

Organizadores:
Patrick de Castro Cantuária
Cecile de Souza Gama
Lúcio Flávio Siqueira Costa Leite



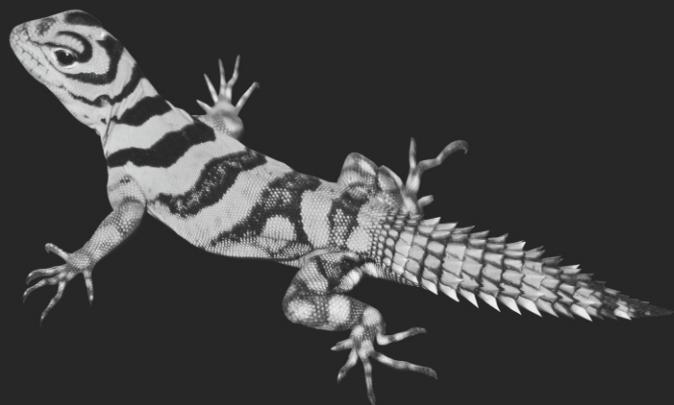
COLEÇÕES

CIENTÍFICAS DO AMAPÁ

VOL I - FLORA E FAUNA



Organizadores:
Patrick de Castro Cantuária
Cecile de Souza Gama
Lúcio Flávio Siqueira Costa Leite



COLEÇÕES

CIENTÍFICAS DO AMAPÁ

VOL I - FLORA E FAUNA



CORPO EDITORIAL DO INSTITUTO DE PESQUISAS CIENTÍFICAS E TECNOLÓGICAS DO ESTADO DO AMAPÁ

BOTÂNICA

Dra. Elane Domenica Cunha de Oliveira
Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá

Dr. Fabiano Cesarino
Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá

Dr. João Da Luz Freitas
Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá

Dr. Luciano Araujo Pereira
Universidade do Estado do Amapá

Dra. Luciedi de Cássia Leôncio Tostes
Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá

Dr. Marcelo de Jesus Carim
Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá

Dr. Patrick de Castro Cantuária
Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá

Dr. Raullyan Borja Lima e Silva
Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá

Dr. Salustiano Vilar da Costa Neto
Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá

Dr. Tonny David Santiago Medeiros
Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá

FARMÁCIA

Dr. Augusto de Oliveira Junior
Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá

Dra. Sheylla Susan Moreira da Silva de Almeida
Universidade Federal do Amapá

GEOLOGIA

Dr. Admilson Moreira Torres
Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá

Dra. Valdenira Ferreira dos Santos
Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá

METEOROLOGIA

Dr. Jefferson Erasmo de Souza Vilhena
Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá

PLANEJAMENTO URBANO E REGIONAL

Dr. Aristoteles Viana Fernandes
Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá

Dr. Orleno Marques da Silva Junior
Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá

RECURSOS HÍDRICOS

Dr. Luís Roberto Takyama
Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá

TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

Dra. Mary de Fátima Guedes dos Santos
Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá

Dra. Ediluci do Socorro Leoncio Tostes Malcher
Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá

ZOOLOGIA

Dr. Alexandre Luis Jordão
Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá

Dr. Allan Kardec Ribeiro Galardo
Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá

Dra. Ana Paula Sales de Andrade Corrêa
Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá

Dr. Carlos Eduardo Costa Campos.
Universidade do Estado do Amapá

Dra. Cecile de Souza Gama
Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá

Dra. Claudia Regina da Silva
Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá

Dr. Isai Jorge de Castro
Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá

Dra. Janaina Reis Ferreira Lima
Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá

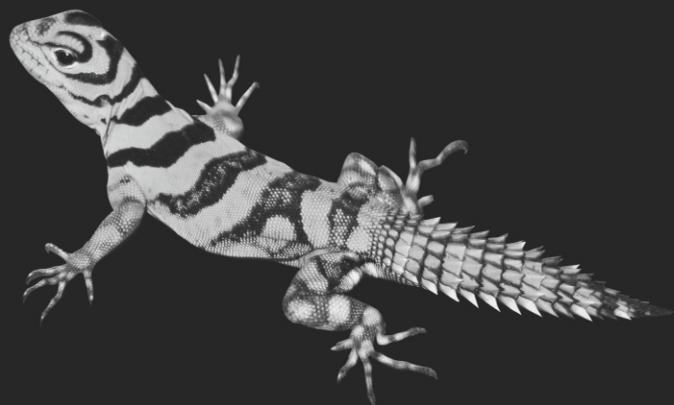
Dr. Jucivaldo Dias Lima
Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá

Dr. Luis Mauricio Abdon da Silva
Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá

Dr. Mark Henry Sabaj Peréz
The Academy of Natural Sciences of Drexel University



Organizadores:
Patrick de Castro Cantuária
Cecile de Souza Gama
Lúcio Flávio Siqueira Costa Leite



COLEÇÕES

CIENTÍFICAS DO AMAPÁ

VOL I - FLORA E FAUNA



Antônio Waldez Goés da Silva
Governador do Estado do Amapá

Jorge Elson Silva de Souza
Diretor Presidente do IEPA

Allan Kardec Ribeiro Galardo
Diretoria de Pesquisa Científica e Desenvolvimento Tecnológico

Organização:
Patrick de Castro Cantuária
Cecile de Souza Gama
Lúcio Flávio Siqueira Costa Leite

Capa - Editoração:
Márcio Wendel de Lima Neri

Imagens da Capa
Enrico Bernard
Luiz Antônio Coltro Júnior
Marcelo C. Andrade
Marcio Wendel de Lima Neri
Maurício de Paiva
Patrick Cantuária
Satélite, Meris, ESA

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Núcleo de Informação e Documentação – NUID/IEPA

C233c Cantuária. Patrick de Castro. (Org.)
 Coleções Científicas do Amapá: flora e fauna. Instituto de
 Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá.
 Organizadores: Patrick de Castro Cantuária, Cecile de Souza
 Gama; Lúcio Flávio Siqueira Costa Leite, Macapá, 2021.
 182 p.: il. vol. 1

ISBN: 978-65-00-31157-0

1. Flora – Amapá. 2. Fauna – Amapá 3. Ciência - Amapá.
I. Cantuária, Patrick de Castro. (Org.). II. Gama, Cecile de
Souza (Org.). III. Leite, Lúcio Flávio Siqueira Costa. (Org.) IV.
Título.

CDD (21.ed.): 333.728116

Bibliotecário Marcelo Pinho Silva CRB2 - 1315

SUMÁRIO

PREFÁCIO

APRESENTAÇÃO

UMA INTRODUÇÃO PARA A IMPORTÂNCIA DAS COLEÇÕES CIENTÍFICAS / AN INTRODUCTION TO THE IMPORTANCE OF SCIENTIFIC COLLECTIONS -

Patrick de Castro Cantuária, Cecile de Souza Gama, Mark Henry Sabaj, Llinet Marcela Serna González, Francis Jason Nge, Tonny David Santiago Medeiros, Allan Kardec Ribeiro Galardo, 11

HERBÁRIO AMAPAENSE (HAMAB): UMA COLEÇÃO HISTÓRICA DO AMAPÁ / THE AMAPAENSE HERBARIUM: A HISTORICAL COLLECTION FROM AMAPÁ -

Patrick de Castro Cantuária, Tonny David Santiago Medeiros, Raullyan Borja Lima e Silva, Luciano Araujo Pereira, Mikaeli Katriny Vaz da Costa, Sheylla Susan Moreira da Silva de Almeida, Salustiano Vilar da Costa Neto, Ana Luzia Ferreira Farias, 23

HERBÁRIO AMAPAENSE: COLEÇÃO DE ALGAS / THE AMAPAENSE HERBARIUM: ALGAE COLLECTION -

Elane Domênica Cunha de Oliveira, Arialdo Martins da Silveira Júnior, Silvia Maria Mathes Faustino, 39

HERBÁRIO AMAPAENSE: FUNGOS / THE AMAPAENSE HERBARIUM: FUNGI -

William Kalhy Silva Xavier, Adriene Mayra Soares, Helen Maria Pontes Sotão, 53

HERBÁRIO AMAPAENSE (HAMAB): CARPOTECA / AMAPÁ HERBARIUM (HAMAB): CARPOTECA -

Tonny David Santiago Medeiros, Patrick de Castro Cantuária, Fabiano Cesarino, João da Luz Freitas, Francisco de Oliveira Cruz Junior, Elisiane dos Santos Oliveira, Mikaeli Katriny Vaz da Costa, Cásia Moraes Frazão, Caroline Stefhanie Paiva da Fonseca, 67

HERBÁRIO AMAPAENSE: XILOTECA / AMAPAENSE HERBARIUM (HAMAB): XILOTECA -

Patrick de Castro Cantuária, Tonny David Santiago Medeiros, Mikaeli Katriny Vaz da Costa, Raullyan Borja Lima e Silva, Pablo de Castro Cantuária, Juliana Eveline dos Santos Farias, Amanda Maria de Sousa Diogenes Ferreira, Adriano Castelo dos Santos, Luciedi de Cássia Leôncio Tostes, João da Luz Freitas, 79

COLEÇÃO ENTOMOFAUNA DO AMAPÁ / AMAPA'S ENTOMOFAUNA COLLECTION -

Josiane Nogueira Müller, José Madson de Freitas Gama, Allan Kardec Ribeiro Galardo, 92

CRIAÇÃO DA COLEÇÃO DE MOLUSCOS: UMA CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO DA MALACOFAUNA AMAPAENSE / CREATION OF THE MOLLUSCS COLLECTION: A CONTRIBUTION TO THE STUDY OF THE AMAPAENSE MALACOFAUNA - Tatiane Alves Barbosa, Monica Ammon Fernandez, Silvana Carvalho Thiengo, Suzete Rodrigues Gomes, 105

COLEÇÃO CARCINOLÓGICA DO IEPA: CHECKLIST DOS CARANGUEJOS DA FAMÍLIA TRICHODACTYLIDAE (CRUSTÁCEO, DECAPODA) DO ESTADO DO AMAPÁ / IEPA CARCINOLOGICAL COLLECTION - Inacia Maria Vieira, Alini Gomes Santiago, 118

COLEÇÃO ICTIOLÓGICA DO IEPA / IEPA ICTIOLOGICAL COLLECTION - Cecile de Souza Gama, 133

COLEÇÃO DE HERPETOFAUNA (ANFÍBIOS E RÉPTEIS) DO ESTADO DO AMAPÁ, BRASIL / COLLECTION OF HERPETOFAUNA (AMPHIBIANS AND REPTILES) FROM THE STATE OF AMAPÁ, BRAZIL. - Janaina Reis Ferreira Lima, Jucivaldo Dias Lima, Aristides Ferreira Sobrinho, 144

COLEÇÃO ORNITOLÓGICA DO AMAPÁ / AMAPÁ ORNITOLOGICAL COLLECTION - Kurazo Mateus Okada Aguiar, Cecile de Souza Gama, 153

COLEÇÃO MASTOZOOLÓGICA DO IEPA / IEPA MASTOZOLOGICAL COLLECTION - Cláudia Regina da Silva, Isai Jorge de Castro, 169

PREFÁCIO

Nos tempos atuais o impacto causado por desmatamentos, construções de barragens, criação de animais e plantas para o sustento da população repercutem no funcionamento de todo o planeta. Mas, se desenvolvermos nossas ações com sustentabilidade, a perda de biodiversidade e a destruição ou modificação de ambientes passam a ser um processo menos impactante, principalmente se tivermos uma boa fonte de informações sobre os processos físicos e bióticos ou biológicos das áreas ameaçadas.

O estado do Amapá possui um território muito conservado e protegido, porém não está livre das ameaças causadas pelo avanço da crescente exploração econômica, como acontece em tantas outras áreas da região Amazônica. Contudo, a sustentabilidade entre desenvolvimento e conservação pode ser mantida desde que o governo não descuide da manutenção de estudos preventivos e geração de conhecimento básico, que, como o próprio nome diz, deve ser a base para diversas ações relativas ao uso do meio ambiente.

As coleções científicas são importantes fontes de conhecimento e a base para os estudos da biodiversidade assim como da evolução dos organismos e do ambiente. Representam uma das formas de compreender o mundo natural através do registro de espécies no espaço e no tempo e de acompanhar as modificações sofridas, seja de forma natural ou por causas antrópicas no ambiente. Além disso, servem como depósito de material testemunho de estudos realizados, e constituem importante estoque para pesquisas futuras. As coleções científicas também são importantes e essenciais quando consultadas adequadamente para a análise e tomada de decisões na área da conservação ambiental, uma vez que mostram a abundância, diversidade e variação das populações e do ambiente ao longo do tempo.

As **Coleções Científicas do Amapá** são um passeio pelo que há de surpreendente e belo na flora, fauna e na história cultural do Amapá. São uma síntese do empreendimento científico e tecnológico da instituição, que neste livro celebra suas qualidades de pesquisa, processos de coleta e a salvaguarda de dados e coleções.

Esta realização reflete ainda o compromisso das equipes do IEPA, envolvendo o apoio do Governo do Amapá, no reconhecimento da importância do fazer científico e tecnológico em nosso Estado.

Coleções científicas são essenciais para a conservação da sóciobiodiversidade e funcionam como uma referência perpétua aos futuros cientistas. O que temos nesta publicação traduz três décadas

de pesquisa, que também nos fala sobre uma convergência de centenas e milhares de anos de processos evolutivos e adaptativos que fazem do Amapá um dos ecossistemas mais singulares do país.

O **livro comemora os 30 anos do IEPA**, nos brindando com dados que atestam a presença humana em nossa região há mais de 6 mil anos, permitem examinar as mudanças geográficas e temporais nas populações, espécies e comunidades animais e ou mesmo rastrear esses padrões em relação às mudanças naturais ou induzidas pelo homem no meio ambiente.

Antônio Waldez Góes da Silva

Governador do Estado do Amapá

APRESENTAÇÃO

A biodiversidade do Amapá é única e isso pode ser visto não apenas pela enorme quantidade de novas espécies animais e vegetais, de todos os grupos estudados, que vêm constantemente sendo apresentadas à comunidade científica, como também pela exuberância de ambientes e paisagens que tanto deslumbra quem tem a oportunidade de se dedicar a esse conhecimento.

Este livro não trata apenas de mostrar o valioso acervo científico do IEPA, mas também conta, de forma velada, o esforço de cada pesquisador envolvido em trazer para a instituição todo o conhecimento adquirido ao longo de tantos anos de trabalho e dedicação ao estudo de cada área aqui apresentada bem como das parcerias com outros pesquisadores e instituições.

Este trabalho apresenta um conjunto de informações científicas de relevância para conhecer os meios físico e biótico que formam o estado do Amapá assim como para entender e desvendar parte do nosso passado escondidos pelo tempo.

Parabenizamos todo o corpo técnico e científico do IEPA pelo excelente trabalho realizado para a formação de nosso acervo e pela dedicação à constante agregação de novos dados e sua incansável manutenção.

A presente obra intitulada: **Coleções Científicas do Amapá** organizado pelos pesquisadores Patrick de Castro Cantuária, Cecile de Souza Gama e Lúcio Flávio Siqueira Costa Leite possui uma descrição de todas as coleções científicas de referência do estado do Amapá albergadas e mantidas por essa instituição de pesquisa, dentre as quais aborda as coleções Ficológicas, Botânicas (Herbário, Carpoteca e Xiloteca), Fúngicas, Zoológicas (Entomológicas, Malacológica, Carcinológica, Ictiológica, Herpetológica, Ornitológica e Mastozoológica), além das Coleções Arqueológicas e dos Acervos Cartográficos.

Jorge Elson Silva de Souza

Diretor-Presidente do Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá (IEPA).



JASTER C. B

UMA INTRODUÇÃO PARA A IMPORTÂNCIA DAS COLEÇÕES CIENTÍFICAS



UMA INTRODUÇÃO PARA A IMPORTÂNCIA DAS COLEÇÕES CIENTÍFICAS

AN INTRODUCTION TO THE IMPORTANCE OF SCIENTIFIC COLLECTIONS

Patrick de Castro Cantuária¹, Cecile de Souza Gama², Mark Henry Sabaj³, Llinet Marcela Serna González⁴, Francis Jason Nge⁵, Tonny David Santiago Medeiros⁶, Allan Kardec Ribeiro Galardo⁷

*1 Laboratório de Taxonomia Vegetal/Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá/Macapá-Amapá,
patrickcantuaria@gmail.com*

*2 Núcleo de Biodiversidade/Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá/Macapá-Amapá,
cecilegama@hotmail.com*

*3 Center for Systematic Biology & Evolution (CSBE) / The Academy of Natural Sciences of Drexel University, Philadelphia, PA, EUA,
mhs58@drexel.edu*

4 Facultad de Ingeniería/Tecnológico de Antioquia-Institución Universitaria/Medellin-Antioquia/Colombia, lserna@tdea.edu.co

*5 School of Biological Sciences/University of Adelaide/Adelaide/South Australia/Australia,
francis.nge@adelaide.edu.au*

6 Núcleo de Biodiversidade/Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá/Macapá-Amapá, tonnyiepa@gmail.com

*7 Núcleo de Biodiversidade/Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá/Macapá-Amapá,
allangalardo@gmail.com*

RESUMO

O presente capítulo introdutório visa ratificar a importância das coleções científicas, para manutenção e conhecimento da biodiversidade em todos os seus aspectos, sejam coleções de algas, animais, arqueologia, cartografia, fungos, microrganismos, minerais e plantas. A importância das coleções científicas, mantidas especialmente nos museus de história natural, é inegável. Existem coleções de história natural em quase todos os países do mundo. Sabe-se que exemplares depositados em coleções científicas, em muitos casos, são os únicos registros de algumas regiões que já foram totalmente destruídas. O depósito de material testemunho nas coleções de instituições reconhecidas pela comunidade científica tornou-se importante ferramenta de acreditação dos estudos científicos, conferindo uma maior credibilidade principalmente às publicações dos novos táxons propostos. Destarte às informações prestadas, que serviram para confirmar a importância das coleções científicas para a sociedade. A presente leitura servirá de parte introdutória para o livro que foi editado em comemoração aos 30 anos do Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá, que apresenta um legado inestimável para o conhecimento da Biodiversidade do extremo norte do Brasil, em especial ao Estado do Amapá. A presente data não poderia ser passada em branco, em face a grande contribuição do IEPA para Ciência, sejam em aspectos de conhecimentos gerado por meio da manutenção e organização das coleções científicas de algas, animais, arqueologia, cartografia, fungos, microrganismos, minerais e plantas, sendo uma forma de divulgar o funcionamento dessas coleções científicas que há mais de 30 anos vem contribuindo com o conhecimento científico produzido no Amapá.

Palavras-chave: Biodiversidade. Coleções. Estudos Científicos. Notabilidade.

INTRODUÇÃO

Coleções biológicas são museus de história natural em todo o mundo e permitem que informações valiosas sobre a biodiversidade local, regional, nacional e global sejam armazenadas para estudos. Esses museus são

projetados para preservar e manter coleções em excelentes condições e, portanto, devem ter características ambientais controladas, como temperatura, luz e umidade, mas, ao contrário dos museus de arte, permitem interação permanente com acadêmicos e cientistas que podem tocar e manipular espécimes para estudo.

Graças a isso, é possível saber o nome da espécie e em que coleção está associada, possibilitando que alguém possa estudar sua morfologia e anatomia. Por sua vez, é possível realizar estudos mais amplos sobre evolução, biogeografia, ecologia, entre outros. Nos países megadiversos, esses museus se tornam ainda mais importantes, dispondo de um acervo fundamental para o conhecimento, conservação, uso e conscientização dos recursos naturais desses países.

A definição de coleção científica pode ser abstraída da informação fornecida pela Instrução Normativa N° 160/2007 do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA, 2007), é “Coleção de material biológico devidamente tratado, conservado e documentado de acordo com normas e padrões que garantam a segurança, acessibilidade, qualidade, longevidade, integridade e interoperabilidade dos dados da coleção, pertencente à instituição científica com objetivo de subsidiar pesquisa científica ou tecnológica e a conservação *ex situ*” (IBAMA, 2007).

Coleções biológicas compõem a infra-estrutura básica de suporte para o desenvolvimento científico e para a inovação tecnológica nas áreas de saúde, agricultura, biodiversidade, meio ambiente e indústria. São bancos de materiais (exemplares) associados a dados biológicos e geográficos, ferramentas imprescindíveis para o trabalho de taxonomistas e apoio indispensável para outras áreas do conhecimento (BARROS; ROTUNDO; CARLI, 2009; WATANABE, 2019), evitando assim, a retirada excessiva de organismos em natureza (MARTINS, 1994).

São importantes para o ensino e treinamento de recursos humanos, inventários faunísticos, florísticos, mineralógicos e arqueológicos, pesquisas puras e aplicadas, identificação de exemplares e corpos de prova de trabalhos científicos (CARAMASCHI, 1987; ARBELÁEZ-CORTÉS *et al.*, 2017; FUNK, 2018).

Coleções biológicas são importantes fontes de conhecimento e a base para os estudos da biodiversidade, assim como da evolução dos organismos e do ambiente representando uma das formas de compreender o mundo natural através do registro de exemplares no espaço e no tempo. Além disso, servem como depósito de material testemunho de estudos realizados (TURNERY *et al.*, 2015), e constituem importante estoque para pesquisas futuras. Da mesma forma, as coleções biológicas desempenham um importante papel na análise e tomada de decisões na área da conservação ambiental, uma vez que refletem a abundância, diversidade e variação das populações ao longo do tempo (ROCHA *et al.*, 2014; MEINEKE *et al.*, 2018; LUGHADHA *et al.*, 2018).

Coleções biológicas em condição de pleno desenvolvimento contêm informações sobre as hierarquias biológicas (ELDREDGE, 1986), isto é, sobre os distintos níveis de complexidade da biodiversidade, tanto na dimensão constitutiva e funcional (organismo, população, espécie, comunidade, etc.) como na dimensão histórica da origem e parentesco (e coevolução) entre as linhagens. As informações das quais são portadores os espécimes de coleções vêm sendo continuamente recolhidas, elaboradas e expressas em estudos sobre identidade, conteúdo e distribuição de linhagens (revisões taxonômicas), sobre suas relações de parentesco (estudos filogenéticos) e também sobre as relações históricas entre suas áreas de distribuição (estudos de biogeografia histórica).

A utilidade da informação também se prova em diferentes níveis, desde o mapeamento de recursos com uso econômico já conhecido, passando pela identificação da potencialidade de uma linhagem, como recurso aproveitável, a partir de seu parentesco com outras de aproveitamento já conhecido, até a avaliação do grau de prioridade da conservação de áreas (biotas) inteiras (FAITH, 1995; WILLIAMS; VANE-WRIGHT; HUMPHRIES, 1993; FERRIER *et al.*, 2004; GRAHAM *et al.*, 2004).

NOTABILIDADE DAS COLEÇÕES CIENTÍFICAS

A importância das coleções científicas, mantidas especialmente nos museus de história natural, é inegável. Existem coleções de história natural em quase todos os países do mundo (SABAJ, 2020), em que as ciências biológicas são consideradas de primeira importância para o desenvolvimento social. Algumas dessas coleções são de abrangência mundial, abrigam dezenas de milhões de exemplares e têm um fluxo de visitação ininterrupto de estudiosos, ambientalistas e outros pesquisadores que necessitam consultar o seu acervo. As coleções científicas constituem, de fato, uma fonte crucial de informação para todos os que, por sua atividade, têm contato com seres vivos.

Envolve áreas estratégicas de atuação governamental, como a gestão do meio ambiente, a pesquisa agrônoma, médica ou farmacêutica que, por sua vez, tem implicações sérias em todos os níveis da sociedade. E para que uma Coleção Científica cumpra com o seu papel principal: “armazenar, preservar e ordenar o acervo de espécimes representando a diversidade biológica de organismos fósseis e atuais” (ZAHER *et al.*, 2003), se faz necessário um local adequado, materiais pertinentes e equipe treinada. Caso contrário, teremos um incrível acervo biológico de valor inestimável legado ao estrago e à depauperação.

As coleções são depositárias da biodiversidade de um estado, país ou mesmo ecossistema. Não há hoje repositórios de informação sobre biodiversidade tão extensa quanto as coleções de história natural existentes pelo mundo. No entanto, a biodiversidade que se conhece hoje representa apenas uma pequena parcela da diversidade pretérita. Mesmo assim, ainda não fazemos ideia do número de organismos que habitam a terra.

A estimativa varia enormemente, principalmente para os Procariotas (LOCEY; LENNON, 2016) em que uma previsão de mais de 1 trilhão de espécies microbianas existem. Contudo, o trabalho de Louca *et al.* (2019) refutaram essa alegação e estimaram que a diversidade global de espécies procariotas é significativamente menor, entre 0,8 e 1,6 milhões. Larsen *et al.* (2017) estimaram que os eucariotas compreendem acima de 492,34 milhões de espécies, compreendendo plantas (0,34 milhão), animais (163,2 milhões), protistas (163,2 milhões) e fungos (165,6 milhões). Todos os estudos concordam que apenas uma pequena fração da biodiversidade total da Terra (1,5 a 1,7 milhão) já foi cientificamente descrita. Esse último número fornece a dimensão do desafio para pesquisadores que tentam mapear a biodiversidade.

As coleções denominadas regionais são caracterizadas, de uma forma geral, por reunir exemplares de determinada localidade, área ou região geográfica (CANTUÁRIA; MEDEIROS; SILVA, 2015; PAPAVERO, 1994). Costumam conter acervos de pequeno porte (geralmente não ultrapassando 10.000 *vouchers*) e são consideradas extremamente importantes por conseguirem registrar, ao longo do tempo, a diversidade quase que total de determinada área, além de manter material testemunho de estudos a respeito da biodiversidade local, permitir a verificação de variações morfológicas e disponibilizar informações e espécimes para a comunidade científica de todo o mundo (PAPAVERO, 1994).

Um exemplo de coleção regional é a do Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá, sob a sigla IEPA que também serve de acrônimo para a identificação dos exemplares de sua coleção zoológica e arqueológica (SABAJ, 2020). As Coleções do IEPA (CCFA, HAMAB, Entomofauna e Arqueológica) são as únicas coleções de história natural do estado do Amapá reconhecidas globalmente (SABAJ, 2020).

Os exemplares depositados em coleções científicas, em muitos casos, são os únicos registros de algumas regiões que já foram totalmente perdidas (RAVEN; MILLER, 2020). Uma vez promulgada a CDB (Convenção sobre Diversidade Biológica), as coleções biológicas se tornaram mais evidentes aos tomadores de decisão, por serem responsáveis pela guarda dos espécimes que documentam a biodiversidade.

As incorporações de espécimes animais nessas coleções permitem que sejam salvaguardadas as variações morfológicas e genéticas das espécies (desde que acondicionados para tal finalidade), assim como suas distribuições geográficas. Essas coleções podem manter registros de espécies que foram vistas apenas uma vez na natureza, ou mesmo de outras que já foram extintas (MARINONI; PEIXOTO, 2010).

Em particular, os herbários, são responsáveis pela preservação e manutenção das coleções botânicas (algas, fungos e plantas) para consulta permanente. Constituem-se em um local de consulta obrigatória para botânicos, ecologistas, estudantes e especialistas de todas as áreas relacionadas às plantas, pois, a partir de coleções botânicas, não só sua identidade taxonômica pode ser identificada, mas fungos e insetos associados a eles, bem como informações sobre seus nomes comuns, seus usos, sua distribuição geográfica, suas formas de crescimento, sua fenologia, estratégias de defesa, habitat, entre outros. Além disso, alguns herbários contêm coleções especializadas, incluindo carpoteca ou coleta de frutos e sementes, xiloteca ou coleta de peças de madeira, palinoteca ou coleção de grãos de pólen e biblioteca com publicações botânicas especializadas.

Em países megadiversos, os herbários são uma ferramenta fundamental para o estudo e conservação de espécies vegetais, particularmente aquelas ameaçadas, pois, graças às coleções botânicas depositadas em herbários por décadas, seria possível saber se a área de presença de populações de uma espécie está diminuindo ao longo do tempo e com essas informações as prioridades poderiam ser definidas para o estudo e caracterização de certos ecossistemas.

Deve-se levar em conta a dificuldade de priorizar a conservação em países com alta diversidade e, por sua vez, com tantos fatores que afetam a biodiversidade, como desmatamento, tráfico ilegal de madeira e outros produtos florestais, pecuária, expansão agrícola, mineração, desertificação, construção de megaprojetos, poluição e mudanças climáticas.

Herbários em países megadiversos devem manter condições ideais para o gerenciamento de suas coleções, o que é um desafio para aqueles herbários locais localizados em áreas de florestas tropicais úmidas com alta umidade relativa e temperatura, o que dificulta a preservação dos espécimes e sugere uma linha permanente de pesquisa sobre os materiais mais adequados para garantir que as coletas durem o máximo possível. Por essas razões, é essencial continuar apoiando e enriquecendo herbários locais, que mantêm evidências da flora atual e ancestral de regiões cuja diversidade ainda é pouco conhecida nesses países.

O depósito desse material testemunho nas coleções de instituições reconhecidas pela comunidade científica

tornou-se importante, conferindo uma maior credibilidade às publicações dos novos táxons propostos (PRUDENTE, 2005), e outros estudos de cunho taxonômico, pois abrigam não só os espécimes coletados e estudados, mas também as informações associadas aos indivíduos e às populações de cada espécie, servindo de ponto de partida para estudos mais avançados (PPBIO, 2018).

O próximo passo para as coleções de história natural envolve o então chamado “Espécime Estendido” que pretende integrar dados tradicionais em *vouchers* físicos com ativos digitais (imagens, vídeos, arquivos de áudio) e dados derivados de estudos de genética, relacionamentos filogenéticos e do ambiente físico-químico (SCHINDEL; COOK, 2018; LENDEMER *et al.*, 2020).

Para evitar o desgaste e a perda dos exemplares depositados em uma coleção, é necessário um esforço especializado para cada grupo estudado. A principal forma de realizar esse cuidado é por meio da curadoria, que tem a função de cuidar da manutenção, preservação e catalogação. Além disso, a curadoria também avalia as condições e necessidades para o empréstimo de material, contendo animais ou suas partes, para pesquisa científica e/ou ensino, permutas, doações, tombamento e toda política que envolve a coleção sob sua responsabilidade (PAPAVERO, 1994).

Dessa forma, a curadoria permite um maior acesso da comunidade científica às coleções, sendo fonte de dados e base para novas pesquisas e avanços, sendo assim uma estrutura em constante metamorfose, garantindo sua perpetuação para gerações futuras (AURICCHIO; SALOMÃO, 2002). A curadoria guarda em si uma extrema responsabilidade, pois trata-se do zelo de um patrimônio da humanidade e a perda de um único exemplar pode significar a perda de muita informação (AURICCHIO; SALOMÃO, 2002).

Ao longo do tempo tem sido cada vez mais difícil convencer as autoridades competentes sobre a relevância/importância das coleções biológicas (THOMSON *et al.*, 2018). Não são poucos os entraves para a manutenção dos acervos, permanecendo uma grande carência de pessoal qualificado, que exige anos de formação e treinamento.

Com isso, verifica-se que as coleções científicas de história natural são de grande valor para a compreensão da biodiversidade mundial. Essas coleções têm valores históricos, educacionais e de pesquisas importantes com aplicações e benefícios do mundo real.

Uma vez que coleções científicas alojadas em vários herbários (plantas), museus (animais), universidades e outras instituições governamentais (por exemplo, *Smithsonian Institution*) são repositórios importantes que abrigam milhões de espécimes para pesquisa. Essas coleções são utilizadas para pesquisa de biodiversidade fundamental - ou seja, pesquisa taxonômica (descrevendo novas espécies), e também pesquisa sistemática (por meio de abordagens filogenéticas e biogeográficas, a fim de compreender os processos que conduzem os padrões de biodiversidade ao longo do tempo e do espaço).

Essas coleções acumuladas ao longo de centenas de anos são críticas no fornecimento de resultados taxonômicos críticos, como monografias (GRACE *et al.*, 2021), que ajudaram a avançar ainda mais na pesquisa taxonômica (LAGOMARSINO; FROST, 2020).

As coleções são importantes e também são usadas para estudar a evolução da biodiversidade da Terra e agora são cada vez mais usadas para sequenciamento de DNA - por exemplo, sequenciamento do genoma do espécime de herbário [herbariômica, ou genômica de espécimes de herbários] (DODSWORTH *et al.*, 2018; SHEE *et al.*, 2020), onde o material de DNA pode ser extraído dessas amostras preservadas para pesquisa.

Dados de características também são coletados e avaliados a partir desses espécimes, não apenas para pesquisa sistemática (por exemplo, para informar as classificações taxonômicas), mas também para investigar a evolução de características bióticas em diferentes táxons ao longo do tempo. Essas características podem ser mapeadas em filogenias e para inferir características ancestrais e como elas afetam a diversificação de diferentes clados (LAGOMARSINO *et al.*, 2016; HAYES *et al.*, 2021). Além disso, os traços marcados a partir de coleções também podem ser usados e integrados com paleo-dados para inferir motivadores históricos para a biogeografia atual (BOGOTÁ-ÁNGEL *et al.*, 2021).

As coleções individuais estão agora cada vez mais sendo digitalizadas e compartilhadas em extensos repositórios *on line* vinculados ao nome do táxon, dados espaciais e outros metadados de espécimes associados para permitir estudos ambientais, ecológicos e biológicos em grande escala. Iniciativas como o *Global Biodiversity Information Facility* (GBIF) e o *Atlas of Living Australia* (ALA) são apenas alguns exemplos dessas iniciativas.

Os dados de ocorrência espacial associados a essas coleções científicas podem agora ser baixados para pesquisas posteriores, como investigar a evolução do tamanho do intervalo e do nicho-espaco em diferentes grupos bióticos (RAMÍREZ-BARAHONA *et al.*, 2016; CAI *et al.*, 2021). Outras aplicações de pesquisas utilizando esses extensos conjuntos de dados (*big data*) incluem avaliações de risco de extinção da *International Union for Conservation of Nature* (IUCN) e rastreamento da fenologia de diferentes táxons do passado para prever resultados futuros.

Essas coleções científicas também têm um imenso valor histórico, muitos desses espécimes têm centenas de anos e alguns são coletados por figuras históricas proeminentes, como Charles Darwin. Preservar essas coleções por seu valor histórico é muito importante. Outro aspecto seria o valor educacional dessas coleções científicas (LENDEMER *et al.*, 2020).

Além de auxiliar em uma ampla gama de atividades de pesquisa, essas coleções também podem ser usadas para fins educacionais. Educar a próxima geração sobre a importância da biodiversidade e como documentá-la por meio de coleções científicas seria essencial para garantir que esse trabalho seja contínuo e próspero no futuro em face do Antropoceno.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Destarte às informações prestadas, que serviram para confirmar a importância das coleções científicas para a sociedade. A presente leitura servirá de parte introdutória para o livro que foi editado em comemoração aos 30 anos do Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá, que apresenta um legado inestimável para o conhecimento da Biodiversidade do extremo norte do Brasil, em especial ao estado do Amapá.

A presente data não poderia ser passada em branco em face à grande contribuição do IEPA para Ciência, sejam em aspectos de conhecimentos gerado por meio da manutenção e organização das coleções científicas de algas, animais, arqueologia, cartografia, fungos, microrganismos, minerais e plantas, sendo uma forma de divulgar o funcionamento dessas coleções científicas que há mais de três décadas vem contribuindo com o conhecimento científico produzido no Amapá.

Os capítulos apresentados a seguir abordam um panorama das coleções científicas albergadas no IEPA, proposta de organização de coleções de novos grupos biológicos no âmbito do Estado do Amapá. Os capítulos são assinados por diversos pesquisadores do IEPA e convidados de diversas instituições nacionais e internacionais.

REFERÊNCIAS

ARBELÁEZ-CORTÉS, E.; ACOSTA-GALVIS, A. R.; NASCIMENTO, C.; ESPITIA-REINA, D.; GONZÁLEZ-ALVARADO, A.; MEDINA, C. A. Knowledge linked to museum specimen vouchers: measuring scientific production from a major biological collection in Colombia. *Scientometrics*, v. 112, 2017. p. 1323–1341. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11192-017-2461-4>. Acesso em: 03 maio 2021.

AURICCHIO, P.; SALOMÃO, M. G. (org.). **Técnicas de coleta e preparação de vertebrados para fins científicos e didáticos**. Instituto Pau Brasil de História Natural, São Paulo. 2002.

BOGOTÁ-ÁNGEL, G.; HUANG, H.; JARDINE, P. E.; CHAZOT, N.; SALAMANCA, S.; BANKS, H.; PARDO-TRUJILLO, A.; PLATA, A.; DUEÑAS, H.; STAR, W.; LANGELAAN, R.; EISAWE, A.; UMEJI, O.; ENUENWENBA, L. O.; PARMAR, S.; SILVEIRA, R. R.; LIM, J. Y.; PRASAD, D.; MORLEY, R. J.; BACON, C. D. Climate and geological change as drivers of Mauritiinae palm biogeography. *Journal of Biogeography*, v. 48, 2021. p. 48:1001–1022. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/jbi.14098>. Acesso em: 05 maio 2021.

BARROS, K. C.; ROTUNDO, M. M.; CARLI, B. P. Revisão taxonômica da coleção conculiológica do acervo zoológico da Universidade Santa Cecília. *Revista Ceciliana*, v. 1, n. 2, p. 116-120, 2009.

CAI, Q.; WELK, E.; JI, C.; FANG, W.; SABATINI, F. M.; ZHU, J.; ZHU, J.; TANG, Z.; ATTORRE, F.; CAMPOS, J. A.; ČARNI, A.; CHYTRÝ, M.; ÇOBAN, S.; DENGLER, J.; DOLEZAL, J.; FIELD, R.; FRINK, J. P.; GHOLIZADEH, H.; INDREICA, A.; JANDT, U.; KARGER, D. N.; LENOIR, J.; PEET, R. K.; PIELECH, R.; SANCTIS, M.; SCHRODT, F.; SVENNING, J.-C.; TANG, C. Q.; TSIRIPIDIS, I.; WILLNER, W.; YASUHIRO, K.; FANG, J.; BRUELHEIDE, H. The relationship between niche breadth and range size of beech (*Fagus*) species worldwide. *Journal of Biogeography*, 48, 2021. p. 1240-1253. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/jbi.14074>. Acesso em: 05 maio 2021.

CARAMASCHI, U. **Manual de técnicas para a preparação de coleções zoológicas**. Sociedade Brasileira de Zoologia. 1987, 12 p.

DODSWORTH, S.; GUIGNARD, M. S.; CHRISTENHUSZ, M. J.; COWAN, R. S.; KNAPP, S.; MAURIN, O.; STRUEBIG, M.; LEITCH, A. R.; CHASE, M. W.; FOREST, F. Potential of herbariomics for studying repetitive DNA in angiosperms. *Frontiers in Ecology and Evolution*. Lausanne, v. 6. 2021. p. 1-8. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fevo.2018.00174/full>. Acesso em: 05 maio 2021.

ELDRIDGE, N. **Unfinished Synthesis**: biological hierarchies and modern evolutionary thought. Oxford University Press, 1986. 237 p.

FAITH, D. P. Phylogenetic pattern and the quantification of organismal biodiversity. *In*: HAWKSWORTH, D.L. (ed.). **Biodiversity, Measurement and Estimation**. Chapman & Hall, 1995. p. 45-58.

FERRIER, S.; POWELL, G. V. N.; RICHARDSON, K. S.; MANION, G.; OVERTON, J. M.; ALLNUTT, T. F.; CAMERON, S. E.; MANTLE, K.; BURGESS, N. D.; FAITH, D. P.; LAMOREUX, J. F.; KIER, G.; HIJMANS, R. J.; FUNK, V. A.; CASSIS, G. A.; FISHER, B. L.; FLEMONS, P.; LEES, D.; LOVETT, J. C.; VAN ROMPAEY, R. S. A. R. Biodiversity for global conservation assessment. **BioScience**, v. 54, n. 12, p. 1101–1109, 2004.

FUNK, V. A. Collections-based science in the 21st Century. **Journal of Systematics and Evolution**, v. 56, n. 3, p. 175–193, 2018.

