nymphalidae e 22% das borboletas (PALUCH *et al.*, 2011).

Um total de 83 espécies de borboletas frugívoras foram amostradas no Parque Estadual do Rio Doce, em Minas Gerais, não tendo sido registradas as borboletas nectarívoras nesse estudo (SILVA *et al.*, 2010).

Em Belo Horizonte (MG), foram registradas 45 espécies de borboletas frugívoras, e os demais grupos não foram amostrados (SILVA *et al.*, 2012).

Em São Luís do Paraitinga, em São Paulo, 73 espécies de borboletas frugívoras foram identificadas, não tendo sido levantadas as espécies nectarívoras (RIBEIRO *et al.*, 2012).

Em Cotia, São Paulo, foi levantado um total de 76 espécies de borboletas frugívoras, e este estudo se concentrou exclusivamente nessa guilda (UEHARA-PRADO *et al.*, 2005).

No Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, em Santa Catarina, listaram 20 espécies de borboletas frugívoras para a área, e não registraram as demais borboletas (CORSO & HERNANDEZ, 2012).

Na Mata Atlântica do Rio Grande do Sul, em formações Ombrófilas Mista e Densa, foram registradas 76 espécies de borboletas frugívoras (SANTOS *et al.*, 2011).

Em São Francisco de Paula, no Rio Grande do Sul, foram encontradas 30 espécies de borboletas frugívoras para a área (PEDROTTI *et al.*, 2011). Outro estudo na mesma região, em amostragens que contemplaram Mata Ombrófila Mista e Campos de Altitude, detectou 45 borboletas frugívoras, de 108 Nymphalidae (42% frugívoras) e 277 borboletas (16% frugívoras) (ISERHARD *et al.* 2010).

Em relação à proporção das borboletas frugívoras nas subfamílias, na região neotropical os satiríneos representam 67,5% das espécies nessa guilda (LAMAS, 2004), enquanto no Brasil essa subfamília corresponde a 60,6% da guilda. Considerando que as 31 espécies de borboletas frugívoras para o Brasil e não identificadas aqui pertençam a esta subfamília, este número sobe para 64%.

Nos estudos realizados em localidades do Brasil, a proporção de espécies da subfamília Satyrinae dentro das borboletas frugívoras variou de 31% a 75%, a menor proporção encontrada em Itacoatiara (AM) e a maior em torno dos rios Nhamundá e Abacaxis (AM).

Devido à grande variação na proporção das subfamílias entre as borboletas frugívoras de diferentes localidades do país, às diferenças ecológicas entre os diferentes grupos de cada subfamília, e à dificuldade de identificação em nível de gênero e espécie, principalmente para Satyrinae, optou-se por um monitoramento que avalie a proporção de indivíduos dentro de cada tribo de borboleta frugívora.

Por motivos didáticos, essas tribos serão apresentadas agrupadas nas respectivas subfamílias. E anteriormente à apresentação propriamente dita de cada tribo, as referidas subfamílias serão brevemente descritas. No mais, será seguida aqui a ordem alfabética. Após essa introdução das tribos, haverá a proposta de um método para identificação destas no campo, fazendo referência também aos dados de riqueza nos biomas.

6.1. Subfamília Biblidinae

As borboletas desta subfamília se dividem em seis tribos (Figura 3.5) com características morfológicas e comportamentais bastante distintas. Juntas, estas tribos englobam 38 gêneros e 343 espécies, e nem todas são estritamente frugívoras. Muitas espécies

têm coloração disruptiva e outras apresentam coloração críptica (CANALS, 2003). Majoritariamente, lagartas dessa subfamília consomem como alimento folhas de plantas das famílias Euphorbiaceae e Sapindaceae, mas também foram registradas se alimentando em Lauraceae, Malpigiaceae e Ulmaceae (BECCALONI *et al.*, 2008). Borboletas frugívoras estão distribuídas em cinco tribos: Ageroniini, Biblidini, Callicorini, Epicalini e Epiphilini. Das 248 espécies neotropicais (LAMAS, 2004), pelo menos 157 (63%) são frugívoras (Tabela 3.7).

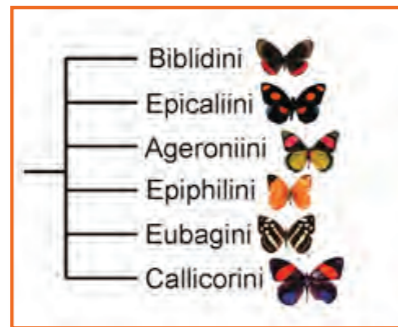


Figura 3.5. Tribos de Biblidinae (Fonte: www.nymphalidae.net)



Figura 3.6. Fotos de Ageroniini (Fonte: Jessie Santos)

Tabela 3.7. Número de gêneros e espécies de Biblidinae frugívoros neotropicais em cada tribo.

Subfamília	Tribo	Gêneros	Espécies
Biblidinae	Ageronini	4	28
	Biblidini	1	1
	Callicorini	5	35
	Epicalini	5	67
	Epiphilini	4	26
	5	19	157

6.1.1. Tribo Ageroniini

Os Ageroniini são borboletas pequenas a médias, com coloração variada (Figura 3.6). O gênero *Hamadryas* apresenta cor cinzenta ou azul na face dorsal com ocelos na face ventral da asa posterior. Normalmente pousam de asas abertas, em troncos de árvores, dificultando a visualização, pois com asas abertas se confundem com os troncos cobertos por líquens da floresta. Possuem voo rápido e planado. São territoriais, e algumas espécies produzem um som de estalo ao defender o território, sendo conhecidas como “estaladeiras”.

As borboletas desta tribo estão distribuídas em quatro gêneros, que juntos somam 28 espécies (Tabela 3.8). As lagartas de Ageroniini se alimentam em euforbiáceas, principalmente *Caryodendron* sp. (*Batesia* e *Panacea*) e *Dalechampia* sp. (*Ectima* e *Hamadryas*) (Beccaloni *et al.*, 2008). O gênero *Hamadryas* é o principal representante deste grupo, ostentando 71% da riqueza de espécies da tribo na região Neotropical e 67% no Brasil. As borboletas do gênero *Ectima* sp. são pequenas, e de forma geral se parecem com as *Hamadryas*. Ambos os gêneros ocorrem nos três maiores biomas brasileiros.

Tabela 3.8. Número de espécies de Ageroniini frugívoras neotropicais, brasileiras, e por bioma.

Gênero	Neotropicais	Brasil	Amazônia	Cerrado	Mata Atlântica	Freq
<i>Hamadryas</i>	20	12	9	8	9	85
<i>Ectima</i>	4	2	2	2	1	54
<i>Panacea</i>	3	3	3	0	0	8
<i>Batesia</i>	1	1	1	0	0	8

O gênero *Hamadryas* representa quase toda a diversidade de Ageroniini, sendo estas também as borboletas mais estudadas do grupo. Há bastantes trabalhos com borboletas do gênero, evidenciando características da história natural das espécies (LEITE *et al.*, 2012; MUYSHONDT & MUYSHONDT 1975^a; MUYSHONDT & MUYSHONDT, 1975b), e relacionando aspectos como distribuição espacial, territorialidade, perseguições aéreas, produção de som, audição e reconhecimento sexual (GARZÓN-ORDUÑA, 2012; MARINI-FILHO & BENSOS, 2010; MONGE-NÁJERA *et al.*, 1998; ROSS, 1963; YACK *et al.*, 2000).

As borboletas do gênero *Ectima* são bem parecidas com as *Hamadryas* sp., mas apresentam um tamanho corporal menor.

Batesia Felder & Felder, 1862 e *Panacea* Godman & Salvin, 1883 são gêneros próximos, e que têm sua biologia conhecida (DeVRIES *et al.*, 1999; DANIELS *et al.*, 2008), sendo também disponível uma análise filogenética e revisão dos dois gêneros (HILL *et al.*, 2002). Essas são as borboletas mais coloridas da tribo Ageroniini, e só ocorrem na Amazônia.

6.1.2. Tribo Biblidini

O gênero monotípico *Biblis* é o único representante dos Biblidini entre as frugívoras neotropicais (Figura 3.7). *Biblis hyperia* (CRAMER, 1779) é uma borboleta pequena, predominantemente escura com uma faixa vermelha na asa posterior. Podem ser encontradas comumente voando em áreas abertas ou clareiras. As lagartas de *B. hyperia* têm como plantas hospedeiras principais euforbiáceas do gênero *Tragia* (BECCALONI *et al.*, 2008). Esta borboleta pode ser encontrada na Amazônia, no Cerrado e na Mata Atlântica (Tabela 3.9).

Tabela 3.9. Número de espécies de *Biblis* frugívoras neotropicais, brasileiras, e por bioma.

Gênero	Neotropicais	Brasil	Amazônia	Cerrado	Mata Atlântica	Freq
<i>Biblis</i>	20	1	1	1	1	46



Figura 3.7. Biblidini. Foto Jessie Santos.

6.1.3. Tribo Callicorini

Os Callicorini são borboletas pequenas e de voo rápido. A face dorsal das asas apresenta coloração escura com detalhes variados em tons de azul ou vermelho. Na face ventral de alguns gêneros, as asas posteriores apresentam um desenho simples ou mais detalhado e colorido de um "80", "88" ou "98", advindo daí os nomes populares das espécies mais conhecidas da tribo: borboletas 88 e borboletas 80 (Figura 3.8). Podem ser encontradas pousadas em áreas com areia úmida buscando sais ou substâncias nitrogenadas. Os Callicorini se distribuem em cinco gêneros, que juntos englobam 35 espécies neotropicais, das quais pelo menos 17 ocorrem no Brasil (Tabela 3.10). Lagartas dessa tribo costumam se alimentar em sapindáceas, principalmente *Paullinia* e *Serjania* (BECCALONI *et al.*, 2008). Todos os gêneros ocorrem nos três principais biomas brasileiros. *Callicore* é o principal representante dos Callicorini, e dá nome à tribo.



Figura 3.8. Callicorini. Fotos: Jessie Santos.