GRACE, O. M.; PÉREZ-ESCOBAR, O. A.; LUCAS, E. J.; VORONTSOVA, M. S.; LEWIS, G. P.; WALKER, B. E.; LOHMANN, L. G.; KNAPP, S.; WILKIE, P.; SARKINEN, T.; DARBYSHIRE, I.; LUGHADHA, E. N.; MONRO, A.; WOULDSTRA, Y.; DEMISSEW, S.; MUASYA, A. M.; DÍAZ, S.; BAKER, W. J.; ANTONELLI, A. Botanical monography in the Anthropocene. **Trends in Plant Science**. Riverport Lane, v. 26, n. 5. 2021. Disponível em: <https://www.cell.com/action/showPdf?pii=S1360-1385%2820%2930395-2>. Acesso em: 05 maio 2021.

GRAHAM, C. H.; FERRIER, S.; HEUTTMAN, F. MORITZ, C.; PETERSON, A. T. New developments in museum-based informatics and applications in biodiversity analysis. **Trends Ecological Evolution**, n. 19, v. 9. 2004. p. 497-503.

HAYES, P. E.; NGE, F. J.; CRAMER, M. D.; FINNEGAN, P.; FU, P.; HOPPER, S. D.; OLIVEIRA, R. S.; TURNER, B. L.; ZEMUNIK, G.; ZHONG, H.; LAMBERS, H. Traits related to efficient acquisition and use of phosphorus promote diversification in Proteaceae in phosphorus-impooverished landscapes. **Plant and Soil**. 2021. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11104-021-04886-0#Sec21>. Acesso em: 05 maio 2021.

IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis). Instrução Normativa n.º 160, de 27 de abril de 2007. Disponível em: http://www.uesc.br/colecoes_cientificas/arquivos/in_160_270407_colecoes.pdf. Acesso em: 03 maio 2021. Versa sobre coleções biológicas.

LAGOMARSINO, L. P.; CONDAMINE, F. L.; ANTONELLI, A.; MULCH, A.; DAVIS, C. C. The abiotic and biotic drivers of rapid diversification in Andean bellflowers (Campanulaceae). **New Phytologist**, Lancaster, v. 210, n. 4, p. 1430–1442, 2016. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26990796/>. Acesso em: 05 maio 2021.

LAGOMARSINO, L. P.; FROST, L. A. The Central Role of Taxonomy in the Study of Neotropical Biodiversity. **Annals of the Missouri Botanical Garden**. Saint Louis, v. 105, 2020. p. 405–421. Disponível em: <https://bioone.org/journals/annals-of-the-missouri-botanical-garden/volume-105/issue-3/2020601/The-Central-Role-of-Taxonomy-in-the-Study-of-Neotropical/10.3417/2020601.short>. Acesso em: 05 maio 2021.

LARSEN, B. B.; MILLER E. C.; RHODES M.K.; WIENS J. J. Inordinate fondness multiplied and redistributed: the number of species on Earth and the new pie of life. **The Quarterly Review of Biology**, v. 92, n. 3, p. 229–265, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1086/693564>. Acesso em: 04 maio 2021.

LENDEMER, J.; THIERS, B; MONFILS, A. K.; ZASPEL, J.; ELLWOOD, E. R.; BENTLEY, A.; LEVAN, K.; BATES, J.; JENNINGS, D.; CONTRERAS, D.; LAGOMARSINO, L.; MABEE, P.; FORD, L. S.; GURALNICK, R.; GROPP, R. E.; REVELEZ, M.; COBB, N.; SELTMANN, K; AIME, M. C. The Extended Specimen Network: a strategy to enhance US biodiversity collections, promote research and education. **BioScience**, v. 70, n. 2, p. 23–30, 2020.

LOCEY, K. J.; LENNON, J. T. Scaling laws predict global microbial diversity. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 113, n. 21, p. 5970–5975, 2016.

LOUCA, S.; MAZEL, F.; DOEBELI, M.; PARFREY, L. W. A census-based estimate of Earth's bacterial and archaeal diversity. **PLoS Biology**, v. 17, n. 2, p. e3000106. 2019. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosbiology/article?id=10.1371/journal.pbio.3000106>. Acesso em: 04 maio 2021.

MARINONI, L.; PEIXOTO, A. L. As Coleções Biológicas como Fonte Dinâmica e Permanente de Conhecimento sobre a Biodiversidade. **Ciência e Cultura**. São Paulo, SP. vol. 62, n. 3, 2010.

MARTINS, U. R. A Coleção taxonômica. *In*: PAPAVERO, N. (ed.), **Fundamentos práticos de taxonomia zoológica**: coleções, bibliografia, nomenclatura. São Paulo, Ed. da Universidade Estadual Paulista, 1994. p. 19-42.

MEINEKE, E. K.; DAVIES, T. J.; DARU, B. H.; DAVIS, C. C. Biological collections for understanding biodiversity in the Anthropocene. **Philosophical Transactions**, B 374: 0386, p. 1–9, 2018. Disponível em: <https://royalsocietypublishing.org/doi/full/10.1098/rstb.2017.0386>. Acesso em: 04 maio 2021.

LUGHADHA, E. N.; WALKER, B. E.; CANTEIRO, C.; CHADBURN, H.; DAVIS, A. P.; HARGREAVES, S.; LUCAS, E. J.; SCHUITEMAN, A.; WILLIAMS, E.; BACHMAN, S. P.; BAINES, D.; BARKER, A.; BUDDEN, A. P.; CARRETERO, J.; CLARKSON, J. J.; ROBERTS, A.; RIVERS, M. C. The use and misuse of herbarium specimens in evaluating plant extinction risks. **Philosophical Transactions**, B 374: 0402, p. 1–13, 2018. Disponível em: <https://royalsocietypublishing.org/doi/full/10.1098/rstb.2017.0402>. Acesso em: 04 maio 2021.

PAPAVERO, N. **Fundamentos práticos da taxonomia zoológica**. São Paulo: Universidade Estadual Paulista. 1994.

PPBIO (Programa de Pesquisa em Biodiversidade. O que são Coleções Biológicas? 2018. Disponível em: <https://ppbio.inpa.gov.br/colecoes/sobre>. Acesso em 04 maio. 2021.

PRUDENTE, A. N. C. (org.). **Coleções brasileiras de vertebrados**: estado da arte e perspectivas para os próximos dez anos. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, CGEE. Projeto: Diretrizes e Estratégias para a Modernização de Coleções Biológicas Brasileiras e a Consolidação de Sistemas Integrados de Informações sobre Biodiversidade. Nota Técnica. Belém. em: https://www.cgee.org.br/documents/10195/734063/NT_Cole%C3%A7%C3%B5es+brasileira_Anal%C3%BAcia_1.7.10_4380.pdf/ae8270bd-e9f9-4898-82df-b2cc9b3b4661?version=1.0. Acesso: 04 maio 2021.

RAMÍREZ-BARAHONA, S.; BARRERA-REDONDO, J.; EGUIARTE, L. E. Rates of ecological divergence and body size evolution are correlated with species diversification in scaly tree ferns. **Proceedings of the Royal Society**. London B, v. 283, 2016. Disponível em: <https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rspb.2016.1098>. Acesso em: 05 maio 2021.

RAVEN, P. H.; MILLER, S. E. Here today, gone tomorrow. **Science**, v. 370, n. 6513, p. 149, 2020.

SABAJ, M. H. Codes for Natural History Collections in Ichthyology and Herpetology. **Ichthyology & Herpetology [ex. Copeia]**, v. 108, n. 3, p. 593–669, 2020.

SCHINDEL, D. E.; COOK, J. A.. The next generation of natural history collections. **PLoS Biology**, n. 16, p. e2006125, 2018.

SHEE, Z. Q.; FRODIN, D. G.; CÁMARA-LERET, R.; POKORNY, L. Reconstructing the complex evolutionary history of the Papuasian Schefflera radiation through herbariomics. **Frontiers in plant science**. Lausanne, v. 11, 2020. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpls.2020.00258/full>. Acesso em: 05 maio 2021.

THOMSON, S. A. et al. **Taxonomy based on science is necessary for global conservation**. **PLoS Biology**, n. 16, p. e2005075. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosbiology/article?id=10.1371/journal.pbio.2005075>. Acesso em: maio 2021.

TURNEY, S.; CAMERON, E. R.; CLOUTIER, C. A.; BUDDLE, C. M. Non-repeatable science: assessing the frequency of voucher specimen deposition reveals that most arthropod research cannot be verified. **PeerJ Life & Environment**, v. 3, p. e1168. 2015. Disponível em: <https://peerj.com/articles/1168/>. Acesso em: 03 maio 2021.

WATANABE, M. E. The evolution of natural history collections. **BioScience**, v. 69, n. 3, p. 163–169, 2019.

WILLIAMS, P. H.; VANE-WRIGHT, R. I.; HUMPHRIES, C. J. Measuring biodiversity for choosing conservation areas. *In*: LA SALLE, J.; GAULD, I. D. (org.). **Hymenoptera and Biodiversity**. CAB International, Wallingford, UK, 1993. 348 p.

ZAHER, H.; YOUNG, P. S. As coleções zoológicas brasileiras: panorama e desafios. **Ciência e Cultura**, v. 55, n. 3, p. 24 - 26, 2003. Disponível em: http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252003000300017&lng=en&tlng=pt. Acesso em: 04 maio 2021.

ROCHA, L. A. *et al.* Specimen collection: An essential tool. **Science**, v. 344, p. 814-815, 2014. Disponível em: <https://science.sciencemag.org/content/344/6186/814.full>. Acesso em: 04 maio 2021.



SABAJ, M.H.

HERBÁRIO AMAPAENSE (HAMAB): UMA COLEÇÃO HISTÓRICA DO AMAPÁ



HERBÁRIO AMAPAENSE (HAMAB): UMA COLEÇÃO HISTÓRICA DO AMAPÁ

THE AMAPAENSE HERBARIUM: A HISTORICAL COLLECTION FROM AMAPÁ

Patrick de Castro Cantuária¹, Tonny David Santiago Medeiros², Raullyan Borja Lima e Silva³, Luciano Araujo Pereira⁴, Mikaeli Katriny Vaz da Costa⁵, Sheylla Susan Moreira da Silva de Almeida⁶, Salustiano Vilar da Costa Neto⁷, Ana Luzia Ferreira Farias⁸

1 Laboratório de Taxonomia Vegetal, Núcleo de Biodiversidade/Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá/Macapá-Amapá, Brasil/e-mail:patrickcantuaria@gmail.com; patrickcantuaria@iepa.ap.gov.br

2 Herbário Amapaense, Núcleo de Biodiversidade/Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá/Macapá-Amapá, Brasil/e-mail:tonnyiepa@gmail.com

3 Núcleo de Biodiversidade/Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá/Macapá-Amapá, Brasil/e-mail:raullyanborja@gmail.com

4 Universidade do Estado do Amapá/Macapá-Amapá, Brasil/e-mail: luciano.pereira@ueap.edu.br

5 Herbário Amapaense, Núcleo de Biodiversidade/Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá/Macapá-Amapá, Brasil/e-mail: katriny729@gmail.com

6 Universidade Federal do Amapá/Macapá-Amapá, Brasil/e-mail: sheyllasusan@yahoo.com.br

7 Núcleo de Pesquisas Aquáticas/Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá/Macapá-Amapá, Brasil/e-mail: salucostaneto@gmail.com

8 Curso de Licenciatura em Química/Universidade do Estado do Amapá/Macapá-Amapá, Brasil/e-mail: analuziafarias@gmail.com

RESUMO

O presente capítulo tem a função de fazer um breve resgate histórico das atividades do Herbário Amapaense (HAMAB), desde a sua fundação até estabelecimento da coleção em atividade. A coleção se encontra atualmente no Núcleo de Biodiversidade do Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá, apresenta 3 (três) especialistas, os pesquisadores Dr. Patrick de Castro Cantuária (Angiospermas/Orchidaceae), Dr. Tonny David Santiago Medeiros (Angiospermas/Arecaceae), Dra. Elane Domênica Cunha de Oliveira (Algas e Cianobactérias). O HAMAB apresenta em sua composição 166 famílias de angiospermas, 3 (três) de gimnospermas, 22 de samambaias e licófitas, 21 de briófitas, 29 de algas e 13 ordens de fungos. A coleção se encontra informatizada e disponível para consulta na rede mundial de computadores e apresenta maior parte de sua coleção composta por coletas das fitofisionomias existentes no Amapá, principalmente àquelas vinculadas ao bioma Amazônia e de forte influência do Rio Amazonas, o que culmina com uma coleção única de plantas que apresenta um papel histórico para a região.

Palavras-chave: Amazônia. Coleções Botânicas. Cianobactérias. Fitoplâncton.

INTRODUÇÃO

Fonseca e Vieira (2015) informam que o conceito de herbário está diretamente associado a uma coleção de plantas ou de partes delas, secas, armazenadas em armários próprios e organizadas segundo uma sistemática ou em ordem alfabética de famílias. Das (2020) indica que os herbários são referidos a uma ou mais salas ou um edifício em que as plantas montadas e etiquetadas são armazenadas sistematicamente, sendo uma tipologia de museu, mas referido como "Herbário", pois armazena apenas esse tipo específico de espécimes. Geralmente, um sistema aceito de classificação de plantas é seguido para o arranjo de espécimes em uma série de "gabinetes de herbário".

De acordo com o regimento da coleção que foi publicado na Portaria N° 098/2019-GAB/IEPA (IEPA, 2019) o Herbário Amapaense (HAMAB) apresenta nesse documento todas as normas de procedimentos e políticas a serem adotadas para manutenção e salvaguarda da coleção de diversidade vegetal do Amapá, uma vez que os herbários são coleções desidratadas ou em meio líquido de algas, fungos e plantas de uma determinada região. Essa coleção além de salvaguardar amostras do patrimônio genético amapaense e brasileiro, tem a função de representar a flora de uma região.

O presente trabalho tem por objetivo apresentar a estrutura, funcionamento e organização do HAMAB, e mostrar a qualificação do acervo presente na coleção indicando a sua importância para a região amazônica, em especial para o estado do Amapá. E apesar de apresentar apenas uma coleção de referência, o mesmo se encontra ativo e em funcionamento desde o ano de 1979.

HERBÁRIO AMAPAENSE

Para se iniciar o entendimento do que vem ser um herbário, relata-se que é uma coleção de algas, fungos e plantas desidratadas ou em meio líquido, que servem como registro da diversidade desses grupos em dado espaço geográfico, em que apresentam espécies já conhecidas e novas para a ciência. Dentre os ritos para descrição de espécies novas indicadas pelo Código Internacional de Nomenclatura para Algas, Fungos e Plantas (TURLAND *et al.*, 2018), além da publicação de artigo contendo diagnose em latim ou inglês veiculado por periódico impresso ou digital, existe a obrigatoriedade de depósito em herbário em atividade.

No caso do Estado do Amapá, o único herbário que reúne as condições para validação de novidades nomenclaturais é o Herbário Amapaense (acrônimo HAMAB) hoje albergado no Núcleo de Biodiversidade do Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá (IEPA). Mas a criação do Herbário data de 1979 quando era de domínio administrativo do então Museu de História Natural Ângelo Moreira Costa e Lima. Em 1981 houve o credenciamento do Herbário junto ao Index Herbariorum sendo que aparece como curadora a Pesquisadora Alice Ramalho (HOLMGREN; KEUKEN; SCHOFIELD, 1981; CANTUÁRIA; MEDEIROS; SILVA, 2015; THIERS, 2021).

Em 1983 o então Museu de História Natural Ângelo Moreira Costa e Lima foi fundido com o Museu Joaquim Caetano da Silva e passou a se chamar Museu Costa e Lima. Em 1988 foi criado o Museu de Plantas Medicinais Waldemiro Gomes e junto com os outros foram fundidos em 1991 para formação do IEPA. Os Curadores que já passaram pelo herbário (TABELA 1; FIGURA 1) foram os seguintes pesquisadores:

Tabela 1 – Responsáveis pela Curadoria do Herbário Amapaense desde 1979 a 2021

Rol	Pesquisador	Período
1	Esp. Benedito Vitor Rabelo	1979 -1980
2	Esp. Maria Alice Ramalho de Oliveira Tenorio	1981 -1992
3	Dra. Rosângela do Socorro Ferreira Rodrigues Sarquis	1997 -2000
4	Dr. Luciano Araujo Pereira	2000 -2003
5	Dra. Rosângela do Socorro Ferreira Rodrigues Sarquis	2003 -2011
6	Esp. Ruimar Monteiro Pena	2011 -2014
7	Dra. Rosângela do Socorro Ferreira Rodrigues Sarquis	2014 -2014
8	Dr. Patrick de Castro Cantuária	2015 -2018
9	Dr. Tonny David Santiago Medeiros	2018 -Atual

Fonte: HAMAB (2021).

Figura 1 – Curadores do Herbário Amapaense. Da esquerda para direita, Benedito Rabelo, Alice Ramalho, Rosângela Sarquis, Luciano Pereira, Ruimar Pena, Patrick Cantuária e Tonny Medeiros



Fonte: Alphabet Incorporation (2021).

Em 2014 o Herbário começou a informatizar a sua coleção e tornar disponível no ambiente virtual os seus dados por meio das bases do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia – Herbário Virtual da Flora e dos Fungos (INCT-HVFF) disponibilizado pelo sítio da Rede Species Link: <http://www.splink.org.br/> e Global Biodiversity Information Facility (GBIF): <http://www.gbif.org>.

Especificamente o HAMAB (Figura 2) apresenta além da reunião das típicas exsicatas (~20.000), a coleção de frutos conhecida como carpoteca (110), coleção de madeiras ou xiloteca (236), coleção de fungos (376), (e) coleção pictórica ou de ilustrações botânicas (1094), coleção de banco de DNA (30) e coleção de pólen ou palinoteca (38).

Figura 2 – Vista da entrada e sala principal da coleção, Macapá, Amapá, Brasil



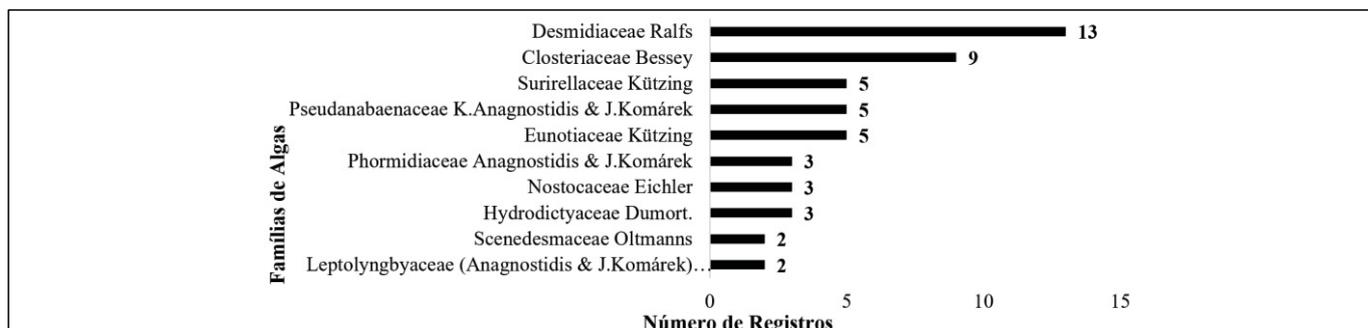
Fonte: Cantuária (2021)

STATUS DA COLEÇÃO

Uma breve descrição das coleções do Herbário Amapaense está indicada nos Gráficos de 1 a 5, com as famílias mais representativas e mostrada nas Tabelas 1 a 6, sendo possível ter uma dimensão da diversidade apresentada para Algas, Fungos e Plantas no Amapá. Essa primeira aproximação será consolidada para dar início ao Programa da Flora do Amapá, que terá como meta o ordenamento do *status* de conhecimento para o extremo norte do Brasil, sendo que o primeiro volume segue em edição.

Dada a importância para a atividade, foi necessário reunir os botânicos amapaenses para composição deste trabalho, o que culminou com várias ações conjuntas entre o Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá, Universidade do Estado do Amapá e Universidade Federal do Amapá, que com o apoio do Governo do Estado do Amapá estão estabelecendo todo o processo de criação, organização e funcionamento da Flora do Amapá.

Gráfico 1 – Algas com maior números de registros no HAMAB



Fonte: HAMAB (2021).

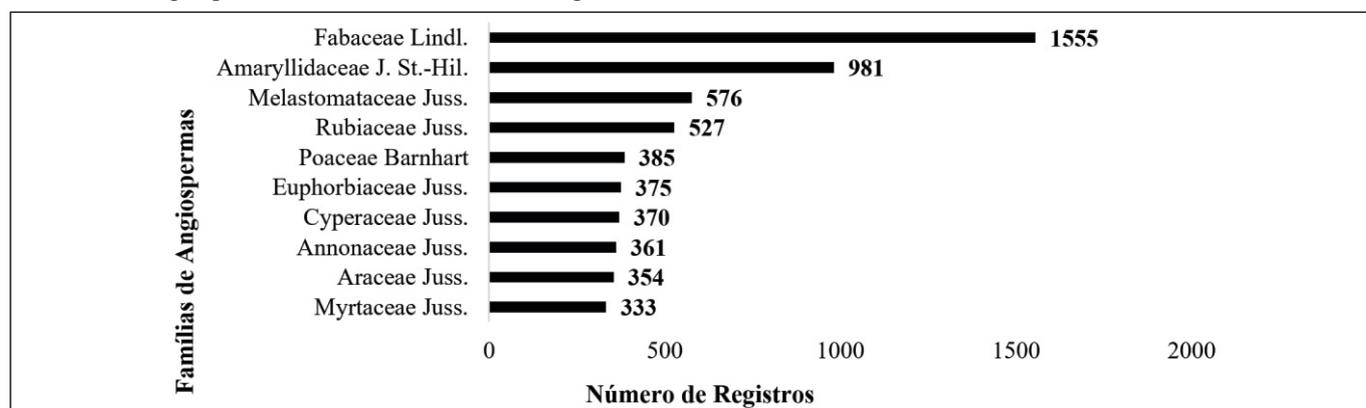
Tabela 1 – Diversidade de Algas do Herbário Amapaense, Brasil 2021

Rol	Grupo	Família	Registros
1	Algas	Anaulaceae (Schütt) Lemmermann	1
2	Algas	Aphanothecaceae (J.Komárek & Anagnostidis) J.Komárek, J.Kastovsky, Mareš & J.R.Johansen	1
3	Algas	Aulacoseiraceae R.M.Crawford	1
4	Algas	Batrachospermaceae C.Agardh	1
5	Algas	Catenulaceae Mereschkowsky	1
6	Algas	Chlorellaceae Brunthaler	1
7	Algas	Chroococcaceae Rabenhorst	1
8	Algas	Closteriaceae Bessey	9
9	Algas	Desmidiaceae Ralfs	13
10	Algas	Elakatotrichaceae Hindák	1
11	Algas	Eunotiaceae Kützing	5
12	Algas	Gonatozygaceae G.S.West	1
13	Algas	Hydrodictyaceae Dumort. Leptolyngbyaceae (Anagnostidis & J.Komárek) J.Komárek, J.Kastovsky, Mareš & J.R.Johansen	3
14	Algas	Merismopediaceae Elenkin	2
15	Algas	Microcoleaceae O.Strunecky, J.R.Johansen & J.Komárek	1
16	Algas	Neochloridaceae Ettl & Komárek	1
17	Algas	Nostocaceae Eichler	3
18	Algas	Oscillatoriaceae Engler	1
19	Algas	Phormidiaceae Anagnostidis & J.Komárek	3
20	Algas	Pseudanabaenaceae K.Anagnostidis & J.Komárek	5
21	Algas	Scenedesmaceae Oltmanns	2
22	Algas	Selenastraceae Blackman & Tansley	1
23	Algas	Spongomonadidae Kaparov	1
24	Algas	Surirellaceae Kützing	5
25	Algas	Synechococcaceae J.Komárek & Anagnostidis	1
26	Algas	Synuraceae Lemmermann	1
27	Algas	Tabellariaceae Kützing	1
28	Algas	Volvocaceae Ehrenberg	1

Fonte: Dados da Pesquisa.

COLEÇÕES CIENTÍFICAS DO AMAPÁ

Gráfico 2 – Angiospermas com maior números de registros no HAMAB



Fonte: Dados da pesquisa

Tabela 2 – Diversidade de Angiospermas do Herbário Amapaense, Brasil, 2021

Rol	Grupo	Família	Registros
1	Angiospermas	Acanthaceae Juss.	75
2	Angiospermas	Alismataceae Vent.	31
3	Angiospermas	Alstroemeriaceae Dumort.	2
4	Angiospermas	Amaranthaceae Juss.	41
5	Angiospermas	Amaryllidaceae J. St.-Hil.	981
6	Angiospermas	Anacardiaceae R.Br.	103
7	Angiospermas	Anisophylleaceae Ridl.	1
8	Angiospermas	Annonaceae Juss.	361
9	Angiospermas	Apiaceae Lindl.	6
10	Angiospermas	Apocynaceae Juss.	286
11	Angiospermas	Aquifoliaceae Bercht. & J.Presl	7
12	Angiospermas	Araceae Juss.	354
13	Angiospermas	Araliaceae Juss.	15
14	Angiospermas	Arecaceae Bercht. & J.Presl	85
15	Angiospermas	Aristolochiaceae Juss.	6
16	Angiospermas	Asparagaceae Juss.	1
17	Angiospermas	Asphodelaceae Juss.	1
18	Angiospermas	Asteraceae Bercht. & J.Presl	200
19	Angiospermas	Balanophoraceae Rich.	5
20	Angiospermas	Balsaminaceae A.Rich.	3
21	Angiospermas	Basellaceae Raf.	2
22	Angiospermas	Begoniaceae C.Agardh	1
23	Angiospermas	Berberidaceae Juss.	2
24	Angiospermas	Bignoniaceae Juss.	139
25	Angiospermas	Bixaceae Kunth	26
26	Angiospermas	Boraginaceae Juss.	139
27	Angiospermas	Bromeliaceae Juss.	86
28	Angiospermas	Burmanniaceae Blume	8
29	Angiospermas	Burseraceae Kunth	309
30	Angiospermas	Cabombaceae Rich. ex A.Rich.	29

31	Angiospermas	Cactaceae Juss.	6
32	Angiospermas	Calophyllaceae J.Agardh	31
33	Angiospermas	Campanulaceae Juss.	3
34	Angiospermas	Cannaceae Juss.	3
35	Angiospermas	Capparaceae Juss.	15
36	Angiospermas	Caprifoliaceae Juss.	4
37	Angiospermas	Caricaceae Dumort.	3
38	Angiospermas	Caryocaraceae Szyszy ³ .	32
39	Angiospermas	Celastraceae R.Br.	72
40	Angiospermas	Chrysobalanaceae R.Br.	322
41	Angiospermas	Clusiaceae Lindl.	200
42	Angiospermas	Combretaceae R.Br.	81
43	Angiospermas	Commelinaceae Mirb.	11
44	Angiospermas	Connaraceae R.Br.	43
45	Angiospermas	Convolvulaceae Juss.	117
46	Angiospermas	Cornaceae (Dumortier) Dumortier	1
47	Angiospermas	Costaceae Nakai	33
48	Angiospermas	Coulaceae Tiegh.	1
49	Angiospermas	Crassulaceae J.St.-Hil.	3
50	Angiospermas	Cucurbitaceae Juss.	39
51	Angiospermas	Cyclanthaceae Poit. ex A.Rich.	17
52	Angiospermas	Cyperaceae Juss.	370
53	Angiospermas	Dichapetalaceae Baill.	20
54	Angiospermas	Dilleniaceae Salisb.	69
55	Angiospermas	Dioscoreaceae R.Br.	17
56	Angiospermas	Droseraceae Salisb.	2
57	Angiospermas	Ebenaceae Gürke	34
58	Angiospermas	Elaeocarpaceae Juss.	46
59	Angiospermas	Ericaceae Juss.	3
60	Angiospermas	Eriocaulaceae Martinov	35
61	Angiospermas	Erythroxylaceae Kunth	69
62	Angiospermas	Euphorbiaceae Juss.	375
63	Angiospermas	Fabaceae Lindl.	1555
64	Angiospermas	Gelsemiaceae (G.Don) Struwe & V.A.Albert	1
65	Angiospermas	Gentianaceae Juss.	59
66	Angiospermas	Geraniaceae Juss.	1
67	Angiospermas	Gesneriaceae Rich. & Juss. ex DC.	49
68	Angiospermas	Goupiaceae Miers	12
69	Angiospermas	Haemodoraceae R.Br.	3
70	Angiospermas	Heliconiaceae Nakai	69
71	Angiospermas	Hernandiaceae Blume	6
72	Angiospermas	Humiriaceae A.Juss.	72
73	Angiospermas	Hydrocharitaceae Juss.	9
74	Angiospermas	Hypoxidaceae R.Br.	1
75	Angiospermas	Icacinaceae (Benth.) Miers	36
76	Angiospermas	Iridaceae Juss.	7

COLEÇÕES CIENTÍFICAS DO AMAPÁ

77	Angiospermas	Juncaceae Juss.	1
78	Angiospermas	Krameriaceae Dumort.	1
79	Angiospermas	Lacistemataceae Mart.	26
80	Angiospermas	Lamiaceae Martinov	52
81	Angiospermas	Lauraceae Juss.	237
82	Angiospermas	Lecythidaceae A.Rich.	254
83	Angiospermas	Lentibulariaceae Rich.	46
84	Angiospermas	Liliaceae Juss.	2
85	Angiospermas	Linaceae DC. ex Perleb	21
86	Angiospermas	Loganiaceae R.Br. ex Mart.	34
87	Angiospermas	Loranthaceae Juss.	55
88	Angiospermas	Lythraceae J.St.-Hil.	33
89	Angiospermas	Malpighiaceae Juss.	230
90	Angiospermas	Malvaceae Juss.	297
91	Angiospermas	Marantaceae R. Br.	122
92	Angiospermas	Marcgraviaceae Bercht. & J.Presl	41
93	Angiospermas	Mayacaceae Kunth	9
94	Angiospermas	Melastomataceae Juss.	576
95	Angiospermas	Meliaceae Juss.	125
96	Angiospermas	Menispermaceae Juss.	22
97	Angiospermas	Menyanthaceae Dumort.	9
98	Angiospermas	Molluginaceae Bartl.	3
99	Angiospermas	Monimiaceae Juss.	74
100	Angiospermas	Moraceae Gaudich.	177
101	Angiospermas	Myristicaceae R.Br.	185
102	Angiospermas	Myrtaceae Juss.	333
103	Angiospermas	Nyctaginaceae Juss.	39
104	Angiospermas	Nymphaeaceae Salisb.	13
105	Angiospermas	Ochnaceae DC.	112
106	Angiospermas	Olacaceae Juss. ex R.Br.	51
107	Angiospermas	Onagraceae Juss.	74
108	Angiospermas	Opiliaceae Valetton	5
109	Angiospermas	Orchidaceae Juss.	161
110	Angiospermas	Oxalidaceae R.Br.	6
111	Angiospermas	Papaveraceae Juss.	2
112	Angiospermas	Passifloraceae Juss. ex Roussel	76
113	Angiospermas	Pedaliaceae R.Br.	2
114	Angiospermas	Peridiscaceae Kuhlm.	3
115	Angiospermas	Phytolaccaceae R.Br.	10
116	Angiospermas	Picrodendraceae Small	1
117	Angiospermas	Piperaceae Giseke	208
118	Angiospermas	Plantaginaceae Juss.	1
119	Angiospermas	Plumbaginaceae Juss.	1
120	Angiospermas	Poaceae Barnhart	385
121	Angiospermas	Podocarpaceae Endl.	2
122	Angiospermas	Podostemaceae Rich. ex Kunth	6

123	Angiospermas	Polygalaceae Hoffmanns. & Link	101
124	Angiospermas	Polygonaceae Juss.	46
125	Angiospermas	Pontederiaceae Kunth	40
126	Angiospermas	Portulacaceae Juss.	9
127	Angiospermas	Primulaceae Batsch ex Borkh.	40
128	Angiospermas	Primulaceae Batsch ex Borkh.	3
129	Angiospermas	Proteaceae Juss.	16
130	Angiospermas	Quiinaceae Choisy ex Engl.	30
131	Angiospermas	Rapateaceae Dumort.	32
132	Angiospermas	Rhabdodendraceae Prance	19
133	Angiospermas	Rhamnaceae Juss.	18
134	Angiospermas	Rosaceae Juss.	12
135	Angiospermas	Rubiaceae Juss.	527
136	Angiospermas	Rutaceae Juss.	49
137	Angiospermas	Sabiaceae Blume	2
138	Angiospermas	Salicaceae Mirb.	208
139	Angiospermas	Santalaceae R.Br.	20
140	Angiospermas	Sapindaceae Juss.	196
141	Angiospermas	Sapotaceae Juss.	318
142	Angiospermas	Scrophulariaceae Juss.	47
143	Angiospermas	Simaroubaceae DC.	45
144	Angiospermas	Siparunaceae (A.DC.) Schodde	2
145	Angiospermas	Smilacaceae Vent.	18
146	Angiospermas	Solanaceae Juss.	211
147	Angiospermas	Sphenocleaceae T.Baskerv.	2
148	Angiospermas	Staphyleaceae Martinov	1
149	Angiospermas	Strelitziaceae Hutch.	1
150	Angiospermas	Styracaceae DC. & Spreng.	9
151	Angiospermas	Symplocaceae Desf.	6
152	Angiospermas	Taccaceae Dumort.	1
153	Angiospermas	Theaceae Mirb. ex Ker Gawl.	19
154	Angiospermas	Thurniaceae Engl.	4
155	Angiospermas	Thymelaeaceae Juss.	2
156	Angiospermas	Trigoniaceae Endl.	10
157	Angiospermas	Turneraceae Kunth ex DC.	46
158	Angiospermas	Typhaceae Juss.	2
159	Angiospermas	Ulmaceae Mirb.	13
160	Angiospermas	Urticaceae Juss.	36
161	Angiospermas	Verbenaceae J.St. -Hil.	97
162	Angiospermas	Violaceae Batsch	78
163	Angiospermas	Vitaceae Juss.	41
164	Angiospermas	Vochysiaceae A.St. -Hil.	81
165	Angiospermas	Xyridaceae C.Agardh	45
166	Angiospermas	Zingiberaceae Martinov	19

Fonte: Dados da pesquisa

COLEÇÕES CIENTÍFICAS DO AMAPÁ

Os principais coletores das plantas depositadas no HAMAB foram B. V. Rabelo (3588), S. V. Costa-Neto (1936) e S. A. Mori (1433). O período de maior incorporação na coleção data de sua fundação até início da década de 1990, em que maior parte do acervo foi composto. Isso foi derivado de um esforço conjunto com botânicos paraenses e norte-americanos que muito contribuíram com a fase inicial do HAMAB.

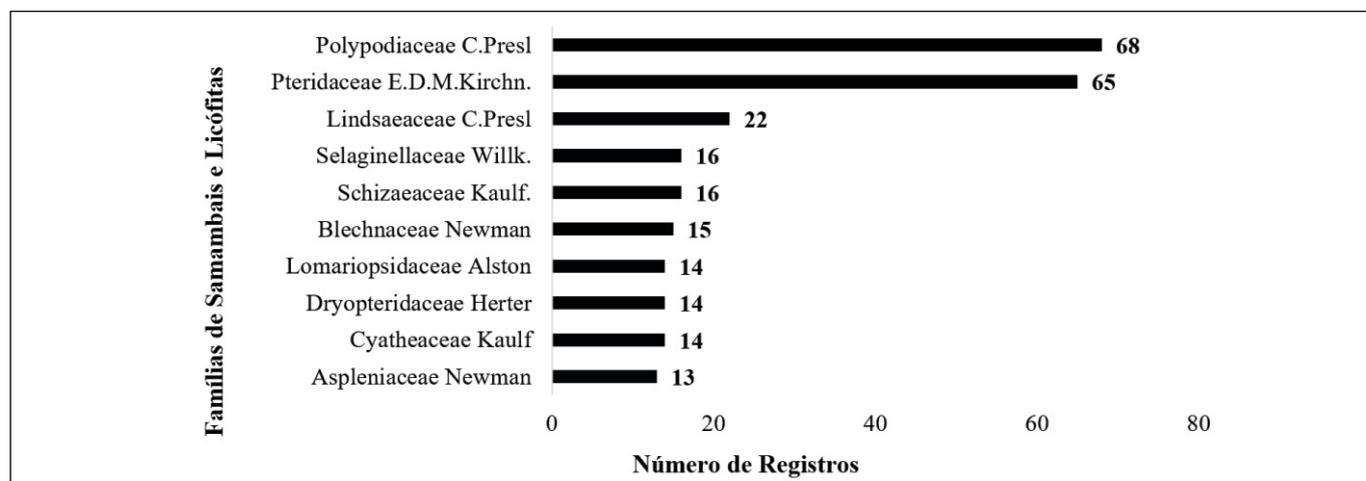
Nas décadas seguintes o herbário passou por um processo de organização da coleção, o que incluiu a visita de dezenas de especialistas de várias partes do mundo e do Brasil. Isso possibilitou a identificação de mais de 10 mil exsicatas indeterminadas, possibilitando que a organização da coleção pudesse ser consolidada de forma mais funcional.

Tabela 3 – Diversidade de Gimnospermas do Herbário Amapaense, Brasil, 2021

Rol	Grupo	Família	Registros
1	Gimnospermas	Cupressaceae Gray	2
2	Gimnospermas	Gnetaceae Blume	10
3	Gimnospermas	Pinaceae Spreng. ex F.Rudolphi	1

Fonte: Dados da pesquisa.

Gráfico 3 – Samambaias e Licófitas com maior números de registros no HAMAB



Fonte: Dados da pesquisa

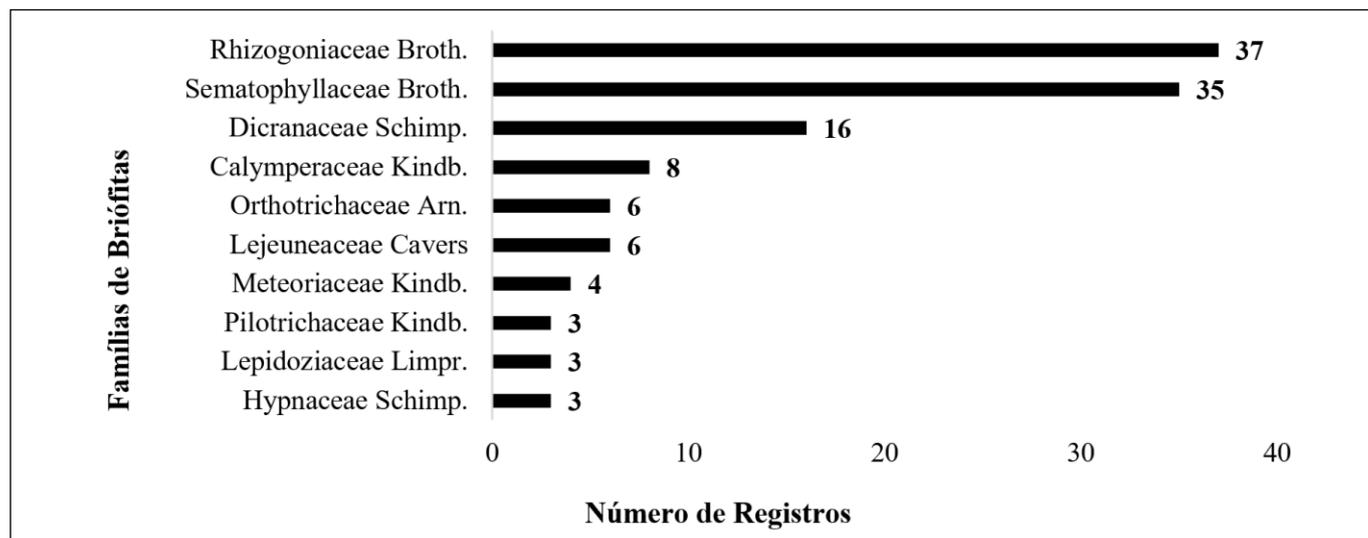
Tabela 4 – Samambaias e Licófitas do Herbário Amapaense, Brasil, 2021

Rol	Grupo	Família	Registros
1	Samambáias e Licófitas	Aspleniaceae Newman	13
2	Samambáias e Licófitas	Blechnaceae Newman	15
3	Samambáias e Licófitas	Cyatheaceae Kaulf	14
4	Samambáias e Licófitas	Dennstaedtiaceae Lotsy	6
5	Samambáias e Licófitas	Dicksoniaceae M.R.Schomb.	2
6	Samambáias e Licófitas	Dryopteridaceae Herter	14
7	Samambáias e Licófitas	Gleicheniaceae C.Presl	10
8	Samambáias e Licófitas	Hymenophyllaceae Gaudich.	1

9	Samambáias e Licófitas	Lindsaeaceae C.Presl	22
10	Samambáias e Licófitas	Lomariopsidaceae Alston	14
11	Samambáias e Licófitas	Lycopodiaceae Mirb.	10
12	Samambáias e Licófitas	Marsileaceae Mirb.	4
13	Samambáias e Licófitas	Metaxyaceae Pic.Serm.	13
14	Samambáias e Licófitas	Oleandraceae Ching ex Pic.Serm.	9
15	Samambáias e Licófitas	Polypodiaceae C.Presl	68
16	Samambáias e Licófitas	Pteridaceae E.D.M.Kirchn.	65
17	Samambáias e Licófitas	Salviniaceae Martinov	11
18	Samambáias e Licófitas	Schizaeaceae Kaulf.	16
19	Samambáias e Licófitas	Selaginellaceae Willk.	16
20	Samambáias e Licófitas	Tectariaceae Panigrahi	6
21	Samambáias e Licófitas	Thelypteridaceae Pic.Serm.	6
22	Samambáias e Licófitas	Woodsiaceae Herter	3

Fonte: Dados da pesquisa.

Gráfico 4 – Briófitas com maior números de registros no HAMAB



Fonte: Dados da pesquisa

Tabela 5 – Briófitas do Herbário Amapaense, Brasil, 2021

Rol	Grupo	Família	Registros
1	Briófitas	Aneuraceae H.Klinggr.	1
2	Briófitas	Bryaceae Schwägr.	1
3	Briófitas	Calymperaceae Kindb.	8
4	Briófitas	Daltoniaceae Schimp.	1
5	Briófitas	Dicranaceae Schimp.	16
6	Briófitas	Hedwigiaceae Schimp.	1
7	Briófitas	Hookeriaceae Schimp.	1
8	Briófitas	Hypnaceae Schimp.	3
9	Briófitas	Lejeuneaceae Cavers	6
10	Briófitas	Lepidoziaceae Limpr.	3
11	Briófitas	Meteoriaceae Kindb.	4
12	Briófitas	Orthotrichaceae Arn.	6

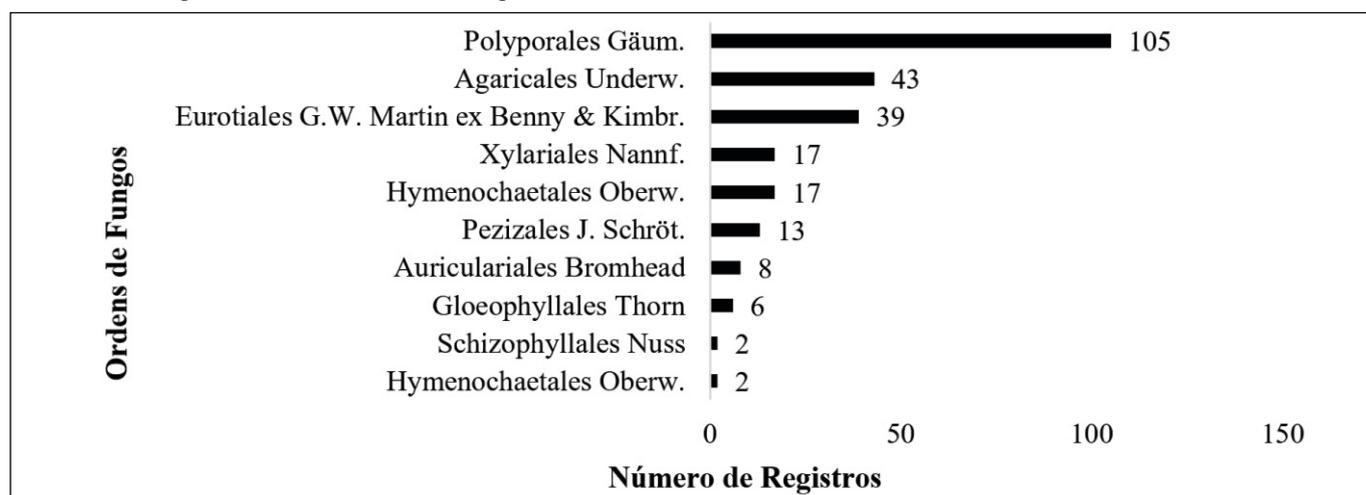
COLEÇÕES CIENTÍFICAS DO AMAPÁ

13	Briófitas	Phyllocrepaniaceae Crosby	2
14	Briófitas	Pilotrichaceae Kindb.	3
15	Briófitas	Plagiotheciaceae (Broth.) M.Fleisch.	1
16	Briófitas	Pterobryaceae Kindb.	1
17	Briófitas	Rhizogoniaceae Broth.	37
18	Briófitas	Ricciaceae L.	2
19	Briófitas	Rigodiaceae H.A.Crum	2
20	Briófitas	Sematophyllaceae Broth.	35
21	Briófitas	Sphagnaceae Dumort.	1

Fonte: Cantuária (2021).

As informações relativas à coleção de fungos ainda estão em processo de informatização, para que os registros possam ser disponibilizados para acesso ao público, apesar da coleção não possuir especialista em taxonomia de fungos, o Prof. Dr. William Xavier da Universidade do Estado do Amapá, está auxiliando no processo de gerenciamento da coleção. Assim como na Flora do Brasil (2021) os fungos estão organizados em Ordens.

Gráfico 5 – Fungos com maior números de registros no HAMAB



Fonte: Dados da pesquisa

Tabela 6 – Fungos do Herbário Amapaense, Brasil, 2021

Rol	Grupo	Ordem	Registros
1	Fungos	Dacrymycetales Henn.	1
2	Fungos	Eurotiales G.W. Martin ex Benny & Kimbr.	39
3	Fungos	Auriculariales Bromhead	8
4	Fungos	Agaricales Underw.	43
5	Fungos	Hymenochaetales Oberw.	2
6	Fungos	Polyporales Gäum.	105
7	Fungos	Schizophyllales Nuss	2
8	Fungos	Gloeophyllales Thorn	6
9	Fungos	Hymenochaetales Oberw.	17
10	Fungos	Phallales E. Fisch.	1
11	Fungos	Geastrales K. Hosaka & Castellano	1
12	Fungos	Pezizales J. Schröt.	13
13	Fungos	Xylariales Nannf.	17

Fonte: Dados da pesquisa.

HAMAB E OS OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

O Herbário Amapaense (HAMAB) do Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá (IEPA) desenvolve atividades envolvendo a vida de organismos na água (ODS 14) e no ambiente terrestre (ODS 15), ou desenvolvendo parcerias e meios de implementação (ODS 17) com comunidades tradicionais para estudos etnobotânicos.

Pesquisadores associados ao Herbário estão envolvidos na avaliação da saúde e bem-estar (ODS 3) proporcionado pela arborização urbana culminado com cidades e comunidades sustentáveis (ODS 11). Já desenvolveram iniciativas envolvendo o crescimento econômico (ODS 8) por meio de parcerias para fortalecimento de produtos florestais não-madeireiros que culminaram com publicação de instrumentos legais para consumo e produção responsáveis (ODS 12) de produtos oriundos de *Heteropsis flexuosa* (Kunth) G.S.Bunting conhecido popularmente como cipó-titica, utilizado por artesãos de comunidades, proporcionando a redução de desigualdades (ODS 10) sociais, econômicas e de gênero (ODS 5).

Sempre que solicitado, os serviços de identificação do Laboratório de Taxonomia Vegetal (LABTAX) atende demandas da sociedade que de alguma forma colabora com a Agricultura Sustentável (ODS 2) ou com indústria, inovação e infraestrutura (ODS 9) quando estabelece a identificação de espécies de madeiras úteis na construção civil.

O herbário também colabora com a formação de recursos humanos de alto nível proporcionando uma educação de qualidade (ODS 4), sendo que metade das vagas de estágio no LABTAX e HAMAB são para acadêmicos de baixa renda visando a erradicação da pobreza (ODS 1).

Recentemente pesquisadores do HAMAB passaram a integrar o Núcleo de Especialistas em Plantas Aquáticas da Sociedade Botânica do Brasil (SBB) para o fortalecimento de estudos de água potável e saneamento (ODS 6) no Amapá.

O acervo do Herbário conta com aproximadamente 20 mil algas, plantas e fungos distribuídos em três espaços distintos: sala de acervo (140 m²), sala de triagem e preparação de material (12 m²) e sala para secagem das amostras (10 m²). O acervo da coleção está disponível para consulta de especialistas e visitas de acadêmicos de universidades públicas e privadas.

Os pesquisadores do HAMAB se fazem presentes em iniciativas da Secretaria de Estado do Meio Ambiente para a ação contra a mudança global do clima (ODS 13) e já participaram de comissão para avaliação de impactos ambientais de usinas hidrelétricas que produzem energia limpa e acessível (ODS 7). Mais recentemente, estão em discussão com representantes do Tribunal de Justiça do Amapá para ações conjuntas que visem a paz, justiça e instituições eficazes (ODS 16), desta forma colaborando com os objetivos do Desenvolvimento Sustentável.

A meta para o futuro é conseguir a reforma completa de todas as dependências do herbário, finalizar o processo de informatização da coleção e tornar o herbário mais acessível para o público em geral. Contribuindo assim, com a popularização das informações contidas nos acervos do HAMAB.

REFERÊNCIAS

ALPHABET INCORPORATION. **Google Acadêmico**. Disponível em: <https://scholar.google.com.br/>. Acesso em: 19 abr. 2021.

CANTUÁRIA, P. C.; MEDEIROS, T. D. S.; SILVA, R. B. L. S. Herbário Amapaense, Amapá (Hamab). **Unisanta Bioscience**, V. 4, n. 6. 2015. Edição Especial. **FLORADO BRASIL 2020**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>. Acesso em: 20 abr. 2021.

DAS, A. P. Herbarium techniques. *In*: BHANDARI, J. B.; GURUNG, C. **Instrumentations Manual in Biology**. New Delhi: Narosa Publishing House. 2020.

FLORADO BRASIL 2020. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/listaBrasil/ConsultaPublicaUC/ResultadoDaConsultaNovaConsulta.do#CondicaoTaxonCP>. Acesso em: 12 maio 2021.

FONSECA, R. S.; VIEIRA, M. S. **Coleções Botânica com enfoque em Herbários**. Coordenadoria de Educação Aberta e à Distância. Universidade Federal de Viçosa. 2015.

HERBÁRIO AMAPAENSE (HAMAB) disponível na rede speciesLink. Disponível em: <http://www.splink.org.br>. Acesso em: 10 de abr. 2021.

HOLMGREN, P. K.; KEUKEN, W.; SCHOFIELD, E. K. **Index Herbariorum**, Part I. The Herbaria of the World, Edition 7th, Utrecht/Antwerpen, Netherlands, Regnum vegetabile; v. 106. Utrecht: Bohn, Scheltema & Holkema, 1981. 452 p.

IEPA (Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá). Portaria 098 de 09 de julho de 2019, implementa a política de coleções biológicas botânicas do IEPA e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado do Amapá**, n. 6965, Macapá, 23 de julho de 2019. p.18-20.

THIERS, B. [continuously updated]. **Index Herbariorum**: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Disponível em: <http://sweetgum.nybg.org/ih/>. Acesso em: 10 abr. 2021.

TURLAND, N. J.; WIERSEMA, J. H.; BARRIE, F. R.; GREUTER, W.; HAWKSWORTH, D. L.; HERENDEEN, P. S.; KNAPP, S.; KUSBER, W.H.; Li D. Z.; MARHOLD, K.; MAY, T. W.; MCNEILL, J.; MONRO, A. M.; PRADO, J.; PRICE, M. J.; SMITH, G. F. (eds.) 2018. International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants (Shenzhen Code) adopted by the Nineteenth International Botanical Congress Shenzhen, China, July 2017. **Regnum Vegetabile** 159. Glasshütten: Koeltz Botanical Books. 2018.



JASTER C. B

HERBÁRIO AMAPAENSE: COLEÇÃO DE ALGAS



HERBÁRIO AMAPAENSE: COLEÇÃO DE ALGAS

THE AMAPAENSE HERBARIUM: ALGAE COLLECTION

Elane Domênica Cunha de Oliveira¹, Arialdo Martins da Silveira Júnior², Silvia Maria Mathes Faustino³

1 Núcleo de Biodiversidade/Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá/Macapá-Amapá, Brasil/e-mail: elanedsc@yahoo.com.br

2 Departamento de Meio Ambiente e Desenvolvimento, Universidade Federal do Amapá/ Macapá-Amapá, Brasil/ email: arialdomartins@gmail.com

3 Departamento de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal do Amapá/ Macapá-Amapá, Brasil/ email: fitomathes@yahoo.com

RESUMO

Este capítulo destina-se à descrição do atual padrão de organização e de informações de exemplares depositados na coleção de algas do Herbário Amapaense (HAMAB). Este tipo de coleção é extremamente importante para auxiliar no reconhecimento do status de conservação das espécies locais, bem como no estabelecimento de perspectivas para aplicações com o uso da biodiversidade. Atualmente, a coleção de algas do HAMAB é composta exclusivamente por exemplares de microalgas de água doce provenientes de rios do estado do Amapá: Amazonas, Araguari e Falsino. A coleção conta com sete divisões taxonômicas e 29 famílias. Os grupos com maior representatividade são Desmidiaceae, Closteriaceae e Pseudanabaenaceae. Os exemplares são depositados, exclusivamente, em meio líquido com solução de formalina. Não há no HAMAB exemplares de lâminas permanentes ou de macroalgas (exsicatas ou meio líquido) coletadas na região. O pequeno número de estudos, publicações e registros em coleções, dificulta a organização de informações técnicas importantes e confiáveis para o panorama adequado do conhecimento ficológico do Amapá. Futuramente, esperamos avanços estratégicos direcionados para o desenvolvimento de pesquisas e inventários sobre algas no Estado. Para isso são necessários investimentos no setor de ciência e tecnologia, na infraestrutura de apoio ao HAMAB, além da capacitação técnico-científica de recursos humanos para a formação de grupos de pesquisas voltados para esta área do conhecimento. Além disso, campanhas para o depósito de amostras na coleção de algas do HAMAB devem ser incentivadas, para que a sua coleção cresça e guarde informações de todo o estado do Amapá, assim como de outras famílias e divisões taxonômicas.

Palavras-chave: Microalgas. Macroalgas. Cianobactérias. Fitoplâncton.

COLEÇÃO DE ALGAS

Quando imaginamos um herbário, logo nos vem à mente a ideia de ervas e outras plantas com as suas partes constituintes: folhas, flores, sementes e frutos. Porém neste local, também, podem ter algas. Mas afinal, o que são algas?

A definição deste grupo é bem complexa porque a maioria dos dicionários trazem a seguinte explicação: *organismos que não possuem raízes, nem caule e nem folhas*. De fato, fica muito difícil imaginarmos um grupo cuja própria descrição é feita por negações. Algas e cianobactérias (estas últimas, anteriormente, denominadas algas azuis) são organismos fotossintetizantes, assim como as plantas. No entanto, a única característica compartilhada pelas cerca de 40 mil espécies de algas descritas até o momento é a presença de clorofila a, característica compartilhada, também, com plantas avasculares (briófitas) e com traqueófitas

(pteridófitas, gimnospermas e angiospermas). Por essa razão, as algas são abordadas dentro da Botânica e, por isso, estão presentes nos herbários.

Este grupo tão diverso possui como representantes organismos marinhos e de água doce, com dimensões microscópicas (microalgas) e com mais de 60 metros (macroalgas), solitários ou coloniais, procariontes (cianobactérias) e eucariontes (clorofíceas, diatomáceas, entre outras). Desta maneira, podemos até dizer de forma provocativa, que tudo que não se sabia onde e como se classificar foi introduzido neste grupo. Justamente por isso ele é considerado um grupo artificial, ou seja, os representantes possuem origens evolutivas diferentes. Mas com o avanço das técnicas moleculares, estamos descobrindo a familiaridade de grupos mais próximos, mais relacionados e propondo novos arranjos.

A inserção das algas em herbários é de extrema importância para termos o registro destes representantes nos mais diferentes ambientes. É muito difícil dizer se uma alga está ou não em processo de extinção, pois a grande maioria delas possui dimensão microscópica e nos falta, inclusive, registros anteriores para detectar esta situação. Dessa forma os herbários são guardiões das amostras coletadas nestes ambientes e permitem verificar se as espécies encontradas em determinado momento ainda estão presentes, desapareceram ou foram substituídas. Com isto, as amostras armazenadas nos herbários funcionam como fotografias do ambiente naquele momento e, portanto, são de suma importância para uma remediação futura em ambientes impactados, permitindo que sejam reintroduzidas espécies nativas, possibilitando a resiliência do ecossistema. A análise destas amostras fornecem informações de quais grupos estão mais presentes e, como as algas podem ser bioindicadores, teremos informações se aquele ambiente estava ou não impactado.

Mas para que todo este potencial de conhecimento seja utilizado, precisamos armazenar as amostras da forma correta. Para isso devemos identificar bem os principais grupos e a melhor maneira de preservá-los. A preservação pode ser feita por meio de exsicatas, como das plantas, quando a alga é macroscópica. Para isso, ela passa por um processo cuidadoso de secagem, é devidamente arrumada em papel apropriado e depois pode ser prensada. As exsicatas devem ser guardadas em armários apropriados e precisam de cuidados periódicos para evitar a presença de insetos e/ou a contaminação fúngica que possam destruir os exemplares.

De modo geral, a maneira mais utilizada é a preservação em meio líquido (Figura 1, B-D), com uso de uma solução diluída de formalina que garante, se for bem acondicionada, uma durabilidade do material por décadas. Este método pode ser empregado para algas microscópicas e macroscópicas, que ficam armazenadas em frascos de vidro e precisam ser supervisionadas, periodicamente, pois o líquido utilizado para a preservação pode evaporar e deteriorar o material, o que impossibilita estudos futuros. É muito importante que os frascos fiquem guardados em local sem iluminação direta sobre eles. Na realidade, a recomendação é que fiquem acondicionadas em armários (Figura 1, A). Em algumas situações, para se assegurar que o material não vai entrar em contato com a luz, podemos envolver os recipientes em papel alumínio. Uma dica super prática e útil.

Podemos, também, preservar as microalgas em lâminas permanentes (Figura 1, E). Esta técnica permite a conservação do material por muito tempo. Existe um grupo de algas, as diatomáceas, que possui uma parede celular de sílica, como se fosse feita de vidro e possui inúmeras ornamentações morfológicas, que só podem ser observadas com microscopia de varredura. A preparação destas lâminas permanentes é a forma mais adequada para visualização das características necessárias para a sua identificação.

Figura 1 – Meios de armazenamento de microalgas em herbários. A: armário para acondicionar amostras com meio líquido e lâminas permanentes do Herbário SP; B-D: Frascos para preservação de algas em meio líquido do Herbário SP e HAMAB; E: diatomáceas preservadas em lâminas permanentes do Herbário SP.



Fonte: Elane Domênica Cunha de Oliveira

Essas formas de preservação descritas servem como um registro da biodiversidade e são extremamente importantes para estudos históricos, no sentido de se verificar o que aconteceu ao longo dos anos com o ambiente, saber se ocorreu alteração na composição de espécies, servindo de memória para auxiliar na avaliação de impactos ambientais.

Atualmente, as algas estão ganhando destaque por diferentes aplicações biotecnológicas. Para esta finalidade, temos que manter a amostra viva e realizar o cultivo das algas (Figura 2), possibilitando estudos que irão fomentar a descoberta de substâncias que poderão ser utilizadas na indústria alimentícia, farmacêutica, produção de biodiesel, bioplástico, entre outras. Com isso, podem ser implantados verdadeiros acervos que são conhecidos como *algotecas*, uma verdadeira “biblioteca de algas”.

COLEÇÕES CIENTÍFICAS DO AMAPÁ

Figura 2: Depósito de amostras vivas de microalgas e cianobactérias em coleções de herbários.



Fonte: Acervo da Blue Biotechnology and Ecotoxicology Culture Collection (LEGE-CC), Porto, Portugal (Crédito: Flavio Luis de Oliveira) e da coleção do Laboratório de Cultivo de Algas (LACAL) da Universidade Federal do Amapá, Macapá, Amapá, Brasil (Crédito: Arialdo Martins da Silveira Júnior e Sílvia Maria Mathes Faustino).

Sendo assim, o herbário com coleções de algas é de extrema importância para se conhecer o passado, planejar o futuro e auxiliar na conservação dos ambientes aquáticos que nos fornece tantos recursos, como a água que é essencial para nossa sobrevivência. Atualmente no site da Sociedade Botânica do Brasil temos a Rede Brasileira de Herbários (RBG) onde estão registrados 272 herbários e um destes registros é do Herbário Amapaense (SBB, 2021).

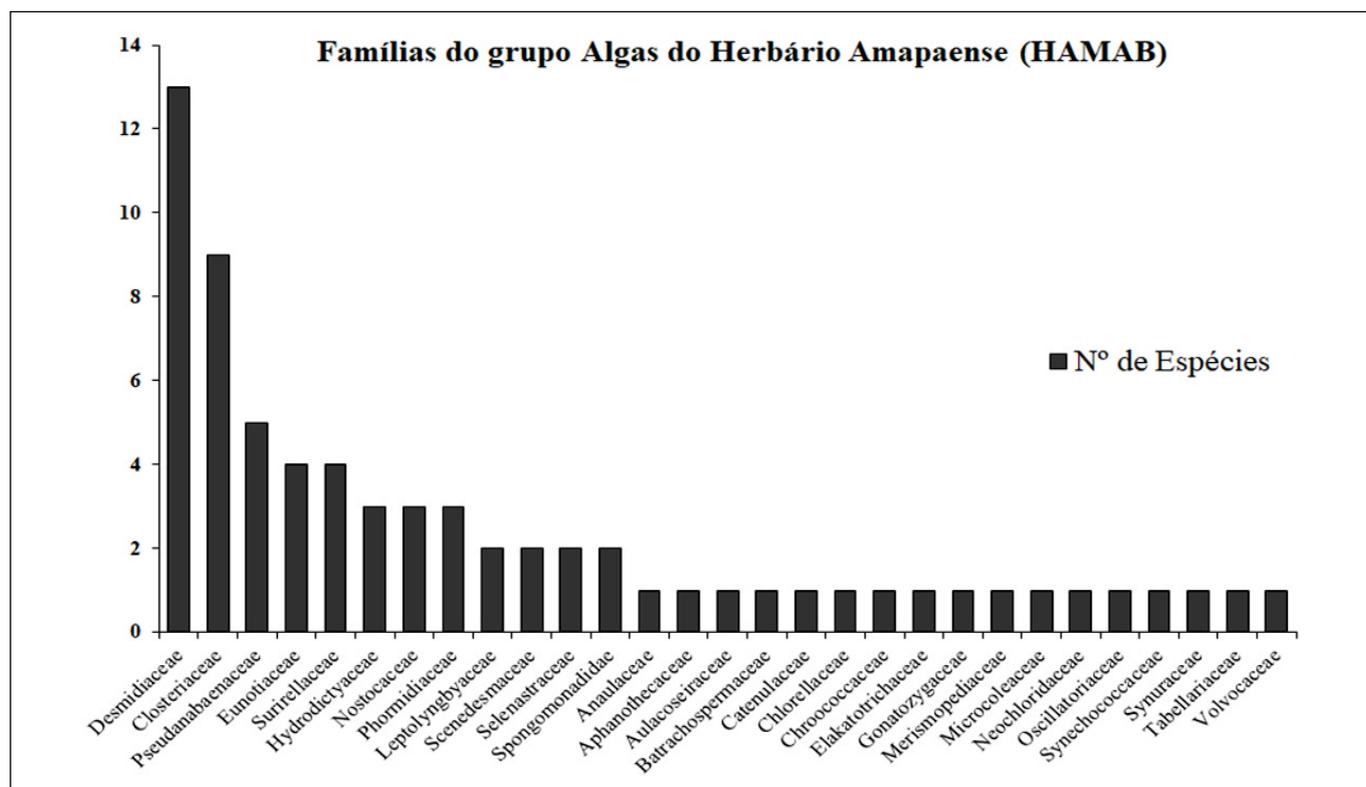
A COLEÇÃO DE ALGAS DO HERBÁRIO AMAPAENSE

A coleção de algas do Herbário Amapaense (HAMAB) iniciou-se em 2013, a partir do depósito de amostras de pesquisa que teve por objetivo estudar a ficoflórula dos rios Araguari e Falsino e inferir sobre os impactos da Hidrelétrica Coaracy Nunes (Rio Araguari), assim como sobre o status de conservação da Floresta Nacional do Amapá (Rio Falsino) (CUNHA *et al.*, 2013). Tais amostras têm enorme importância, visto que mostram a história de um dos principais rios do Estado, que hoje comporta mais duas outras hidrelétricas (Usina Hidrelétrica de Ferreira Gomes e Usina Hidrelétrica de Cachoeira Caldeirão).

Outra fonte de amostras da coleção de algas foi proveniente do projeto de doutorado da pesquisadora Dra. Elane Domênica Cunha de Oliveira “Potencial Tóxico de Cianobactérias na Água de Captação do Rio Amazonas- Macapá- AP” que depositou amostras do grupo Cyanobacteria no HAMAB, nas quais realizou estudos morfológico, molecular, ecológico e filogenético (OLIVEIRA *et al.*, 2018). Tais organismos estão com identificação confirmada e possuem grande importância biológica e sanitária, visto que são oriundos de amostras da captação de água para consumo do município de Macapá. Portanto, o material do HAMAB poderá ser utilizado para auxiliar na identificação de algas ou cianobactérias que venham a provocar problemas no tratamento de água no município de Macapá, com impactos diretos sobre a saúde da população local.

A coleção é composta, exclusivamente, de microfítoplâncton de água doce de rios do Estado do Amapá, como o Amazonas, Araguari e Falsino (CUNHA *et al.*, 2013; OLIVEIRA *et al.*, 2018). As algas do HAMAB pertencem à sete divisões taxonômicas: Bacillariophyta, Cercozoa, Charophyta, Chlorophyta, Cyanobacteria, Ochrophyta e Rhodophyta; e à 29 famílias: Anaulaceae, Aphanothecaceae, Aulacoseiraceae, Batrachospermaceae, Catenulaceae, Chlorellaceae, Chroococcaceae, Closteriaceae, Desmidiaceae, Elakatotrichaceae, Eunotiaceae, Gonatozygaceae, Hydrodictyaceae, Leptolyngbyaceae, Merismopediaceae, Microcoleaceae, Neochloridaceae, Nostocaceae, Oscillatoriaceae, Phormidiaceae, Pseudanabaenaceae, Scenedesmaceae, Selenastraceae, Spongomonadidae, Surirellaceae, Synechococcaceae, Synuraceae, Tabellariaceae e Volvocaceae (Figura 3). Os grupos com maior representatividade são Desmidiaceae, Closteriaceae e Pseudanabaenaceae.

Figura 3: Famílias de algas por número de espécies catalogadas no Herbário Amapaense (HAMAB).

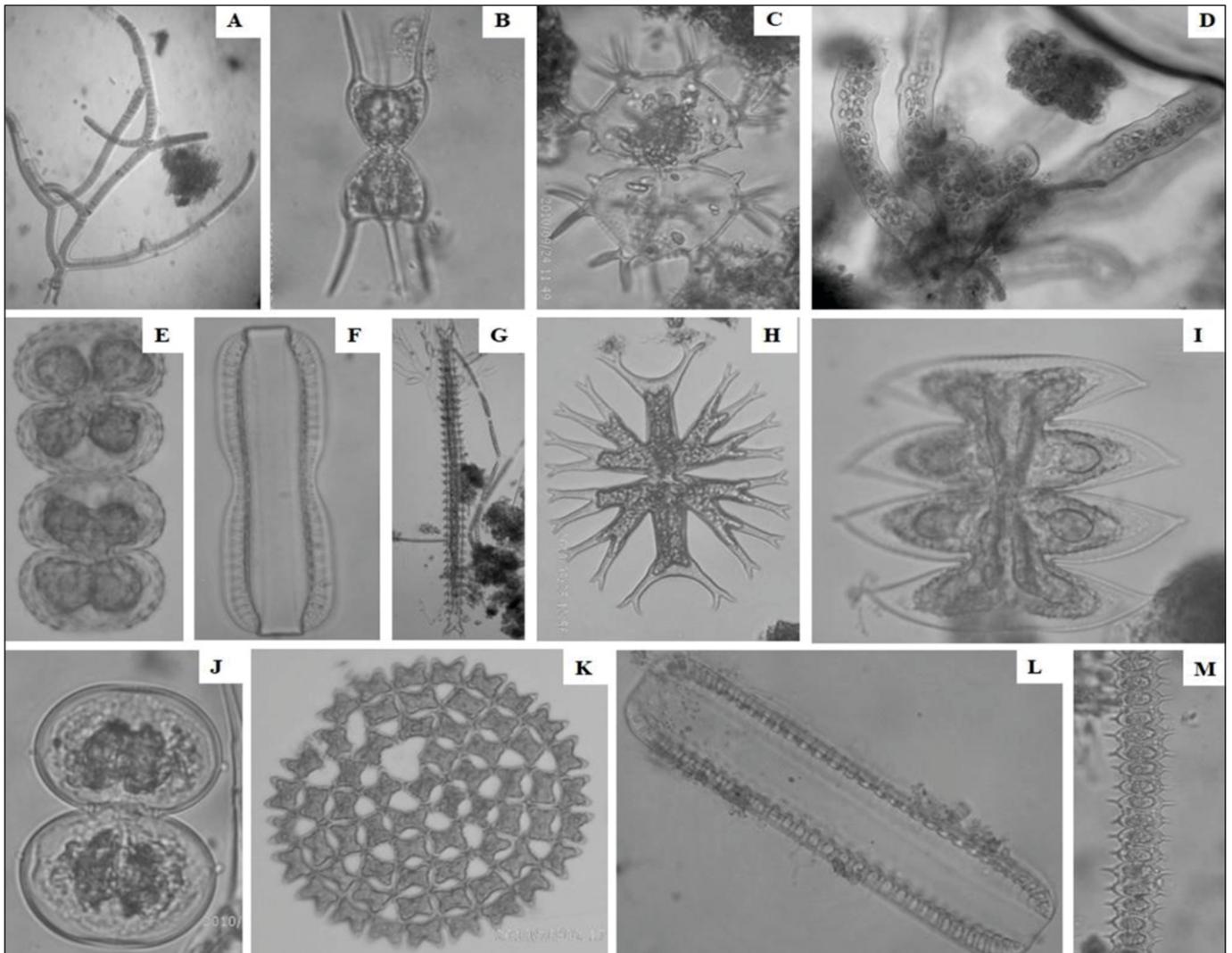


Fonte: Elane Domênica Cunha de Oliveira

Apesar de uma boa representatividade, a coleção de Algas possui atualmente apenas um coletor registrado, que é a pesquisadora Dra. Elane Domênica Cunha de Oliveira do Núcleo de Biodiversidade do IEPA. No entanto, é de conhecimento público que muitos outros trabalhos já foram realizados no Amapá com fitoplâncton, portanto, o HAMAB está em campanha para depósito de amostras na sua coleção de algas, para que esta cresça e guarde informações de todo o estado do Amapá, assim como de outras famílias e divisões taxonômicas.

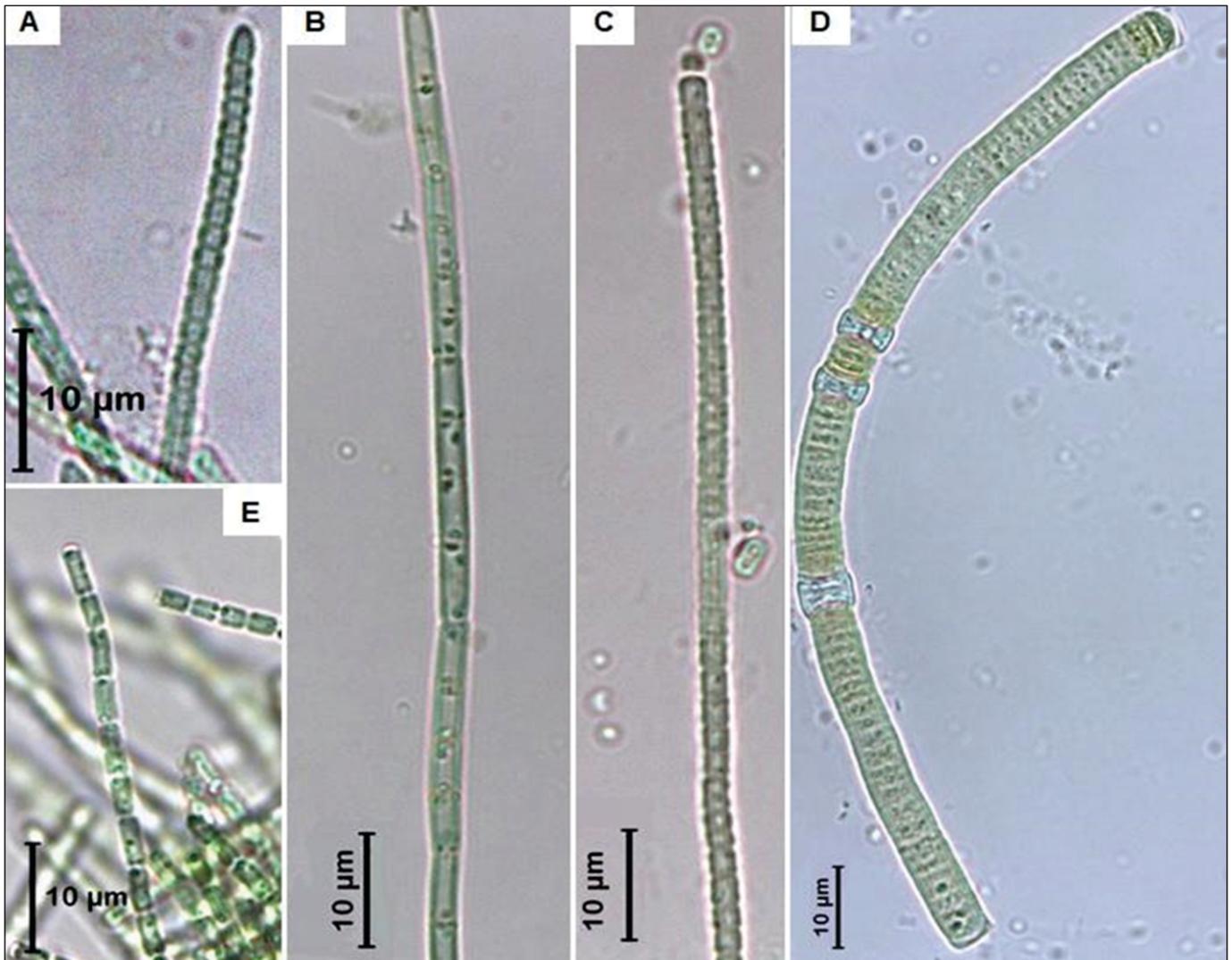
COLEÇÕES CIENTÍFICAS DO AMAPÁ

Figura 4: Fotos de representantes da Coleção de Algas do HAMAB. A: *Scytonema* sp.; B: *Staurodesmus connatus*; C: *Xanthidium regulare*; D: *Stigonema* sp.; E: *Cosmarium margaritatum*; F: *Suirella grunowii*; G: *Triploceras gracile*; H: *Micrasterias furcata*; I: *Micrasterias laticeps*; J: *Staurodesmus lobatus*; K: *Pediastrum duplex*; L: *Iconella linearis*; M: *Sphaeroszma leave*.



Fonte: Elane Domênica Cunha de Oliveira

Figura 5: Cianobactérias depositadas no HAMAB com caracterização ecológica, molecular e morfológica. A: *Alkalinema pantanalense*, B: *Limnothrix planctonica*, C: *Leptolyngbya boryana*, D: *Cephalothrix lacustres*, E: *Pseudanabaena galeata*.



Fonte: Elane Domênica Cunha de Oliveira

IMPORTÂNCIA DA COLEÇÃO DE ALGAS PARA O AMAPÁ

Quando falamos de algas, estamos nos referindo à base da cadeia alimentar aquática. Isso significa que os organismos que vivem na água irão se alimentar de algas em algum estágio do seu desenvolvimento ou podem se alimentar, exclusivamente, delas a vida toda ou, ainda, se alimentam de outros seres que dependem delas em sua cadeia alimentar. Ou seja, todos estão conectados direta ou indiretamente à elas.

O estado do Amapá possui uma quantidade enorme de ambientes aquáticos com uma biodiversidade incrível e, com certeza, conhecer as algas destes locais é uma condição importante para a conservação destes ecossistemas e, também, para a manutenção da produção pesqueira, por exemplo. Se as espécies de algas desaparecerem dos ambientes, corremos um sério risco de diminuir a quantidade de pescado do estado e quem sofrerá, diretamente, com este problema é a população que se alimenta e comercializa este produto.

Outra situação que não podemos deixar de mencionar, é que com o passar do tempo, ocorre o aumento demográfico da população local que, conseqüentemente, promove um incremento no volume de esgoto doméstico gerado. Quando não há um tratamento adequado deste resíduo, ele contamina e/ou polui os corpos

d'água. Este tipo de poluente possui muitas substâncias que contribuem para uma multiplicação exagerada de algas, pois estes compostos funcionam como nutrientes para elas. A água então fica com um coloração geralmente esverdeada, eutrofizada (rica em nutrientes) e dependendo do grupo de algas que se proliferou, fica imprópria para qualquer tipo de uso, até mesmo o recreacional. A quantidade de oxigênio na água diminui bastante, comprometendo a sua qualidade e colocando em risco a vida de peixes e outros grupos que ali habitam. Por isso é importante conhecer as espécies de algas, sendo possível monitorar diferentes impactos através dos grupos que estão presentes, por meio da bioindicação ambiental.

Mediante todas essas informações, fica evidente que estudos relacionados ao levantamento e a correta identificação dessas espécies, assim como a sua preservação em coleções bem armazenadas, registradas e cuidadas, trazem inúmeras contribuições para o conhecimento dos ecossistemas aquáticos locais e são uma ferramenta eficiente para a conservação e para o uso sustentável desses ambientes.

Por meio de uma coleção de algas adequada é possível estimar se empreendimentos, como a construção de hidrelétricas, causaram ou não impactos. Além disso, podemos verificar se as espécies presentes são as mesmas de anos atrás, se mudaram, porque mudaram, se há presença de algas produtoras de toxinas. Outra aplicação é o reconhecimento de espécies que possam ser utilizadas em estudos biotecnológicos para diferentes aplicações, como a produção de novos medicamentos, alimentos, cosméticos, biodiesel, bioplástico, entre outras.

ESTUDOS SOBRE ALGAS NO ESTADO DO AMAPÁ E PERSPECTIVAS DE APLICAÇÃO

O Amapá apresenta destaque nacional por sua alta diversidade biológica, com um elevado grau de preservação (MARTINS; BERNARD; GREGORI, 2006). Porém, sua biodiversidade, ainda, é pouco conhecida, necessitando de estudos contínuos para o adequado levantamento da fauna, flora e microbiota local.

Dentro deste contexto, estudos sobre macro e microalgas (estudos ficológicos), incluindo cianobactérias, merecem destaque pela necessidade eminente da realização de inventários com o objetivo de conhecer a biodiversidade e a importância deste grupo para os aspectos ecológicos da região. Apesar do Amapá apresentar uma extensa malha hídrica, característica da Amazônia brasileira, a maioria dos estudos sobre algas, ainda, são recentes (~20 anos), insuficientes e restritos a certos grupos taxonômicos (cianobactérias e algas verdes), como observado em outros locais da região amazônica (SILVEIRA JÚNIOR *et al.*, 2015).