Tabela 3.10. Número de espécies neotropicais e brasileiras de Callicorini frugívoras.

Gênero	Neotropicais	Brasil	Amazônia	Cerrado	Mata Atlântica	Freq
<i>Callicore</i>	20	11	9	4	5	85
<i>Diaethria</i>	12	3	1	3	3	62
<i>Paulogramma</i>	1	1	1	1	1	23
<i>Haematera</i>	1	1	1	1	1	15
<i>Catacore</i>	1	1	1	1	0	8

6.1.4. Tribo Epicaliini

Os Epicaliini (Figura 3.9) são borboletas de tamanho pequeno a médio, com colorações e formatos de asa variados, que apresentam voo rápido. Alguns gêneros como *Catonephele* e *Myscelia* possuem dimorfismo sexual marcante, com machos bem coloridos, e as fêmeas com padrão carijó. Podem ser encontradas em matas úmidas ou clareiras.



Figura 3.9. Epicaliini. Fotos: Jessie Santos.

Esta é a maior tribo dentro de Biblidinae. Distribuídas em cinco gêneros, que juntos somam 67 espécies neotropicais, das quais 39 ocorrem em solo brasileiro (Tabela 3.11). As principais plantas hospedeiras de lagartas de Epicaliini são euforbiáceas dos gêneros *Alchornea*, *Dalechampia*, *Mabea*, *Plukenetia*, *Sebastiania* e *Tragia* (BECCALONI *et al.*, 2008). Os gêneros com mais espécies (*Eunica*, *Catonephele* e *Myscelia*) são encontrados nos biomas Amazônia, Cerrado e Mata Atlântica. *Cybdelis* não foi registrado na Amazônia, enquanto que *Nessaea* é um gênero exclusivo desse bioma.

Tabela 3.11. Número de espécies neotropicais e brasileiras de Epicaliini frugívoras.

Gênero	Neotropicais	Brasil	Amazônia	Cerrado	Mata Atlântica	Freq
<i>Eunica</i>	45	28	23	12	6	85
<i>Catonephele</i>	11	5	4	2	3	69
<i>Myscelia</i>	9	3	2	0	1	54
<i>Nessaea</i>	5	2	2	1	0	38
<i>Cybdelis</i>	3	1	0	1	1	

O gênero *Eunica* é o mais diverso, sendo composto pelas menores borboletas da tribo.

6.1.5. Tribo Epiphilini

Os Epiphilini (Figura 3.10) são borboletas de tamanho pequeno a médio que possuem voo muito rápido. Voam alto em áreas abertas, e costumam pousar também nos estratos superiores da vegetação.

As borboletas desta tribo estão incluídas em quatro gêneros, que juntos englobam 25 espécies na região Neotropical, das quais nove no Brasil (Tabela 3.12). Lagartas de Epiphilini são encontradas se alimentando em sapindáceas, principalmente dos gêneros *Paullinia* e *Serjania*. (BECCALONI *et al.*, 2008). *Asterope* é o gênero mais diferente da tribo, e exclusivamente amazônico. De relance, as borboletas *Asterope* sp. podem ser confundidas com *Callicorini*, no entanto, olhando com atenção fica nítida a diferença de coloração e padrão das manchas. Os demais gêneros de Epicaliini ocorrem nos três grandes biomas brasileiros.



Figura 3.10. Epiphilini. Fotos: Jessie Santos.

Tabela 3.12. Número de espécies neotropicais e brasileiras de Epiphilini frugívoras.

Gênero	Neotropicais	Brasil	Amazônia	Cerrado	Mata Atlântica	Freq
<i>Epiphile</i>	14	3	1	2	2	38
<i>Temenis</i>	3	3	2	2	2	85
<i>Asterope</i>	8	2	2	0	0	
<i>Nica</i>	1	1	1	1	1	38

Espécies de *Epiphile* apresentam bandas de cor laranja no dorso da asa anterior. Em espécies com dimorfismo, o macho é mais colorido, com detalhes em azul. *Temenis* é predominantemente de cor laranja.

6.2. Subfamília Charaxinae

As borboletas desta subfamília estão divididas em seis tribos (Figura 3.11), 19 gêneros e 395 espécies, e têm como característica um voo rápido e vigoroso, normalmente utilizando os estratos médios e altos das florestas. Muitas espécies possuem uma coloração críptica na face ventral, em um padrão que se assemelha a folhas secas (CANALS, 2003). Costumam ser bastante agressivas, mesmo diante de predadores (BROWN, 1992). Lagartas de Charaxinae estão entre as mais polífagas de Nymphalidae, tendo sido registradas pelo menos 16 famílias botânicas como plantas hospedeiras diversas, como Annonaceae, Lauraceae, Euphorbiaceae, Chrysobalanaceae, Piperaceae e Fabaceae (BECCALONI *et al.*, 2008).

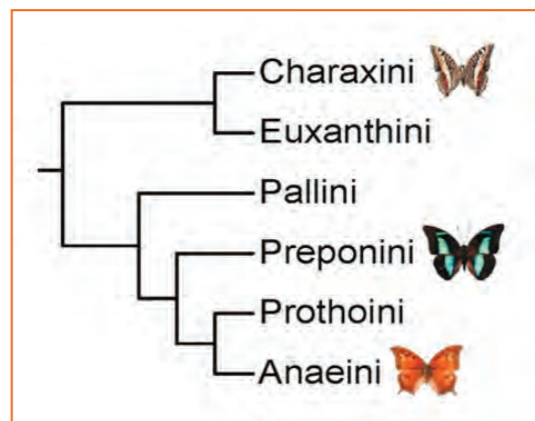


Figura 3.11. Tribos de Charaxinae (Fonte: www.nymphalidae.net)

Nos neotrópicos, as borboletas frugívoras dessa subfamília se concentram em duas tribos: Anaeini e Preponini. Das 110 espécies neotropicais (LAMAS, 2004), pelo menos 106 (96%) são frugívoras (Tabela 3.13).

Tabela 3.13. Número de gêneros e espécies de Charaxinae frugívoros neotropicais em cada tribo.

Subfamília	Tribo	Gêneros	Espécies
Charaxinae	Anaeini	7	86
	Preponini	3	20
	2	10	106

6.2.1. Tribo Anaeini

Os Anaeini são borboletas pequenas a médias, com tórax bem desenvolvido, característico de borboletas que apresentam voo rápido. São bastante ativas e voam em diversas alturas, com muitas espécies ocupando a região da copa das árvores. Apresentam colorações variadas. Alguns de seus representantes possuem um prolongamento da asa posterior. Várias espécies apresentam padrão de camuflagem na face ventral, imitando folhas secas (Figura 3.12).



Figura 3.12. Anaeini. Fotos: Jessie Santos.

As borboletas desta tribo estão distribuídas em sete gêneros, que juntos somam 86 espécies, representando 81 % dos Charaxinae frugívoros (Tabela 3.14). *Memphis* é o maior gênero de borboletas frugívoras na região Neotropical. As lagartas de Anaeini foram registradas se alimentando em plantas das famílias Euphorbiaceae (*Croton sp.*), Fla-

courtiaceae (*Casearia sp.*), Lauraceae (*Licaria sp.*, *Nectandra sp.* e *Ocotea sp.*), Monimiaceae (*Mollinedia sp.*) Piperaceae (*Piper sp.*) (BECALONNI *et al.*, 2008). Com exceção das borboletas *Polygrapha*, gênero não encontrado no Cerrado, todos os outros gêneros estão presentes nos três biomas.

Tabela 3.14. Número de espécies neotropicais e brasileiras de Anaeini frugívoras.

Gênero	Neotropicais	Brasil	Amazônia	Cerrado	Mata Atlântica	Freq
<i>Memphis</i>	61	18	13	3	8	92
<i>Fountainea</i>	8	3	2	2	1	62
<i>Zaretis</i>	6	4	2	2	2	92
<i>Consul</i>	4	1	1	0	1	23
<i>Polygrapha</i>	4	2	1	0	1	8
<i>Siderone</i>	2	1	1	1	1	38
<i>Hypna</i>	1	1	1	1	1	46

6.2.2. Tribo Preponini

Os Preponini são borboletas médias, de voo rápido e tórax bem desenvolvidos (Figura 3.13). Possuem comportamento agressivo, defendendo seu território, atacando outras borboletas em voo, ou até mesmo pessoas. As espécies desta tribo apresentam grande variação na cor das asas na face ventral, mas na face dorsal são todas muito semelhantes. O dorso é de coloração escura, com uma faixa de azul metálico característica da tribo. Os ventres das espécies desta tribo são bem variados, algumas apresentando ocelos. As borboletas desta tribo se distribuem em três gêneros, que juntos englobam 20 espécies (Tabela 3.15). As borboletas *Agrias sp.* são muito apreciadas por colecionadores, e podem ser confundidas com os Callicorini (diferenciação na seção de dúvidas). Os outros dois gêneros da tribo, *Archaeoprepona* e *Prepona*, são muito parecidos, e distingui-los em voo é tarefa difícil mesmo para especialistas. Com uma boa visão da face ventral das asas é possível diferenciá-los pelos ocelos presentes em *Prepona*, mas não em *Archaeoprepona*.



Figura 3.13. Preponini. Fotos: Jessie Santos.

Tabela 3.15. Número de espécies neotropicais e brasileiras de Preponini frugívoras.

Gênero	Neotropicais	Brasil	Amazônia	Cerrado	Mata Atlântica	Freq
<i>Archaeoprepona</i>	8	6	5	5	5	92
<i>Prepona</i>	7	5	4	3	4	77
<i>Agrias</i>	5	3	3	2	1	54

Espécies de *Agrias* podem apresentar grande variabilidade fenotípica dentro de uma mesma população (AUSTIN, 2009). Há registro de hibridação em laboratório entre *Agrias* e (FURTADO, 2008), e este autor faz referência a um caso ocorrido em ambiente natural. Lagartas de Preponini são consideradas polípagas, e podem ter como hospedeiras plantas de pelo menos 13 famílias botânicas: Annonaceae, Chrysobalanaceae, Convolvulaceae, Erythroxylaceae, Fabaceae, Humiriaceae, Lacistemataceae, Lauraceae, Meliaceae, Ochraceae, Quinaceae, Siparunaceae e Sterculiaceae (BECALONNI *et al.*, 2008). Todos os gêneros de borboletas Preponini ocorrem na Amazônia, no Cerrado e na Mata Atlântica.

6.3. Subfamília Nymphalinae

As borboletas desta subfamília se dividem em seis tribos (Figura 3.14), 57 gêneros e 495 espécies. As lagartas têm como hospedeiras diversas famílias de plantas, como Acanthaceae, Asteraceae, Eriocaulaceae, Labiatae, Moraceae, Scrophulariaceae, Verbenaceae, Urticaceae (BECALLONI *et al.*, 2008). Borboletas frugívoras são encontradas apenas na tribo Coeini, o que significa que das 195 espécies neotropicais (LAMAS, 2004), apenas 11 (6%) são frugívoras.

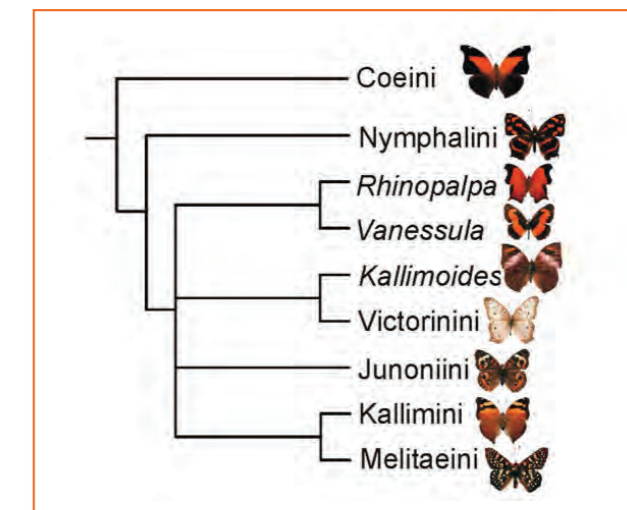


Figura 3.14. Tribos de Nymphalinae (Fonte: www.nymphalidae.net).

6.3.1. Tribo Coeini

Os Coeini são borboletas de voo ágil e rápido, geralmente médias e grandes, com exceção de *Tigridia*. As borboletas desta tribo estão distribuídas em cinco gêneros e 11 espécies (Tabela 3.16).

Tabela 3.16. Número de espécies neotropicais e brasileiras de Coeini frugívoras.

Gênero	Neotropicais	Brasil	Amazônia	Cerrado	Mata Atlântica	Freq
<i>Historis</i>	2	2	2	2	2	85
<i>Colobura</i>	2	2	2	1	1	77
<i>Tigridia</i>	1	1	1	1	0	54
<i>Smyrna</i>	2	1	1	1	1	31
<i>Baeotus</i>	4	4	4	0	0	31

As lagartas se alimentam majoritariamente de folhas de Urticaceae (*Cecropia* sp., *Coussapa* sp., *Pourouma* sp., *Urera* sp.), e secundariamente Moraceae (*Ficus* sp.) (BECALLONI *et al.*, 2008). *Colobura*, *Historis* e *Smyrna* podem ser encontrados na Amazônia, Cerrado e Mata Atlântica, e *Baeotus* e *Tigridia* apenas na Amazônia.

O gênero *Colobura* tem tamanho médio, possui coloração "zebrada" na face ventral. Costuma pousar de asas fechadas exibindo esta coloração. Borboletas do gênero *Historis* são grandes, de coloração do dorso escura e laranja, com pequenos pontos brancos. Costuma estar próxima a frutos podres. O gênero *Smyrna*, representante mais comum desta tribo, tem dorso alaranjado com a ponta das asas anteriores escuras. Já na face ventral as asas posteriores são variegadas com ocelos. A coloração laranja das asas anteriores pode ser notada de ambas as faces. O gênero *Baeotus* apresenta o ventre variegado e pequenos prolongamentos nas asas posteriores. Já o gênero *Tigridia* como o próprio nome faz menção, tem coloração ventral tigrada (Figura 3.15).



Figura 3.15. Coeini. Fotos: Jessie Santos.

6.4. Subfamília Satyrinae

Esta é a maior subfamília de Nymphalidae. Distribuídas em nove tribos (Figura 3.16), 255 gêneros, e mais de 2.500 espécies, representam mais de 40% dos Nymphalidae na região Neotropical. Lagartas de Satyrinae têm como principais plantas hospedeiras as monocotiledôneas (BECALLONI *et al.*, 2008). Há borboletas frugívoras em cinco tribos: Brassolini, Haeterini, Melanitini, Morphini e Satyrini. Das 1.295 espécies neotropicais (LAMAS, 2004), pelo menos 478 (39%) são frugívoras (Tabela 3.17).

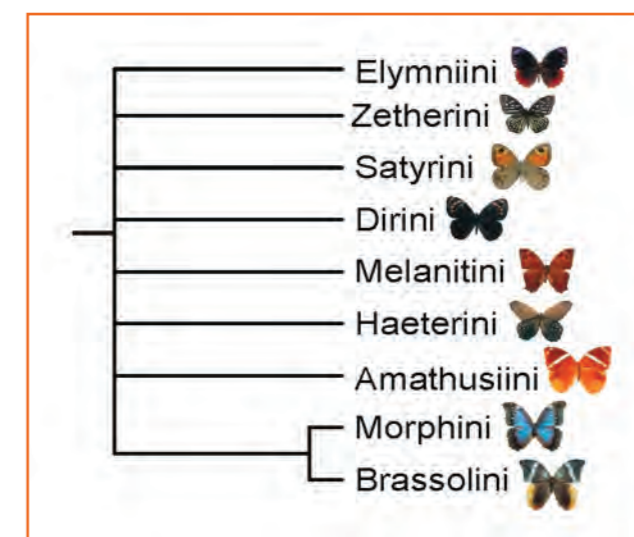


Figura 3.16. Tribos de Satyrinae (Fonte: www.nymphalidae.net).

Tabela 3.17. Número de gêneros e espécies de Satyrinae frugívoros neotropicais em cada tribo.

Subfamília	Tribo	Gêneros	Espécies
Satyrinae	Brassolini	15	88
	Melanitini	1	1
	Haeterini	3	18
	Morphini	3	42
	Satyrini	46	418

6.4.1. Tribo Brassolini

Os Brassolini (Figuras 3.17 e 3.18) são borboletas de tamanho médio a grande, com asas arredondadas. De modo geral, espécies desta tribo apresentam hábitos crepusculares, voando ao anoitecer ou no amanhecer. Possuem voo vigoroso, e são comumente encontradas pousadas em troncos no interior de matas e próximos a corpos d'água. Apresentam marcas em forma de grandes olhos na face ventral das asas posteriores, o

que pode intimidar alguns de seus predadores (DeVries 1987). Devido a essa característica, são chamadas popularmente de "olhos de coruja". Suas lagartas se alimentam de monocotilêneas e consomem grande quantidade de material vegetal ao longo de seu desenvolvimento, sendo que algumas espécies podem se tornar pragas em palmeiras, bananeiras, cana e arroz. Há registros de lagartas se alimentando em Arecaceae, Heliconiaceae, Musaceae, Marantaceae (BECALLONI *et al.*, 2008).

Exclusivamente neotropicais, as borboletas desta tribo se distribuem em 15 gêneros frugívoros (no Brasil 13), que juntos somam 88 espécies neotropicais, e 51 no Brasil, sendo a segunda maior tribo dos Satyriinae frugívoros (Tabela 3.18). Seis gêneros (*Caligo*, *Catoblepia*, *Dasyophthalma*, *Eryphanis*, *Narope* e *Opsiphanes*) ocorrem nos três principais biomas do Brasil, Bia só na Amazônia, *Penetes* só na Mata Atlântica, e *Blepolenis* e *Opoptera* no Cerrado e Mata Atlântica.

Tabela 3.18. Número de espécies neotropicais e brasileiras de Brassolini frugívoros.

Gênero	Neotropicais	Brasil	Amazônia	Cerrado	Mata Atlântica	Freq
<i>Caligo</i>	21	10	7	4	5	77
<i>Narope</i>	17	10	5	4	4	38
<i>Catoblepia</i>	8	7	7	2	1	62
<i>Opoptera</i>	6	5	2	1	4	31
<i>Opsiphanes</i>	11	4	4	3	3	92
<i>Dasyophthalma</i>	4	4	0	1	4	23
<i>Blepolenis</i>	3	3	0	1	3	23
<i>Eryphanis</i>	6	3	1	2	2	62
<i>Bia</i>	2	1	1	1	0	46
<i>Caligopsis</i>	2	1	1	1	0	15
<i>Penetes</i>	1	1	0	0	1	8
<i>Selenophanes</i>	3	1	1	1	0	15
<i>Aponarope</i>	1	1				



Figura 3.17. Brassolini. Fotos: Jessie Santos.

6.4.2. Tribo Haeterini

Os Haeterini são borboletas de tamanho médio, marrons ou transparentes (Figura 3.19). Apresentam colorações variadas nas extremidades das asas posteriores, que são maiores que as asas anteriores. A diferença do tamanho entre as asas anteriores e posteriores é uma característica marcante da tribo. Algumas espécies camuflam-se facilmente no ambiente, pois suas cores se assemelham a cor da serrapilheira. São normalmente encontradas voando na altura máxima de um metro ou pousadas próximas ao chão. Devido a essa característica, dificilmente são capturadas em armadilhas.



Figura 3.18. Haeterini. Fotos: Jessie Santos.

As borboletas desta tribo estão incluídas dentro de três gêneros, que juntos somam 18 espécies neotropicais, sendo 11 no Brasil (Tabela 3.19). O gênero *Cithaerias* é encontrado apenas na Amazônia, *Haetera* também pode ser visto na Mata Atlântica e *Pierella* abrange em sua distribuição, além destes biomas, o Cerrado.