O primeiro registro de estudos sobre algas realizados no Amapá é datado de 1963, com amostras coletadas no rio Oiapoque, extremo norte do Estado (FOSTER, 1963). Após isto, alguns estudos foram desenvolvidos, majoritariamente, ao longo das duas últimas décadas (ARAÚJO *et al.*, 2020; CUNHA *et al.*, 2013; DIAS, 2007; LOURENÇO, 2016; OLIVEIRA, 2007; OLIVEIRA *et al.*, 2019; SILVA *et al.*, 2018; SILVEIRA-JÚNIOR, 2012; VILHENA, 2014). A execução se deu por meio pesquisas de iniciação científica e projetos de mestrado e doutorado, possibilitando o conhecimento sobre a taxonomia, composição e os padrões de distribuição (sazonal e espacial) nos ecossistemas locais, entre eles o baixo rio Amazonas, rios Araguari e Falsino e lagos temporários ou permanentes.

Infelizmente, a maioria desses estudos (literatura cinza) não foi publicada em periódicos científicos, o que dificulta, ainda, a compilação de informações técnicas importantes e confiáveis para se estabelecer um panorama adequado sobre o conhecimento ficológico do Estado do Amapá.

Apesar de avanços nas últimas décadas, estas pesquisas restringiram-se às microalgas e cianobactérias de água doce, marcando a inexistência de inventários com foco em macroalgas de ecossistemas continentais ou costeiros do Amapá.

Considerando que pesquisas com este tipo de abordagem (macroalgas) são menos numerosas em regiões tropicais e que no Brasil, restringem-se, quase que exclusivamente, a material provenientes de rios e riachos do Estado de São Paulo (BRANCO *et al.*, 2008), até o momento, não se tem registros de estudos taxonômicos e ecológicos envolvendo este grupo de algas no Amapá, necessitando assim de esforços para o levantamento de sua composição e distribuição nos ecossistemas locais.

Esta lacuna de conhecimento implica, consideravelmente, no potencial uso da biodiversidade de algas do Estado. Este grupo apresenta diversas finalidades e aplicações, sendo essencial o conhecimento de sua diversidade e dinâmica biológica. A utilização deste grupo para a bioindicação e biorremediação ambiental, por exemplo, vem sendo foco de inúmeros estudos no Brasil há mais de quatro décadas, onde são notadas importantes aplicações com efeitos sobre os aspectos ambientais e socioeconômicos (BASTOS *et al.*, 2006; BATISTA; FONSECA, 2018; DENNER *et al.*, 2008; GENTIL; TUTTI; SANT'ANNA, 2008; TEXEIRA *et al.*, 2018).

Esta utilização é uma estratégia importante na avaliação dos padrões de qualidade ambiental, denotando impactos diretos sobre a saúde pública e qualidade de vida de populações associadas. No entanto, diferente do panorama brasileiro, este tipo de estudo, ainda, é insuficiente no Amapá, demonstrando a notória fragilidade de pesquisas para este fim na região.

Além disso, nos últimos anos vem sendo observado um levantamento da biodiversidade de macro e microalgas para o seu uso bioprospectivo mundial nas indústrias farmacêutica, veterinária, nutracêutica, biomédica, bioenergética, alimentícia e o setor de saúde pública (MARINHO-SORIANO *et al.*, 2012; SILVEIRA JÚNIOR; FAUSTINO; CUNHA, 2019). A bioprospecção de diferentes espécies de algas possibilita avanços essenciais para o desenvolvimento local, onde a obtenção de compostos importantes para a formulação de fármacos, aditivos alimentares e, até mesmo, produção de biodiesel, destacam-se como as principais aplicações com uso para a biotecnologia e saúde pública (HARUN *et al.*, 2010; STRANSKA-ZACHARIASOVA *et al.*, 2016).

Na contramão do cenário mundial e nacional, o Amapá apresenta estudos ainda recentes e que representam um número pequeno de pesquisas nesta perspectiva. Os estudos já desenvolvidos buscaram, especialmente, a avaliação de técnicas de cultivo de espécies nativas e a obtenção de biocompostos importantes para a bioprospecção e os seus múltiplos usos, entre eles, a formulação de ração animal para uso na aquicultura (ALMEIDA *et al.*, 2017; FERREIRA *et al.*, 2017; SILVEIRA JÚNIOR, 2018). Além disso, estudos sobre o controle de qualidade de fármacos (*Chlorella* e *Spirulina*) à base de microalgas e cianobactérias, respectivamente, foram desenvolvidos recentemente (BANDEIRA; FRANCO, 2019).

No entanto, o pequeno número de estudos e a ausência histórica de dados técnicos relacionados à biodiversidade e ecologia de algas no Amapá, ainda, inviabilizam o seu uso para finalidades mais aplicadas, como a bioindicação e bioprospecção. Avanços estratégicos precisam ser direcionados, buscando potencializar o desenvolvimento de pesquisas ficológicas no Estado. Para isso são necessários investimentos no setor de ciência e tecnologia, além da capacitação técnico-científica de recursos humanos para a formação de grupos de pesquisas voltados para esta área do conhecimento.

Futuramente, esperamos que avanços no setor científico sejam observados, visando o fomento e o consequente aumento no número de pesquisas para inventários da biodiversidade no Estado do Amapá. Isto possibilitará a elaboração de técnicas apropriadas para as diferentes possibilidades de aplicação com uso dos recursos naturais, permitindo assim um planejamento estratégico setorial adequado para o desenvolvimento local e regional.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, G.; ARAÚJO, P.; FLORENTINO, A.; BEZERRA, R.; CARVALHO, J.; FAUSTINO, S.; FERREIRA, I. Fatty acid ethyl esters from microalgae of *Scenedesmus ecornis* by enzymatic and acid catalysis. **Química Nova**, v. 41, n. 1, p. 1–4, 2017.

ARAÚJO, C. B. DE; BICUDO, C. E. DE M.; TAKIYAMA, L. R.; MELO, S. DE. Pseudofilamentous desmids (Zygnematophyceae) from an Amazonian floodplain lake (Macapá, AP, Brazil). **Iheringia, Série Botânica**, v. 75, p. e2020010–e2020010, 3 jul. 2020.

BANDEIRA, I. G.; FRANCO, S. S. **Controle de qualidade de suplementos alimentares Spirulina e Chlorella comercializados em ervanárias e lojas virtuais**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Farmácia), Universidade Federal do Amapá, Macapá, 2019.

BASTOS, I. C. DE O.; LOVO, I. C.; ESTANISLAU, C. A. M.; SCOSS, L. M. Utilização de bioindicadores em diferentes hidrossistemas de uma indústria de papeis reciclados em Governador Valadares - MG. **Engenharia Sanitaria e Ambiental**, v. 11, n. 3, p. 203–211, set. 2006.

BATISTA, B. D.; FONSECA, B. M. Fitoplâncton da região central do Lago Paranoá (DF): uma abordagem ecológica e sanitária. **Engenharia Sanitaria e Ambiental**, v. 23, n. 2, p. 229–241, mar. 2018.

BRANCO, C. C. Z.; EMED, R. G.; BRANCO, L. H. Z.; NECCHI JÚNIOR, O. Macroalgas de riachos da Floresta Nacional de Irati, região centro-sul do Estado do Paraná, Sul do Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 22, n. 2, p. 437–451, jun. 2008.

CUNHA, E. D. DE S.; CUNHA, A. C. DA; SILVEIRA JR, A. M. DA; FAUSTINO, S. M. M. Phytoplankton of two rivers in the eastern Amazon: characterization of biodiversity and new occurrences. **Acta Botanica Brasilica**, v. 27, n. 2, p. 364–377, jun. 2013.

DERNER, R. B.; OHSE, S.; VILLELA, M.; CARVALHO, S. M. DE; FETT, R. Microalgas, produtos e aplicações. **Ciência Rural**, v. 36, n. 6, p. 1959–1967, dez. 2006.

DIAS, Maxley Barbosa. **Composição e abundância do fitoplâncton do sudoeste da Reserva Biológica do Lago Piratuba (Amapá, Brasil) Composição e abundância do fitoplâncton do sudoeste da Reserva Biológica do Lago Piratuba (Amapá, Brasil)**. 2007. Dissertação (Mestrado em Biologia Tropical e Recursos Naturais), Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Universidade Federal do Amapá, Manaus.

FERREIRA, C. R. S.; GAMA, F. S. DA; FAUSTINO, S. M. M.; ALMEIDA, S. S. M. DA S. Research Article Study of the Secondary Metabolites, Cytotoxic and Antioxidant Activity of the Methanolic *Monoraphidium contortum* Crude Extract. **Journal of Chemical and Pharmaceutical Research**, v. 9, n. 6, p. 327–331, 2017.

FURTADO, Mayara Fabiana de Melo. **Potencial para bioindicação e bioprospecção em microalgas e cianobactérias na Lagoa dos Índios, Macapá, Amapá**. 2018. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas), Universidade Federal do Amapá, Macapá, 2018.

GENTIL, R. C.; TUCCI, A.; SANT'ANNA, C. L. Dinâmica da comunidade fitoplanctônica e aspectos sanitários de um lago urbano eutrófico em São Paulo, SP. *Hoehnea*, v. 35, n. 2, p. 265–280, jun. 2008.

HARUN, R.; SINGH, M.; FORDE, G. M.; DANQUAH, M. K. Bioprocess engineering of microalgae to produce a variety of consumer products. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, v. 14, n. 3, p. 1037–1047, abr. 2010.

LOURENÇO, Caio Brito. **O fitoplâncton na Zona Costeira Amazônica Brasileira: Biodiversidade, distribuição e estrutura no continuum estuário- oceano**. 2016. Tese (Doutorado em Ciências), Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2016

MARINHO-SORIANO, E.; PINTO, E.; YOKOYA, N. S.; COLEPICOLO, P.; TEIXEIRA, V. L.; YONESHIGUE-VALENTIN, Y. New insights on algal products and bioprospection in Brazil: pharmaceutical, cosmetic and public health applications. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, v. 22, n. 4, p. 0–0, ago. 2012.

MARTINS, A. C. M.; BERNARD, E.; GREGORIN, R. Inventários biológicos rápidos de morcegos (Mammalia, Chiroptera) em três unidades de conservação do Amapá, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 23, n. 4, p. 1175–1184, dez. 2006.

OLIVEIRA, E. D. C.; CUNHA, A. C.; SILVA, N. B.; CASTELO-BRANCO, R.; MORAIS, J.; SCHNEIDER, M. P. C.; FAUSTINO, S. M. M.; RAMOS, V.; VASCONCELOS, V. Morphological and molecular characterization of cyanobacterial isolates from the mouth of the Amazon River. *Phytotaxa*, v. 387, n. 4, p. 269-288, 2019.

OLIVEIRA, Juliano Eduardo de. **Caracterização da comunidade potamofitoplânctonica da bacia do Rio Araguari (AP) nos períodos de seca e chuva (2004, 2005 e 2006)**. 2007. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Evolução) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 91p., 2007.

SBB. Sociedade Botânica do Brasil. Disponível em: <https://www.botanica.org.br/>. Acesso em 29 mar. 2021.

SILVA, N. B.; LOPES, J. O.; BRITO, J. D. de M.; SANTOS, S. K.; TAKIYAMA, L. R.; MONTAGNER, A. E. A. D.; OLIVEIRA, E. D. C. De. Diagnóstico da qualidade da água em áreas utilizadas pela bubalinocultura no Baixo Araguari, Amapá, Brasil. *Biota Amazônia*, [s. l.], v. 8, n. 1, p. 22–28, 2018.

SILVEIRA JÚNIOR, A. M.; FAUSTINO, S. M. M.; CUNHA, A. C. Bioprospection of biocompounds and dietary supplements of microalgae with immunostimulating activity: a comprehensive review. *PeerJ*, v. 7, n. 10, p. e7685, 2019.

SILVEIRA JÚNIOR, A. M.; FAUSTINO, S. M. M.; CUNHA, A. C.; CUNHA, H. F. A. Estudos fitoplanctônicos no Brasil e sua influência no contexto amazônico e local. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, v. 15, n. 2, p. 14–26, 2015.

SILVEIRA JÚNIOR, Arialdo Martins. **Bioprospecção de *Scenedesmus obliquus* (Chlorophyceae): cultivo e avaliação dos efeitos na suplementação alimentar e imunoestimulação em alevinos de *Arapaima gigas* (Arapaimidae)**. 2018. Tese (Doutorado em Biodiversidade Tropical), Universidade Federal do Amapá, Macapá, 2018.

STRANSKA-ZACHARIASOVA, M.; KASTANEK, P.; DZUMAN, Z.; RUBERT, J.; GODULA, M.; HAJŠLOVA, J. Bioprospecting of microalgae: Proper extraction followed by high performance liquid chromatographic–high resolution mass spectrometric fingerprinting as key tools for successful metabolome characterization. *Journal of Chromatography B*, v. 1015–1016, p. 22–33, mar. 2016.

TEIXEIRA, A. P.; BRITO, A. D. O.; PAULO, J.; SOUZA, F. DE; FERNANDES, P.; SOUSA, R. Diatomáceas bioindicadoras da qualidade dos ambientes aquáticos: uma revisão. **Natureza on line**, v. 16, n. 2, p. 18–25, 2018.

VILHENA, Jéssica Caroline Evangelista. **Estudo ficológico do reservatório da UHE Ferreira Gomes, Amapá: análise das variáveis físico-químicas da qualidade água e da relação destas com o fitoplâncton**. 2016. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde)- Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, Universidade Federal do Amapá, Macapá, 109p., Macapá.



JASTER, C.B.

HERBÁRIO AMAPAENSE: FUNGOS



HERBÁRIO AMAPAENSE: FUNGOS

THE AMAPAENSE HERBARIUM: FUNGI

William Kalhy Silva Xavier¹, Adriene Mayra Soares², Helen Maria Pontes Sotão³

*1 Universidade do Estado do Amapá, Campus Presidente Vargas/ Macapá-Amapá, Brasil
e-mail: william.xavier@ueap.edu.br*

*2 Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus Tomé-Açu/ Tomé-Açu- Pará, Brasil
email: adriene_soares@yahoo.com.br*

*3 Museu Paraense Emílio Goeldi, Coordenação de Botânica/ Belém-Pará, Brasil
email:helen@museu-goeldi.br*

RESUMO

O acervo de fungos do Herbário Amapaense (HAMAB) é uma referência para o registro da riqueza e diversidade do reino Funga do Estado do Amapá e da Amazônia. Os primeiros espécimes foram depositados nesta coleção na década de 1980, a partir de excursões do projeto Flora Amazônica e do projeto Manguezais do Brasil. O presente capítulo apresenta uma breve síntese das características gerais dos fungos, histórico da coleção de fungos, sua organização e composição, o estado da arte para os fungos na Amazônia, as dificuldades e desafios, bem como, apontar as perspectivas para fortalecer a coleção de fungos do HAMAB. A coleção possui um acervo importante para a região, uma vez que é composta por fungos em diferentes substratos da Amazônia brasileira, região ainda pouco explorada quanto à sua micobiota. Micólogos e botânicos, do Brasil e de outros países tem contribuído para o incremento deste acervo, que atualmente conta com cerca de 600 exemplares, composto por macrofungos e fungos causadores de ferrugens, representando os filos Basidiomycota (Agaricomycetes e Pucciniomycetes) e Ascomycota, em sua maioria procedentes de diversas áreas de florestas dos estados do Amapá e Pará. O valor desta coleção, além da preservação de importantes registros do patrimônio genético da diversidade fúngica da Amazônia brasileira, pode ainda subsidiar estudos em diferentes áreas das Ciências, e na formulação de planos de manejo em unidades de conservação e nas políticas públicas de interesse para a sociedade em geral.

Palavras-chave: Ascomycota. Amazônia. Basidiomycota. Coleção Biológica. Funga.

INTRODUÇÃO

Os fungos constituem um grupo de organismos com grandes variações morfológicas, com espécies unicelulares e multicelulares, macroscópicas e microscópicas. Algumas são popularmente conhecidas como mofo, bolor, urupê, orelha de pau, leveduras, cogumelo e estrela da terra (WEBSTER; WEBER, 2007). Entre os seres vivos são classificados no reino Fungi (Funga). As principais características que os diferenciam de outros organismos, é que são seres eucariontes, heterótrofos por absorção e não fotossintetizantes, apresentam quitina nas paredes e ergosterol (esterol) na membrana celular, tem como substância de reserva o glicogênio, a reprodução pode ser sexuada ou assexuada e os esporos são a unidade básica da reprodução, formam filamentos chamados hifas, que se desenvolvem formando o micélio, outras espécies formam células leveduriformes e podem ser aeróbios ou anaeróbios (PUTZKE; PUTZKE, 1998).

Esses organismos apresentam grande importância econômica, se destacando em diferentes setores como na produção de alimentos, destacando os cogumelos comestíveis, a fermentação do pão (leveduras) e de bebidas

alcoólicas (vinhos, cervejas, shoyu), maturação de queijos (gorgonzola, roquefort, camembert, brie); na indústria farmacêutica produzindo antibióticos, antifúngicos, hormônios, enzimas e ácidos orgânicos; na produção de biocombustível (biodiesel); podem causar efeitos maléficos aos homens causando as micoses e às plantas cujos fitopatógenos são responsáveis por grandes perdas no agronegócio (ABREU; RODOVIDA; PAMPFILE, 2015).

Os fungos são encontrados nos diversos ecossistemas aquáticos e terrestres, vivendo nos mais variados substratos que tenham material orgânico, água e temperatura apropriada em torno de 4 a 60 °C (BLACKWELL, 2011). As regiões tropicais são consideradas verdadeiros depósitos de espécies fúngicas. Isso tem relação com as condições bióticas favoráveis dessas áreas. Entretanto, ainda são poucos os estudos que englobam a diversidade fúngica [micobiota] (ALEXOPOULOS; MIMS; BLACKWELL, 1996; GUGLIOTTA; BONONI, 1999).

Coleções biológicas de fungos pelo método de herborização têm como principal função a aquisição, caracterização, manutenção e distribuição desses organismos (VAZOLLER; CANHOS, 2005, MAIA et al., 2019). Nesse sentido, a coleção de fungos do HAMAB tem por finalidade a pesquisa, o ensino e a manutenção do patrimônio biológico dos ecossistemas amazônicos auxiliando as seguintes atividades: fornecimento de dados à taxonomia; subsídios aos estudos de fungos e revisões de taxa; recompor informações sobre a diversidade de fungos de uma área atualmente em processo de degradação ou extinta; auxiliar as pesquisas de diversidade e endemismo, indicando áreas para conservação; colaborar com cursos de graduação e pós-graduação, através do empréstimo de material para a elaboração de trabalhos científicos (monografia, dissertação e tese).

A proposta deste capítulo é apresentar o acervo de fungos do Herbário Amapaense HAMAB. São fornecidas as características gerais dos fungos, um breve histórico da criação da coleção de fungos, as dificuldades enfrentadas, o estado da arte dos trabalhos voltados para os fungos na Amazônia, bem como as perspectivas para o incremento, preservação e fortalecimento desta coleção.

A COLEÇÃO DE FUNGOS DO HERBÁRIO AMAPAENSE - HAMAB

O acervo de fungos do herbário HAMAB do IEPA preserva uma coleção de espécimes desidratados e seus dados associados. É considerada uma coleção de referência para o estado do Amapá e para o bioma Amazônia, uma vez que é composta por fungos em diferentes substratos da Amazônia brasileira, região ainda pouco explorada quanto à sua Microbiota (Funga), tendo como principal finalidade documentar a vasta riqueza de fungos deste bioma, atender às demandas de pesquisas científicas e outras da sociedade.

HISTÓRICO

Os primeiros exemplares incorporados no HAMAB foram de macrofungos Basidiomycota (Agaricomycetes) coletados em 1983 por Rabelo B. V. e col. (Agaricomycetes - *HAMAB5233*) procedente do Araguaí (AP) e em 1987 por Hans, B. (*HAMAB13654*) da ilha do Marajó (PA) e por Sotão, H. M. P e col. (*HAMAB15577*) da Perimetral Norte (Vila Nova-AP). Estas coletas iniciais foram financiadas pelo projeto Flora Amazônica, seguidas por coletas que tiveram apoio de outros importantes projetos como Manguezais do Amapá, seguidos por outros projetos financiados pelo próprio IEPA (anteriormente Museu Costa Lima), governo do estado do Amapá, CNPq, Ministério do Meio Ambiente (MMA), ICMBIO, Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) e outros órgãos governamentais.

A datação das coletas dos macrofungos e fungos causadores de ferrugens da coleção do HAMAB vão do período de 1983 a 2017, com muitas lacunas entre alguns anos, quer seja pela ausência de micólogos no quadro do IEPA ou por falta de grandes projetos envolvendo especialistas convidados de outras instituições. Nos últimos anos novos exemplares estão sendo incorporados à coleção, proporcionando o aumento do número de exemplares, bem como a ampliação da diversidade dos espécimes. Desde 2016, foram incorporados a esta coleção cerca de 100 novos fungos provenientes do município de Serra do Navio (AP) em trabalho realizado por Xavier *et al.* (2018).

Alguns micólogos e botânicos do Brasil e de outros países contribuíram com este acervo, merecendo destaque as contribuições de estrangeiros como o botânico inglês Dr. Ghillelan Tolmie Prance, pioneiro nos estudos voltados para cogumelos comestíveis na Amazônia e grande incentivador dos estudos de plantas e fungos da Amazônia, o micólogo americano Dr. Joe F. Hennen (*Purdue University* e BRIT) que contribuiu com os fungos causadores de ferrugens (Pucciniales) e entre os micólogos brasileiros que mais contribuíram com esta coleção quanto a identificação e incremento de espécimes estão a Dra. Vera Bononi quando pesquisadora do IBSP, os autores deste capítulo Helen Sotão como primeira micóloga do IEPA (posteriormente no MPEG), e mais recentemente Adriene Mayra Souza Soares (MPEG e UFRA) e William Kalhy Silva Xavier (UEAP).

COLETA E HERBORIZAÇÃO DOS EXEMPLARES

A metodologia utilizada para preservação das exsiccatas e envelopes contendo os macrofungos e microfungos em plantas seguem as descritas por Fidalgo e Bononi (1989) em que os basidiomas são coletados cuidadosamente com auxílio de faca ou canivete, com uma pequena porção do substrato (solo, folheto, troncos ou galhos em decomposição ou, mais raramente, pequenas porções de árvores vivas). As amostras menores e mais frágeis são acondicionadas em caixas de plástico e as maiores, de textura mais consistente e rígida, em sacos de papel Kraft. Para cada espécime é preenchida uma ficha de campo, contendo as características principais relacionadas aos basidiomas como detalhes morfológicos, coloração, consistência e anotações do local de coleta, coordenadas geográficas, data, espécie vegetal e registro fotográfico, sempre que possível. Os basidiomas coletados são desidratados em estufa a gás ou elétrica, com temperatura variando de 45-50°C pelo tempo necessário para a total secagem (Figura 1). No caso dos microfungos sobre vegetais, partes da planta com diferentes sintomas são coletados, prensados em prensas de madeiras e posteriormente passam pelo mesmo processo de secagem em estufa.

Quanto ao armazenamento, no HAMAB as amostras de macrofungos são montadas em envelopes de papel kraft, e os fungos em folhas como as ferrugens são montados em exsiccatas de cartolinas e utilizando para maior proteção envelopes de papel vegetal. Ambos são devidamente etiquetados com os dados dos espécimes, e após registros são incorporados ao HAMAB e atualmente armazenados em armários de aço. (Figura 1 E-F).

Figura 1: A- Coleta do basidioma. B- Amostras acondicionadas em caixas plásticas, C- Amostras em sacos de papel organizadas para a descrição morfológica, D- Secagem em estufa elétrica, E- Armários para armazenamento das exsiccatas, F- amostras etiquetadas e montadas em envelopes de papel kraft.



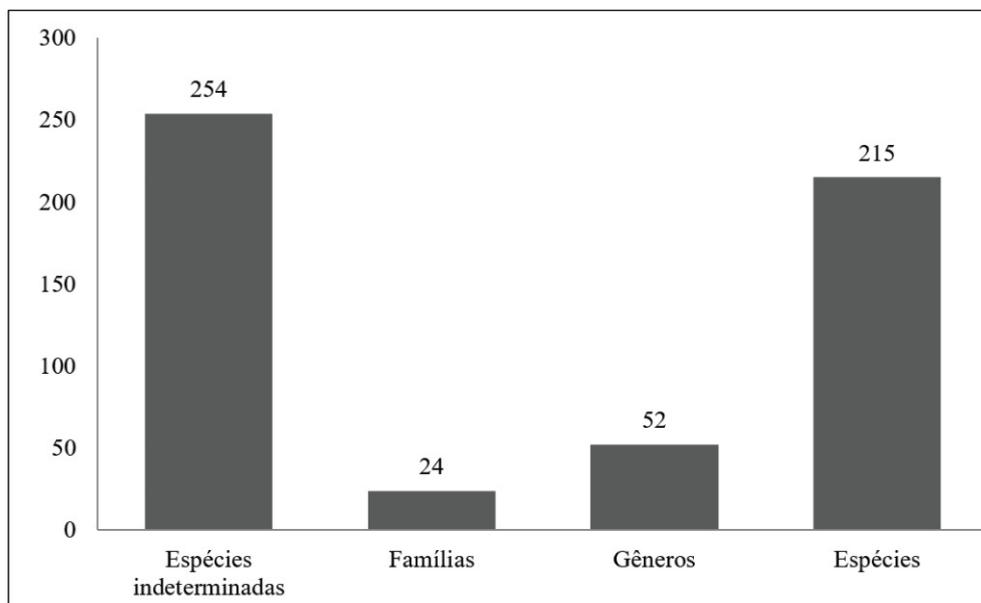
Fonte: Imagem A, B, C, D Adriene Soares; E, F Patrick Cantuária.

ESTADO DA ARTE ATÉ 2021

Atualmente na coleção de fungos do HAMAB estão depositados cerca de 600 espécimes de fungos representando principalmente táxons dos filos Basidiomycota, das classes Agaricomycetes (macrofungos) e Pucciniomycetes (fitopatógenos causadores de ferrugens em plantas) e Ascomycota. Representam cerca de 110 espécies, entre nomes válidos e sinônimos, pertencentes a 62 gêneros e 20 famílias (Figura 2).

Polyporaceae é a família de maior representatividade, com 24 gêneros, 46 espécies, seguido de Hymenochaetaceae (12 espécies), Ganodermataceae (6 espécies) e Meripilaceae (5 espécies) (Figura 3). Mais da metade das exsiccatas (54,15%) não apresentam determinação de família ou espécie (Figura 3). Isso pode estar relacionado à falta de taxonomistas especialistas, bem como, a parcerias para colaboração na revisão e identificação dos espécimes. Maia et al. (2019), compilando dados dos herbários com coleções de fungos no Brasil, destacam a pouca representatividade dos fungos nos acervos de herbários e a falta de especialistas gerenciando estas coleções. Outros trabalhos indicam essa dificuldade, especialmente na Região Norte (SOBRAL; STEHMANN, 2009; MILLIKEN *et al.*, 2010).

Figura 2. Número de espécimes determinados e indeterminados, número de famílias e gêneros de fungos depositados no HAMAB

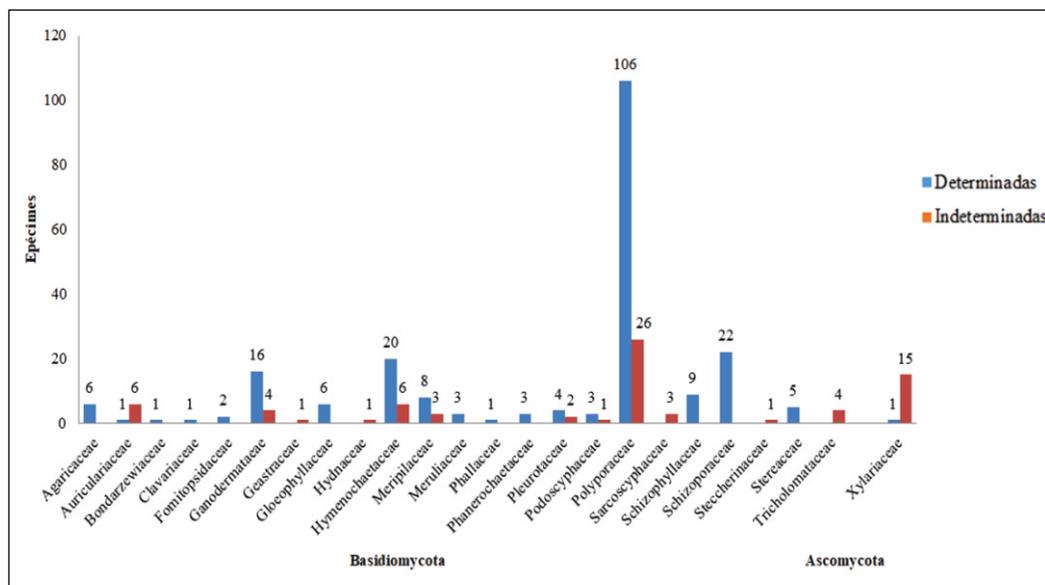


Como principais coletores registrados nesta coleção, considerando o número de espécimes incorporados, estão Sotão, H.M.P., seguido por Costa Neto, S.V. e Xavier, W. K., outros coletores também contribuíram significativamente com o incremento do acervo (Lobato, L.C.; Silva, C.A., Figueiredo, T., Miranda, E., Santos, B., entre outros). As procedências das amostras são dos estados do Amapá e Pará, e o maior número de coletas foram registrados para os municípios do estado do Amapá (Amapá, Ferreira Gomes, Macapá, Mazagão, Porto Grande, Pracuúba e Serra do Navio), com destaque a coletas realizadas em unidades de conservação como a Estação Ecológica Maracá-Jipiôca, FLONA do Amapá, Parque Natural Municipal do Cancão e REBIO do Lago Piratuba.

Quanto ao georreferenciamento dos exemplares com dados digitados no programa Bhrms e tombados, há cerca de 369 registros sem informações sobre o município ou coordenadas geográficas e apenas 100 registros (21,32%) foram georreferenciados na coleta e registrados pela coleção, o que representa uma proporção extremamente baixa de espécimes com coordenadas geográficas originais. Dentre os registros disponibilizados, 182 (38,8%) não possuem informações textuais sobre o município e 20 (4,26%) não apresentam nenhuma informação quanto ao local de coleta.

Foi iniciado um processo de informatização da coleção de fungos do HAMAB, a partir dos dados das etiquetas inseridos no programa Brahms, porém ainda existe necessidade de dar continuidade à informatização com a inserção dos dados no banco de dados, correção e limpeza dos dados (data cleaning), digitalização das etiquetas e dos espécimes, para que possamos disponibilizar uma base de dados ao público.

Figura 3. Número de espécimes determinadas e indeterminadas por famílias de fungos Agaricomycetes depositados no HAMAB



As dificuldades levantadas para o acervo de fungos do HAMAB são observadas em diferentes herbários nacionais, que apontam problemas com a informatização e digitalização dos espécimes, infraestrutura e equipamentos inadequados, falta de especialistas na área da taxonomia e de recursos humanos treinados para o manejo da coleção, falta de recursos para manutenção e investimentos na melhoria das coleções (GASPER *et al.*, 2020; MAIA *et al.*, 2019). Estes autores, afirmam que estas questões são um grande desafio nas instituições, e enfatizam a necessidade de estimular a formulação de políticas públicas de valorização das coleções e de estudos sobre diversidade, com a formação e fixação de recursos humanos especializados em micologia.

A IMPORTÂNCIA E PERSPECTIVAS DA COLEÇÃO DE FUNGOS DO HAMAB

As pesquisas realizadas com fungos no Amapá demonstram o enorme potencial que o HAMAB possui de abrigar uma coleção de referência na Amazônia. Isso se deve, em grande parte, por este estado ser um dos mais preservados do Brasil e o que menos perdeu cobertura florestal nativa, sendo 72% de seu território composto por áreas protegidas (SUPERTI; SILVA, 2015).

No Brasil, estão catalogadas cerca de 6.3206 espécies de fungos, das quais 1422 são listadas para a região Norte, com 163 citações de ocorrências para o estado do Amapá (FLORA DO BRASIL, 2020). Os primeiros relatos de fungos para o estado do Amapá, foram dos microfungos do grupo dos fungos conidiais (Ascomycota), apresentados nos trabalhos de Batista *et al.* 1966 (*apud* SILVA; MINTER, 1995), e por meio de levantamento realizado na Floresta Nacional do Amapá, Carmo *et al.* (2014) descreveram um novo gênero de fungo conidial, tipificado por *Anabahusakala amapensis* L.T. Carmo, J.S. Monteiro, Gusmão & R.F. Castañeda. Posteriormente, Monteiro, Carmo e Sotão (2017) descreveram novos registros e uma nova espécie de *Bhatia laevispora* Monteiro e Monteiro, Sarmento e Sotão (2019) forneceram dados sobre fungos conidiais associados a palmeiras nesta unidade de conservação.

Trabalhos relatando a riqueza das espécies de fungos Basidiomycota - Agaricomycetes no estado do Amapá, foram divulgados por Sotão, Bononi e Figueiredo (1991) e por Sotão *et al.* (2003) listaram 33 espécies de macrofungos em ecossistemas de manguezais do litoral, todas representando o primeiro registro para o

estado, entre as quais 22 são poroides. Soares *et al.* (2014a) listam 97 espécies de Agaricomycetes poroides em área de floresta ombrófila densa da FLONA do Amapá, entre as quais 77 são novos registros para este estado, os autores relatam um elevado percentual de espécies raras (83,3%) para a área de estudo. Além disso, diversas novas espécies e novas ocorrências para o Brasil e Amazônia foram registradas nesta unidade conservação (SOARES *et al.*, 2014b, TIPBROMMA *et al.*, 2017; HYDE *et al.*, 2017; SOARES *et al.*, 2018). Por meio de inventário realizado em vegetação primária e secundária no município da Serra do navio, Xavier *et al.* (2018) listaram 100 espécies, entre as quais 18 são novos registros para o Amapá, um novo registro para o Brasil (*Oxyporus latemarginatus* (Durieu & Mont.) Donk.) e um expressivo percentual de espécies raras (79%). Além disso, ainda como resultados deste trabalho foram descritas duas novas espécies: *Grammothele aurantiaca* A.M.S. Soares e *Grammothele micropora* A.M. Soares & Xavier W.K.S. (HYDE *et al.*, 2019). Na figura 4 e 5 estão ilustrados alguns espécimes de macrofungos coletados em diferentes áreas do estado do Amapá pelos autores.

Os primeiros registros e novas espécies de ferrugem em plantas (Basidiomycota- Pucciniales) do estado do Amapá foram publicados por Hennen e Sotão (1996, 1997) e Hennen, Sotão e Hennen (1998), que descreveram novas espécies com se destaque as com epíteto específico homenageando o estado do Amapá, *Prospodium amapaensis* J. F. Hennen & Sotão, *Uredo amapaensis* J.F. Hennen e Sotão e *Diorchidium amapaensis* J.F. Hennen & Sotão, posteriormente os trabalhos de Sotão *et al.* (2001); França e Sotão (2009), França, Sotão e Costa-Neto (2010) e Furtado *et al.* (2018), apresentaram novos registros para o estado do Amapá, para a Amazônia brasileira e Brasil.

Os resultados obtidos nos estudos realizados no Amapá evidenciam a importância dos inventários em regiões com pouca investigação científica, bem como, auxiliam na ampliação do conhecimento da riqueza dos fungos para o estado do Amapá. Nesse sentido, a coleção de fungos do Herbário Amapaense é fundamental para resguardar espécies inventariadas na Amazônia brasileira. Porém estes dados correspondem a um número baixo, se for considerado o potencial de prováveis espécies de fungos existentes em áreas de florestas pouco exploradas, seja para estudos de aplicações biotecnológicas ou como fonte de alimento para a humanidade, despertando o interesse em conhecer e preservar a Funga da Amazônia.

O HAMAB como fiel depositário está habilitado e credenciado a incorporar amostras de fungos de todos os continentes e ecossistemas, entretanto, necessita de adequações no espaço físico para melhor organização de armazenamento e de ações que possam estimular a colaboração da comunidade científica local, regional, nacional e internacional a fim de ampliar a coleção de fungos do herbário HAMAB por meio do incremento de novos exemplares e assim garantir uma representatividade satisfatória da micobiota dos ecossistemas brasileiros, com ênfase ao bioma Amazônia.

Há urgência em envolver trabalhadores comprometidos em obter algumas metas a partir de ações satisfatórias: dar celeridade ao processo de tombamento, intercâmbio de duplicatas, informatização e digitalização de toda a coleção de fungos para disponibilizar o acesso *on line* da coleção; designar subcuradoria específica para a coleção de fungos; desenvolver um sistema de gestão e protocolos de padronização para a manutenção da coleção; promover a manutenção dos espaços, que exigem cuidado especial para a preservação dos exemplares; convidar especialistas visitantes para a identificação e certificação dos espécimes.

Para que o acesso às informações seja facilitado, um banco de dados é imprescindível e poderá auxiliar de forma eficaz na gestão da coleção. Contudo, para aumentar a utilidade desses dados é preciso prezar pela inclusão de informações completas e corretas sobre os espécimes, inclusive com coordenadas geográficas.