Tabela 3.19. Número de espécies neotropicais e brasileiras de Haeterini frugívoras.

Gênero	Neotropicais	Brasil	Amazônia	Cerrado	Mata Atlântica	Freq
<i>Pierella</i>	11	6	5	2	2	38
<i>Cithaerias</i>	5	4	4	0	0	8
<i>Haetera</i>	2	1	1	0	1	23

6.4.3. Tribo Melanitini

Esta tribo é representada por apenas uma espécie no Brasil (Figura 3.20). *Manataria hercyna* (HÜBNER, [1821]) possui tamanho médio, coloração marrom escura predominante com ocelos na face ventral da asa posterior. O dorso apresenta cor marrom com detalhes em branco na asa anterior, que são visíveis também na face ventral. Ocorre nos três maiores biomas brasileiros, mas raramente é capturada em armadilhas. Na parte ventral da asa posterior tem manchas que lembram os ocelos de Brassolini, mas as três manchas centrais não têm a "íris" do "olho".



Figura 3.19. Melanitini. Fotos: Jessie Santos.

6.4.4. Tribo Morphini

Borboletas de tamanho médio a grande. Entre os Morphini, estão algumas das borboletas mais apreciadas e conhecidas dos neotrópicos (Figura 3.21). A maioria das espécies possui coloração iridescente na face dorsal, sendo famosas pelo intenso azul metálico que reflete aos olhos do observador (BROWN, 1992). Na face ventral, ocelos podem estar presentes. De forma geral, apresentam voo lento e planar. Algumas espécies possuem dimorfismo sexual acentuado, ou seja, com machos apresentando cores distintas das cores da fêmea.



Figura 3.20. Morphini. Fotos: Jessie Santos.

Esta tribo é inteiramente neotropical, e suas borboletas estão distribuídas em três gêneros, e 42 espécies (Tabela 3.20). São espécies bastante sensíveis a perturbações, desmatamento, ou fragmentação florestal (BROWN, 1992). O gênero *Caerois* ocorre exclusivamente na Amazônia, e *Antirrhoea* pode ser encontrado na Mata Atlântica.

Tabela 3.20. Número de espécies neotropicais e brasileiras de Morphini frugívoras.

Gênero	Neotropicais	Brasil	Amazônia	Cerrado	Mata Atlântica	Freq
<i>Morpho</i>	29	16	11	5	8	92
<i>Antirrhoea</i>	11	4	3	2	2	46
<i>Caerois</i>	2	1	1	0	0	0

6.4.5. Tribo Satyrini

Os Satyrini são borboletas de tamanho pequeno a médio, de coloração predominantemente marrom com pequenos ocelos nas asas de alguns gêneros. A maioria das lagartas desta tribo se alimenta de gramíneas (capim e bambus), voando próximas ao solo e bordas de mata. Representadas principalmente na região Neotropical (PEÑA *et al.*, 2010), são borboletas de difícil identificação em nível de gênero e espécie, mas facilmente reconhecidas como integrantes desta tribo devido a sua coloração marrom característica.

Os Satyrini frugívoros se concentram na subtribo Euptychiina (Figura 3.22), que é composta por 36 gêneros e 338 espécies (Tabela 3.21). Esta tribo é a mais diversa dos ninfalídeos neotropicais, e responde por 45% das espécies de borboletas frugívoras.

Tabela 3.21. Número de espécies neotropicais e brasileiras de Satyrini frugívoras.

Gênero	Neotropicais	Brasil	Amazônia	Cerrado	Mata Atlântica	Freq
<i>Taygetis</i>	29	19				
<i>Magneuptychia</i>	40	16				
<i>Ypthimoides</i>	24	14	4	11	6	
<i>Caeruleuptychia</i>	25	12	12	2	3	
<i>Splendeuptychia</i>	46	10				
<i>Euptychia</i>	35	8				
<i>Chloreuptychia</i>	12	7				
<i>Cissia</i>	15	7				
<i>Pampasatyrus</i>	10	6				
<i>Pareuptychia</i>	8	6				
<i>Parypthimoides</i>	13	6	4	5	4	
<i>Harjesia</i>	9	5				
<i>Hermeuptychia</i>	12	4				



Figura 3.21. Satyrini. Fotos: Jessie Santos.

7. Identificação das tribos de borboletas frugívoras

Conforme vimos, as tribos têm diferentes graus de variação de morfotipos, o que influencia diretamente a facilidade de reconhecimento. Podemos encontrar variação em relação ao tamanho, formato e/ou cores das asas das borboletas frugívoras, e isto se dá de maneira distinta dentro de cada tribo (Tabela 3.22).

Tabela 3.22. Grau de variação de formato, cor e tamanho de asas nas tribos.

Tribo	Formato	Cor	Tamanho
Biblidini	1	1	1
Melanitini	1	1	1
Callicorini	1	2	1
Haeterini	1	4	1
Preponini	1	2	2
Ageronini	1	3	2
Epiphilini	2	2	2
Morphini	3	3	2
Satyrini	3	3	2
Coeni	3	3	3
Epicaliini	3	4	2
Anaeini	4	4	2
Brassolini	4	4	3

Na tabela acima, as tribos estão ordenadas do menor grau de variabilidade para o maior. Intuitivamente, esse ordenamento indica maior grau de facilidade para a identificação da tribo, e esta variabilidade também é associada à riqueza da tribo.

Podemos notar que a máxima variação dentro de um mesmo caractere é de quatro, seja no padrão de cores ou no formato das asas. Pela tabela, percebemos também que, de forma geral, o caractere que menos varia dentro de uma tribo é o formato das asas, e o que mais varia é a coloração. Em relação ao tamanho, apenas duas tribos (Brassolini e Coeini) apresentam borboletas de tamanho pequeno, médio e grande. Todas as outras tribos têm apenas borboletas de dois tamanhos diferentes, ou pequeno e médio, ou médio e grande.

Antes de agrupar a borboleta em uma tribo, pode-se tentar colocá-la dentro de uma subfamília, reduzindo, assim, o escopo de tribos possíveis.

Visando otimizar o tempo de consulta do material e a associação correta da borboleta amostrada com sua respectiva tribo, essa seção do material de apoio se propõe a construir uma linha de raciocínio que auxilie o colaborador do Programa de Monitoramento *in situ* da Biodiversidade nessa tarefa. Através de três perguntas de diagnóstico, é possível reconhecer a subfamília a qual pertence a borboleta, e assim inseri-la em sua devida tribo.

O fluxograma a seguir sugere três perguntas básicas e, passo a passo, conduz o colaborador até a subfamília correta da borboleta amostrada (Figura 3.23). Dessa forma, ao invés de procurar o morfotipo da borboleta de tribo em tribo, essas perguntas podem direcionar a imagem de busca à subfamília de interesse, eliminando assim, um número de tribos das opções de identificação.

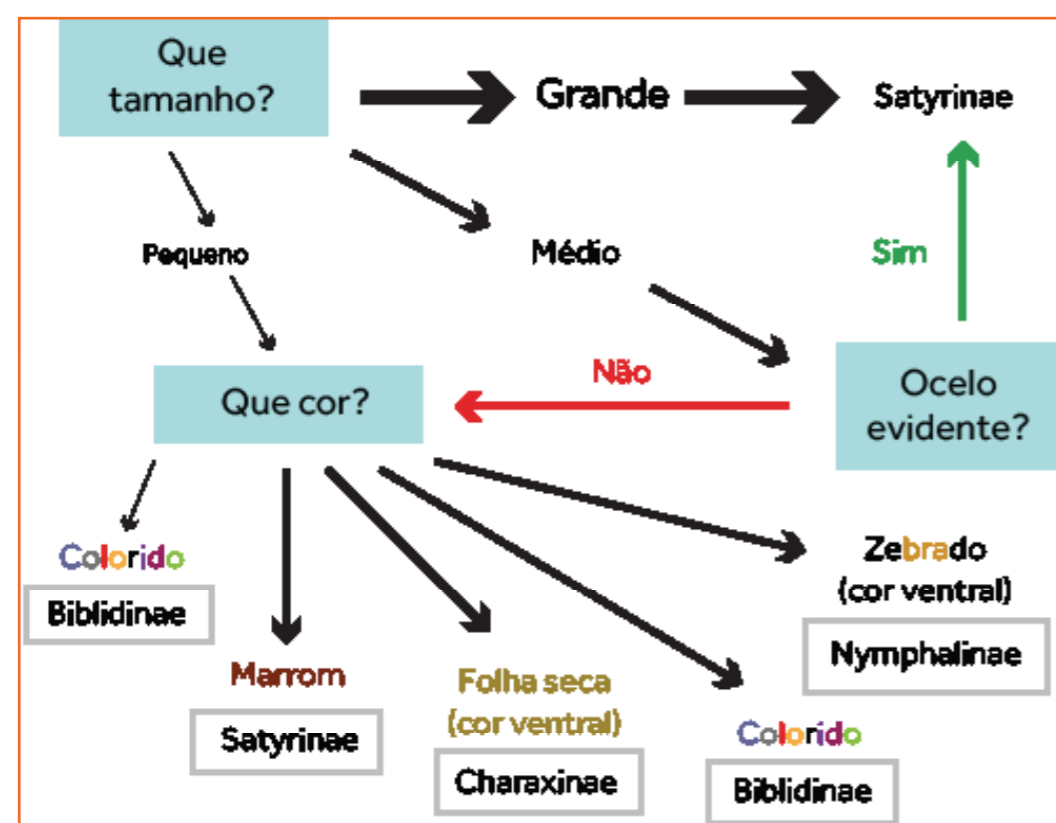


Figura 3.23. Fluxograma para identificação de subfamílias de borboletas frugívoras (Autor: Jessie Santos).



Atenção

A construção desta imagem de busca não necessariamente lhe permitirá identificar todas as borboletas, mas ajudará a encontrar características-padrão de tribo das borboletas mais frequentes. Alguns morfotipos podem fugir ao padrão mais frequente, então se certifique sempre de consultar os morfotipos do guia.

Uma vez reconhecida a subfamília, fica mais fácil identificar corretamente a tribo. Para facilitar a identificação das tribos de borboletas frugívoras que voam no Brasil, propomos uma metodologia complementar que se baseia na eliminação do maior número possível de tribos, de forma a reduzir as possibilidades e maximizar as chances de acerto. Essa metodologia leva em consideração a riqueza da tribo, seu grau de variação morfotípica, sua distribuição geográfica e sua frequência em amostragens. Vejamos a seguir.

Subfamília Biblidinae

Pois bem, temos um Biblidinae e, portanto, cinco opções de tribo. Começamos eliminando as mais fáceis.



Biblidini tem uma única espécie frugívora, de ampla distribuição no país, que pode ser encontrada na Amazônia, no Cerrado e na Mata Atlântica. Sua frequência de captura (estudos com borboletas frugívoras/estudos com ocorrência de Biblidini) é de 46%.



A tribo geralmente considerada mais fácil é Callicorini. São borboletas pequenas que têm como característica a face ventral das asas posteriores, bastante colorida e com um padrão de listras que formam figuras que lembram os números 8 e 0. Prontamente reconhecida ou descartada, a tribo tem uma frequência de captura de 92% e ocorre nos três biomas.



Ageroniini são as borboletas estaladeiras. De tamanho médio ou pequeno, tem coloração que varia principalmente em tons de cinza e azul, e um padrão de manchas bem característico.



Epiphilini é uma tribo de borboletas pequenas e de forma geral também coloridas. Com apenas nove espécies no país. Nas asas dessas borboletas, predomina a cor laranja.



Epicaliini é a tribo mais diversa de Biblidinae, tanto em número de espécies, como em morfotipos diferentes. Essas borboletas são pequenas ou médias, e o formato da asa anterior é bem característico, e único dentro da subfamília.

Subfamília Charaxinae

Caso sua borboleta seja da subfamília Charaxinae, temos duas opções.



Preponini é uma tribo caracterizada por dois morfotipos, de fácil reconhecimento. De tamanho médio, algumas apresentam manchas rosas/avermelhadas com ou sem manchas azuis na parte dorsal, e no ventre padrão característico de manchas. O outro morfotipo é representado por faixas azuis iridescentes no dorso das asas.



As borboletas da tribo Anaeini são de tamanho médio, com um padrão ventral que lembra uma folha seca. A face ventral, por sua vez, costuma ser colorida, principalmente em tonalidades de azul, laranja ou rosa/vermelho.

Subfamília Nymphalinae



Se você tiver em mãos uma borboleta frugívora da subfamília Nymphalinae, esta será um representante da tribo Coeini, que se caracterizam por um padrão zebrado na face ventral. As cores da face dorsal podem incluir preto, laranja e amarelo.

Subfamília Satyrinae

Caso a borboleta em questão seja um Satyrinae, há cinco opções de tribo, e podemos começar eliminando as mais fáceis.



Melanitini tem apenas uma espécie frugívora no Brasil, que ocorre nos três principais biomas brasileiros, mas com baixa frequência de captura.



As borboletas da tribo Haeterini são caracterizadas por asas posteriores arredondadas e maiores do que as asas anteriores. Algumas têm asas transparentes, ocelos ou manchas em tons de azul, laranja ou rosa. Dificilmente são coletadas em armadilhas (frequência de captura de 38%).



A tribo Morphini, além das admiradas borboletas Morpho, tem mais outros dois gêneros, sendo *Caerois* restrito à Amazônia, e pouco frequente em coletas.

O principal caractere para distinguir Brassolini é o grande ocelo na face ventral da asa posterior. Por essa característica, estas borboletas são conhecidas popularmente como olho-de-coruja.

Com alguma frequência, as borboletas capturadas nas armadilhas não estão em perfeitas condições, com parte das asas quebradas e/ou descamadas, o que pode dificultar o diagnóstico das tribos. Nesse caso, a obtenção de registros fotográficos é altamente recomendada, possibilitando que as fotos sejam enviadas a especialistas para a confirmação da identificação. Da mesma forma, o conhecimento sobre a riqueza das tribos nos diferentes biomas também pode auxiliar no processo diagnóstico.

8. Riqueza das tribos nos biomas Amazônia, Cerrado e Mata Atlântica

Satyrini é a tribo com o maior número de espécies nos três biomas (Tabela 3.23). Sua proporção entre as borboletas frugívoras varia de 37% na Mata Atlântica a 42% no Cerrado, e sua riqueza nos biomas, de 62 espécies na Mata Atlântica a 103 na Amazônia. Embora estes dois biomas variem bastante em riqueza de espécies, a proporção da tribo em relação às borboletas frugívoras do bioma é bastante semelhante.

Tabela 3.23. Riqueza das tribos de borboletas frugívoras no país e nos biomas.

Tribo	Brasil	Amazônia	Cerrado	Mata Atlântica
Satyrini	158	103	70	62
Brassolini	51	30	21	27
Epicaliini	39	31	16	11
Anaeini	28	21	9	15
Morphini	21	15	7	10
Ageroniini	18	15	10	10
Callicorini	17	13	10	10
Preponini	14	12	10	10
Haeterini	11	10	2	3
Coeini	10	10	5	4
Epiphilini	9	6	5	5
Biblidini	1	1	1	1
Melanitini	1	1	1	1
Frugívoras	378	268	167	169

Brassolini é a segunda tribo com maior número de espécies no Brasil, no Cerrado e na Mata Atlântica. Mesmo apresentando a maior riqueza de Brassolini do país, na Amazônia esta é superada em uma espécie pela de Epicaliini. A proporção dessa tribo na riqueza de borboletas frugívoras dos biomas varia de 11% na Amazônia a 16% na Mata Atlântica.

Na Amazônia e no Cerrado, respectivamente, Epicaliini é a segunda e a terceira tribo mais numerosa em espécies, e 31 e 16 espécies representam respectivamente 12% e 10% das borboletas frugívoras dos biomas. Na Mata Atlântica, foram registradas apenas 10 espécies de Epicaliini (6% das espécies frugívoras).

Anaeini é a terceira tribo com maior riqueza na Mata Atlântica, sendo constituída por 15 espécies (9% dos ninfalídeos frugívoros). Proporção semelhante (8%) é representada por essa tribo na Amazônia, com 21 espécies. No Cerrado, tanto a riqueza (9 espécies) como a proporção entre as frugívoras (5%) são menores em relação aos demais biomas.

No Brasil, essas quatro tribos (Satyrini, Brassolini, Epicaliini e Anaeini) representam 73% das espécies de borboletas frugívoras. Nos diferentes biomas, essa proporção é um pouco menor, variando de 68% a 69% nos biomas.

Quatro outras tribos podem ser agrupadas em um grupo com riqueza bastante semelhante entre si e nos biomas. Ageroniini, Morphini, Callicorini e Preponini têm diversidade biomática que varia de 10 a 15, 7 a 15, 10 a 13, e 10 a 12 espécies, respectivamente. Juntas, essas tribos representam de 21% a 24% das borboletas frugívoras em cada um dos biomas analisados.

Entre as cinco tribos menos representadas, duas (Bibliidini e Melanitini) têm apenas uma espécie frugívora, e duas (Coeini e Haeterini) tem 10 e 11 espécies no país, cada uma com riqueza de 10 na Amazônia, e números bem menores nos demais biomas.

Assim, embora de forma geral seja bastante semelhante, a proporção de espécies das tribos de borboletas frugívoras tem pequenas variações entre os biomas (Tabela 3.24).

Tabela 3.24. Proporção da tribo em relação ao número total de espécies de borboletas frugívoras no país e nos biomas.

Tribo frugívora	Brasil	Amazônia	Cerrado	Mata Atlântica
Satyrini	41,8%	38,4%	41,9%	36,7%
Brassolini	13,5%	11,2%	12,6%	16,0%
Epicaliini	10,3%	11,6%	9,6%	6,5%
Anaeini	7,4%	7,8%	5,4%	8,9%
Morphini	5,6%	5,6%	4,2%	5,9%
Ageroniini	4,8%	5,6%	6,0%	5,9%
Callicorini	4,5%	4,9%	6,0%	5,9%
Preponini	3,7%	4,5%	6,0%	5,9%
Haeterini	2,9%	3,7%	1,2%	1,8%
Coeini	2,6%	3,7%	3,0%	2,4%
Bibliidini	2,4%	2,2%	3,0%	3,0%
Epiphilini	0,3%	0,4%	0,6%	0,6%
Melanitini	0,3%	0,4%	0,6%	0,6%

É importante ressaltar que esses dados são baseados em estudos com diferentes metodologias (sub-bosque com ou sem dossel) e com diferentes intensidades amostrais, e cujo número varia de bioma para bioma. Portanto, esses números representam apenas uma riqueza aproximada da Amazônia, do Cerrado e da Mata Atlântica, e em cada caso, subestimada em determinado grau.

Conforme já levantado, esses números nos dão apenas alguma perspectiva de proximidade com a realidade, e caso haja publicações disponíveis para a área a ser monitorada, essas informações podem ser utilizadas para aprimorar a lista de borboletas que possivelmente ocorrem na região.

O registro fotográfico das espécies encontradas é uma boa ferramenta que permite confirmar a identificação realizada no campo e aprimorar o guia local, caso ainda não haja foto da borboleta identificada.

9. Conservação e monitoramento de borboletas

A principal ameaça às espécies de borboletas é a degradação e a perda de seus habitats originais (MACHADO *et al.*, 2008). A fragmentação de habitats pode afetar tanto a riqueza como a abundância, diversidade e composição de comunidades de borboletas (e.g., SUMMERVILLE & CRIST, 2001; COOK *et al.*, 2002; HORNER-DEVINE *et al.*, 2003; KOH & SODHI 2004; SHAHABUDDIN & PONTE, 2005; COLLIER *et al.*, 2010).