Figura 4- Basidiomas de espécies identificadas para o município de Serra do Navio, estado do Amapá, Brasil: A) *Antrodiella semisupina*; B) *Ceriporia amazonica*; C) *Flaviporus liebmannii* D) *Ganoderma multiplicatum*; E) *Haddowia longipes*; F) *Serpula similis*; Fotos: A, B, C, D e G Helen Sotão (2014); F, H e I William K. S. Xavier (2017)

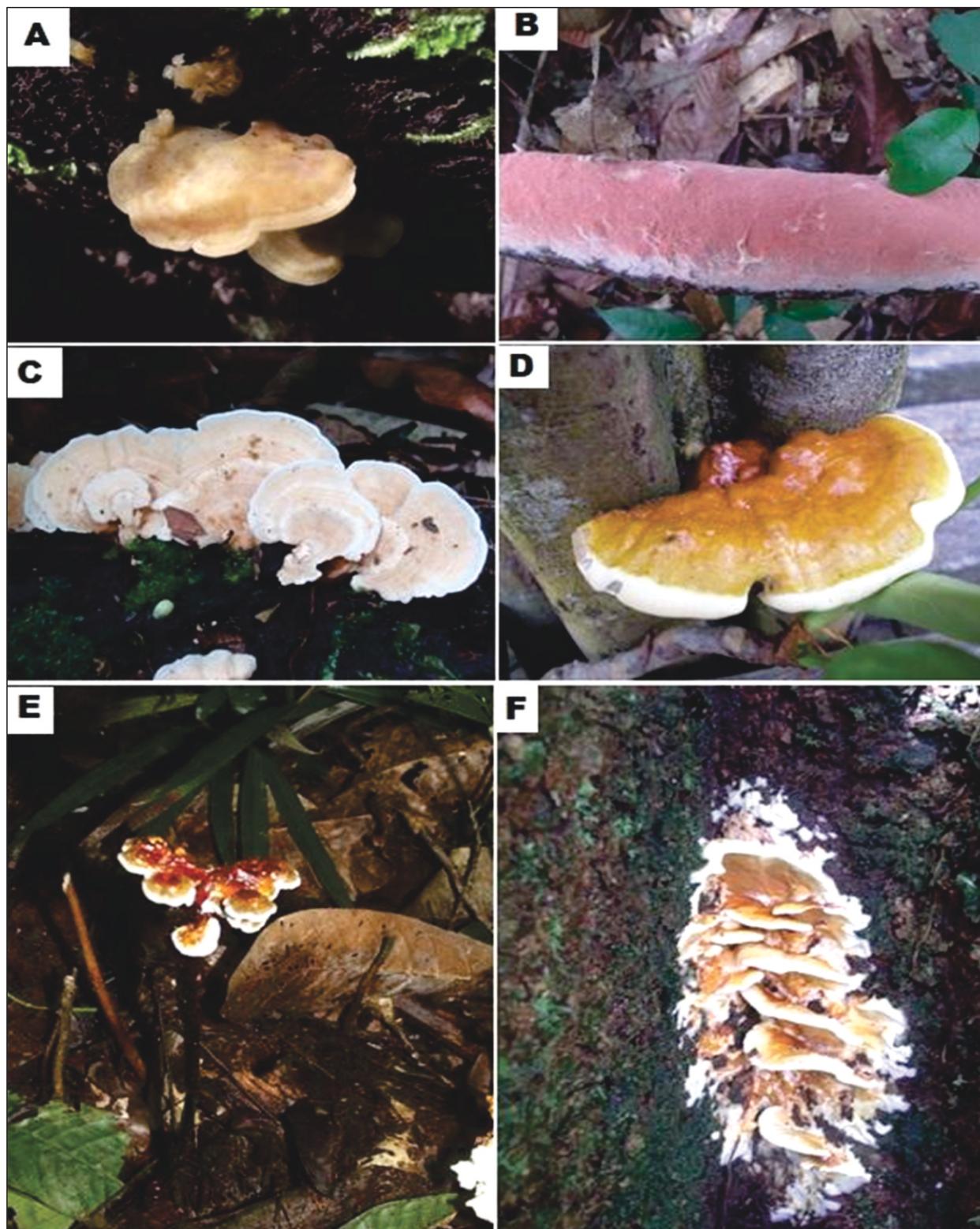
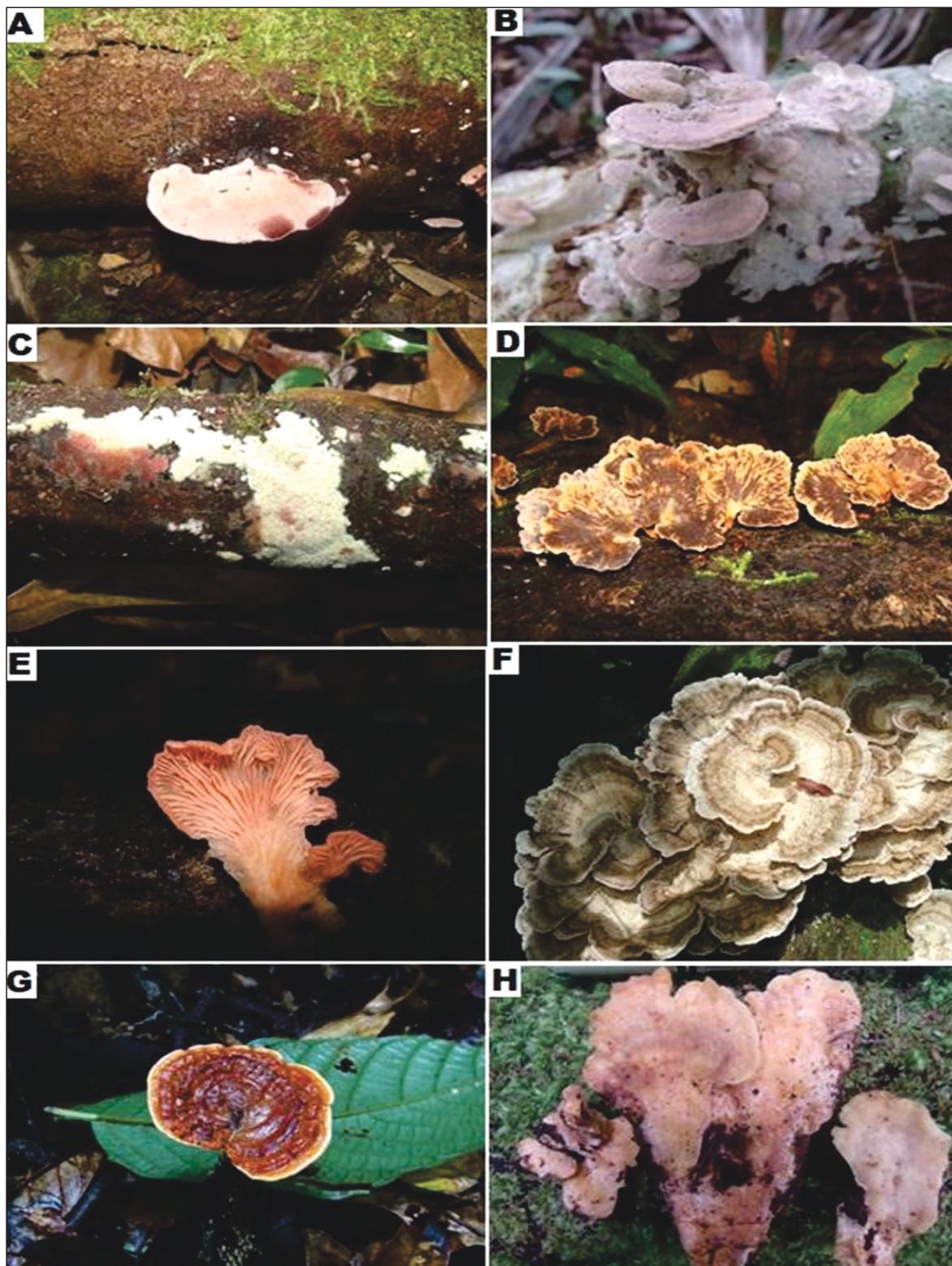


Figura 5. Basidiomas de espécies identificadas na FLONA do Amapá e Serra do Navio, estado do Amapá, Brasil: A) *Abundisporus roseoalbus*; B) *Fomitopsis roseoalba*; C) *Junghunhia carneola*; D) *Microporellus obovatus*; E) *Pleurotus djamor*; F) *Trametes lactinea*; G) *Ganoderma stipitatum* ; H) *Trulla meridae*. Fotos: A, B, C, F e H Adriene Soares; D, E e G Helen Sotão.



AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do estado do Amapá (IEPA), em especial ao responsável pelo Laboratório de Taxonomia Vegetal (LABTAX), Dr. Patrick de Castro Cantuária, aos editores e revisores, pela oportunidade de colaborar no livro que comemora os 30 anos dessa instituição de pesquisa. A todos os coletores, aos micólogos e curadores que colaboraram na implantação e preservação da coleção de fungos do HAMAB, em especial à Universidade Federal Rural do Pará (UFRA), ao Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG) e a Universidade do Estado do Amapá (UEAP) ao apoio a seus pesquisadores e colaboradores.

REFERÊNCIAS

ABREU, J. A. S.; ROVIDA, A. F. S.; PAMPHILE, J. A. Fungos de Interesse: Aplicações Biotecnológicas. **Revista UNINGÁ Review**, v. 21, n. 1, p. 55-59, 2015.

ALEXOPOULOS, C. J.; MIMS, C. W; BLACKWELL, M. **Introductory Mycology**. 4^a ed. New York, John Wiley & Sons, 1996.

BATISTA, A. C., FALCÃO, R. G. S, PERES, G. E. P. & MOURA, N. R. Fungi Paraenses (Revisão da Coleção de Paul C. Hennings, do Museu Paraense Emílio Goeldi). **Publicação do Instituto de Micologia**, v. 506, p. 10-290, 1966.

BLACKWELL, M. The Fungi: 1, 2, 3 ... 5.1 million species? **American Journal of Botany**. v. 98, n. 3, p. 426-438, 2011.

CARMO, L. T.; MONTEIRO, J. S.; GUSMÃO, L. F. P.; SOTÃO, H. M. P.; GUTIÉRREZ, A. H.; CASTAÑEDA-RUIZ, R. F. *Anabahusakala*, a new genus from the Brazilian Amazon rainforest. **Mycotaxon**, v. 127, p. 11–15, 2014.

FIDALGO, O.; BONONI, V. L. R. **Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico**. São Paulo: Instituto de Botânica, 1989. 62 p.

FLORA DO BRASIL, 2020. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 23 abr. 2021

FRANÇA, I. F.; SOTÃO, H. M. P. Novos registros de ferrugens (Uredinales) sobre Fabaceae para o Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 23, n. 3, p. 860–863, 2009.

FRANÇA, I. F.; SOTÃO, H. M. P.; COSTA-NETO, S. V. Fungos causadores de ferrugens (Uredinales) da Reserva Biológica do Lago Piratuba, Amapá, Brasil. **Rodriguésia**, v. 61, n. 2, p. 211–221, 2010.

FURTADO, R. G.; SOTÃO, H. M. P.; MONTEIRO, J. S.; BRITO, F. M. Primeiro registro para o Brasil de *Maravalia bolivarensis* Y. Ono (Pucciniales) parasitando *Manilkara* sp. (Sapotaceae). **Hoehnea**, v. 45, n. 1, p. 129–133, 2018.

GASPER, A. L.; STEHMANN, J. R.; ROQUE, N.; BIGIO, N. C.; SARTORI, A. L. B.; GRITZ, G. S. Brazilian herbaria: an overview. **Acta Botanica Brasilica**, v. 34, n. 2, p. 352-359, 2020. doi: 10.1590/0102-33062019abb0390

GUGLIOTTA, A. M.; BONONI, V. L. R. Polyporaceae do Parque Estadual da Ilha do Cardoso, São Paulo, Brasil. **Boletim do Instituto de Botânica**, v. 12, p. 1-112, 1999.

HENNEN, J. F.; SOTAO, H. M. P. New species of Uredinales on Bignoniaceae from Brazil. **SIDA**, v. 17, p. 173-184, 1996.

HENNEN, J.F.; SOTÃO, H.M.P. *Aecidium maprouneae* var. *noncrassatum* (Uredinales) sobre *Maprouneae* sp., novo táxon do estado do Amapá, Brasil. **Fitopatologia Brasileira**, v. 22, p. 444–447, 1997.

HENNEN, J. F.; SOTÃO, H.M.P. & HENNEN, M. The Genus *Diorchidium* in Neotropics. **Mycologia**, v. 90, p. 1079-1086, 1998.

HYDE, K. D. *et al.* Fungal diversity notes 603–708: taxonomic and phylogenetic notes on genera and species. **Fungal Diversity**, v. 87, n. 1, p. 1–235, 2017. doi:10.1007/s13225-017-0391-3

HYDE, K. D. *et al.* Fungal diversity notes 1036–1150: taxonomic and phylogenetic contributions on genera and species of fungal taxa. **Fungal Diversity**, v. 96, p. 1-242, 2019. doi:10.1007/s13225-019-00429-2

MAIA, L. C.; GIBERTONI, T.; GUGLIOTTA, A.; SILVA, L. L.; MOREIRA, I. C.; SILVEIRA, R. M. B.; SOTAO, H. M. P.; SANTOS, S. X. Acervos micológicos nos herbários brasileiros: Retratando as diferenças regionais. *In*: Oliveira, L. A. *et al.* (org.). **Conhecimento, conservação e uso de fungos**. 1ª ed. Manaus: INPA, 2019. v. 2, p. 190-201.

MILLIKEN, W.; ZAPPI, D. C.; SASAKI, D.; HOPKINS, M. J. G.; PENNINGTON, R. T. Amazon vegetation: how much don't we know and how much does it matter? **Kew Bulletin**, v. 65, p. 691-709, 2010.

MONTEIRO, J. S.; CARMO, L. T. D.; SOTÃO, H. M. P. A new species of *Bhatia* (asexual ascomycetes) and new records from Brazil. **Phytotaxa**, v. 331, n. 2, 263 p., 2017. doi:10.11646/phytotaxa.331.2.10

MONTEIRO, J. S.; SARMENTO, P. S. M.; SOTÃO, H. M. P. Saprobic conidial fungi associated with palm leaf litter in eastern Amazon, Brazil. **Anais Da Academia Brasileira de Ciências**, v. 91, n. 3, e20180545, 2019. doi:10.1590/0001-3675201920180545

PUTZKE, J.; PUTZKE, M. T. L. **Os reinos dos fungos**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 1998. 606 p.

SILVA, M.; MINTER, D. W. Fungi from Brasil – recorded by Batista and co-workers. **Mycological Papers**, v. 169, p. 1-585, 1995.

SOARES, A.; SOTÃO, H.; MEDEIROS P.; GIBERTONI, T. Riqueza de fungos poliporoides (Agaricomycetes, Basidiomycota) em uma floresta ombrófila densa no Amapá, Amazônia brasileira. **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão (Nova Série)**, v. 35, p. 5-18, 2014. a

SOARES, A. M. S.; SOTÃO, H. M. P.; RYVARDEN, L.; GIBERTONI, T. B. *Ceriporia amazonica* (Phanerochaetaceae, Basidiomycota), a new species from the Brazilian Amazonia, and *C. albobrunea*, a new record to Brazil. **Phytotaxa**, v. 175, n. 3, p. 176-180, 2014. b

SOARES, A. M.; OLIVEIRA-FILHO, J. R.; GOMES-SILVA, ALLYNE CHRISTINA; RYVARDEN, L.; GIBERTONI, T. B. Notes on some poroid Hymenochaetaceae from Brazil: one new species, two new combinations and one synonymy. **Synopsis Fungorum**, v. 38, p. 56-61, 2018.

SOBRAL, M, STEHMANN, J. R. An analysis of new angiosperm species discoveries in Brazil (1990-2006). **Taxon**, v. 58, p. 227-232, 2009.

SOTÃO, H. M. P., BONONI, V. L. R.; FIGUEIREDO, T. S. Basidiomycetes de manguezais da ilha de Maracá, Amapá, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Botânica**, v. 7, n. 1, p. 109-114, 1991.

SOTÃO, H.M.P.; HENNEN, J.F.; CAVALCANTE, M.A. Uredinales do estado do Amapá: gênero *Puccinia*. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Botânica** 17: 107-159. 2001.

SOTÃO, H. M. P.; CAMPOS, E. L.; GUGLIOTTA A. M.; COSTA, S. P. S. E. C. Fungos macroscópicos: Basidiomycetes. *In*: FERNANDES, M. E. B. (org.): **Os manguezais da costa norte brasileira**. São Luís: Fundação Rio Bacanga, 2003. p. 375- 385.

SUPERTI, E.; SILVA, G. V. Integração Internacional e Políticas Públicas de Defesa e Segurança na Fronteira Setentrional Amazônica: Reflexões sobre a condição fronteiriça amapaense. **Revista Intellector**, v. 11, n. 22, p. 129-147, 2015.

VAZOLLER, R. F.; CANHOS, V. P. **Coleções de culturas e serviços e centros de recursos biológicos: Nota técnica**. São Paulo: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. 2005. 18 p.

XAVIER. W. K. S.; SOTÃO, H. M. P.; SOARES. A. M. S.; GIBERTONI, T. B.; RODRIGUES, F. J.; RYVARDEN, L. Riqueza de Agaricomycetes poroides da Serra do Navio, Amazônia oriental, com novo registro de *Oxyporus lacera* para o Brasil. **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Cienc. Nat.**, Belém, v. 13, n. 3, p. 303-315, 2018.

WEBSTER, J., WEBER, R.W.S. **Introduction to Fungi**. New York: Cambrigge University Press, 2007.



CANTUÁRIA, P.C.

HERBÁRIO AMAPAENSE (HAMAB): CARPOTECA

CANTUÁRIA, P.C.



HERBÁRIO AMAPAENSE (HAMAB): CARPOTECA**AMAPÁ HERBARIUM (HAMAB): CARPOTECA**

Tonny David Santiago Medeiros¹, Patrick de Castro Cantuária², Fabiano Cesarino³, João da Luz Freitas⁴, Francisco de Oliveira Cruz Junior⁵, Elisiane dos Santos Oliveira⁶, Mikaeli Katriny Vaz da Costa⁷, Cásia Moraes Frazão⁸, Caroline Stefhanie Paiva da Fonseca⁹

*1 Núcleo de Biodiversidade/Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá/Macapá-Amapá, Brasil
e-mail tonnyiepa@gmail.com*

*2 Núcleo de Biodiversidade/Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá/Macapá-Amapá, Brasil
e-mail patrickcantuaria@gmail.com*

*3 Núcleo de Biodiversidade/Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá/Macapá-Amapá, Brasil
e-mail fabianocesarius@hotmail.com*

*4 Núcleo de Biodiversidade/Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá/Macapá-Amapá, Brasil
e-mail jfreitas.ap@gmail.com*

*5 Núcleo de Biodiversidade/Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá/Macapá-Amapá, Brasil
e-mail junior20_oliveira@yahoo.com.br*

*6 Universidade Federal do Amapá/Macapá-Amapá, Brasil
e-mail elisiane.27@gmail.com*

*7 Núcleo de Biodiversidade/Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá, Bolsista INCT/Macapá-Amapá, Brasil
e-mail katriny729@gmail.com*

*8 Instituto Macapaense de Ensino Superior/Macapá-Amapá, Brasil
e-mail contemporaneasereia@gmail.com*

*9 Instituto Macapaense de Ensino Superior/Macapá-Amapá, Brasil
e-mail carolinepaiva973@gmail.com*

RESUMO

O Herbário Amapaense (HAMAB), albergado no Instituto de Pesquisas Científicas e tecnológicas do Estado do Amapá (IEPA), foi criado em 1979 e dispõe de uma coleção principal, composta por exsicatas e coleções acessórias como a Carpoteca, coleção de frutos. O objetivo desta pesquisa foi organizar as amostras da Carpoteca do HAMAB, com base na análise do material depositado e das etiquetas e consulta ao Livro Tombo, gerando informações sobre famílias, gêneros e espécies presentes na coleção. Os frutos e sementes são coletados em sacos de papel e desidratados em estufa, cujo tempo necessário para a desidratação varia de acordo com o equipamento disponível, da temperatura empregada e das características dos frutos. Depois de secos, os frutos e sementes são armazenados em sacos plásticos hermeticamente fechados. Frutos suculentos, carnosos devem ser armazenadas em meio líquido. Em cada recipiente que guarda uma amostra contém uma etiqueta com as mesmas informações de coleta presentes na etiqueta da exsicata. A análise do material depositado revelou 91 amostras de frutos, distribuídas em 29 famílias e 45 gêneros. Do total de amostras levantadas, observou-se que 37 (40,65%) foram identificadas até espécie, 26 (28,57%) até gênero e 27 (29,67%) até família. A família Lecythidaceae é a mais representativa em número de espécies com 15, seguida de Fabaceae com 10. A maior parte das coletas (70 = 76,92%) foi realizada na década de 1980.

Palavras-chave: Amazônia Brasileira. Coleção de Frutos. Região Norte.

INTRODUÇÃO

O conceito de Carpoteca está associado a uma coleção científica botânica, no entanto a sua funcionalidade e aplicabilidade está diretamente ligada aos frutos das angiospermas. Rodrigues *et al.* (2002) e Oliveira, Silva e

Abreu (2016) informam que a etimologia da palavra carpoteca, tem sua origem do grego em que carpo = fruto e teca = loja. Por constituir uma coleção de frutos secos ou carnosos apresentando uma constituição volumosa ou consistência amadeirada, tem seu armazenamento feito de forma separada das exsiccatas. Assim, a carpoteca é uma coleção científica de frutos que desempenha uma função importante na formação de recursos humanos, pois apresenta informações detalhadas sobre os frutos, o que auxilia na compreensão de sua morfologia, constituição e ecologia, o que permite diversas aplicações práticas.

Coleções de frutos auxiliam os estudos em taxonomia, pois podem apresentar informações detalhadas sobre a variabilidade e fenologia de espécies de angiospermas, sejam de importância médica, ecológica ou de funcionalidade na agricultura. Geralmente os frutos são acondicionados em meio líquido em um veículo que se põe álcool, água e formol em porcentagens variáveis.

O acondicionamento deste tipo de coleção geralmente é realizado em recipientes de vidro fechados com tampas, nos quais se encontra uma etiqueta com as mesmas informações da coleta que originou uma determinada exsicata, logo, essa coleção apresenta um *status* de acessória da coleção principal.

A coleção pode ser formada por frutos armazenados em meio líquido ou em meio seco, contendo alguma substância química para conservação ou para evitar que microrganismos se desenvolvam. Quanto a este quesito, a carpoteca apresenta diversas vantagens em relação à manutenção da coleção, uma vez que o material dificilmente apresenta sinais de deterioração ocasionados por insetos ou outros meios degradativos por apresentar-se de forma isolada do ambiente, sendo restrito aos espaços dos continentes, e isso possibilita uma maior conservação dos materiais biológicos.

ACOLEÇÃO DE FRUTOS DO AMAPÁ

O Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá (IEPA), de acordo o art. 9 do Decreto nº1333 de 11 de abril de 2017, tem por finalidade: gerar e difundir conhecimentos científicos e tecnológicos sobre o ser humano, a flora, a fauna e o ambiente físico do Estado para contribuição ao desenvolvimento econômico e social (AMAPÁ, 2017). E como instituição de pesquisa o IEPA mantém diversas Coleções Científicas, dentre as quais destaca-se o Herbário Amapaense (HAMAB), cuja sigla é resultado da aglutinação da palavras Herbário+Amapá+Brasil.

Criado em 1979 por Benedito Victor Rabelo, o HAMAB participa da Rede Brasileira de Herbários, Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia – Herbário Virtual da Flora e dos Fungos (INCT – HVFF) e está credenciado no *Index Herbariorum* (CANTUÁRIA *et al.*, 2015), prerrogativas que permitem somente ao HAMAB, como coleção de referência no Amapá, a anuência para emissão do número de tombamento de amostras de algas, fungos e plantas.

O Herbário Amapaense dispõe de uma coleção principal, composta por exsiccatas acondicionadas em armários e outras coleções acessórias como a Carpoteca, que corresponde à coleção de frutos (Figura 1). A palavra carpoteca, de origem grega (carpo = fruto, teca = loja), refere-se a uma coleção científica de frutos secos ou carnosos, cuja principal função é subsidiar estudos taxonômicos, ecológicos, fisiológicos, de botânica econômica, etnobotânica e outras áreas do conhecimento científico que necessitem de informações contidas nesses tipos de coleção (RODRIGUES *et al.*, 2002).

As coleções científicas de frutos são fundamentais na complementação das informações necessárias à

identificação de uma espécie. Frutos e sementes possuem características únicas que podem ser usadas para identificar grupos, que muitas vezes estão listadas nas suas respectivas etiquetas, mas não são mencionadas nos rótulos das exsicatas correspondentes (OLIVEIRA; SOUZA, 2014; LEÃO; LUCAS; GURGEL, 2017).

As ações desenvolvidas por herbários, com base nas informações das coleções, não são apenas importantes à preservação, mas também contribuem para o desenvolvimento de planos de manejo e recuperação de áreas degradadas, pois as coleções contêm importantes dados ecossistêmicos e fitogeográficos sobre as espécies e ambientes de ocorrência (LIMA *et al.*, 2009). Ademais, informações sobre as coletas de frutos podem revelar o período de frutificação das espécies que ocorrem em determinada região, por exemplo, contribuindo para a definição de estudos mais detalhados sobre a biologia reprodutiva das espécies e de definição de áreas prioritárias para pesquisa e conservação.

O objetivo desta pesquisa foi organizar as amostras da Carpoteca do HAMAB, com base na análise do material e etiquetas e consulta ao Livro Tombo, gerando informações sobre famílias, gêneros e espécies presentes na coleção. Essa é a primeira vez que as informações exclusivas da carpoteca são organizadas para compor um manuscrito específico sobre as informações existentes para os frutos salvaguardados no Amapá. Nesse sentido, esse trabalho possui, além do caráter informativo, o objetivo de divulgar para comunidade científica em geral as informações e o status da carpoteca do HAMAB.

Figura 1: Imagens da estante de aço com os recipientes organizados e detalhes dos recipientes e das etiquetas, HAMAB 2021



Fonte: Dados da pesquisa (2021) – Elaborado pelos autores (2021).

METODOLOGIA

Frutos e sementes coletados são acondicionados em sacos de papel e desidratados em estufa, cujo tempo necessário para a desidratação varia de acordo com o equipamento disponível (se elétrico ou artesanal), da temperatura empregada (que por razões diversas pode ser a ambiente) e das características dos frutos.

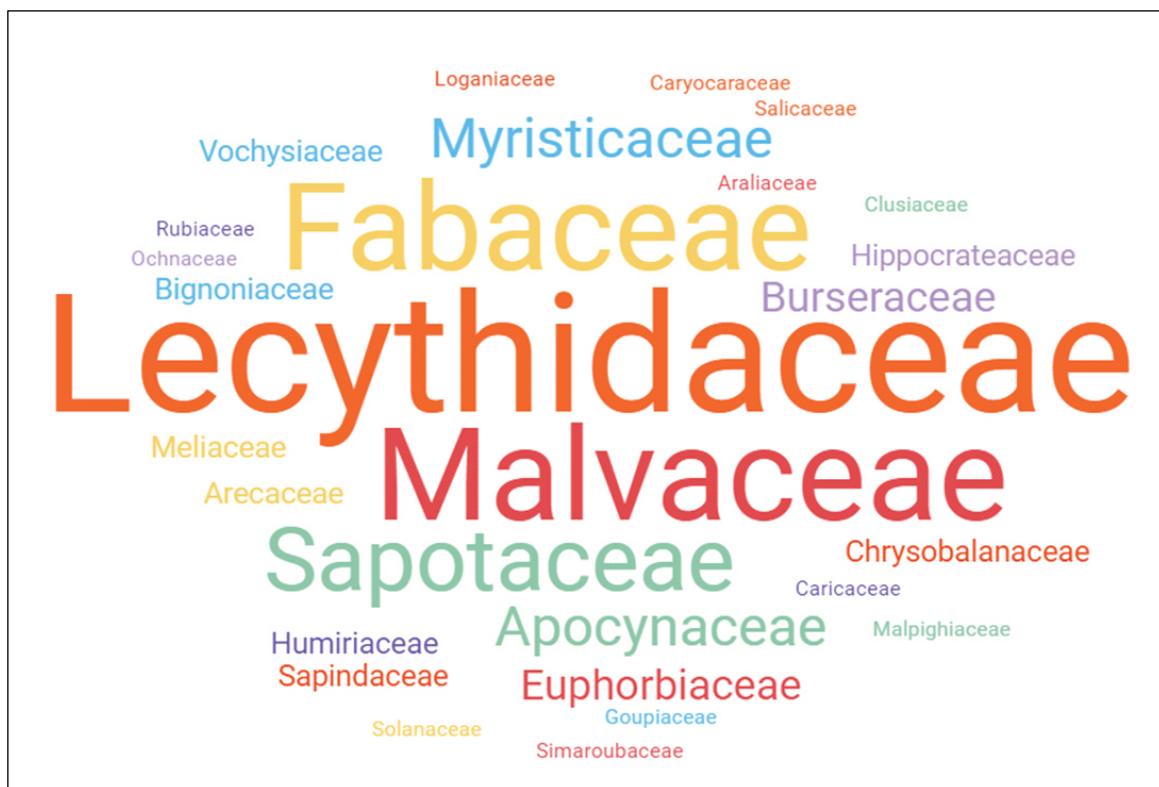
Depois de secos, os frutos e sementes são armazenados em sacos plásticos hermeticamente fechados e frutos suculentos ou carnosos devem ser armazenados em meio líquido (álcool a 70 %). Em cada recipiente que guarda uma amostra deve conter uma etiqueta com as mesmas informações de coleta presentes na etiqueta da exsicata (quando coletado material botânico para confecção desta).

RESULTADOS

A análise do material depositado na Carpoteca do HAMAB em conjunto às observações do Livro Tombo revelou 91 amostras de frutos na coleção, distribuídas em 29 famílias e 45 gêneros. Do total de amostras levantadas, observou-se que 37 (40,65%) foram identificadas em nível de espécie, 26 (28,57%) em gênero e 27 (29,67%) em família (QUADRO 1).

A família Lecythidaceae é a mais representativa em número de espécies com 15 amostras, seguida de Fabaceae com 10 (GRÁFICO 1 e 2). A maior parte das coletas (70 = 76,92%) foi realizada na década de 1980, principalmente no ano de 1984 (GRÁFICO 3).

Gráfico 1 – Infográfico expressando o grau de frequência de termos nos resultados da Carpoteca do HAMAB com destaque para Lecythidaceae, 2021



Fonte: Produzido no aplicativo Infogram.com (2021).

Quadro 1 – Listagem das famílias e espécies da Carpoteca do HAMAB, 2021

Família	Nome Científico	Coletor	Data da Coleta
Annonaceae	<i>Duguetia cauliflora</i> R.E. Fr.	S.A. Mori <i>et al.</i>	09/09/1983
	<i>Guatteria</i> sp.	B.V. Rabelo	04/06/1986
	Indeterminada	D.C. Daly <i>et al.</i>	13/12/1984
	Indeterminada	D.C. Daly <i>et al.</i>	01/01/1985
	Indeterminada	S.A. Mori <i>et al.</i>	03/12/1984
	Indeterminada	B.V. Rabelo <i>et al.</i>	05/12/1984
	Indeterminada	B.V. Rabelo <i>et al.</i>	11/12/1984
	Indeterminada	B.V. Rabelo <i>et al.</i>	05/01/1985
Apocynaceae	<i>Aspidosperma</i> sp.	B.V. Rabelo <i>et al.</i>	23/12/1984
	<i>Geissospermum</i> sp.	D.C. Daly <i>et al.</i>	15/12/1984
	Indeterminada	S.A. Mori <i>et al.</i>	02/12/1984
	<i>Parahancornia</i> sp.	B.V. Rabelo <i>et al.</i>	20/12/1984
Araliaceae	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin	J.A. Freitas <i>et al.</i>	16/05/1998
Arecaceae	Indeterminada	S.A. Mori <i>et al.</i>	08/01/1985
	<i>Manicaria saccifera</i> Gaertn	B.V. Rabelo	08/04/1983
Bignoniaceae	Indeterminada	B.V. Rabelo <i>et al.</i>	01/12/1984
	<i>Jacaranda</i> sp.	D.C. Daly <i>et al.</i>	20/12/1984
Burseraceae	<i>Protium</i> sp.	D.C. Daly <i>et al.</i>	16/12/1984
	<i>Protium</i> sp.	D.C. Daly <i>et al.</i>	30/12/1984
	<i>Trattinnickia burserifolia</i> Mart.	J.A. Freitas <i>et al.</i>	28/07/1998
Caricaceae	<i>Jacaratia</i> sp.	B.V. Rabelo	04/06/1986
Caryocaraceae	<i>Caryocar</i> sp.	B.V. Rabelo <i>et al.</i>	11/12/1984
Chrysobalanaceae	Indeterminada	D.C. Daly <i>et al.</i>	03/01/1985
	<i>Parinari montana</i> Aubl.	B.V. Rabelo <i>et al.</i>	20/12/1984
Clusiaceae	<i>Clusia</i> sp.	D.C. Daly <i>et al.</i>	15/12/1984
Euphorbiaceae	Indeterminada	S.A. Mori <i>et al.</i>	04/01/1985
	<i>Hura crepitans</i> L.	J.A. Freitas <i>et al.</i>	15/05/1998
Euphorbiaceae	<i>Hura crepitans</i> L.	J.A. Freitas	18/06/1998
Fabaceae	<i>Andira</i> sp.	B.V. Rabelo <i>et al.</i>	05/01/1985
	<i>Alexa</i> sp.	B.V. Rabelo <i>et al.</i>	07/01/1985
	<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd.	J.A. Freitas <i>et al.</i>	04/04/1998
	<i>Hymenaea</i> sp.	J. Santos	01/06/1998
	Indeterminada	D.C. Daly <i>et al.</i>	21/12/1984
	<i>Ormosia</i> sp.	B.V. Rabelo <i>et al.</i>	08/06/1986
	<i>Vatairea guianensis</i> Aubl.	B.V. Rabelo	28/04/1982
	<i>Vouacapoua americana</i> Aubl.	J.A. Freitas <i>et al.</i>	15/04/1998
	<i>Vouacapoua americana</i> Aubl.	J.A. Freitas <i>et al.</i>	12/05/1998
	<i>Vouacapoua americana</i> Aubl.	J.A. Freitas <i>et al.</i>	18/05/1998
Flacourtiaceae	Indeterminada	B.V. Rabelo <i>et al.</i>	03/01/1985
Goupiaceae	<i>Goupia glabra</i> Aubl.	J.A. Freitas <i>et al.</i>	15/05/1998

(continua)

Hippocrateaceae	Indeterminada	B.V. Rabelo <i>et al.</i>	31/12/1984
	Indeterminada	B.V. Rabelo <i>et al.</i>	06/01/1985
Humiriaceae	Indeterminada	B.V. Rabelo <i>et al.</i>	19/12/1984
	Indeterminada	D.C. Daly <i>et al.</i>	06/01/1985
Lecythidaceae	<i>Allantoma lineata</i> (Mart. & O. Berg) Miers	S.A. Mori <i>et al.</i>	29/12/1984
	<i>Allantoma lineata</i> (Mart. & O. Berg) Miers	B.V. Rabelo <i>et al.</i>	07/06/1983
	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	B.V. Rabelo <i>et al.</i>	15/05/1983
	<i>Corythophora amapaensis</i> Pires ex SAMori e Prance	S.A. Mori <i>et al.</i>	26/08/1983
	<i>Corythophora rimosa</i> W.A. Rodrigues	D.C. Daly <i>et al.</i>	19/12/1984
	<i>Corythophora rimosa</i> W.A. Rodrigues	B.V. Rabelo <i>et al.</i>	19/12/1984
	<i>Corythophora rimosa</i> W.A. Rodrigues	B.V. Rabelo <i>et al.</i>	03/01/1985
	<i>Couratari</i> sp.	S.A. Mori <i>et al.</i>	15/10/1983
	<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.)S.A. Mori	S.A. Mori <i>et al.</i>	01/12/1984
	<i>Eschweilera</i> sp.	B.V. Rabelo	08/06/1986
	<i>Gustavia augusta</i> L.	B.V. Rabelo	07/02/1980
	<i>Lecythis idatimon</i> Aubl.	S.A. Mori <i>et al.</i>	11/08/1983
	<i>Lecythis pisonis</i> Cambess	J.A. Freitas <i>et al.</i>	29/05/1998
	<i>Lecythis poiteaui</i> O.Berg.	B.V. Rabelo <i>et al.</i>	12/01/1985
<i>Lecythis</i> sp.	J.A. Freitas <i>et al.</i>	29/05/1998	
Loganiaceae	<i>Strychnos</i> sp.	B.V. Rabelo	21/10/1987
Malpighiaceae	<i>Byrsonina</i> sp.	J.A. Freitas; A. Flexa	05/05/1998
Malvaceae	<i>Apeiba</i> sp.	D.C. Daly <i>et al.</i>	13/12/1984
	<i>Apeiba</i> sp.	B.V. Rabelo <i>et al.</i>	01/01/1985
	<i>Bombax aquaticum</i> (Aubl.) K.Schum	B.V. Rabelo	13/07/1982
	Indeterminada	D.C. Daly <i>et al.</i>	16/12/1984
	<i>Sterculia</i> sp.	B.V. Rabelo	03/11/1987
	<i>Theobroma mariae</i> (Mart) Schum	B.V. Rabelo <i>et al.</i>	13/05/1983
	<i>Theobroma subincanum</i> Mart.	B.V. Rabelo; J.O. Cardoso	07/06/1984
	<i>Theobroma subincanum</i> Mart.	B.V. Rabelo	04/06/1986
Malvaceae	<i>Theobroma speciosum</i> Willd. ex Spreng.	B.V. Rabelo	04/06/1986
Meliaceae	<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	J.A. Freitas <i>et al.</i>	15/05/1998
	<i>Cedrela</i> sp.	J.A. Freitas <i>et al.</i>	29/04/1998
Myristicaceae	Indeterminada	B.V. Rabelo <i>et al.</i>	06/12/1984
	<i>Virola</i> sp.	D.C. Daly <i>et al.</i>	12/12/1984
	<i>Virola</i> sp.	D.C. Daly <i>et al.</i>	19/12/1984
	<i>Virola surinamensis</i> (Rol. ex Rottb.) Warb.	J.A. Freitas <i>et al.</i>	15/05/1998
Ochnaceae	<i>Lacunaria jenmanii</i> (Oliv.) Ducke	S.A. Mori <i>et al.</i>	06/12/1984
Rubiaceae	<i>Calycophyllum</i> sp.	J.A. Freitas; A. Facundes	16/06/1998
Sapindaceae	Indeterminada	D.C. Daly <i>et al.</i>	13/12/1984
	Indeterminada	D.C. Daly <i>et al.</i>	31/12/1984
Sapotaceae	Indeterminada	D.C. Daly <i>et al.</i>	13/12/1984
	Indeterminada	B.V. Rabelo <i>et al.</i>	05/12/1984

(continua)

Sapotaceae	Indeterminada	B.V. Rabelo <i>et al.</i>	29/12/1984
	Indeterminada	B.V. Rabelo <i>et al.</i>	06/01/1985
	Indeterminada	S.A. Mori <i>et al.</i>	06/01/1985
	<i>Manilkara huberi</i> (Ducke) Standl.	J.A. Freitas	15/04/1998
	<i>Manilkara paraensis</i> (Huber) Standl.	J.A. Freitas	17/04/1998
	<i>Manilkara paraensis</i> (Huber) Standl.	J.A. Freitas	14/05/1998
Simaroubaceae	<i>Simaba</i> sp.	B.V. Rabelo <i>et al.</i>	07/01/1985
Solanaceae	Indeterminada	B.V. Rabelo <i>et al.</i>	07/12/1984
Vochysiaceae	<i>Qualea paraensis</i> Ducke	J.A. Freitas	15/04/1998
	<i>Vochysia inundata</i> Ducke	J.A. Freitas	15/04/1998

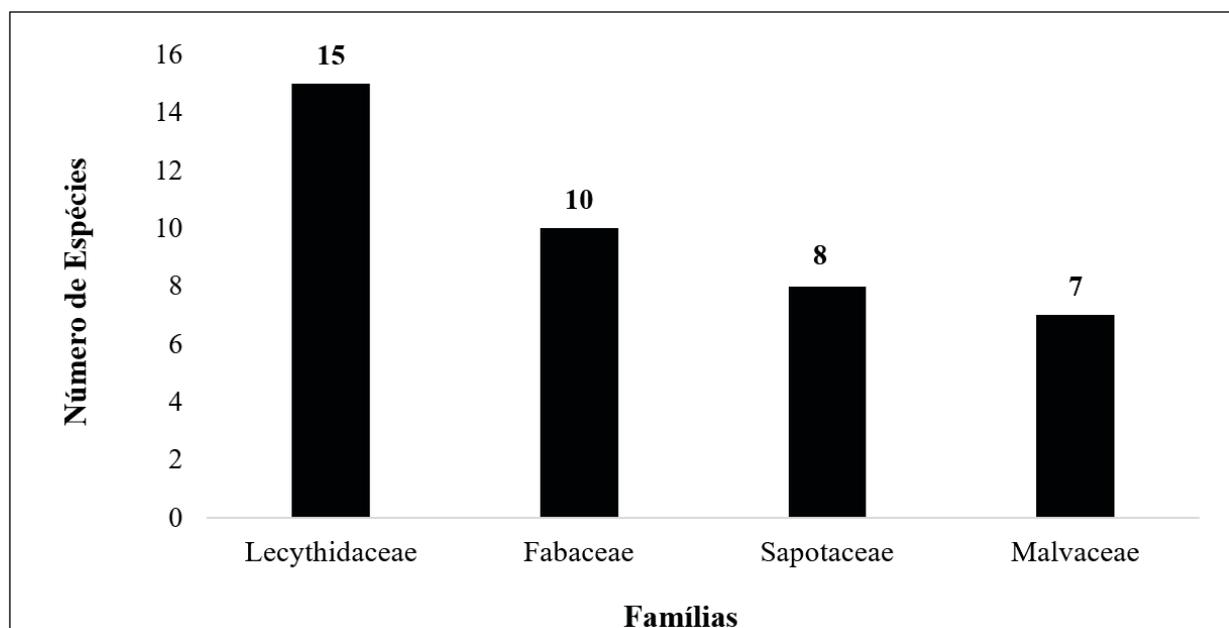
Fonte: Dados da pesquisa (2021) – Elaborado pelos autores (2021).

As informações sobre a flora do Amapá são resultado, principalmente, das expedições científicas realizadas por D.F. Austin em 1979 (AUSTIN, 1981), S.A. Mori e D. Daly em 1981 (MORI *et al.*, 1989) e G.T. Prance em 1983 (PRANCE, 1997).

A realização deste estudo permitiu avaliar que a Carpoteca do HAMAB possui uma coleção relativamente pequena considerando a quantidade de exsicatas presentes na coleção, e também pela diversidade florística da região.