A maior parte dos biomas brasileiros tem sido muito degradados nos últimos anos, principalmente a Mata Atlântica (RIBEIRO *et al.*, 2009) e o Cerrado (CAVALCANTI & JOLY, 2002), e 12 espécies de borboletas frugívoras constam na lista de animais ameaçados de extinção do Brasil (42% dos Nymphalidae na lista), uma Callicorini, cinco Brassolini, duas Morphini, três Satyrini e uma Anaeini. Três gêneros apresentam mais de uma espécie ameaçada, *Dasyophthalma*, *Morpho* e *Pampasatyrus*. O caso de *Dasyophthalma* é o mais grave, com três das quatro espécies do gênero ameaçadas, duas delas na categoria criticamente ameaçada. As duas outras espécies criticamente ameaçadas pertencem à mesma tribo (Brassolini), o que desperta uma preocupação extra com as borboletas desse grupo.

Pesquisadores de diversas instituições de pesquisa do país se reuniram com analistas do ICMBio, e após cinco anos de trabalho, foi publicado em 2011 o Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Lepidópteros Ameaçados de Extinção, importante instrumento de implementação da Política Nacional de Biodiversidade. Este documento faz uma análise detalhada das espécies ameaçadas, destaca áreas prioritárias para inventários, sintetiza o estado de conhecimento sobre os lepidópteros nacionais, realiza uma avaliação faunística dos principais biomas nacionais e, portanto, deve ser utilizado como referência pelos principais atores de políticas e ações orientadas para a conservação de borboletas. Um verdadeiro marco na história da lepidopterologia do Brasil, em uma importante aproximação entre a sociedade científica e o setor público na formulação de políticas para a conservação da biodiversidade.

Além da importância técnica, científica e política do PAN Lepidópteros, este trabalho possibilitou a reunião de inúmeros pesquisadores de Lepidoptera, culminando na criação da REDELEP, rede que estabeleceu um canal de troca de informações e colaboração entre diversas instituições de ensino superior, como UFRGS, UFSM, UFPR, UNICAMP, USP, UFG, UFOPA, INPA, UFRN, UFRB e UFBA. Esta rede tem como objetivo principal atuar no desenvolvimento de pesquisa científica para ampliar o conhecimento sobre a diversidade brasileira de lepidópteros. Também são objetivos da REDELEP projetar impactos do desenvolvimento e mudanças climáticas sobre a fauna de borboletas e mariposas, e propor melhorias no SNUC com base nos dados dessas pesquisas.

Com o auxílio de protocolos padronizados, o monitoramento de borboletas em várias localidades pode ser realizado de uma forma replicável em escala nacional.



Vá além

Learn About Butterflies (www.learnaboutbutterflies.com/index.htm) - guia com fotos de borboletas vivas de mais de 2.000 espécies, com informações sobre morfologia, ciclo de vida, ecologia e estratégias de sobrevivência (em inglês).

Butterflies of America (<http://butterfliesofamerica.com/intro.htm>) - lista interativa de borboletas neotropicais. Muitas fotos e curadoria de muitos especialistas. Informações sobre taxonomia identificação, distribuição, habitat, e bibliografia para as borboletas da America, em nível de espécie e subespécie.

Neotropical Butterflies (<http://www.neotropicalbutterflies.com/>) - galeria de fotos, venda de livros e fóruns.

Nymphalidae (www.nymphalidae.net/home.htm) - taxonomia, classificação, filogenia, biogeografia, evolução e ecologia de Nymphalidae.

Carla Penz (<http://fs.uno.edu/cpenz/>) - laboratório de pesquisa da Dr. Carla Penz da *University of New Orleans*, voltado principalmente para Brassolini, Morphini e Satyrini.

The United Kingdom Butterfly Monitoring Scheme (<http://www.ukbms.org/Default.aspx>) - programa de monitoramento da diversidade de borboletas do Reino Unido.

Natural History Museum (<http://www.nhm.ac.uk/research-curation/research/projects/butmoth/search/>) - catálogo de borboletas e mariposas do mundo. Também tem um banco de dados de plantas hospedeiras (<http://www.nhm.ac.uk/research-curation/research/projects/hostplants/>).

Area de Conservación Guanacaste (janzen.sas.upenn.edu/caterpillars/database.lasso) - banco de dados com fotos de adultos, lagartas e pupas de área de conservação na Costa Rica.

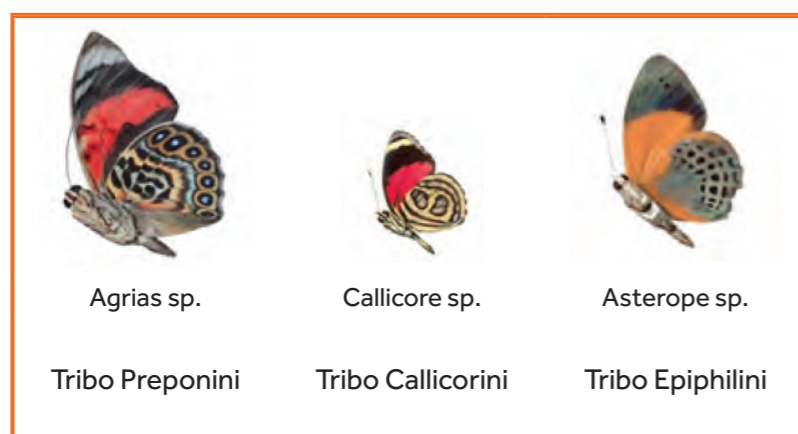
Borboletas e Mariposas (<http://borboletaskmariposas.blogspot.com.br/>) - blog interativo com fotos e identificação de borboletas e mariposas do Brasil.

Almir Cândido de Almeida (<http://www.flickr.com/photos/almircandido/sets/72157624400442318/>) - Flickr com excelentes fotos de borboletas (muitas identificadas).

Possíveis dúvidas

Coloração é bastante útil para separar as tribos, mas não é a única característica confiável para obter a correta identificação das borboletas alvo do Programa de Monitoramento *in situ* da Biodiversidade. É sempre importante levar em consideração, além da cor, o tamanho do indivíduo e o formato da asa. A seguir, são comentadas algumas das principais dúvidas que podem surgir.

Borboletas das tribos Preponini e Epiphilini podem ter o aspecto das asas anteriores e/ou posteriores parecidos com de Callicorini, quanto ao formato e ao padrão de cores. Entretanto, as *Agrias* sp. são maiores, mais vigorosos, possuem tórax bem mais desenvolvido e um voo mais forte. Ademais, olhando com atenção para o padrão de manchas ventral, é possível reparar a ausência das figuras numéricas típicas dos Callicorini. *Asterope* também lembra um pouco Callicorini, mas o padrão de manchas na face ventral das asas posteriores não se assemelha aos números 8 ou 0, e essas asas têm o cinza como coloração de fundo, o que não acontece em Callicorini.



Antirrhoea pode ser confundida com *Taygetis*, mas a coloração da face dorsal, o formato da asa anterior e o padrão dos ocelos ventrais são características que distinguem os dois gêneros. As borboletas do gênero *Taygetis* são as maiores Satyrini, e costumam ser bastante capturadas com armadilhas de isca nos três principais biomas brasileiros. A parte dorsal das asas anteriores é marrom e não apresenta manchas individualizadas, e estas asas têm as pontas ligeiramente triangulares. Já borboletas do gênero *Antirrhoea* têm na face ventral uma faixa branca nas asas anteriores e posteriores, além de um ocelo grande. Dorsalmente, a faixa pode ser substituída por manchas azul-metálicas nas asas posteriores, e este gênero de Morphini dificilmente é encontrado em armadilhas.



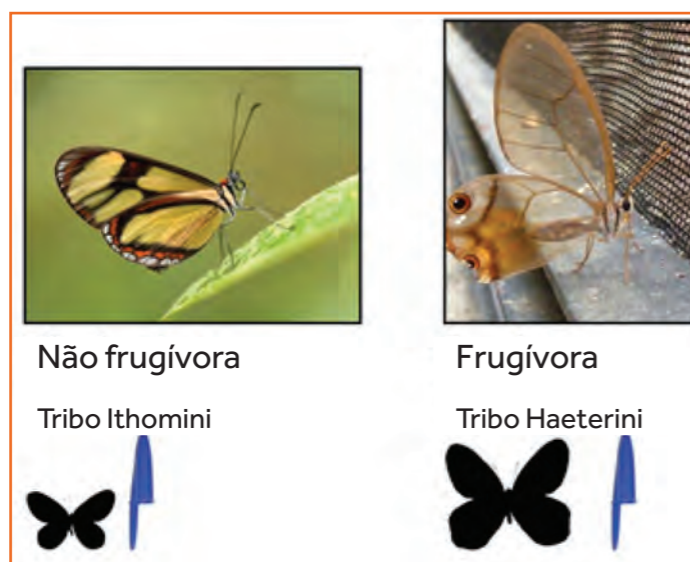
As borboletas do gênero *Caerois* (Morphini) podem ser confundidas com Anaeini. Porém, esses Morphini apresentam um tamanho corporal maior do que borboletas Anaeini. *Caerois* é um gênero bem difícil de ser capturado em armadilhas, enquanto o gênero *Memphis* é frequentemente encontrado nas amostragens de borboletas frugívoras.