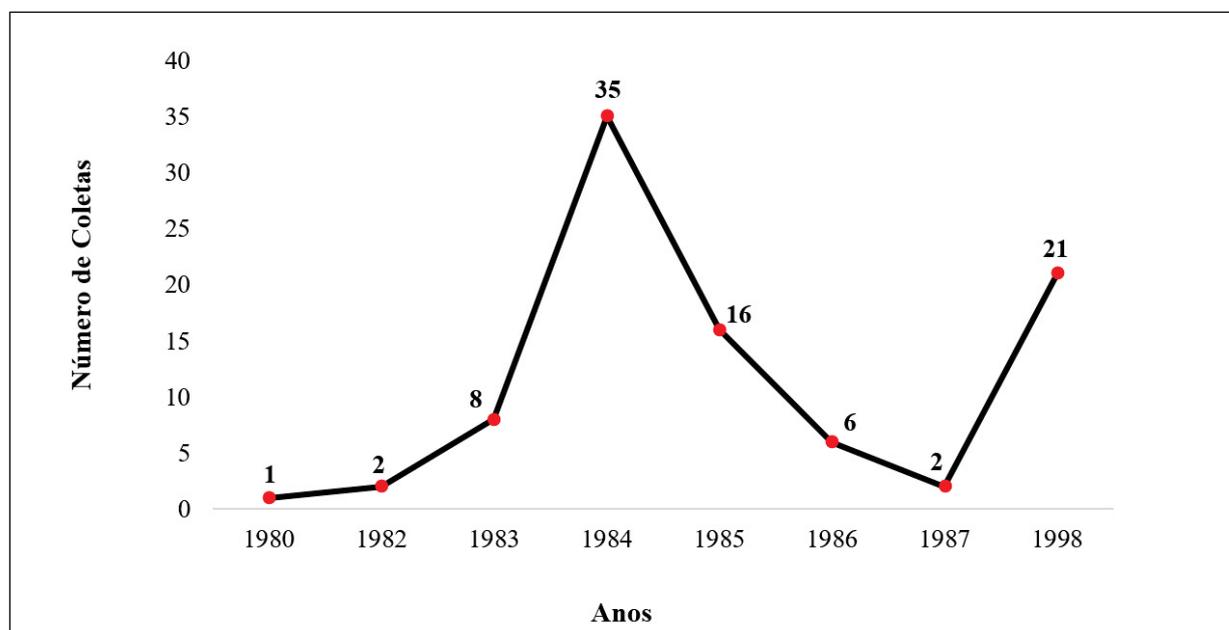
Notadamente, vários fatores contribuem para essa questão. Desde questões intrínsecas às pesquisas, nas quais na maioria das oportunidades para coletar frutos não é o objetivo, até situações práticas como tamanho, presença de indumentos como espinhos, ausência de recipientes adequados para coleta, acondicionamento e transporte.

Gráfico 2 – Famílias mais representativas em número de espécies na Carpoteca do HAMAB, 2021



Fonte: Dados da pesquisa (2021) – Elaborado pelos autores (2021).

Gráfico 3 – Número de amostras por ano de coleta, registradas na Carpoteca do HAMAB 2021



Fonte: Dados da pesquisa (2021) – Elaborado pelos autores (2021).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Espera-se para o futuro que a coleção da carpoteca do HAMAB ganhe um espaço específico, dedicado unicamente para a finalidade de conservação dessa coleção acessória e que algum pesquisador se dedique a aumentar o acervo bem como realizar as pesquisas necessárias para fortalecimento e crescimento do número de frutos armazenados. Também espera-se que a carpoteca possa ser aproveitada para estudos fenológicos de espécies florestais madeireiras e não madeireiras.

REFERÊNCIAS

AMAPÁ. **Decreto nº 1333, de 11 de janeiro de 2017**. Aprova o Estatuto do Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estatuto do Amapá – IEPA, e dá outras providências. 2017.

AUSTIN, D. F. Novidades nas Convolvulaceae da flora amazônica. *Acta Amazonica*, v. 11, p. 291-295, 1981.

CANTUÁRIA, P. C.; MEDEIROS, T. D. S.; BORJA, R. L. S. Herbário Amapaense, Amapá (HAMAB). Herbários do Brasil – 66º Congresso Nacional de Botânica. *UNISANTA Bioscience, Edição Especial*, v. 4, n. 6, p. 57-60, 2015.

LIMA, L. F.; LIMA, P. B.; SOARES JÚNIOR, R. C.; PIMENTEL, R. M. M.; ZICKEL, C. S. Diversidade de macrófitas aquáticas no Estado de Pernambuco: levantamento em herbário. *Revista de Geografia*, v. 26, n. 3, p. 307-319, 2009.

LEÃO, V. M.; LUCAS, F. C. A.; GURGEL, E. S. C. Herbaria as patrimony: the contribution of the MFS collection in the conservation of Amazonian biodiversity. *Ciência e Natura*, v. 39, n. 3, p. 467-483, 2017.

MORI, S. A.; RABELO, B. V.; TSOU, C.; DALY, D. Composition and structure of an eastern Amazonian forest at Camaipi, Amapá, Brazil. **Boletim do Museu Paraense, Série Botânica**, v. 5, p. 3-18, 1989.

OLIVEIRA, Y. R.; SILVA, P. H.; ABREU, M. C. Formação de uma carpoteca no Município de Picos, Piauí, Semiárido Brasileiro. **Biota Amazônia**, Macapá, v. 6, n. 3, p. 26-30, 2016.

OLIVEIRA, R. B.; SOUZA, M. C. Diversidade de frutos da região do Alto Juruá, Acre, Brasil. **Enciclopédia Biosfera**, v. 10, n. 19, p. 2129-2140, 2014.

PRANCE, G. T. Floristic inventory of the tropics: where do we stand? **Annals of the Missouri Botanical Garden**, v. 64, p. 559-684, 1997.

RODRIGUES, S. T.; POTIGUARA, R. C. V.; FERREIRA, G. C.; SILVA, J. Y. T. **Acervo do Herbário Ian: Carpoteca**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2002.



JASTER C. B

HERBÁRIO AMAPAENSE: XILOTECA



JASTER C. B

HERBÁRIO AMAPAENSE: XILOTECA

AMAPAENSE HERBARIUM (HAMAB): XILOTECA

Patrick de Castro Cantuária¹, Tonny David Santiago Medeiros², Mikaeli Katriny Vaz da Costa³, Raullyan Borja Lima e Silva⁴, Pablo de Castro Cantuária⁵, Juliana Eveline dos Santos Farias⁶, Amanda Maria de Sousa Diogenes Ferreira⁷, Adriano Castelo dos Santos⁸, Luciedi de Cássia Leôncio Tostes⁹, João da Luz Freitas¹⁰

*1 Núcleo de Biodiversidade/Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá/Macapá-Amapá, Brasil
e-mail: patrickcantuaria@gmail.com*

*2 Núcleo de Biodiversidade/Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá/Macapá-Amapá, Brasil
e-mail: tonnyiepa@gmail.com*

*3 Instituto Macapaense de Ensino Superior/Macapá-Amapá, Brasil
e-mail: katriny729@gmail.com*

*4 Núcleo de Biodiversidade/Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá/Macapá-Amapá, Brasil
e-mail: raullyanborja@gmail.com*

*5 Instituto Macapaense de Ensino Superior/Macapá-Amapá, Brasil
e-mail: pablocantuaria@gmail.com*

*6 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá/Macapá-Amapá, Brasil
e-mail: juliana.farias@ifap.edu.br*

*7 Núcleo de Biodiversidade/Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá/Macapá-Amapá, Brasil
e-mail: amandadiogenes1@hotmail.com*

*8 Núcleo de Biodiversidade/Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá/Macapá-Amapá, Brasil
e-mail: adrianocasteloeng@gmail.com*

*9 Núcleo de Biodiversidade/Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá/Macapá-Amapá, Brasil
e-mail: luciedi.tostes@gmail.com*

*10 Núcleo de Biodiversidade/Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá/Macapá-Amapá, Brasil
e-mail: jfreitas.ap@gmail.com*

RESUMO

A Xiloteca do Instituto de Pesquisas científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá (IEPA) está associada ao Herbário Amapaense (HAMAB), criado em 1979, por Benedito Vitor Rabelo, com intuito do conhecimento da flora local. O objetivo deste estudo é apresentar a diversidade de espécies vegetais depositadas na Xiloteca do Herbário Amapaense, por meio da sistematização dos dados. A sistematização de dados foi realizada a partir dos registros do livro tomo, com base nos espécimes registrados na coleção, considerando a avaliação do estado de armazenamento das informações e imagens existentes. A coleção conta com 249 amostras de madeira correspondentes a 115 espécies, 98 gêneros e 40 famílias. As que concentram maior diversidade específica são Fabaceae (39), Lauraceae (7), Malvaceae (6), Sapotaceae (6), Lecythidaceae (6) e Moraceae (6). As famílias mais representativas em número de amostras são Fabaceae (75), Sapotaceae (17), Lecythidaceae (13), Lauraceae (12), Anacardiaceae (10) e Moraceae (8). A espécie *Manilkara huberi* (Ducke) Standl. apresentou maior número de exemplares no acervo (10), seguida por *Hymenolobium excelsum* Ducke (7), *Hymenaea courbaril* L. (6), *Peltogyne venosa* (M.Vahl) Benth. (5) e *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd. (5). A Xiloteca do HAMAB é a única em atuação no Estado do Amapá e apresenta grande potencial contributivo no registro de espécies da floresta amazônica e ambientes associados, considerados como áreas prioritárias para conservação e mapeamento da diversidade biológica. Assim, as xilotecas são importantes registros que pode auxiliar na identificação de espécies madeireiras, uma vez que o acervo dessa tipologia de coleção tem a principal finalidade servir de suporte para esse formato de identificação.

Palavras-chave: Amazônia Legal. Amostras de Madeira. Coleção Biológica.

INTRODUÇÃO

A conceituação de Xiloteca está diretamente associada a uma coleção científica de madeiras, que são acondicionadas em cortes de vários formatos, sejam eles demonstrando o alborno ou borne que é a porção mais externa da madeira em plantas lenhosas, ou evidenciando o cerne que é a porção mais interna da madeira.

Outra funcionalidade dessa tipologia de coleção está relacionada com observação e quantificação dos anéis de crescimento que possibilitam estudar a idade das árvores, bem como eventos climáticos em um determinado período específico. Isso pode ser associado com registros de eventos de situações atípicas no clima do planeta que ficam registrados sob forma de crescimento das árvores.

Além disso, a xiloteca pode ser uma ferramenta de precisão para identificação de espécies madeireiras, que muitas vezes por não se encontrarem em estado reprodutivo, podem ter a sua identificação realizada de forma equivocada. Essa coleção é uma ferramenta muito importante que necessita ser melhor aplicada e utilizada pela comunidade científica e pelos setores públicos e privados, uma vez que contém informações detalhadas das madeiras utilizadas para fins comerciais, artesanais, na construção civil ou naval.

Essa coleção é muito importante para regiões em que a diversidade de espécies madeireiras é megadiversa como na Amazônia brasileira, em especial o Estado do Amapá no extremo norte do Brasil.

ACOLEÇÃO DE MADEIRAS DO HAMAB

O Amapá é considerado o estado brasileiro mais preservado do Brasil, com aproximadamente 72% de seu território destinado a unidades de conservação, (CONSERVAÇÃO INTERNACIONAL BRASIL, 2009; COSTA, 2016), possuindo diversos domínios em seu território, como: florestas de terra firme, várzea, campos inundados, cerrado e áreas de ressaca (TAKIYAMA *et al.*, 2012; PEREIRA; SOBRINHO; COSTA NETO, 2011). Apesar do número significativo de áreas protegidas, é nítido o déficit de inventários biológicos em determinados domínios geográficos.

A organização de inventários botânicos na região amazônica iniciou há mais de dois séculos e tem contribuído para a identificação de milhares de espécies. Apesar da quantidade de informações, a região ainda é pouco estudada e o conhecimento da flora local pode ser otimizado com a sistematização de coletas botânicas e a identificação dos espécimes, e posterior incorporação a uma coleção de referência (SANTOS, 2019).

As coleções biológicas se tornaram fiéis depositárias de registros sobre a biodiversidade mundial da fauna e flora a partir do século XVIII, expandindo o crescimento sobre a taxonomia, ecologia, conservação, evolução, dentre outros aspectos relativos às espécies catalogadas (LOURENÇO, 2003; PEIXOTO *et al.*, 2009; LUCENA; LUCENA; REIS, 2010; MELO JÚNIOR; AMORIM; SILVEIRA, 2014).

Neste cenário estão as Xilotecas, que disponibilizam em suas coleções amostras de madeiras provenientes de distintas regiões geográficas, sendo fundamentais para o estudo da diversidade vegetal e possibilitando o registro de espécies em esfera local, regional, nacional ou mundial (FONSECA; LISBOA; URBINATI, 2005; PEIXOTO *et al.*, 2007).

A Xiloteca do Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá (IEPA) está associada ao

Herbário Amapaense (HAMAB), criado em 1979, por Benedito Vitor Rabelo, com o intuito do conhecimento da flora local. Atualmente apresenta registros diversos de espécies coletadas na região amazônica, sendo o único herbário do Amapá credenciado no *Index Herbariorum* e no Conselho de Gestão do Patrimônio Genético (CGEN), ligado ao Ministério do Meio Ambiente. Participa também da Rede Brasileira de Herbários e do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia - Herbário Virtual de Flora e Fungos (INCT) (CANTUÁRIA; MEDEIROS; SILVA, 2015). O objetivo deste estudo é apresentar a diversidade de espécies vegetais depositadas na Xiloteca do herbário Amapaense, por meio da sistematização dos dados.

MATERIALE MÉTODOS

A sistematização de dados foi realizada a partir dos registros do livro tombo, com base nos espécimes registrados na coleção, considerando a avaliação do estado de armazenamento das informações e imagens existentes, gerando posteriormente um arquivo em planilha de Excel 2016, que inicialmente possibilitou correções dos campos (p. ex., “família”, “gênero” e “espécie”) devido a erros de digitação constantes.

As famílias foram ordenadas de acordo com o Angiosperm Phylogeny Group (APG IV, 2016), e a atualização de nomenclatura foi realizada por meio de consulta aos sites: Tropicos (TROPICOS, 2021) e Flora do Brasil 2020 (FORZZA *et al.*, 2021).

RESULTADOS

Atualmente, a coleção conta com 249 amostras de madeira (Figura 1), sendo 206 identificadas ao nível de espécie (Figura 1). Há um total de 115 espécies, distribuídas em 98 gêneros e 40 famílias. As famílias que concentram maior diversidade específica são Fabaceae (39), Lauraceae (7), Malvaceae (6), Sapotaceae (6), Lecythidaceae (6) e Moraceae (6). As famílias mais representativas em número de amostras são Fabaceae (75), Sapotaceae (17), Lecythidaceae (13), Lauraceae (12), Anacardiaceae (10) e Moraceae (8) (Quadro 1).

Figura 1 – Madeiras no herbário amapaense



Fonte: Elaborado pelos autores

Quadro 1 – Listagem das famílias e espécies tombadas na Xiloteca do HAMAB, 2021

Família	Nome Científico	Nome Vernacular	Tombo
Amaryllidaceae	<i>Crinum asiaticum</i> L.	Lírio	15
Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	Acoeira	98
	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	Acoeira	99
	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	Acoeira	100
	<i>Astronium lecointei</i> Ducke	Muiracotiara	101
	<i>Astronium lecointei</i> Ducke	Muiracotiara	102
	<i>Astronium lecointei</i> Ducke	Muiracotiara	103
	<i>Astronium lecointei</i> Ducke	Muiracotiara	104
	<i>Astronium lecointei</i> Ducke	Muiracotiara	105
	<i>Astronium lecointei</i> Ducke	Muiracotiara	106
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Tapirira	6
Apocynaceae	<i>Aspidosperma desmanthum</i> Benth. ex Müll.Arg.	Pequiá marfim	107
	<i>Aspidosperma oblongum</i> A.DC.	Carapanaúba	9
	<i>Couma macrocarpa</i> Barb.Rodr.	Serveira	25
	<i>Himatanthus fallax</i> (Müll.Arg.) Plumel	Sucuúba	19
Araliaceae	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyer. & Frodin	Morototó	48
	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyer. & Frodin	Morototó	108
	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyer. & Frodin	Morototó	109
Arecaceae	<i>Astrocaryum vulgare</i> Mart.	Tucumã	56
	<i>Mauritia carana</i> Wallace	Caraná	46
	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	Buriti	7
Bignoniaceae	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Piúva preta	110
	Indeterminado	Pau D'arco	72
	Indeterminado	Ipê roxo	111
Boraginaceae	<i>Cordia goeldiana</i> Huber	Freijó	114
	<i>Cordia goeldiana</i> Huber	Freijó	115
	<i>Cordia goeldiana</i> Huber	Freijó	116
	<i>Cordia tetrandra</i> Aubl.	Chapéu de Sol	64
Bromeliaceae	<i>Quesnelia liboniana</i> (De Jonghe) Mez	Croatá	88
Burseraceae	Indeterminado	Breu Banco	22
	<i>Protium pallidum</i> Cuatrec.	Breu Branco	117
	<i>Tetragastris panamensis</i> (Engl.) Kuntze	Breu Branco	53
	<i>Tetragastris panamensis</i> (Engl.) Kuntze	Breu Branco	58
	<i>Trattinnickia burserifolia</i> Mart.	Mangue	118
	<i>Trattinnickia rhoifolia</i> Willd.	Breu sucuruba	119
Calophyllaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	Jacareúba	234
	<i>Caraipa richardiana</i> Cambess.	Tamaquaré	276
Caryocaraceae	<i>Caryocar villosum</i> (Aubl.) Pers.	Piquiá	120
	<i>Caryocar villosum</i> (Aubl.) Pers.	Piquiá	121
	<i>Caryocar villosum</i> (Aubl.) Pers.	Piquiá	122
	<i>Caryocar villosum</i> (Aubl.) Pers.	-	123
	<i>Caryocar villosum</i> (Aubl.) Pers.	Piquiá	300
Chrysobalanaceae	<i>Licania laxiflora</i> Fritsch	Anauerá	1

(continua)

Clusiaceae	<i>Calophyllum angulare</i> A.C.Sm.	Jacareúba	14
	<i>Calophyllum angulare</i> A.C.Sm.	Jacareúba	59
	<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	Ananí	255
Ebenaceae	<i>Diospyros tessellaria</i> Poir.	Pau preto	79
Fabaceae	<i>Albizia lebbbeck</i> (L.) Benth.	Coração	57
	<i>Albizia lebbbeck</i> (L.) Benth.	Coração	67
	<i>Albizia lebbbeck</i> (L.) Benth.	Coração	85
	<i>Albizia pedicellaris</i> (Dc.) L.Rico	Jaguarana	126
	<i>Aldina heterophylla</i> Benth.	Macucu	49
	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	Sapocajuba	133
	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	Sapocajuba	162
	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	Sapocajuba	163
	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	Sapocajuba	167
	<i>Bowdichia nitida</i> Spruce ex Benth.	Sucupira	260
	<i>Bowdichia nitida</i> Spruce ex Benth.	Sucupira	302
	<i>Bowdichia nitida</i> Benth.	Sucupira	91
	<i>Bowdichia nitida</i> Benth.	Sucupira	93
	<i>Bowdichia nitida</i> Benth.	Sucupira	136
	<i>Caesalpinia ferrea</i> C.Mart.	Pau ferro	83
	Fabaceae	<i>Campsiandra comosa</i> var. <i>laurifolia</i> (Benth.) Cowan	Acapurana
<i>Cascaronia astragalina</i> Griseb.		Tinteira amarela	51
<i>Dimorphandra macrostachya</i> Benth.		Pracuúba	29
<i>Dinizia excelsa</i> Ducke		Angelim	192
<i>Dinizia excelsa</i> Ducke		Angelim	288
<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Forsyth f.		Cumarú	259
<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd.		Cumarú	24
<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd.		Cumarú	139
<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd.		Cumarú	196
<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd.		Cumarú	290
<i>Goupia glabra</i> Aubl.		Tento	169
<i>Hymenaea courbaril</i> L.		Jatobá	153
<i>Hymenaea courbaril</i> L.		Jatobá	125
<i>Hymenaea courbaril</i> L.		Jatobá	161
<i>Hymenaea courbaril</i> L.		Jatobá	179
<i>Hymenaea courbaril</i> L.		Jatobá	181
<i>Hymenaea courbaril</i> L.		Jatobá	293
<i>Hymenaea parvifolia</i> Huber		Jutaí	189
<i>Hymenolobium excelsum</i> Ducke		Angelim pedra	194
<i>Hymenolobium excelsum</i> Ducke		Angelim pedra	209
<i>Hymenolobium excelsum</i> Ducke		Angelim	149
<i>Hymenolobium modestum</i> Ducke		Angelim pedra	258
<i>Hymenolobium modestum</i> Ducke		Angelim pedra	150
<i>Hymenolobium modestum</i> Ducke		Angelim pedra	130
<i>Hymenolobium petraeum</i> Ducke		Angelim pedra	286
Indeterminado		Ingá	23
Indeterminado		Ingá cururu	60
Indeterminado		Angelim	131
Indeterminado	Angelim	137	
Indeterminado	Cupiúba	166	

(continua)

	Indeterminado	Angelim	170
	<i>Mora paraensis</i> (Ducke) Ducke	Pracuúba	282
	<i>Ormosia subsimplex</i> Spruce ex Benth.	Tento	141
	<i>Ormosia friburgensis</i> Glaz	Tento	54
Fabaceae	<i>Ormosia subsimplex</i> Spruce ex Benth.	Tento	124
	<i>Parkia multijuga</i> Benth.	Visgueira	199
	<i>Parkia panurensis</i> H.C.Hopkins	-	176
	<i>Peltogyne venosa</i> (M.Vahl) Benth.	Pau roxo	132
	<i>Peltogyne venosa</i> (M.Vahl) Benth.	Pau rosa	193
	<i>Peltogyne venosa</i> (M.Vahl) Benth.	Pau roxo	205
	<i>Peltogyne venosa</i> (M.Vahl) Benth.	Pau roxo	208
	<i>Peltogyne venosa</i> (M.Vahl) Benth.	Pau roxo	298
	<i>Piptadenia flava</i> (DC.) Benth.	Pracaxi	77
	<i>Platymiscium filipes</i> Benth.	Macacaúba	195
	<i>Platymiscium pinnatum</i> var. <i>ulei</i> (Harms) Klitg.	Macacaúba	272
	<i>Platymiscium ulei</i> Harms	Macacaúba	71
	<i>Platymiscium ulei</i> Harms	Macacaúba	294
	<i>Pseudopiptadenia suaveolens</i> (Miq.) J.W. Grimes	-	164
	<i>Stryphnodendron paniculatum</i> Poepp.	Taxi pitomba	197
	<i>Stryphnodendron polystachyum</i> (Miq.) Kleinhoonte	-	165
	<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Covill	Barbatimão	42
	<i>Stryphnodendron paniculatum</i> Poepp.	Taxi pitomba	154
	<i>Tachigali paniculata</i> var. <i>alba</i> (Ducke) Dwyer	Taxi Branco	35
	<i>Vatairea guianensis</i> Aubl.	Favo	291
	<i>Vataireopsis speciosa</i> Ducke	Angelim	144
	<i>Vouacapoua americana</i> Aubl.	Acapú	140
	<i>Vouacapoua americana</i> Aubl.	Acapú	128
	<i>Vouacapoua americana</i> Aubl.	Acapú	70
	<i>Zollernia paraensis</i> Huber	-	211
Goupiaceae	<i>Zygia racemosa</i> (Ducke) Barneby & J.W.Grimes	Angelim rajado	287
	<i>Goupia glabra</i> Aubl.	Cupiúba	65
Humiriaceae	<i>Humiria balsamifera</i> (Aubl.) A.St. -Hil.	Umiri	283
	<i>Humiria crassifolia</i> Mart	Umiri	28
Hypericaceae	<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Pers.	Lacri	32
Indeterminado	Indeterminado	Sorveteiro	16
	Indeterminado	Caraparé	17
	Indeterminado	Lamaci	20
	Indeterminado	Tamanqueiro	21
	Indeterminado	Sargento	26
	Indeterminado	Camutim	27
	Indeterminado	Cacaueiro	30
	Indeterminado	Marajoão	31
	Indeterminado	Cinzeiro	36
	Indeterminado	Tachi da Terra	38
	Indeterminado	Vara de Rego	39
	Indeterminado	Cabeça Macaco	41
	Indeterminado	Boeira	43

(continua)

	Indeterminado	Pau Mirti	45
	Indeterminado	Pau do Rego	47
	Indeterminado	Inajarana	50
	Indeterminado	Pau de arara	52
	Indeterminado	Mogonçala	62
Indeterminado	Indeterminado	Pente Macaco	63
	Indeterminado	Curumim	68
	Indeterminado	Pau de Espirito	73
	Indeterminado	Mameira	82
	Indeterminado	Roseiro	90
	Indeterminado	Gameleira	92
	Indeterminado	Louro pimenta	94
	Indeterminado	Arararanga	95
	Indeterminado	-	96
	Indeterminado	-	97
	Indeterminado	Mutamba	303
	Lamiaceae	<i>Vitex flavens</i> Kunth	Mameira
Lauraceae	<i>Aniba rosaeodora</i> Ducke	Pau rosa	84
	<i>Endlicheria sericea</i> Nees	Tamanqueira	87
	<i>Mezilaurus ita-uba</i> (Meisn.) Taub. ex Mez	Itaúba	129
	<i>Mezilaurus ita-uba</i> (Meisn.) Taub. ex Mez	Itaúba	292
	<i>Ocotea canaliculata</i> (Rich.) Mez	Louro pimenta	80
	<i>Ocotea canaliculata</i> (Rich.) Mez	Louro pimenta	86
	<i>Ocotea petalantha</i> (Meisn.) Mez	-	152
	<i>Pleurothyrium panurense</i> (Meisn.) Mez	-	172
	<i>Sextonia rubra</i> (Mez) van der Werff	-	134
	<i>Sextonia rubra</i> (Mez) van der Werff	-	148
	<i>Sextonia rubra</i> (Mez) van der Werff	-	157
	<i>Sextonia rubra</i> (Mez) van der Werff	-	201
Lecythidaceae	<i>Couratari guianensis</i> Aubl.	Tauari Branco	142
	<i>Couratari guianensis</i> Aubl.	Tauari Branco	175
	<i>Couratari guianensis</i> Aubl.	Tauari Branco	202
	<i>Couratari oblongifolia</i> Ducke & R.Knuth	Tauari	184
	<i>Couratari stellata</i> A.C.Sm.	Tauari rosa	151
	<i>Couratari stellata</i> A.C.Sm.	Tauari rosa	156
	<i>Couratari stellata</i> A.C.Sm.	Tauari rosa	178
	<i>Couratari stellata</i> A.C.Sm.	Tauari rosa	135
	<i>Lecythis lurida</i> (Miers) S.A.Mori	Sapucaia	207
	<i>Lecythis lurida</i> (Miers) S.A.Mori	Pau roxo	210
	<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	Sapucaia	145
	<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	Sapucaia	160
Malvaceae	<i>Lecythis retusa</i> Spruce ex O.Berg	Jarana	34
	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.	Seringueira	2
	<i>Hippomane spinosa</i> L.	Caxinguba	18
	<i>Hura crepitans</i> L.	Assacú	3
	Indeterminado	Mutambeira	44

(continua)

	Indeterminado	Pente Macaco	74
	<i>Pseudobombax munguba</i> (Mart. & Zucc.) Dugand	Munguba	10
	<i>Sterculia excelsa</i> Mart.	Capoteiro	279
	<i>Theobroma cacao</i> L.	Cacaueiro	75
Meliaceae	<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	Andiroba	81
	<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	Andiroba	285
	<i>Cedrela odorata</i> L.	-	147
	<i>Cedrela odorata</i> L.	Cedro	289
	<i>Brosimum parinarioides</i> Ducke	Leiteira	168
	<i>Brosimum parinarioides</i> Ducke	Leiteira	173
Moraceae	<i>Brosimum parinarioides</i> Ducke	Amapá	143
	<i>Brosimum rubescens</i> Taub.	Pau vermelho	127
	<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	Guariúba	155
	<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	Guariúba	174
	<i>Ficus americana</i> Aubl.	Caxinguba	66
Myristicaceae	<i>Virola surinamensis</i> (Rol. Ex Rottb.) Warb.	Virola	261
Myrtaceae	Indeterminado	Murta amarela	76
	<i>Myrcia atramentifera</i> Barb.Rodr.	Cumatê	78
	<i>Myrcia bracteata</i> (Rich.) DC.	Murta cabeluda	89
Olacaceae	Indeterminado	-	159
	<i>Minquartia guianensis</i> Aubl.	Aquaricuara	8
Pinaceae	<i>Pinus elliottii</i> Engelm.	Pinho	299
Proteaceae	<i>Roupala montana</i> Aubl.	Carvalho	200
Rubiaceae	<i>Calycophyllum spruceanum</i> (Benth.) Hook.f. ex K.Schum.	Pau mulato	55
	<i>Calycophyllum spruceanum</i> (Benth.) K.Schum.	Pau-mulato	248
	<i>Calycophyllum spruceanum</i> (Benth.) K.Schum.	Pau mulato	297
Rutaceae	<i>Euxylophora paraensis</i> Huber	-	138
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum lucentifolium</i> Cronquist	Vaca	183
	<i>Chrysophyllum lucentifolium</i> Cronquist	Vaca	185
	<i>Ecclinusa guianensis</i> Eyma	Abiurana bacuri	206
	<i>Manilkara huberi</i> (Ducke) Standl.	Maçaranduba	158
	<i>Manilkara huberi</i> (Ducke) Standl.	Maçaranduba	177
	<i>Manilkara huberi</i> (Ducke) Standl.	Maçaranduba	180
	<i>Manilkara huberi</i> (Ducke) Standl.	Maçaranduba	186
	<i>Manilkara huberi</i> (Ducke) Standl.	Maçaranduba	187
	<i>Manilkara huberi</i> (Ducke) Standl.	Maçaranduba	188
	<i>Manilkara huberi</i> (Ducke) Standl.	Maçaranduba	190
	<i>Manilkara huberi</i> (Ducke) Standl.	Maçaranduba	203
	<i>Manilkara huberi</i> (Ducke) Standl.	Maçaranduba	213
	<i>Manilkara huberi</i> (Ducke) Standl.	Maçaranduba	295
	<i>Manilkara bidentata</i> subsp. <i>surinamensis</i> (Miq.) T.D.Penn.	Maçaranduba	37
	<i>Pouteria oppositifolia</i> (Ducke) Baehni	Abiu branco	191
	<i>Pouteria oppositifolia</i> (Ducke) Baehni	Abiu branco	214
	<i>Pradosia decipiens</i> Ducke	-	284

(continua)

Simaroubaceae	<i>Picrolemma sprucei</i> Hook.f.	Caferana	5
Simaroubaceae	<i>Simarouba amara</i> Aubl.	Marupá	171
	<i>Simarouba amara</i> Aubl.	Marupá	204
	<i>Simarouba amara</i> Aubl.	Marupá	271
	<i>Simarouba amara</i> Aubl.	Marupá	296
	<i>Simarouba versicolor</i> A. St.-Hil.	Marupá	11
	<i>Simarouba versicolor</i> A. St.-Hil.	Marupá	12
	<i>Simarouba versicolor</i> A. St.-Hil.	Marupá	33
	<i>Simarouba versicolor</i> A. St.-Hil.	Marupá	40
Urticaceae	<i>Cecropia palmata</i> Willd.	Imbaúba Branca	4
Verbenaceae	Indeterminado	Tamanqueiro	69
Vochysiaceae	<i>Ruizterania albiflora</i> (Warm.) Marc. -Berti	Mandioqueira	281
	<i>Vochysia guianensis</i> Aubl.	Quaruba	280
	<i>Vochysia maxima</i> Ducke	Cedrorana	182
	<i>Vochysia maxima</i> Ducke	-	198
	<i>Vochysia maxima</i> Ducke	Quaruba	301

Fonte: Dados da pesquisa (2021) – Elaborado pelos autores (2021).

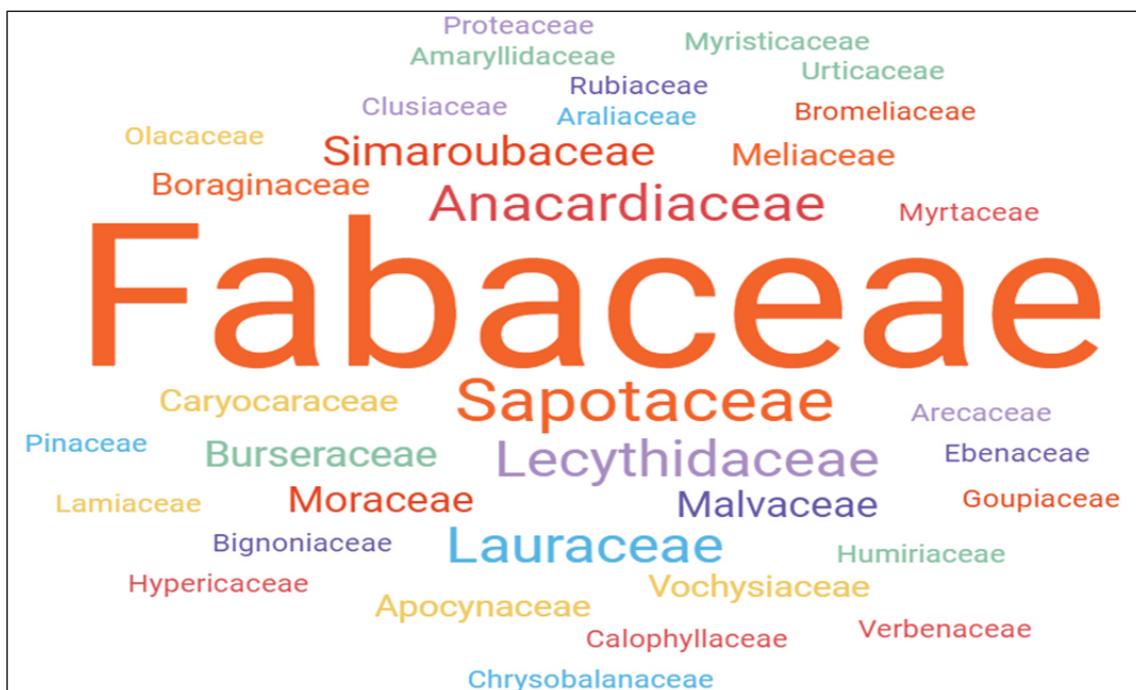
A expressividade da família Fabaceae (Gráfico 1) se dá principalmente pela distribuição abundante em todo território brasileiro e em diversos domínios vegetacionais, com cerca de 1.500 espécies e 200 gêneros (SOUZA; LORENZI, 2005).

Em estudos realizados no Cerrado, a família Fabaceae se apresenta com elevada diversidade (FILGUEIRAS; PEREIRA, 1993; MANTOVANI; MARTINS, 1993;). No Estado do Amapá, na Área de Proteção da Fazendinha (APA), Fabaceae é a família de maior diversidade (CANTUÁRIA *et al.*, 2017).

A espécie *Manilkara huberi* (Ducke) Standl. apresentou maior número de exemplares no acervo (10), seguida por *Hymenolobium excelsum* Ducke (7), *Hymenaea courbaril* L. (6), *Peltogyne venosa* (M.Vahl) Benth. (5) e *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd. (5) (Quadro 1).

A maioria dessas espécies apresenta grande importância comercial e são comumente citadas nos inventários para manejo florestal na Amazônia visando a produção madeireira (CYSNEIROS *et al.*, 2018).

Gráfico 1 – Infográfico expressando o grau de frequência de termos nos resultados da Xiloteca do HAMAB com destaque para Fabaceae, 2021



Fonte: Produzido no aplicativo Infogram.com (2021).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar de ser uma Xiloteca relativamente recente e com número de amostras ainda pequeno se comparada a outras coleções na Amazônia, ela revela sua importância por ser a única em atuação no estado do Amapá e por estar inserida numa região pouco conhecida em termos de coleta sistematizada de amostras de madeira.

Apresenta ainda grande potencial contributivo no registro de espécies madeiráveis da floresta amazônica e ambientes associados, considerados como áreas prioritárias para conservação e mapeamento da diversidade biológica.

REFERÊNCIAS

APG IV. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. **Botanical Journal of the Linnean Society**. London, v. 181, p. 1-20, 2016.

CANTUÁRIA, P. C.; ALVES, C. M. G. ; MEDEIROS, T. D. S. ; SILVA, R. B. L. E.; FREITAS, J. L. ; CANTUÁRIA, M. F. ; SANTOS, E. S. ; CRUZ-JUNIOR, F. O. ; GARCIA, I. M. W. ; BANDEIRA, V. L. P. ; SILVA, U. R. L. ; CANTUÁRIA, P. C. Ocorrência de Fabaceae da Área de Proteção Ambiental da Fazendinha, Macapá, Amapá, Brasil. **Biota Amazônia**. Macapá, v. 7, p. 49-52, 2017.

CANTUÁRIA, P. C.; MEDEIROS, T. D. S.; SILVA, R. L. Herbários do Brasil – 66º Congresso Nacional de Botânica. **UNISANTA Bioscience**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 6, p. 57-60, Edição Especial, 2015.

CONSERVAÇÃO INTERNACIONAL BRASIL (CI-BRASIL). **Corredor da Biodiversidade do Amapá**. Governo do Estado do Amapá, Secretaria do Estado do Meio Ambiente do Amapá. Belém, 2009.

COSTA, J. S. S. **Desenvolvimento dos Municípios Amapaenses: uma análise sob a ótica de indicadores ambientais**. In: I Seminário Potiguar de Agroecologia e Meio Ambiente. Mossoró, 2016.

CYSNEIROS, V. C.; MENDONÇA JÚNIOR, J. O.; LANZA, T. R.; MORAES, J. C. R.; SAMOR, O. J. M. Espécies madeireiras da Amazônia: riqueza, nomes populares e suas peculiaridades. **Pesquisa Florestal Brasileira**. Colombo, v. 38, e201801567, p. 1-14, 2018.

FILGUEIRAS, T. S.; PEREIRA, B. A. S. Flora do Distrito Federal. *In*: NOVAES, P. M. (org.). **Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas**. Brasília. Editora Universidade de Brasília. 345-404. 1993.

FONSECA, C. N.; LISBOA, P. L. B.; URBINATI, C. V. A Xiloteca (Coleção Walter A. Egler) do Museu Paraense Emílio Goeldi. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Ciências Naturais**. Belém, v. 1, p. 65-140, 2005.

FORZZA, R. C. *et al.* **Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>. Acesso em: 15 abr. 2021.

INFOGRAM.COM. 2021. Construção de Gráficos. Disponível em: <https://infogram.com/app/#/edit/72fc16c0-c1d9-4267-a8f6-59281619b0c1>. Acesso em: 20 abr. 2021.

LOURENÇO, M. Contributions to the history of university museums and collections in Europe. **Museologia**. Lisboa, v. 3, p. 17-26, 2003.

LUCENA, Z. M. S.; LUCENA, C. A.; REIS, R. E. As coleções biológicas do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS: catalisadoras da internacionalização. *In*: AUDY, J. L. N.; MOROSINI, M. C. (org.). **Inovação, universidade e internacionalização: boas práticas na PUCRS**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2010. p. 228-236.

MELO JÚNIOR, J. C. F.; AMORIM, M. W.; SILVEIRA, E. R. A. Xiloteca (Coleção Joinvillea – JOIw) da Universidade da Região de Joinville. **Rodriguésia**. Rio de Janeiro, v. 65, n. 4, p. 1057-1060, 2014.

MANTOVANI, W.; MARTINS, F. R. Florística do cerrado da Reserva Biológica de Moji Guaçu, SP. **Acta Botanica Brasílica**. Brasília, 7(1): 33-60. 1993.

PEIXOTO, A. L.; BARBOSA, M. R. V.; CANHOS, D. A. L.; MAIA, L. C. Coleções Botânicas: Objetos e Dados Para a Ciência. *In*: GRANATO, M.; RANGEL, M. (org.). **Cultura material e patrimônio da Ciência e Tecnologia**. Rio de Janeiro: Museu da Astronomia e Ciências Afins, 2009. p. 315-326.

PEREIRA, L. A.; SOBRINHO, F. A. P.; COSTA NETO, S. V. Florística e estrutura de uma mata de terra firme na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Rio Iratapuru, Amapá, Amazônia Oriental, Brasil. **Floresta**. Curitiba, v. 41, p. 113-122, 2011.

SANTOS, A. M. T. **Diversidade Florística da Bacia do Igarapé da Fortaleza: Banco de dados de herbários como subsídio ao conhecimento da flora Amapaense**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia Florestal) – Instituto Macapaense de Ensino Superior – IMMES, Macapá, 2019.

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas**. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2005.