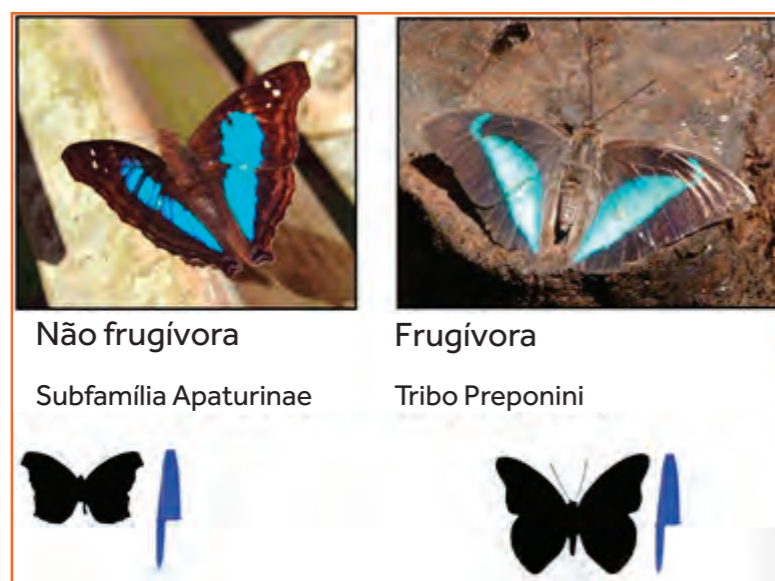
As borboletas do gênero *Narope* (Brassolini) podem ser confundidas com Anaeini. Gênero mais diferente da tribo (lembrando que Brassolini é a tribo que tem ocelos), as borboletas *Narope* sp. são pardas e têm padrão semelhante à uma folha. Pelo dorso, é possível esclarecer a dúvida, pois as borboletas da tribo Anaeini têm nessa face manchas em tons de azul, laranja ou vermelho. O gênero *Narope* também pode ser confundido como Satyrini por ser marrom, mas *Narope* é um pouco maior que a maioria dos Satyrini e possui um formato de asa distinto.



Cithaeris e *Haetera* (Haeterini) podem ser confundidas com Ithomiini, mas o tamanho e o padrão das asas posteriores são bem diferentes. Outra diferença é que as asas de Haeterini possuem ocelos, o que não ocorre com as borboletas da tribo Ithomini.



Doxocopa (Apaturinae; não frugívora) pode ser confundida com Preponini (frugívora) devido à semelhança no padrão de coloração. Entretanto, o tamanho e o padrão das asas posteriores são bem diferentes. As borboletas da tribo Preponini são maiores e mais fortes que *Doxocopa*. Além disso, Preponini possui a asa posterior maior e com um formato mais agudo, enquanto *Doxocopa* tem a asa posterior menor e com formato mais recortado.



REFERÊNCIAS

- Austin, G. T. 2009. Nymphalidae of Rondônia, Brazil: Variation and phenology of *Agrias* (Charaxinae). "Tropical Lepidoptera Research" 19(1): 29-34
- Barlow, J., Overal, W. L., Araujo, I. S., Gardner, T. A., Peres, C. A. 2007. The value of primary, secondary and plantation forests for fruit-feeding butterflies in the Brazilian Amazon. *J Appl Ecol* 44(5):1001-1012.
- Beccaloni, G. W. & K. J. Gaston. 1995. Predicting species richness of Neotropical forest butterflies: Ithomiinae (Lepidoptera: Nymphalidae) as indicators. *Biological Conservation*, Essex, 71: 77-86.
- Beccaloni, G.W., Vilorio, A.L., Hall, S.K. & Robinson, G.S. 2008. Catalogue of the hostplants of the neotropical butterflies. S.E.A. RIBES, CYTED, The Natural History Museum & IVIC, Monografias Tercer Milenio, Zaragoza, v.8, 536p.
- Boggs, C. L. 1981. Nutritional and life history determinants of resource allocation in holometabolous insects. *American Naturalist* 117:692-709.
- Bonebrake, T. C., Ponisio, L. C., Boggs, C. L. & Ehrlich, P. R. 2010. More than just indicators: A review of tropical butterfly ecology and conservation. *Biological Conservation* 143: 1831 – 1841.
- Brown Jr., K.S. 1991. Conservation of Neotropical environments: insects as indicators. In NM Collins & JA Thomas (eds.). *The conservation of insects and their habitats*. London: Academic Press, p. 349-404.
- Brown Jr., K. S. 1992. Borboletas da Serra do Japi: diversidade, habitats, recursos alimentares e variação temporal. In (L.P.C. Morellato org.), *História natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no sudeste do Brasil*, Editora da Unicamp, Campinas, p. 142- 187.
- Brown, K. S. Jr. 1996. Diversity of Brazilian Lepidoptera: History of study, methods for measurements, and use as indicators for genetic, specific and system richness, p. 221-253. In: C. E. M. Bicudo & N. A. Menezes (eds). *Biodiversity in Brazil: a first approach*. São Paulo. CNPq/Instituto de Botânica.
- Brown, K. S. 1997. Diversity, disturbance, and sustainable use of neotropical forests: insects as indicators for conservation monitoring. *J. Insect Conserv.* 1(1):25-42.
- Brown Jr., K. S. 2005. Geological, evolutionary and ecological bases of the diversification of Neotropical butterflies: implications for conservation, p. 166-201. In: E. Bermingham E.; C. W. Dick & C. Moritz (eds.). *Tropical rainforests: Past, Present and Future*. Chicago, University of Chicago Press, 672 p.

- Brown Jr., K. S. & Freitas, A. V. L. 2000a. Diversidade de Lepidoptera em Santa Teresa, Espírito Santo. *Bol. Mus. Biol. Mello Leitão (N Sér.)* 11/12: 71–116.
- Brown Jr., K.S. & Freitas, A. V. L. 2000b. Atlantic Forest Butterflies: Indicators for Landscape Conservation. *Biotropica* 32: 934–956.
- Brown, Jr., K. S. & Freitas, A. V. L. 2003. Butterfly communities of urban forest fragments in Campinas, São Paulo, Brazil: structure, instability, environmental correlates, and conservation. *J. Insect. Conserv.* 6:217–231.
- Canals, G. R. 2003. *Mariposas de Misiones*. Buenos Aires, L.O.L.A., 492p.
- Cavalcanti, R. & C. Joly. 2002. The conservation of the Cerrados. In: P.S. Oliveira & R. J. Marquis (eds.). *The Cerrado of Brazil. Ecology and natural history of a neotropical savanna*. pp. 351–367. Columbia University Press, New York.
- Collier, B. A., Morrison, M. L., Farrell, S. L., Campomizzi, A. J., Butcher, J. A., Hays, K. B., MacKenzie, D. I., Wilkins, R. N. 2010. Monitoring endangered species occupying private lands: case study using the golden-cheeked warbler. *Journal of Wildlife Management* 74: 1–12.
- Cook, W. M., Lane, K. T., Foster, B. L. & Holt, R. D. 2002. Island theory, matrix effects and species richness patterns in habitat fragments. *Ecology Letters* 5 619–623.
- Corso, G. & Hernandez, M. I. M. 2012. Borboletas frugívoras da Mata Atlântica no Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, Santa Catarina, Brasil. *Biotemas* 25(4): 139–148.
- Daily, G. C., and P. R. Ehrlich. 1995. Preservation of biodiversity in small rainforest patches: Rapid evaluations using butterfly trapping. *Biodiversity and Conservation* 4: 35–55.
- Daniels, J. C., Rodriguez, E., Whelan, J. C. The biology and immature stages of *Panacea procilla lysimache* (Lepidoptera: Nymphalidae) from Costa Rica, with report of a new locality record. *Tropical Lepidoptera*. 2008;18:70–73.
- Devries, P.J. 1987. *The butterflies of Costa Rica and their natural history, Volume 1: Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae*. New Jersey: Princeton University Press.
- DeVries, P.J., Walla, T. & Greeney, H. 1999. Species diversity in spatial and temporal dimensions of fruit-feeding butterflies from two Ecuadorian rainforests. *Biological Journal of the Linnean Society*, 68, 333–353.
- Emery, E. O., Pinheiro, C. E. G., Brown Jr. K. S. 2006. As borboletas (Lepidoptera, Papilionoidea) do Distrito Federal, Brasil. *Rev Bras Entomol* 50: 85–92.

- Emmel, T. C. & G. T. Austin. 1990. The tropical rain forest butterfly fauna of Rondonia, Brazil: species diversity and conservation. *Tropical Lepidoptera* 1: 1–12.
- Freitas, A. V. L. 2007. A new species of *Moneuptychia* Forster (Lepidoptera: Satyrinae: Euptychiina) from the highlands of Southeastern Brazil. *Neotropical Entomology*, v. 36(6), p. 919–925.
- Freitas, A. V. L. & K. S. Brown Jr. 2004. Phylogeny of the Nymphalidae (Lepidoptera). *Systematic Biology* 53 (3): 1–25.
- Freitas, A. V. L., Leal, I. R., Ferreira, S. O. 1999. Selection of oviposition sites by a lepidopteran community in a tropical forest in southeastern Brazil. *Biotropica* 31(2): 372–375.
- Freitas, A. V. L., Leal, I.R., Uehara-Prado, M. & L. Ianuzzi. 2006. Insetos como indicadores de conservação da paisagem. In Rocha, C. F. D., Bergallo, H. G., Van Sluys, M. & M. A. S. Alves (eds.), *Biologia da Conservação: Essências*. São Carlos: RiMa Editora, p. 357–384.
- Freitas, A.V.L., Francini, R.B. & Brown Jr., K.S. 2003. Insetos como indicadores ambientais. Capítulo 5 In *Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre* (L Cullen Jr., C. Valladares-Pádua & R. Rudran, orgs.). Editora da UFPR, p. 125–151.
- Furtado, E. 2008. Intergeneric hybridism between *and Agrias* (Lepidoptera: Nymphalidae, Charaxinae). *Tropical Lepidoptera Research* 18(1): 5–6
- Gardner, T. A., Caro, T. I. M., Fitzherbert, E. B., Banda, T., Lalbhai, P. 2007. Conservation Value of Multiple-Use Areas in East Africa. *Conservation Biology* 21: 1516–1525.
- Garzón-Orduña, I. J. 2012. Phylogenetic Evidence for Loss of Sound Production and a shift in sexual recognition signals in *Hamadryas* Butterflies (Nymphalidae: Biblidinae). *Systematic Entomology* 37:84–101.
- Gilbert, L. E. 1972. Pollen Feeding and Reproductive Biology of *Heliconius* Butterflies. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 69: 1403–1407.
- Hill, J. K., Thomas, C. D., Fox, R., Telfer, M. G., Willis, S. G., Asher, J., Huntley, B. 2002. Responses of butterflies to twentieth century climate warming: implications for future ranges. *Proceedings of the Royal Society of London Series B – Biological Sciences*, 269: 2163–2171.
- Horner-Devine, C., G. C. Daily, P. R. Ehrlich, and C. L. Boggs. 2003. Countryside biogeography of tropical butterflies. *Conservation Biology* 17:168–177.

- Iserhard, C. A., Quadros, M. T., Romanowski, H. P. & Mendonça Junior, M. S. 2010. Occurrence of butterflies (Lepidoptera: Papilionoidea and Hesperioidea) in different habitats at the Araucaria Moist Forest and the Grasslands in the Basaltic Highlands in Southern Brazil. *Biota Neotrop.* 10(1): 309-320.
- Koh, L. P. & Sodhi, N. S. 2004. Importance of reserves, fragments and parks for butterfly conservation in a tropical urban landscape. *Ecological Applications*14: 1695–1708.
- Lamas, G. (ed.) 2004. Checklist: part 4A, Hesperioidea – Papilionoidea. In *Atlas of Tropical Lepidoptera: checklist* (J.B. Heppner, ed.). Association for Tropical Lepidoptera; Gainesville, Scientific Publishers, 439p.
- Leite, L. A. R., Dias, F. M. S., Mielke, O. H. H. 2012. Immature Stages of the Neotropical Cracker Butterfly, *Hamadryas epinome*. *J. Insect Sci.* 12: 74.
- Machado, A. B. M., Drummond, G. M. & Paglia, A. P. 2008. Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. Brasília, MMA & Fundação Biodiversitas. 510p.
- Marini-Filho, O. J., Benson, W. W., 2010. Use of percussion and aerial chases in sexual recognition in Neotropical *Hamadryas* butterflies (Nymphalidae). *J. Res. Lepid.* 42, 5–12.
- Mielke, O. H. H. & Casagrande, M. M. 1991. Lepidoptera: Papilionoidea e Hesperioidea coletados na Ilha de Maracá, Alto Alegre, Roraima, parte do projeto Maracá, com uma lista complementar de Hesperiidae de Roraima. *Acta Amaz.* 21:175-210.
- Mielke, O. H. H., Carneiro, E. & Casagrande, M. M. 2010. Lepidopterofauna (Papilionoidea e Hesperioidea) do Parque Estadual do Chandless e arredores, Acre, Brasil. *Biota Neotrop.* 10(4): 285-299.
- Monge-Najera, J., Hernandez, F., 1991. A morphological search for the sound mechanism of *Hamadryas* butterflies (Lepidoptera: Nymphalidae). *J. Res. Lepid.* 30, 196–208.
- Muyshondt, A. & A. Muyshondt, Jr. 1975a. Notes on the life cycle and natural history of butterflies of El Salvador. IB. *Hamadryas februa* (Nymphalidae-Hemadryadinae). *J. N. Y. Entomol. Soc.* 53: 157-169.
- Muyshondt, A. & A. Muyshondt, Jr. 1975b. Notes on the life cycle and natural history of butterflies of El Salvador. IIB. *Hamadryas guatemalena* (Nymphalidae-Hemadryadinae). *J. N. Y. Entomol. Soc.* 53: 170-180.

- Nieukerken EJ van, Kaila L, Kitching IJ, Kristensen NP, Lees DC, Minet J, Mitter C, Mutanen M, Regier JC, Simonsen TJ, Wahlberg N, Yen S-H, Zehner R, Adamski D, Baixeras J, Bartsch D, Bengtsson BÅ, Brown JW, Bucheli SR, Davis DR, De Prins J, De Prins W, Epstein ME, Gentili-Poole P, Gielis C, Hättenschwiler P, Hausmann A, Holloway JD, Kallies A, Karsholt O, Kawahara A, Koster SJC, Kozlov M, Lafontaine JD, Lamas G, Landry J-F, Lee S, Nuss M, Park KT, Penz C, Rota J, Schmidt BC, Schintlmeister A, Sohn JC, Solis MA, Tarmann GM, Warren AD, Weller S, Yakovlev RV, Zolotuhin VV, Zwick A. 2011. Order Lepidoptera Linnaeus, 1758. In: Zhang Z-Q, ed., *Animal biodiversity: An outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness*. *Zootaxa* 3148: 212-221.
- Paluch, M., Mielke, O. H. H., Nobre, C. E. B., Casagrande, M. M., Melo, D. H. A. & Freitas, A. V. L. 2011. Butterflies (Lepidoptera: Papilionoidea and Hesperioidea) of the Parque Ecológico João Vasconcelos Sobrinho, Caruaru, Pernambuco, Brazil. *Biota Neotrop.* 11(4): 229-238.
- Pedrotti, V. S., Barros, M. P., Romanowski, H. P., Iserhard, C. A. 2011. Borboletas frugívoras (Lepidoptera: Nymphalidae) ocorrentes em um fragmento de Floresta Ombrófila Mista no Rio Grande do Sul, Brasil. *Biota Neotrop.* 11(1): 385- 390.
- Purvis, A., Hector, A. 2000. Getting the measure of biodiversity. *Nature* 405: 212- 218.
- Ramos, F. A. 2000. Nymphalid butterfly communities in an amazonian forest fragment. *J. Res. Lepid.* 35:29-41.
- Ribeiro, D. B., Freitas, A. V. L. 2010. Differences in thermal responses in a fragmented landscape: temperature affects the sampling of diurnal, but not nocturnal fruit-feeding Lepidoptera. *J Res Lepid* 42:1–4.
- Ribeiro, D. B. & Freitas, A. V. L. 2012. The effect of reduced-impact logging on fruit-feeding butterflies in Central Amazon, Brazil. *J. Insect Conserv.* 16: 733-744.
- Ribeiro, D. B., Prado, P. I., Brown Jr., K. S. & Freitas, A. V. L. 2008. Additive partitioning of butterfly diversity in a fragmental landscape: importance of scale and implications for conservation. *Diversity Distrib.* 14: 961- 968.
- Ribeiro, D. B., Prado, P. I., Brown, K. S., Freitas, A. V. L. 2010. Temporal diversity patterns and phenology in fruit-feeding butterflies in the Atlantic forest. *Biotropica* 42:710–716.

- Ribeiro, D. B., Batista, R., Prado, P. I., Brown, K. S. Jr, Freitas, A. V. L. 2012. The importance of small scales to the fruit-feeding butterfly assemblages in a fragmented landscape. *Biodivers Conserv* 21: 811- 827.
- Ribeiro, M. C., Metzger, J. P., Martensen, A. C., Ponzoni, F. J. & M. M. Hirota. 2009. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. *Biol. Conserv.* 142: 1141- 1153.
- Ross, G.N., 1963. Evidence for lack of territoriality in two species of *Hamadryas*, Nymphalidae. *J. Res. Lepid.* 3, 207–229.
- Santos, J. P., Iserhard, C. A., Teixeira, M. O. & Romanowski, H. P. 2011. Fruit-feeding butterflies guide of subtropical Atlantic Forest and Araucaria Moist Forest in State of Rio Grande do Sul, Brazil. *Biota Neotrop.* 11(3): 253-274.
- Shahabuddin, G. & J. W. Terborgh. 1999. Frugivorous butterflies in Venezuelan forest fragments: abundance, diversity and the effects of isolation. *Journal of Tropical Ecology* 15: 703-722.
- Shahabuddin, G. & Ponte, C. A. 2005. Frugivorous butterfly species in tropical forest fragments: correlates of vulnerability to extinction. *Biodiversity and Conservation* 14: 1137–1152.
- Silva, A. R. M., Guimarães, M. P. M., Vitalino, R. F., Bagni, A. S., Martins, Y. E., Cordeiro, A. M., Oliveira, E. G. 2010. Borboletas frugívoras do Parque Estadual do Rio Doce/MG. *MG Biota* 3(4): 05-21.
- Silva, A. R. M., Castro, C. O., Máfia, P. O., Mendonça, M. O. C., Alves, T. C. C., Beirão, M. do Vale. 2012. Borboletas frugívoras (Lepidoptera: Nymphalidae) de uma área urbana (Área de Proteção Especial Manancial Cercadinho) em Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. *Biota Neotrop.* 12(3): 292-297.
- Summerville, K. S. and T. O. Crist. 2001. The effects of habitat fragmentation on patch use by butterflies and skippers (Lepidoptera). *Ecology* 82: 1360-1370.
- Uehara-Prado, M.; Brown, K. S. Jr.; Freitas, A. V. L. 2005. Biological traits of frugivorous butterflies in a fragmented and a continuous landscape in the South Brazilian Atlantic Forest. *Journal of the Lepidopterists' Society*, v. 59, p. 96-106.

- Uehara-Prado, M. Fernandes, J. O., Bello, A. M., Machado, G., Santos, A. J., Vaz-de-Mello, F. Z., A.V.L. Freitas. 2009. Selecting terrestrial arthropods as indicators of small-scale disturbance: a first approach in the Brazilian Atlantic forest *Biological Conservation*, 142 pp. 1220–1228.
- Vieira, R. S. 2008. Borboletas frugívoras da Reserva Florestal Adolpho Ducke. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Projeto Team/ CNPqFAPEAM.
- Wahlberg, N., Leneveu, J., Kodandaramaiah, U., Peña, C., Nylin, S., Freitas, A.V.L. & Brower, A. V. Z. 2009. Nymphalidae butterflies diversify following near demise at the cretaceous/tertiary boundary. *Proc. R. Soc. B.* 276: 4295-4302.
- Yack, J., Otero, L.D., Dawson, J.D., Surlykke, A., Fullard, J.H., 2000. Sound production and hearing in the blue cracker butterfly *Hamadryas feronia* (Lepidoptera, Nymphalidae) from Venezuela. *J. Exp. Biol.* 203, 3689–3702.
- Zacca, T., Bravo, F. 2012. Borboletas (Lepidoptera: Papilionoidea e Hesperioidea) da porção norte da Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. *Biota Neotrop.*, vol.12(2): p. 117-126.