TAKIYAMA, L. R.; SILVA, U. R. L.; JIMENEZ, E. A.; PEREIRA, R. A.; ZACARDI, D. M.; FERNANDES, E. F.; SOUTO, F. A. F.; SILVA, L. M. A.; SILVA, M. S.; SANTOS, M. A. C.; COSTA-NETO, S. V.; SANTOS, V. F. **Projeto zoneamento ecológico econômico urbano das áreas de ressacas de Macapá e Santana, estado do Amapá: relatório técnico final**. Macapá: IEPA, 2012.

TROPICOS. **Missouri Botanical Garden**. 2020. Disponível em: <http://www.tropicos.org/>. Acesso em: 20 abr. 2021.



JASTER C. B

COLEÇÃO ENTOMOFAUNA DO AMAPÁ

Specimens of *Stenobothrus* etc. etc.
in order of their arrival at the
Museum. (Date) (Number) etc.
etc.

09



COLEÇÃO ENTOMOFAUNA DO AMAPÁ

AMAPA'S ENTOMOFAUNA COLLECTION

Josiane Nogueira Müller¹, José Madson de Freitas Gama², Allan Kardec Ribeiro Galardo¹

1 Laboratório de Entomologia Médica. Núcleo de Biodiversidade/Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá/Macapá-Amapá, Brasil/ iepa.labenmed@gmail.com

2 Laboratório de Entomologia Geral. Núcleo de Biodiversidade/Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá/Macapá-Amapá, Brasil.

RESUMO

A abordagem será realizada com uma descrição geral da coleção de entomofauna do Amapá, sua importância como patrimônio nacional por armazenar material entomológico da fauna de diferentes estados brasileiros. Os exemplares coletados e tombados foram capturados por meio de busca ativa, ou com diferentes armadilhas sendo colocadas no solo, de forma suspensa, com fonte de luz e/ou outros atrativos. Alguns exemplares de importância médica foram entregues pela população no Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Amapá – IEPA. Atualmente temos representados mais de 70 mil exemplares que estão distribuídos em nove ordens: Coleoptera, Hymenoptera, Hemiptera, Homoptera, Odonata, Lepidoptera, Neuroptera, Diptera e Isoptera. O acervo da entomologia é devido ao trabalho de amostragem da biodiversidade em diversos ambientes, como aqueles realizados no Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto ambiental (RIMA), como também os levantamentos realizados nos Monitoramento Entomológico e Potencial Malarígeno em áreas ao entorno de usinas hidroelétricas. A coleção de entomofauna necessita de investimento para manter seu acervo conservado, visto que contém informações sobre a diversidade, a bioecologia e a biogeografia de espécies de insetos bioindicadores, de importância biológica, ecológica, médica, agrícola, florestal e urbana. A Coleção Científica Entomofauna do Amapá pode ser utilizada como ferramenta de gestão ambiental, para o conhecimento da biodiversidade entomológica promovendo conhecimento de importância para ciência e saúde pública brasileira.

Palavras-chave: Entomologia. Biodiversidade. Região amazônica.

INTRODUÇÃO

A coleção Entomofauna do Amapá é uma das mais antigas do Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá – IEPA. Sua história está vinculada ao Museu de História Natural Ângelo Moreira da “Costa Lima” criado em 1976 para coleta e organização da coleção de animais da fauna zoológica amapaense e que posteriormente foi incorporado ao IEPA. O acervo entomológico hoje denominado “Coleção Científica Entomofauna do Amapá”, teve seu início por meio de trabalhos de entomologia médica com estudos sobre malária na região.

O principal objetivo de toda coleção é preservar os espécimes visando sua permanência ao longo do tempo, de forma a garantir o acesso às informações do ambiente de origem como forma de registro da biodiversidade local (BRANDÃO *et al.*, 1998). Existe uma preocupação com o declínio mundial da entomofauna apresentado em diferentes estudos (SÁNCHEZ-BAYO; WYCKHUYS, 2019) que conseqüentemente eleva o grau de importância das coleções científicas para a ciência e para humanidade, visto que os exemplares são armazenados de forma segura para utilização em estudos futuros (SPNHC, 1998).

Coleções são depositárias da biodiversidade de um estado, país ou mesmo ecossistemas. A documentação do acervo depende de diferentes critérios de legalização. Um fato importante para Coleção Entomofauna do Amapá foi o credenciamento como fiel depositária (Deliberação nº 87, de 24 de fevereiro de 2005) de amostras de componentes do patrimônio genético pelo Conselho de Gestão do Patrimônio Genético (CGEN) onde as exigências como a manutenção, estruturação e organização devem ser cumpridas.

Na Amazônia brasileira, onde os altos níveis de diversidade biológica contrastam de um lado com a rarefação do conhecimento taxonômico/biogeográfico e, de outro, com o ainda parco desenvolvimento econômico regional, um mapa contendo a distribuição de uma espécie com potencial de uso torna-se uma peça de grande valor estratégico. A mudança desse quadro virá com o desenvolvimento não apenas das duas grandes coleções hoje presentes na região, Museu Goeldi e INPA (Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia), mas com a formação de uma rede mais extensa de coleções, capaz de executar um programa de inventário biológico regional (MAGALHÃES *et al.*, 2010). São necessários investimentos em infraestrutura e recursos humanos, mas também na criação de uma consciência mais ampla, nas escolas e no público em geral, da importância das coleções de história natural para o desenvolvimento científico e cultural da região. Uma vez que o valor inestimável das coleções entomológicas precisa ser reconhecido não somente pela comunidade científica, mas também pela população de forma geral (MARINONI *et al.*, 2005).

O contato com a população promoverá a mudança do olhar para o grupo dos insetos, pois acredita-se que existam entre 5-7 milhões de espécies de insetos no nosso planeta (STORK, 2018) e toda troca de conhecimento se faz válida, visto que o alvo da informação é o grupo de animais mais diversificado existente.

Segundo Bressan (1996) as relações entre homem (sociedade) e a natureza estarão assentados sobre pressupostos racionais, na medida da existência de instrumentos capazes de realizar um intermédio eficaz, caso da ciência e da técnica, que representam possibilidades concretas de gerar conhecimento sobre o meio natural. Portanto o objetivo dessa abordagem é mostrar um recorte da coleção Entomofauna do Amapá e sua importância científica, com implicações diretas para a população.

MATERIALE MÉTODOS

Foi realizada uma caracterização de técnicas utilizadas nas coletas, nas identificações taxonômica e no acondicionamento de insetos, utilizadas na formação da coleção científica de insetos do IEPA, seguindo as informações contidas em Borror e De Long (1988), Almeida *et al.* (2003) e Papavero (1983).

Métodos de coletas empregados na captura de insetos

- Catação ou busca ativa: forma pela qual é feito a coleta de espécimes de invertebrados com auxílio de pinças ou pincel, levando em consideração seu tamanho, perigo ou agressividade;
- Captura com aparelhos diversos: são considerados equipamentos comuns de captura de insetos as redes entomológicas, aspiradores ou exaustores e o guarda-chuva entomológico;
- Coleta com armadilha suspensa: é um método utilizado na captura de insetos em diferentes estratos arbóreos. Age na interceptação de voo dos insetos (Figura 1).

Figura 1 - Armadilha suspensa.



Foto: Taires Peniche

- Coleta com armadilha tipo Malayse: Consiste em uma armadilha que atua na interceptação de voo dos insetos, cujo formato lembra um mosquiteiro usado em redes de dormir, confeccionada com tecido tipo organza de cor branca. Em uma de suas extremidades existe um copo coletor (Figura 2).

Figura 2 - Armadilha tipo Malayse.



Foto Taires Peniche

COLEÇÕES CIENTÍFICAS DO AMAPÁ

- Coleta com barraca de Shannon: Consiste em uma armadilha em forma de uma grande caixa de pano voltada com sua abertura para baixo, suspensa do solo por aproximadamente 20cm e sustentada por suas quatro extremidades para facilitar sua armação. Os insetos serão atraídos por iscas, luz ou naturalmente entrando pela parte inferior ora suspensa (Figura 3).

Figura 3 - Armadilha de Shannon.



Foto: Wellington Monteiro

- Coleta com armadilhas de iscas para besouros: Consiste em escavar um buraco no chão preferivelmente em ambiente de mata. Coloca-se dentro desse buraco uma lata de aproximadamente 3 litros de capacidade, com furos e uma camada de areia em seu interior. Sobre esta se coloca uma isca que pode ser vísceras, carcaças de animais em decomposição, excremento ou frutos apodrecidos. (Figura 4).

Figura 4 - Método de captura no solo.



Foto: Josiane Müller

Exemplares coletados são montados e etiquetados e podem ser conservados em meio seco (Figura 5) ou em meio líquido dependendo do exemplar. A coleção segue a estrutura taxonômica e a nomenclatura presentes no programa “*Specify*” que utiliza árvores taxonômicas previamente preparadas pela comunidade científica internacional.

Figura 5 – Preparação de triatomíneos para placas educativas no Laboratório de Entomologia Médica.



Foto: Josiane Müller

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A coleção entomológica do IEPA representa um modelo de coleção regional, pois, o material nela depositado é majoritariamente proveniente dos vários ecossistemas existentes no estado do Amapá.

A coleção guarda hoje cerca de 70.000 espécimes de insetos todos devidamente mantidos dentro de padrões de acondicionamento (Figura 6), distribuídos em nove ordens: Coleoptera, Hymenoptera, Hemiptera, Homoptera, Odonata, Lepidoptera, Neuroptera, Dipetera e Isoptera. Alguns grupos bem mais amostrados e classificados taxonomicamente, tais como: Coleoptera (besouros) com cerca de 200 espécies identificadas; Hymenoptera (vespas) com aproximadamente 150 espécies identificadas e Diptera (Carapanãs ou Muriçocas) com 90 espécies descritas.

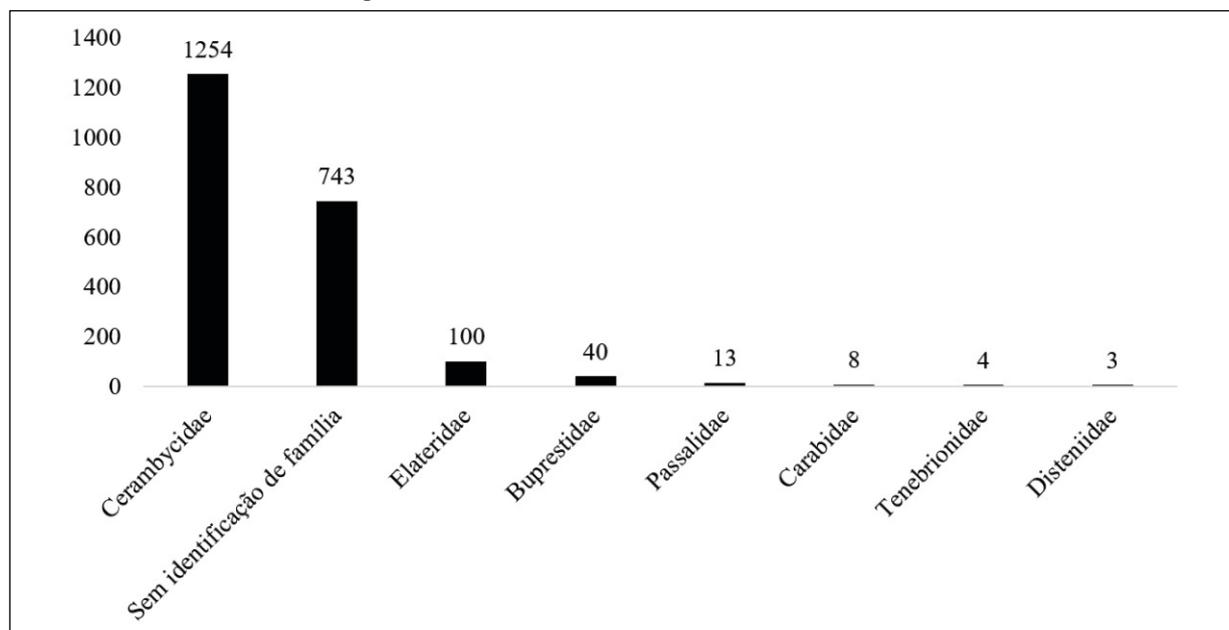
Figura 6 - Armários com espécimes de insetos.



Foto: Josiane Müller

Dentro da ordem Coleoptera a família mais representada é Cerambycidae, seguida de Elateridae (Figura 7). Um livro foi produzido para representar a diversidade denominado “Cerambycideos (Insecta: Coleoptera) da Coleção Entomofauna do Amapá”, descrevendo aspectos taxonômicos e bioecológicos desse grupo. Esta obra pode dar subsídio tanto à tomada de decisão quanto ao controle e conhecimento da biodiversidade da ordem Coleoptera associada ao manejo de recursos naturais em regime sustentado e seus múltiplos usos (GAMA; SOUTO, 2001).

Figura 7 – Número de exemplares por diferentes famílias da Ordem Coleoptera presente na Coleção Científica Entomofauna do Amapá.



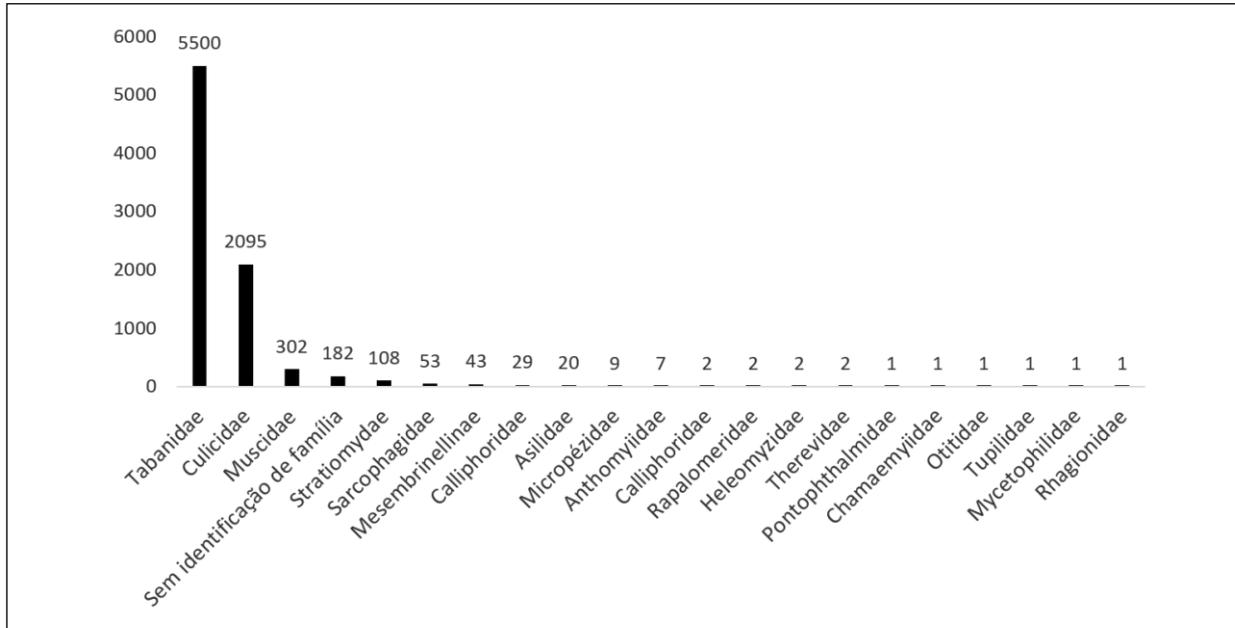
Fonte: Dr. Allan Kardec R. Galardo

A coleção é detentora de um acervo de grande importância que são as pragas agrícolas, resultante de um levantamento realizado nas áreas de produção agrícola do estado. Foram obtidas várias informações sobre estes insetos, tais como, identificação taxonômica, distribuição geográfica e bioecologia. Esses dados são essenciais para o estabelecimento de políticas de gestão e controle de pragas no estado do Amapá. Deste acervo foi gerada uma publicação na forma de livro, intitulado “Guia de Pragas Agrícolas para o Manejo Integrado no estado do Amapá”, onde se relata informações taxonômicas, bioecológicas e danos causados às plantas, ferramenta importante para gestão das práticas de controle de pragas ecologicamente correta (JORDÃO; SILVA, 2006).

Para os insetos da ordem Diptera diversos estudos são realizados no estado desde a criação da coleção entomofauna do Amapá. Os artigos mais recentes de uma nova espécie flebotomíneo *Trichophoromyia iorlandobaratai* (VASCONCELOS DOS SANTOS *et al.*, 2019) e novo registro de *Aedes albopictus* no município de Santana (SARAIVA *et al.*, 2019) e na capital Macapá (MULLER *et al.*, 2021) possuem exemplares depositados na coleção para estudos posteriores que serão realizados pelo Laboratório de Entomologia Médica do IEPA.

COLEÇÕES CIENTÍFICAS DO AMAPÁ

Figura 8 – Número de exemplares por diferentes famílias da Ordem Diptera presente na Coleção Científica Entomofauna do Amapá.



Fonte: Dr. Allan Kardec R. Galardo

Para a ordem Hemiptera mais de 300 insetos foram depositados na coleção, a grande maioria pertencente à Família Reduviidae e subfamília Triatominae que são vetores de importância médica. Os triatomíneos são provenientes de estudos realizados na região amazônica contemplando os estados do Pará, Rondônia, Roraima e Amapá. Uma parte dos exemplares foi entregue pela população ao IEPA, visto o relato de encontro esporádico no domicílio (Figura 9). Esses dados evidenciam a coleção como patrimônio nacional por armazenar material entomológico da fauna de diferentes estados brasileiros, principalmente dos estados que pertencem à Amazônia legal.

Figura 9 – Insetos da Ordem Hemiptera, Família Reduviidae e Subfamília Triatominae depositados na coleção entomofauna do Amapá.

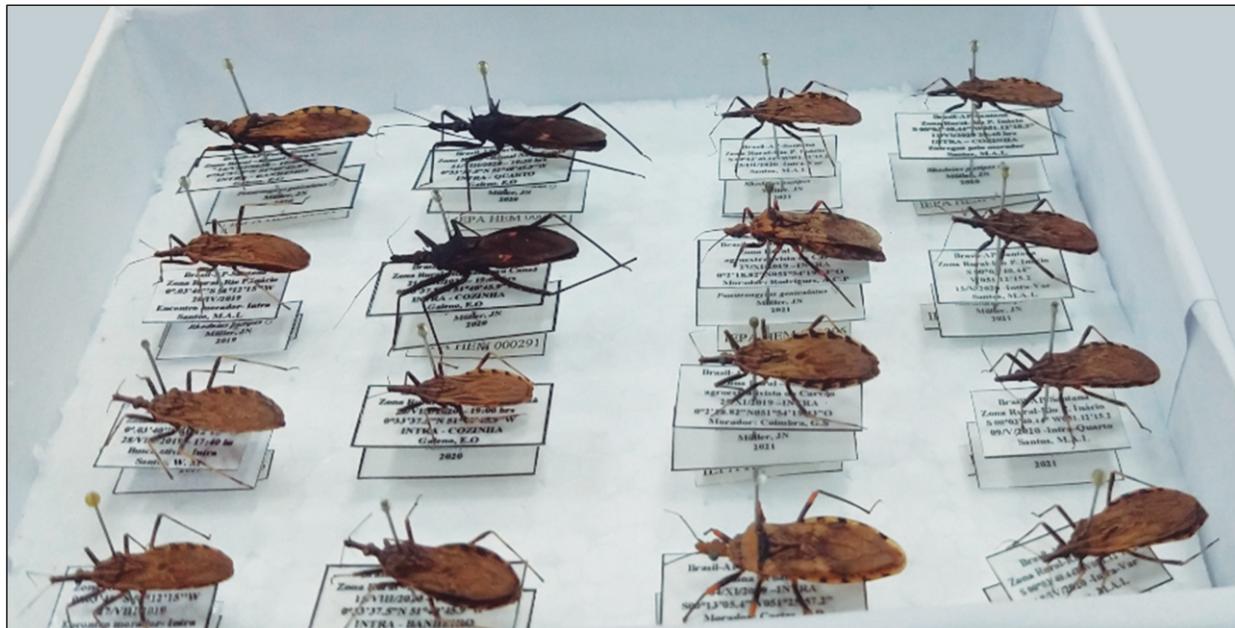
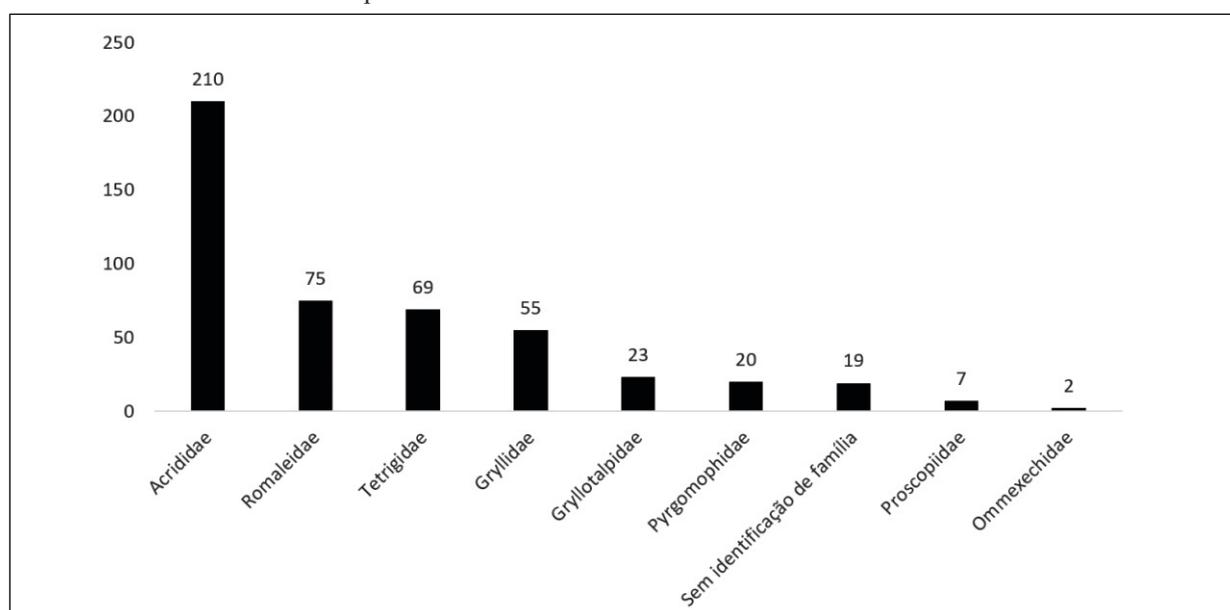


Foto: Josiane Müller

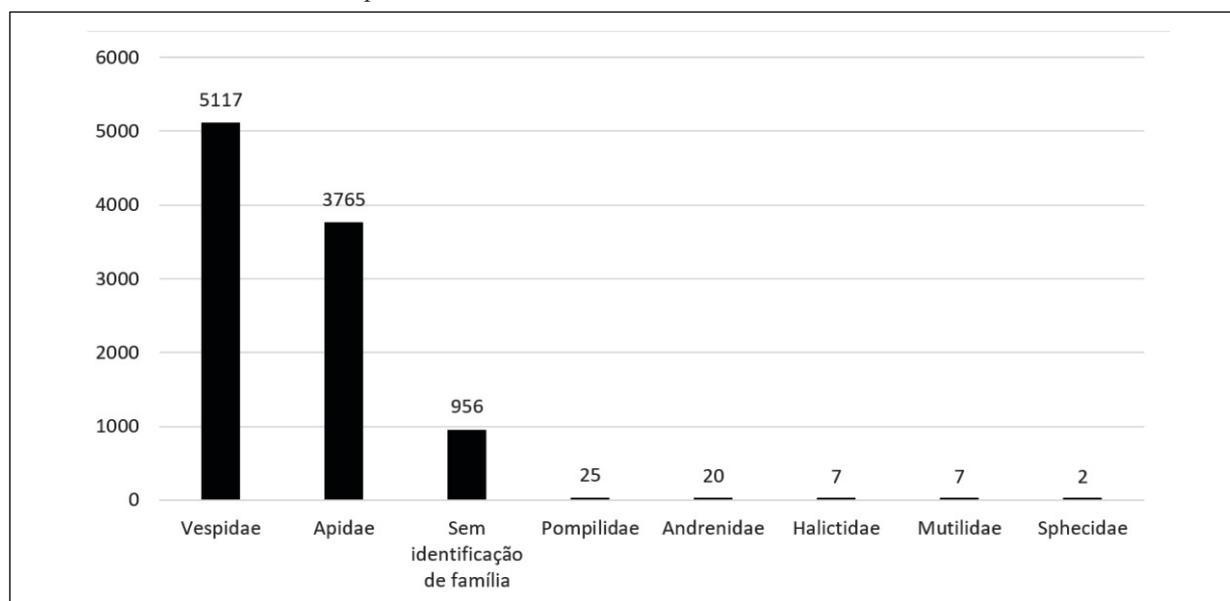
Para os insetos de importância médica, os estudos contemplam o monitoramento de vetores em áreas no entorno de empreendimentos, como Usinas Hidrelétricas, onde também é realizado o estudo de potencial malarígeno. Simultaneamente, a coleção entomofauna do Amapá recebe diversos exemplares que reúnem dados importantes e que podem ser utilizados em estudos que contemplem a gestão dos recursos naturais do estado, tais como: Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA). Dentro da Ordem Orthoptera a família Acrididae apresenta o maior número de exemplares depositados, conforme representado na Figura 10 e dentro da Ordem Hymenoptera as famílias mais representadas são Vespidae e Apidae, conforme demonstrado na Figura 11.

Figura 10 - Número de exemplares por diferentes famílias da Ordem Orthoptera presente na Coleção Científica Entomofauna do Amapá.



Fonte: Dr. Allan Kardec R. Galardo

Figura 11 - Número de exemplares por diferentes famílias da Ordem Hymenoptera presente na Coleção Científica Entomofauna do Amapá.



Fonte: Dr. Allan Kardec R. Galardo

COLEÇÕES CIENTÍFICAS DO AMAPÁ

Cumprindo o propósito da coleção que é gerar, perpetuar, organizar e difundir a informação sobre Entomofauna do Amapá, os eventos que interagem com a população são um exercício para se conectar com as pessoas e mostrar a importância do respeito à natureza, com exemplos práticos da biodiversidade, pragas agrícolas e dos vetores de importância médica (Figura 12).

Figura 12- Educação em saúde em eventos de divulgação científica com ênfase na Entomofauna do Amapá, voltados para a população de Macapá, Amapá, Brasil.



Fotos: Josiane Müller

Nos eventos científicos o resultado é imediato e contempla a ideia da preservação ambiental presentes nas pessoas. Junto a esse sentimento cresce a percepção de que a biodiversidade é um importante fator gerador de riqueza para o estado. A apresentação das coleções biológicas em feiras e exposições faz com que os acervos ganhem visibilidade social e apoio geral do público fortalecendo os laços da verdadeira ciência, unindo o conhecimento gerado no instituto de pesquisa à realidade da população do Amapá.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A coleção científica “Entomofauna do Amapá” é uma importante fonte de informação sobre a entomofauna amapaense que, infelizmente, está subutilizada. Nesse sentido, há necessidade de uma política de fomento à pesquisa, no intuito de que, a instituição IEPA, detentora da coleção entomológica possa realizar levantamentos adicionais e mais completos da biodiversidade entomológica de nosso estado. Os dados mínimos como quais são as espécies que se encontram em determinado ambiente e qual sua distribuição geográfica e ecológica, são fundamentais para tornar a coleção instrumentos eficazes de gestão ambiental.

É crescente a demanda por informações visando a avaliação de impactos ambientais, definição de áreas de preservação ambiental, proteção de espécies ameaçadas, recuperação de áreas degradadas, bioprospecção, estabelecimento de políticas públicas, legislação ambiental, entre outras. Em algumas dessas necessidades a informação existe, porém, o acesso às mesmas encontra-se disperso e em diferentes fontes, algumas de fácil obtenção como periódicos e livros científicos, relatórios técnico-científicos, dissertações e teses, e outras de difícil localização e acesso, como arquivos, pastas e cadernos de campo. Essas fontes tradicionais não atendem às necessidades atuais de forma urgente e abrangente.

Diante do exposto e se tratando de uma instituição estadual, carece de ações específicas e de programas eficazes e contínuos por parte do governo como um todo, entidades civis organizadas e por órgãos não governamentais para a consolidação da importância da coleção entomológica do IEPA como ferramenta de conhecimento e de geração de informação de nossa biodiversidade assim como sua preservação para gerações futuras.

AGRADECIMENTOS

Aos pesquisadores e técnicos dos laboratórios do IEPA que auxiliam na manutenção da coleção entomofauna do Amapá.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, L. M. D.; RIBEIRO-COSTA, C. S.; MARINONI, L. **Manual de coleta, conservação, montagem e identificação de insetos**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2003. 78 p.
- BORROR, D. J.; DELONG, D. M. **Introdução ao estudo dos insetos**. Rio de Janeiro: Edgard Blucher Ltda, 1988. 653 p.
- BRANDÃO, C. R. F.; KURY, A.; MAGALHÃES, C.; MIELKE, O. **Coleções Zoológicas do Brasil**. 1998.
- BRESSAN, D. **Gestão racional da natureza**. São Paulo: Hucitec, 1996. 111 p. ISBN 852710346X.
- GAMA, J. M. D. F.; SOUTO, R. N. P. **Coleção entomológica do IEPA Cerambycidae (Coleoptera): novos registros de ocorrência no Amapá**. Macapá, Amapá, Brasil: IEPA, 2001. ISBN 85-87794-04-3.
- JORDÃO, A. L.; SILVA, R.A. **Guia de pragas agrícolas para o manejo integrado no estado do Amapá**. Holos Editora, 2006. ISBN 8586699489.
- MAGALHÃES, C.; SANTOS, J. L. C. D.; SALEM, J. I. Automação de coleções biológicas e informações sobre a biodiversidade da Amazônia. **Parcerias estratégicas**. Brasília, v. 6, n. 12, p. 294-312, 2010.
- MARINONI, L.; COURI, M. S.; ALMEIDA, L. M. D.; GRAZIA, J.; MELO, G. A. R. D. Coleções entomológicas brasileiras: estado-da-arte e perspectivas para dez anos. Workshop: Diretrizes e Estratégias para a Modernização de Coleções Biológicas Brasileiras e a Consolidação de Sistemas Integrados de Informação sobre Biodiversidade (Brasília-DF).[**Anais**]. 2005.
- PAPAVERO, N. **Fundamentos práticos de taxonomia zoológica: coleções, bibliografia, nomenclatura**. Belém, PA: : Museu Paraense Emilio Goeldi, 1983. 252 p.
- SÁNCHEZ-BAYO, F.; WYCKHUYS, K. A. Worldwide decline of the entomofauna: a review of its drivers. **Biological conservation**. Essex, v. 232, p. 8-27, 2019.
- SARAIVA, J. F.; MAITRA, A.; GALARDO, A. K. R.; SCARPASSA, V. M. First record of *Aedes (Stegomyia) albopictus* in the state of Amapá, northern Brazil. **Acta Amazonica**. Manaus, v. 49, n. 1, p. 71–74, 2019.
- SPNHC. Guidelines for the care of Natural History Collections. Society for the Preservation of Natural History Collection. 1998.
- STORK, N. E. How Many Species of Insects and Other Terrestrial Arthropods Are There on Earth? **Annual Review of Entomology**. Paulo Alto, v. 63, n. 1, p. 31-45, 2018.
- VASCONCELOS DOS SANTOS, T.; SANTOS NETO, N. F.; SANCHEZ UZCATEGUI, Y. D. V.; GALARDO, A. K. R. *Trichophoromyia iorlandobaratai* (Diptera: Psychodidae), a new phlebotomine species from the Brazilian Amazonia. **Journal of Medical Entomology**, Oxford, v. 56, n. 2, p. 416-420, Feb 25 2019.



JASTER C. B

**CRIAÇÃO DA COLEÇÃO
DE MOLUSCOS: UMA
CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO DA
MALACOFUNA AMAPAENSE**



JASTER C. B

CRIAÇÃO DA COLEÇÃO DE MOLUSCOS: UMA CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO DA MALACOFUNA AMAPAENSE

CREATION OF THE MOLLUSCS COLLECTION: A CONTRIBUTION TO THE STUDY OF THE AMAPAENSE MALACOFUNA

Tatiane Alves Barbosa¹, Monica Ammon Fernandez²,
Silvana Carvalho Thiengo³, Suzete Rodrigues Gomes⁴

1 Departamento de Vigilância Ambiental/Coordenação de Vigilância em Saúde/ Secretaria Municipal de Saúde de Macapá Laboratório de Malacologia/Instituto Oswaldo Cruz/Fundação Oswaldo Cruz/Rio de Janeiro-Riode Janeiro

e-mail endemias.dvsmcp@gmail.com

2 Laboratório de Malacologia/Instituto Oswaldo Cruz/Fundação Oswaldo Cruz/Rio de Janeiro-Rio de Janeiro, Brasil

e-mail ammonfernandez@gmail.com

3 Laboratório de Malacologia/Instituto Oswaldo Cruz/Fundação Oswaldo Cruz/Rio de Janeiro-Riode Janeiro, Brasil

e-mail scarvalhothiengo@gmail.com

4 Laboratório de Malacologia/Instituto Oswaldo Cruz/Fundação Oswaldo Cruz/Rio de Janeiro-Riode Janeiro, Brasil

e-mail sgomes339@gmail.com

RESUMO

A criação da coleção de moluscos do Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá (IEPA) constitui uma concreta e importante ação de valorização não apenas para a biodiversidade da malacofauna amapaense, um grupo extremamente diverso e importante sob diversos aspectos, mas também sob os pontos de vista científico e de sua conservação. Sua implementação ocorreu em novembro de 2019 através de um estudo realizado na cidade de Macapá, resultante de uma parceria entre a Secretaria Municipal de Saúde de Macapá, o Núcleo de Biodiversidade do IEPA e o Laboratório de Malacologia do Instituto Oswaldo Cruz/Fiocruz. Até o momento, seu acervo inclui um total de 30 lotes compostos por 14 famílias pertencentes a classe Gastropoda, incluindo amostras de conchas conservadas secas e de partes moles fixadas em meio líquido. Espera-se com o estabelecimento desta coleção, promover o conhecimento e a divulgação científica da diversidade malacológica do Estado do Amapá, bem como subsidiar o desenvolvimento de estudos ecológicos, evolutivos, parasitológicos, entre outros, à estudantes e profissionais interessados na área de Malacologia.

Palavras-chave: Biodiversidade. Conservação. Distribuição geográfica.

INTRODUÇÃO

Coleções malacológicas abrigam os representantes do segundo maior grupo dentre os invertebrados em termos de riqueza de espécies, classificados tradicionalmente em oito classes que ocupam diferentes nichos dos ambientes marinho, de água doce e terrestre, revelando o seu grande sucesso adaptativo (PONDER; LINDBERG; PONDER, 2019).

No Norte do Brasil existem duas coleções malacológicas reconhecidas, sendo uma delas a coleção do Instituto de Pesquisas da Amazônia (INPA), em Manaus, AM, iniciada em 1976, com um acervo de 1.472 lotes, e a Coleção de Moluscos do Museu Paraense Emílio Goeldi, em Belém (MPEG), PA, que inclui 1.888 lotes, de acordo com buscas recentes realizadas nos bancos de dados destas instituições. Ambas incluem, principalmente, moluscos dulcícolas e marinhos amazônicos, com poucos lotes de moluscos terrestres. Estes

números são pouco expressivos, considerando o número de coleções zoológicas em outras regiões do Brasil, como Sul e Sudeste, assim como acervo depositado nas mesmas. A Coleção de Moluscos do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP), por exemplo, alberga mais de 150 mil lotes dos três ambientes por estes ocupados. Nos acervos científicos o ideal é que as amostras sejam identificadas ao menor nível taxonômico, embora nem sempre isso seja possível devido à carência de profissionais e estudos na área da taxonomia de Mollusca.

Não há atualmente uma coleção de moluscos estabelecida no estado do Amapá. Um estudo realizado por Salvador (2019) sobre a distribuição da pesquisa na área da malacologia no Brasil e o conhecimento da fauna de moluscos no país, mostra o Amapá com um índice das 0,2% de espécies descritas, reforçando a importância da criação desta coleção. Comparado com a maioria dos outros estados da região Norte, o conhecimento sobre a diversidade de moluscos é igualmente escasso, um reflexo para toda a região Amazônica (WENDEBOURG; HAUSDORF, 2019). Outro fator importante é a necessidade de depósito de amostras obtidas em pesquisas realizadas na região em diferentes coleções reconhecidas, sendo esta documentação científica um dever e responsabilidade do pesquisador.

O estabelecimento de uma coleção de moluscos no Amapá é, portanto, necessário e urgente, levando em conta a ausência de uma coleção Malacológica no estado, seu o tamanho territorial e o desconhecimento da fauna desta região. Buscando auxiliar no preenchimento desta lacuna de conhecimento e de estudos na área da malacologia no Norte do Brasil, foi firmado uma parceria entre a Secretaria Municipal de Saúde de Macapá, o Núcleo de Biodiversidade do Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá IEPA e a equipe do Laboratório de Malacologia do Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, para a realização de coletas na região, identificação das amostras e, em seguida, o tombamento dos lotes, através da Coleção de Moluscos do Instituto Oswaldo Cruz (CMIOC). Inicialmente, foi dada ênfase aos moluscos terrestres pela necessidade do conhecimento das espécies envolvidas na transmissão da meningite eosinofílica, uma zoonose considerada em expansão no Brasil (MORASSUTTI *et al.*, 2014), após o registro de um caso em Macapá em 2018 (BARBOSA *et al.*, 2020).

É importante ressaltar que a criação de uma coleção científica malacológica é um importante marco, que permite embasar estudantes e outros profissionais no desenvolvimento de estudos de diversidade, ecologia, biogeografia, taxonomia e filogenia, possibilitando o conhecimento da fauna endêmica e exótica, assim como as espécies de importância para a medicina humana, veterinária e para a economia. Nesse sentido, como um movimento de valorização da riqueza da malacofauna amapaense e a sua importância científica, a Coleção de Moluscos do IEPA teve seu início em novembro de 2019. Durante este período espécimes de outros municípios também foram recebidos como doação e incorporados aos lotes coletados, visando seu depósito na Coleção Científica Fauna do Amapá do Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá (CCFA).

MATERIALE MÉTODOS

Moluscos terrestres foram coletados manualmente ou com auxílio de pinças, preferencialmente no amanhecer ou anoitecer, devido à atividade noturna destes animais. Durante o dia, foram coletados em meio à matéria orgânica em decomposição, vegetação e solo úmido, ou mesmo em ambientes com acúmulo de lixo. Os moluscos dulcícolas foram manualmente coletados em áreas alagadas, pois encontravam-se enterrados. Geralmente são coletados em cursos d'água, valas de drenagem, lagoas e lagos, utilizando uma concha de

coleta com cabo longo ou pinças (FERNANDEZ; THIENGO; AMARAL, 2008). Para as coletas foram utilizados Equipamentos de Proteção Individual, como luvas, botas, vestimenta adequada e boné, além de recipientes ou sacos plásticos e isopor para o acondicionamento das amostras.

No momento da coleta foi obtido o registro exato do local, com a obtenção de coordenadas geográficas pela utilização de GPS (Garmin 64s), bem como anotações sobre as características do biótopo onde os animais se encontravam (por exemplo, gretas de árvores, semi-enterrados no sedimento, sob pedras, aderidos à vegetação aquática, folhas, caules, serapilheira etc).

As amostras coletadas foram devidamente acondicionadas em recipientes fechados ou sacos plásticos identificados com os respectivos pontos de coletas, sendo posteriormente triadas em laboratório. O preparo inicial para a identificação de moluscos terrestres se deu por meio de afogamento hermético do animal, pois, desta forma, não se retraem nas conchas, facilitando a separação da parte mole (THOMÉ, 1975).

A identificação dos espécimes foi realizada por meio da comparação das características conquiliológicas e morfológicas da parte mole, seguindo a bibliografia especializada. Para identificação de Veronicellidae, onde diversas espécies são externamente muito semelhantes, faz-se necessário dissecar os espécimes para que se possa analisar a morfologia do aparelho reprodutor.

Conchas foram mantidas preferencialmente a seco após a limpeza em água corrente, enquanto a conservação da parte mole ou de moluscos terrestres desprovidos de conchas foi feita em meio líquido, (álcool 70%). Para os moluscos límnicos foi realizada a fixação em álcool 70%, porém podem ser fixados em solução de Railliet-Henry (GOMES *et al.*, 2016).

As informações dos lotes depositados foram registradas em Livro Ata para Tombo e organizadas em uma planilha de Excel padrão para a posterior inserção em banco de dados virtual de acesso aberto, conforme os protocolos Institucionais. Dos 30 lotes tombados, 18 foram depositados diretamente na CCFA, em 2020, e 12 foram recebidos como doação da CMIOC, em 2021.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os lotes de moluscos inseridos na CCFA, possui representantes de 14 famílias, constituindo o marco inicial desta coleção. Dentro de cada família, os táxons estão organizados em nível de gênero e espécies, apresentados em ordem alfabética, totalizando 21 espécies de moluscos terrestres e uma dulcícola. Outras considerações, como área de ocorrência e ambiente onde são encontradas estão discutidas brevemente.

SISTEMÁTICA

Neritimorpha

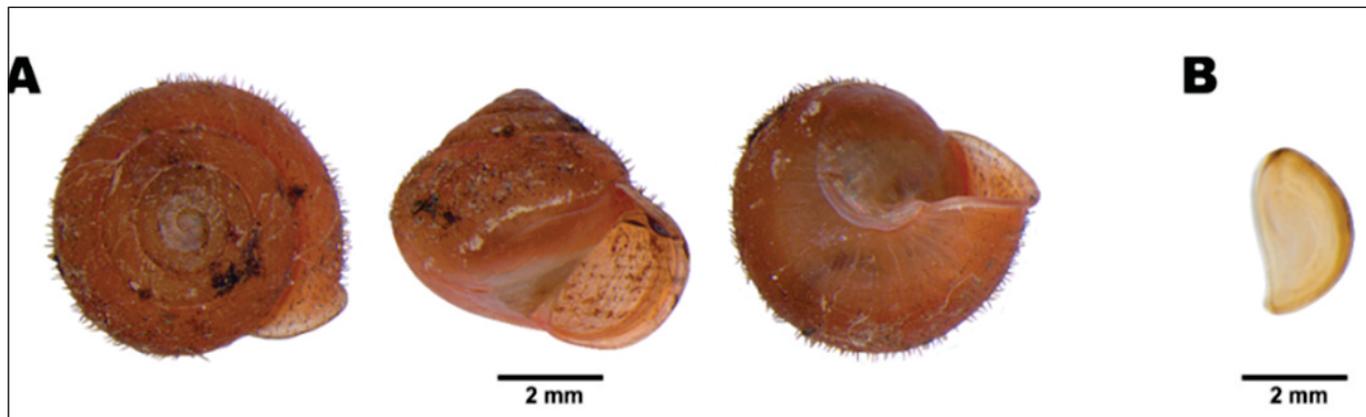
Família Helicinidae Ferrusac, 1823

Gênero Helicina Lamarck, 1759

Helicina kuehni (Pfeiffer, 1872)

O micromolusco *Helicina kuehni* (Pfeiffer, 1872) (CZIEPA 0013) pertence ao grupo dos Neritimorpha. Trata-se de uma espécie arborícola, descrita para o Suriname, considerada endêmica da região do Platô das Guianas, relevo ao qual também pertence o estado do Amapá (MASSEMIM *et al.*, 2009).

Figura 1- Neritimorpha: *Helicina kuehni* (CMIOC 12778) A. Concha com vista em três posições: protoconcha, abertura e porção final do eixo columelar (régua 2mm) e B. Opérculo córneo (régua 2mm)



Fonte: LABMAL/Fiocruz, elaborado por Tatiane Barbosa e Eduardo Cinilha (2021)

Heterobranchia
Systemellomatophora

Família Veronicellidae Gray, 1840

Gênero *Diplosolenodes* Thomé, 1975

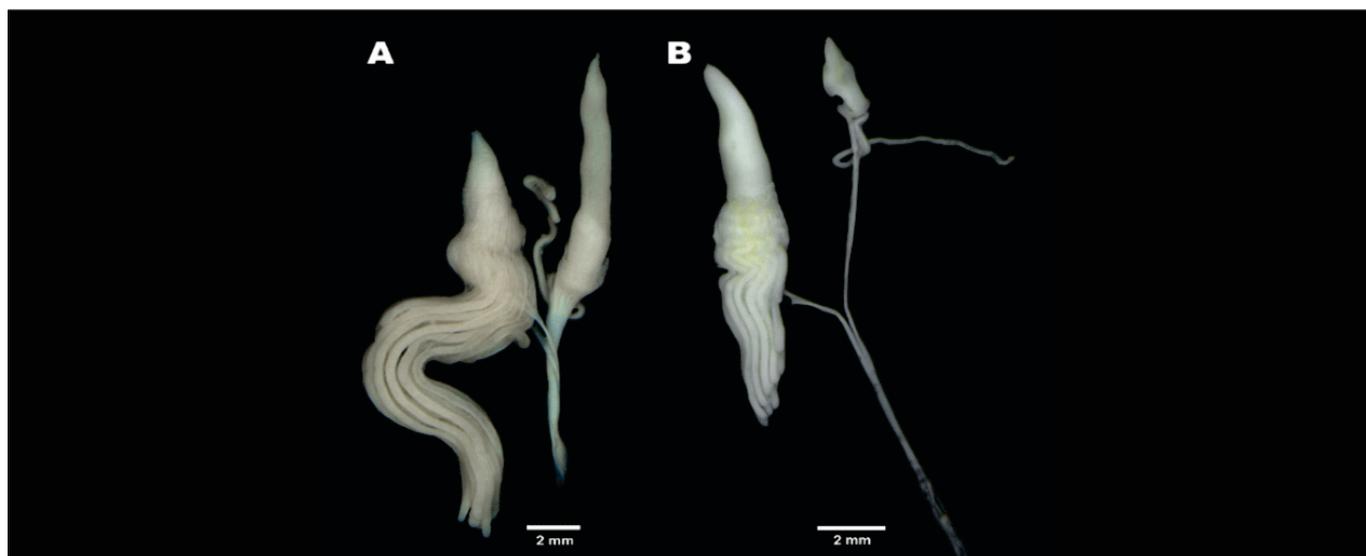
Diplosolenodes occidentalis (Guilding, 1825)

Gênero *Sarasinula* Grimpe & Hoffman, 1924

Sarasinula linguaeformis (Semper, 1885)

Duas espécies de lesmas da família Veronicellidae, foram coletadas e depositadas nesta coleção, provenientes em áreas urbanas do município de Macapá: *Diplosolenodes occidentalis* (Guilding, 1825) (CZIEPA 0027) com ocorrência para países do norte da América do Sul, América Central e Antilhas (ROBINSON *et al.*, 2009), e *Sarasinula linguaeformis* (CZIEPA 0004, CZIEPA 0005) (THOMÉ, 1993) amplamente distribuída em ambientes sinantrópicos do território brasileiro. É importante ressaltar a participação desta última na transmissão de nematódeos de importância médica (OHLWEILER *et al.*, 2010).

Figura 2- Imagem comparativa do pênis e glândula peniana de A. *D. occidentalis* (CMIOC 11794) e B. *S. linguaeformis* (CMIOC 12133)



Fonte: LABMAL/Fiocruz, elaborado por Tatiane Barbosa e Eduardo Cinilha (2021)

Stylommaphora**Família** Orthalicidae Albers, 1860Gênero *Orthalicus**Orthalicus bensoni* (Reeve, 1849)*Orthalicus prototypus* (Pilsbry, 1899)

Orthalicus bensoni (CZIEPA 0001). O espécime tombado foi coletado no Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque. Esta espécie tem registro de ocorrência para o Suriname e Guiana Francesa (MASSEMIM *et al.*, 2009), e *O. prototypus* (CZIEPA 0007) é proveniente de Macapá. Ambas são consideradas espécies nativas da América do Sul (MASSEMIM *et al.*, 2009; SIMONE, 2006). Na literatura, os registros de ocorrência de *O. prototypus* são amplos, incluindo Venezuela e vários estados brasileiros, sendo eles, Alagoas, Bahia, Ceará, Mato Grosso, Paraíba, Pernambuco e Rio Grande do Norte (SIMONE, 2006).

Gênero *Sultana* Shuttleworth, 1856*Sultana sultana* (Dillwyn, 1817)

O caracol *Sultana sultana* (CZIEPA 0025) foi encontrado no município de Santana em duas localidades: margens do Igarapé Pucaia e no Recanto da Aldeia, Ilha de Santana. Espécie de macro molusco com concha cônico-globosa, com um tamanho médio de 80 mm, já encontrado em serapilheira, tronco ou oco de árvore. É considerada uma espécie nativa da América do Sul, com distribuição conhecida para Guiana, Guiana Francesa Brasil e Suriname (MASSEMIM *et al.*, 2009), Bolívia e Peru (MASSEMIM *et al.*, 2009; SIMONE, 2006).

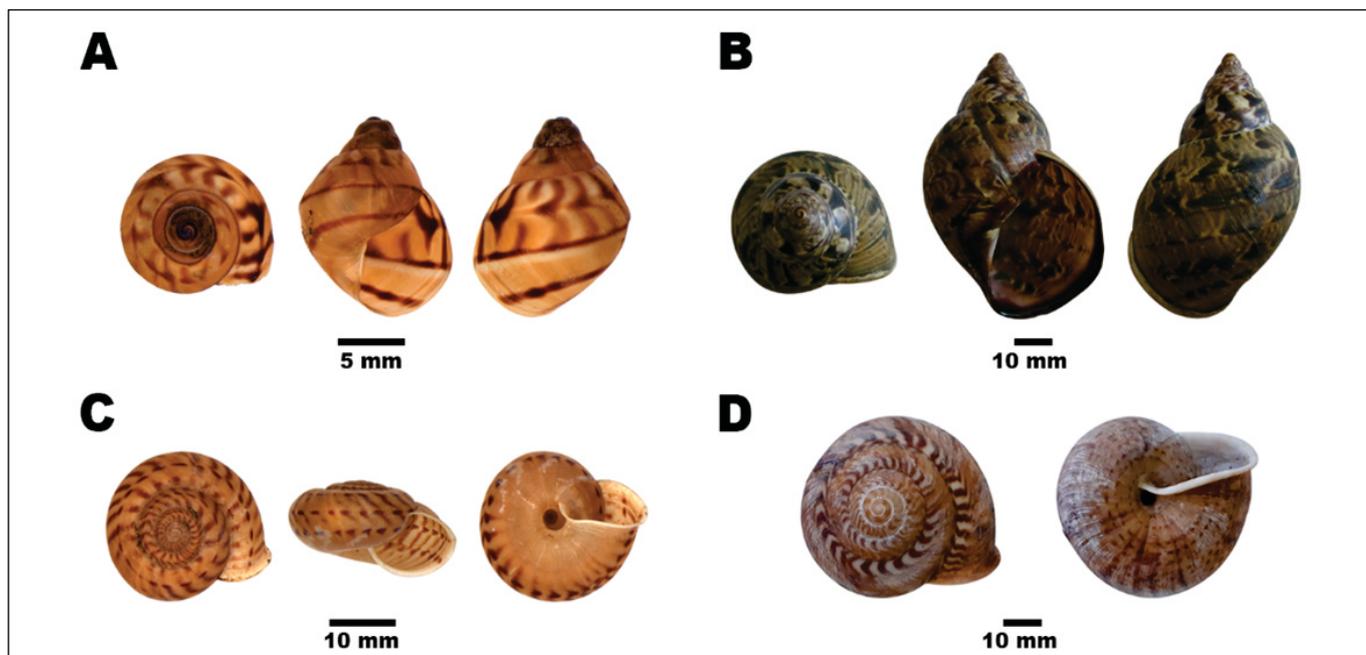
Gênero *Corona* (Albers, 1850)*Corona* sp.

Está incluída nesta coleção uma concha do molusco nativo, *Corona* sp. encontrada na região sul do estado (CZIEPA 0017), porém pelo estado do exemplar, não foi possível identificá-lo ao nível de espécie. A concha depositada mede 80 mm e possui abertura sinistrógira. Massemim *et al.* (2009) mencionam a ocorrência de *Corona perversa* (Swainson, 1823) para o estado do Amapá.

Família Pleurodontidae Von Ihering, 1912Gênero *Solaropsis**Solaropsis rosarium* (Pfeiffer, 1849)*Solaropsis undata* (Ligthfoot, 1786)

Duas espécies do gênero *Solaropsis* estão representadas, *Solaropsis rosarium* (CZIEPA 0002, CZIEPA 0006), encontrada em Macapá e *S. undata* (CZIEPA 0010-0012), encontrada nos municípios de Ferreira Gomes e Santana. *S. rosarium* tinha registro conhecido até então para o Suriname e Brasil, nos estados do Amazonas, Goiás, Mato Grosso do Sul, Pará e Tocantins (SALVADOR *et al.*, 2015; SIMONE, 2006). Enquanto *S. undata* é considerada endêmica do Platô das Guianas (MASSEMIM *et al.*, 2009).

Figura 3- Conchas de espécies A. *Orthalicus prototypus* (jovem) (CMIOC 11813); B. *Sultana sultana* (CMIOC 11830); C. *Solaropsis rosarium* (CMIOC 11809); D. *S. undata* (CZIEPA 0010)



Fonte: CMIOC/Fiocruz e CZIEPA, elaborado por Tatiane Barbosa e Eduardo Cinilha (2021)

Família Succineidade Beck, 1837

Gênero *Omalonyx* d'Orbigny, 1837

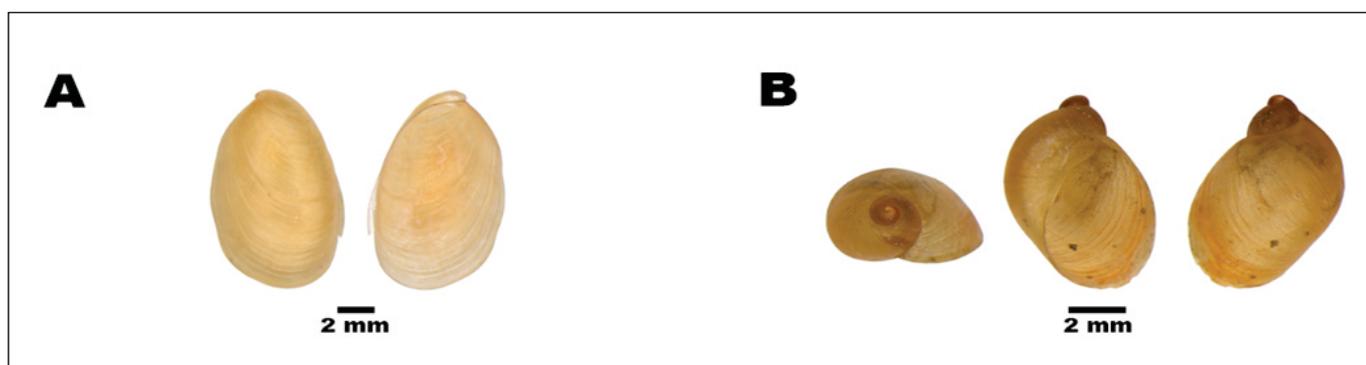
Omalonyx matheroni (Potiez e Michaud, 1835)

Gênero *Succinea* Dreparnaud, 1801

Succinea sp.

Representantes desta família foram encontrados principalmente em ambientes úmidos de Macapá, próximos às áreas de ressacas. Foram identificadas duas espécies, a semi-lesma *Omalonyx matheroni* (CZIEPA 0003 e CZIEPA 0009) que é amplamente distribuída no Norte da América do Sul (Brasil, Guiana, Guiana Francesa e Suriname) e Pequenas Antilhas, no Brasil, no Norte e Nordeste do país (COSCARRELLI *et al.*, 2018) e *Succinea* sp. (CZIEPA 0016 e CZIEPA 0020).

Figura 4- Conchas das espécies A. *Omalonyx matheroni* (CMIOC 12792); B. *Succinea* sp. (CMIOC 12779)



Fonte: LABMAL/Fiocruz, elaborado por Tatiane Barbosa e Eduardo Cinilha (2021)

Família Subulinidae Thiele, 1931Gênero *Allopeas* Baker, 1935*Allopeas gracile* (Hutton, 1834)Gênero *Leptinaria* Beck, 1837*Leptinaria unilamellata* (d'Orbigny, 1837)Gênero *Subulina* Beck, 1837*Subulina octona* (Bruguière, 1789)

A família Subulinidae inclui caracóis de pequeno porte, comuns no solo, concha alongada com muitas voltas. Três espécies estão representadas na coleção, sendo elas *Allopeas gracile* (Hutton, 1834) (CZIEPA 0022), que foi encontrada em solo de jardins, no mesmo nicho em foram encontrados *Subulina octona* (CZIEPA 0008, CZIEPA 0015 e CZIEPA 0026) e *Leptinaria unilamellata* (d'Orbigny, 1837) (CZIEPA 0029).

Família StreptaxidaeGênero *Huttonella* Pfeiffer, 1856*Huttonella bicolor* (Hutton, 1834)

Huttonella bicolor (Hutton, 1834) (CZIEPA 0023 e CZIEPA 0024) é um micromolusco invasor e carnívoro, originário da Ásia e da África, introduzido em diferentes continentes (SIMONE, 2013). No Brasil, está registrado para os estados do Rio de Janeiro, Amazonas (Manaus) (SANTOS; VIANA; FONSECA, 2008) e Acre (SIMONE, 2013).

Família BulimulidaeGênero *Bulimulus* Leach, 1814*Bulimulus tenuissimus* (d'Orbigny, 1835)

Bulimulus tenuissimus (d'Orbigny, 1835) (CZIEPA 0021) é um caracol de pequeno porte, nativo com ampla ocorrência no território brasileiro, anteriormente registrado para o município de Macapá (BARBOSA *et al.*, 2020). Segundo Simone (2006) ocorre em outros países da América do Sul, como Uruguai, Bolívia e Suriname.

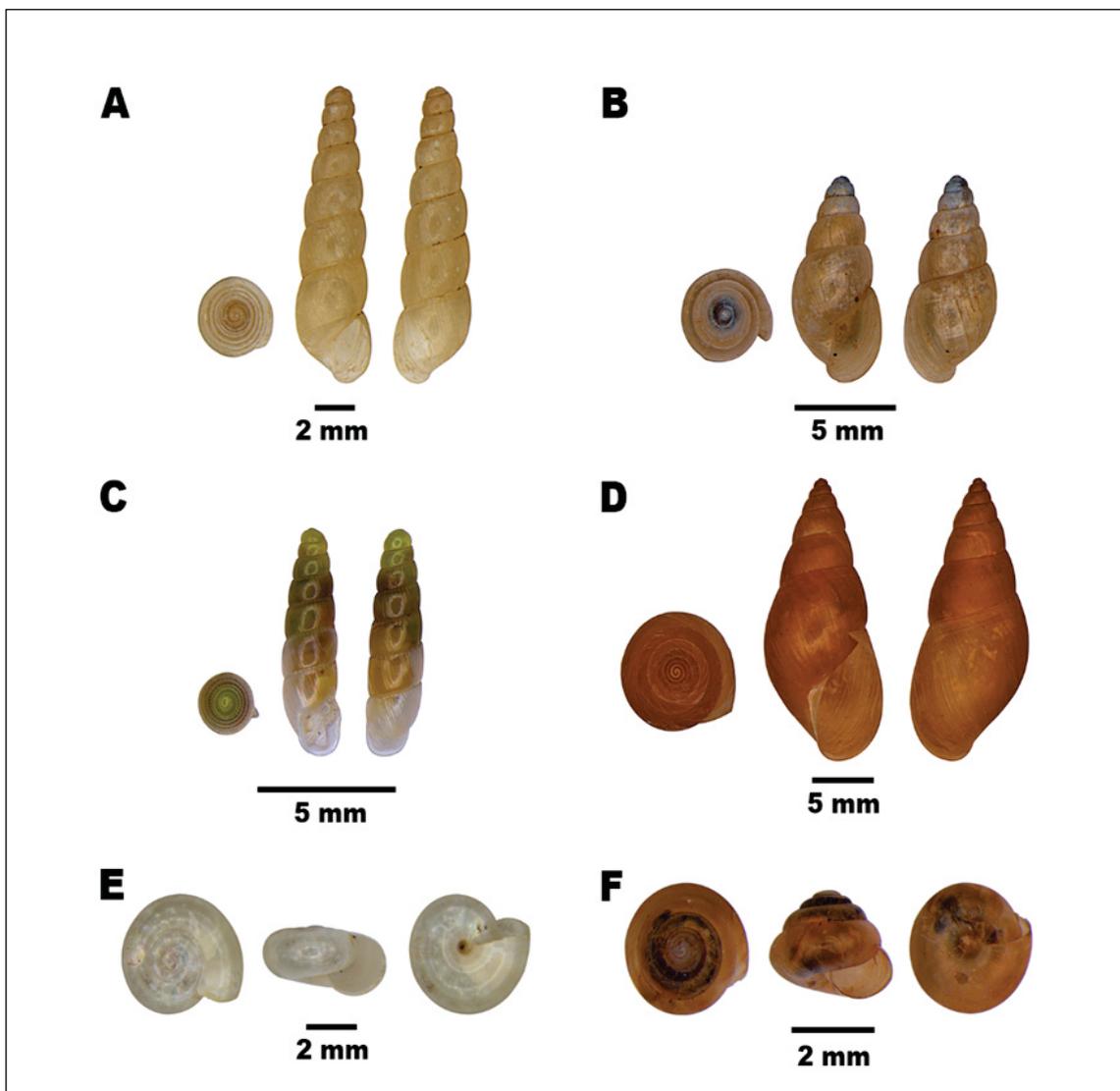
Família ScolodontidaeGênero *Tamayoa**Tamayoa decolorata* Drouet, 1859

Tamayoa decolorata (CZIEPA 0030) é um micromolusco terrestre, considerado endêmico do Platô das Guianas, distribuído nas Américas do sul e Central. Possui concha fina, esbranquiçada e brilhante. Podem ser encontradas no solo sob serapilheira e debaixo de rochas (MASSEMIM *et al.*, 2009).

Família EuconulidaeGênero *Pseudoguppya* Baker, 1925*Pseudoguppya semenlini* Moricand, 1846

Pseudoguppya semenlini (CZIEPA 0028), esta família inclui caracóis de pequeno porte, com conchas finas e frágeis de cor castanha. Foi encontrada no Brasil nos estados da Bahia, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, na Argentina, Paraguai e Uruguai (SIMONE, 2006).

Figura 5 Conchas das espécies A. *Subulina octona* (CMIOC 11803); B. *Leptinaria unilamellata* (CMIOC 12093); C. *Huttonella bicolor* (CMIOC 11826); D. *Bulimulus tenuissimus* (CMIOC 12793); E. *Tamayoa decolorata* (CMIOC 12800); F. *Pseudoguppya semenlini* (CMIOC 12188)



Fonte: CMIOC/Fiocruz e CZIEPA, elaborado por Tatiane Barbosa e Eduardo Cinilha (2021)

Família Spiraxidae

Gênero *Euglandina* Fischer e Crosse, 1870

Euglandina striata (O.F. Müller, 1774)

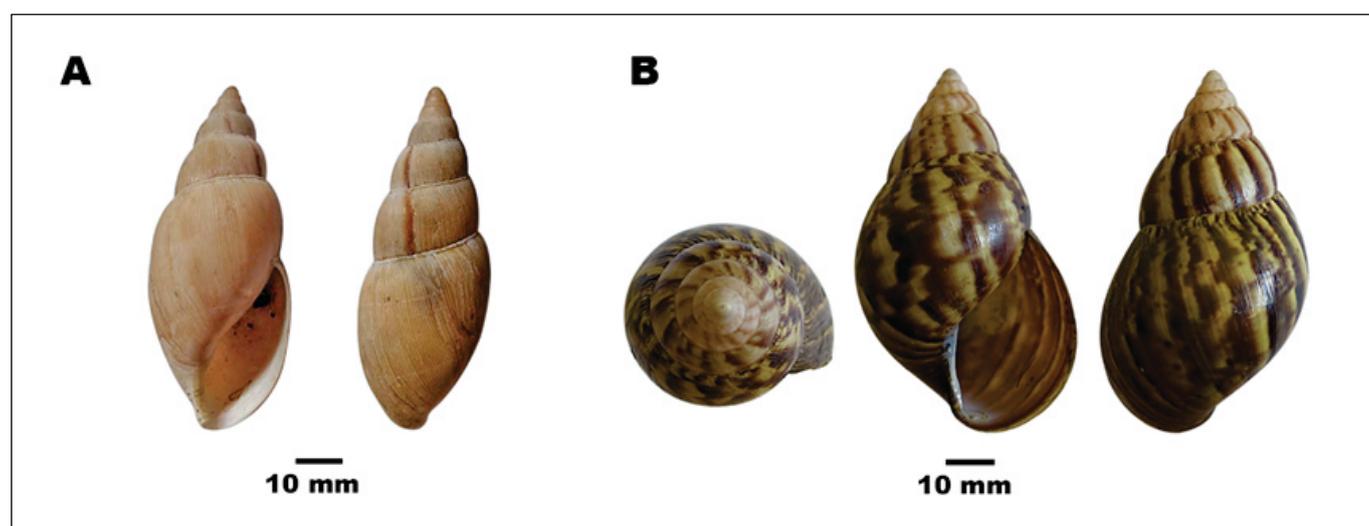
A espécie *Euglandina striata* Müller, 1774 (CZIEPA 0014) é uma espécie carnívora, nativa da América do Sul (JARDIM, ABBATE, SIMONE, 2013), encontrada em área de mata de várzea do município de Santana (S 00° 03' 40" W 51° 12' 15"), tendo registros anteriores para o Suriname, Guiana Francesa e Brasil, no Amazonas e Roraima (SIMONE, 2006). Família Achatinidae.

Gênero *Achatina* Lamark, 1799

Achatina fulica Bowdich, 1822

Esta espécie foi observada em áreas urbanas de Macapá há mais de uma década (OLIVEIRA *et al.*, 2012) e associada à manutenção do ciclo de *Angiostrongylus cantonensis* (BARBOSA *et al.*, 2020). Durante as atividades desenvolvidas para o Zoneamento Econômico Ecológico do Amapá (ZEE-AP) em 2021, foi registrada em área rural do município de Macapá, no distrito Maruanum (CZIEPA 0018). Demonstrando o potencial invasor de *Achatina (Lissachatina) fulica* destacamos a importância de mapear e monitorar também em áreas não urbanas.

Figura 6 - A. *Euglandina striata* (CZIEPA0014); B. *Achatina fulica* (CMIOC 12151)



Fonte: CMIOC-Fiocruz e CZIEPA, elaborado por Tatiane Barbosa e Eduardo Cinilha (2021)

Caenogastropoda

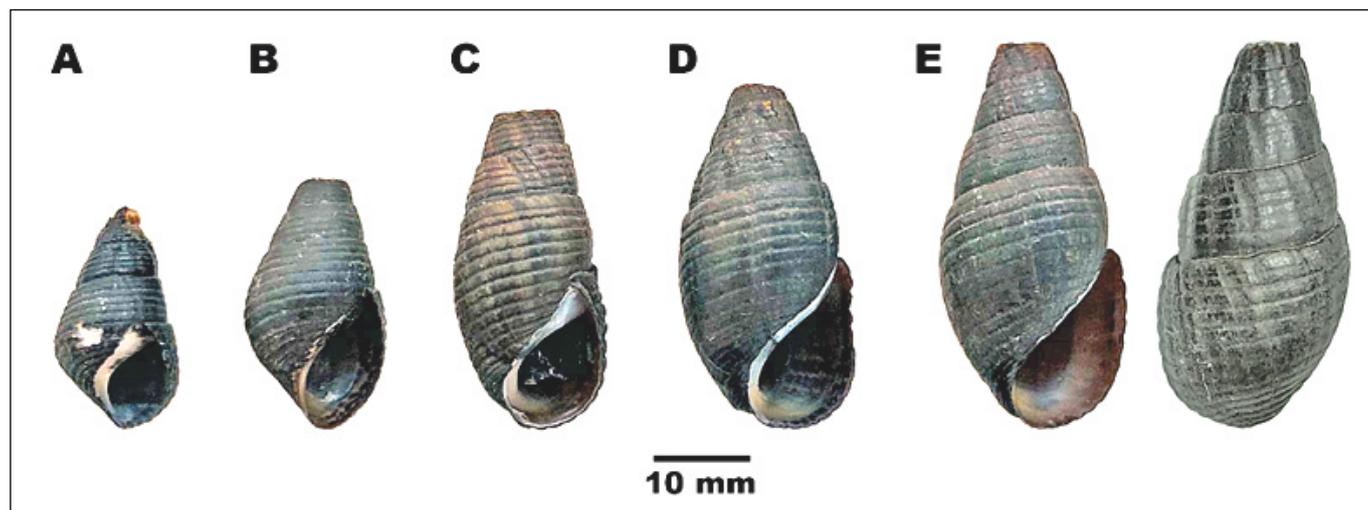
Família Pleuroceridae

Gênero *Doryssa* H e S Adams, 1854

Doryssa sp.

Até o momento apenas *Doryssa* sp. (CZIEPA 0019) foi incluída no acervo da CZIEPA. Este molusco límnico foi coletado na Cachoeira de Santo Antônio, região sul do estado do Amapá, rio Jari (S 00° 38' 41,13" W 51° 30' 30,94"). É reportada a ocorrência de diferentes espécies deste gênero tais como *D. bullata* (Lea, 1867), *D. cachoeirae* (Baker, 1913), *D. iheringi* (Baker, 1913), *D. jaryensis* (Pilsbry in Baker, 1931) *D. sulcata* (Baker, 1913) no Rio Jari e a espécie *D. batesii* (Reeve, 1860) reportada para Macapá, Rio Amazonas e *D. macapa* (Moricand, 1856) para Macapá (SIMONE, 2006)

Figura 7- Molusco límnico *Doryssa* sp. (CZIEPA 0019) A-D. Vista da abertura da concha E. Vista da abertura e vista dorsal (régua 40 mm)



Fonte: CZIEPA, elaborado por Tatiane Barbosa e Eduardo Cinilha (2021)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta coleção apesar de recentemente criada, possui uma diversidade importante de moluscos terrestres (21 espécies), inclusive inúmeros novos registros para Macapá e/ou Amapá. Além disso, há perspectivas de ampliação deste acervo pelo depósito de moluscos dulcícolas, em fase de organização e identificação. Destaca-se que contribuições científicas de um acervo biológico são de inegável relevância, principalmente em países de dimensões continentais como o Brasil, onde ainda há poucos profissionais taxonomistas em diversas áreas e uma mega diversidade a ser estudada. Dessa forma espera-se, com esta coleção, contribuir para o conhecimento da malacofauna da Amazônia, bem como sensibilizar as autoridades competentes do estado do Amapá sobre a importância da manutenção e ampliação deste acervo.

AGRADECIMENTOS

Aos biólogos do IEPA Evan Ferro, Geandro Gama, Ma. Inácia Vieira, Dr. Jucivaldo Lima, Ma. Taires Peniche, Wellington Monteiro que colaboraram com a organização dos exemplares tombados ou com coletas de alguns exemplares, aos bolsistas Eduardo da S. Cinilha do LABMAL pela organização das pranchas e Thamires Canuto da CMIOC pela relação do material doado.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, T. A., *et al.* Infection by *Angiostrongylus cantonensis* in both humans and the snail *Achatina (Lissachatina) fulica* in the city of Macapá, in the Amazon Region of Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 115, e200115, 2020.

COSCARELLI, D. *et al.* Predicting the distribution of *Omalonyx* (Mollusca: Pulmonata: Succineidae) species from literature review, museum databases and new sampling efforts in Brazil. **Biota Neotropica**, v. 18, n. 1, e20170409, 2018.

- FERNANDEZ M. A.; THIENGO S. C.; AMARAL R. A. Técnicas Malacológicas. *In*: AMARAL, R. S.; THIENGO, S. C.; PIERI, O. S. (org.). **Vigilância e Controle de Moluscos de Importância Médica: Diretrizes técnicas**. 2 ed. Brasília: Editora MS, 2008. p. 43-70.
- GOMES, S. R., *et al.* The Oswaldo Cruz Institute Mollusk Collection: Improvements on diversity and infrastructure over the last years. **Arquivos de Ciências do Mar**, v. 49, p. 60-68, 2016.
- JARDIM, J. A.; ABBATE, D.; SIMONE, L. R. A new species of *Euglandina* (Pulmonata, Spiraxidae) from Brazil. **Journal of Conchology**, v. 41, n. 13, 2013.
- MASSEMIM, D. *et al.* **Coquillages et escargot de Guyane. Seashells and snails from French Guiana. Biotope, Mèze (Collection Parthénope)**. Paris: Muséum national d'Histoire naturelle, 2009. 456 p.
- MORASSUTTI, A. L. *et al.* Eosinophilic meningitis caused by *Angiostrongylus cantonensis*: an emergent disease in Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 109, n. 4, p. 399-407, 2014.
- OHLWEILER, F. P.; *et al.*, **Manual de Gastrópodes Límnicos e Terrestres do Estado de São Paulo associados à helmintoses**. Porto Alegre: Redes Editora, 2010. 224 p.
- OLIVEIRA, J. C. S. *et al.* Ocorrência de *Achatina fulica* (MOLLUSCA: PULMONATA: ACHATINIDAE) em três bairros da cidade de Macapá, Amapá. **Biota Amazônia**. v. 2, n. 2, p.78-81, 2012.
- PONDER, W. F.; LINDBERG, D. R.; PONDER, J. M. **Biology and Evolution of the Mollusca**. Volume 1. CRC Press, 2019.
- ROBINSON, D., *et al.* The Land Mollusca of Dominica (Lesser Antilles), with notes on some enigmatic or rare species. **Zoologische Mededelingen**, v. 83, n. 13, p. 615-650, 2009.
- SALVADOR, R. Land snail diversity in Brazil. **Strombus**, v. 25, p. 10-20, 2019.
- SANTOS, S. B.; VIANA, T. A.; FONSECA, F. C. First record of the micro-predator *Huttonella bicolor* (Hutton, 1834) (Gastropoda, Streptaxidae) on Rio de Janeiro city, Brazil. **Biociências**, v. 162, p. 145-148, 2008.
- SIMONE, L. R. **Land and Freshwater Molluscs of Brazil**. São Paulo: Fapesp, 2006. 390 p.
- SIMONE, L. R. Anatomy of predator snail *Huttonella bicolor*, an invasive species in Amazon rainforest, Brazil (Pulmonata, Streptaxidae). **Papéis Avulsos de Zoologia**, v. 53, n. 3, p. 47-58, 2013.
- THOMÉ, J. W. Distensão de moluscos terrestres para fixação, com comentários sobre coleta e transporte. **Arquivos do Museu Nacional**. v. 55, p. 153-154, 1975.
- THOMÉ, J. W. Estado atual da sistemática dos Veronicellidae (Mollusca: Gastropoda) americanos com comentários sobre sua importância econômica, ambiental e na saúde. **Biociências**, v. 1, p. 61-75, 1993.
- WENDEBOURG, B; HAUSDORF, B. The Land snail fauna of a South American rainforest biodiversity hotspot: the Panguana conservation area in the Peruvian Amazon. **Journal of Molluscan Studies**. v. 85, n. 3, p. 311-318, 2019.



· SABAJ, M. H.

COLEÇÃO CARCINOLÓGICA DO IEPA:
CHECKLIST DOS CARANGUEJOS DA
FAMÍLIA TRICHODACTYLIDAE
(CRUSTÁCEO, DECAPODA)
DO ESTADO DO AMAPÁ



SABAJ, M.H.

COLEÇÃO CARCINOLÓGICA DO IEPA: CHECKLIST DOS CARANGUEJOS DA FAMÍLIA TRICHODACTYLIDAE (CRUSTÁCEO, DECAPODA) DO ESTADO DO AMAPÁ

IEPA CARCINOLOGICAL COLLECTION

Inacia Maria Vieira¹, Alini Gomes Santiago²

1 Núcleo de Biodiversidade/Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá/Macapá-Amapá, Brasil

inaciavieira2011@gmail.com

2 Universidade Federal do Amapá/Macapá-Amapá, Brasil

alinigsantiago@gmail.com

RESUMO

Esta síntese reuniu as informações disponíveis sobre a ocorrência de crustáceos decápodos da Família Trichodactylidae que ocorrem no estado do Amapá. De acordo com o material tombado foram identificadas oito espécies distribuídas em quatro gêneros: *Dilocarcinus*, *Syviocarcinus*, *Trichodactylus* e *Valdivia*.

Palavras-chave: *Dilocarcinus*. *Syviocarcinus*. *Trichodactylus*. *Valdivia*.

INTRODUÇÃO

O Museu de História Natural Ângelo da Costa Lima foi criado em 1976, com o propósito de abrigar espécimes e informações sobre a fauna e a flora do território. Com a criação do estado do Amapá em 1988, o museu foi incorporado, juntamente com outros centros de pesquisa preexistentes, a uma unidade institucional maior, o Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá (IEPA).

O IEPA atualmente abriga três coleções: Entomofauna do Amapá, Fauna do Amapá composta de exemplares de crustáceos, peixes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos e o Herbário Amapaense.

Diante da representatividade que as coleções do Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá (IEPA) têm da fauna e flora do estado do Amapá, em 2011 foi credenciado como instituição Fiel Depositária junto ao Conselho de Gestão do Patrimônio Genético/CGEN (Medida Provisória 2.186-16/2001). Indicando que para toda atividade de acesso ao patrimônio genético para fins de pesquisa, bioprospecção ou desenvolvimento tecnológico, essas coleções devem receber o depósito de subamostras do material coletado no estado do Amapá.

A Coleção Carcinológica do IEPA tem seus primeiros registros datados de 1981, representando principalmente a fauna de crustáceos que ocorrem no estado do Amapá, especialmente voltada para os decápodos camarões, caranguejos e lagostas dulcícolas e estuarinas. Nesse táxon estão representadas espécies de grande valor econômico como o *Ucides cordatus* (caranguejo-uçá), *Macrobrachium amazonicum* (camarão-regional ou camarão-da-amazônia), *Macrobrachium carcinus* (pitu) e *Farfantepenaeus* sp. (camarão rosa), em fase de desenvolvimento larval e juvenil, coletados em habitats estuarinos de rios costeiros do estado Amapá.

MATERIALE MÉTODOS

O material examinado pertence à coleção de crustáceos do IEPA, que abriga espécimes coletados em várias regiões do estado do Amapá.

A identificação taxonômica adotada na Coleção é baseada em descrições e ilustrações disponíveis da literatura especializada (MAGALHÃES, 2003; MAGALHÃES, TÜRKAY, 1996). A classificação dos táxons segue de acordo com Martin e Davis (2001).

Os exemplares, ao serem coletados, são triados, fixados em álcool a 70% ou em formol a 10%, identificados taxonomicamente e conservados em álcool a 70% em vidros lacrados e tombados na coleção. Posteriormente são organizados em estantes devidamente etiquetados com número de tombo correspondente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A fauna carcinológica representada na coleção tem origem principalmente no estado Amapá, abrangendo todos os municípios, sendo que alguns são mais investigados que outros: Macapá, Santana, Laranjal do Jari, Oiapoque, Mazagão, Porto Grande, Tartarugalzinho, Pedra Branca do Amapari, Vitória do Jari, Calçoene, Amapá, Ferreira Gomes, Cutias, Itaúbal, Serra do Navio e Pracuúba. Também existem espécies de decápodes representando a fauna de crustáceos do município de Afuá, no estado do Pará.

Entre as espécies de crustáceos registradas estão presentes na coleção algumas exclusivas de água doce, além de espécies marinhas e estuarinas. Encontram-se ainda espécies na condição de sobreexploração como o camarão pitu (*Macrobrachium carcinus*). O acervo carcinológico da Coleção Fauna do Amapá possui aproximadamente 27.301 exemplares (3.478 espécimes de caranguejos e 23.823 de camarões) em 1698 lotes tombados, representado por 46 espécies (19 espécies de camarões e 27 de caranguejos) além 25 morfotipos não identificados a nível de espécie principalmente por serem indivíduos jovens com seus caracteres ainda não definidos e outras por serem espécies que estão sendo identificadas por especialistas. Além disso, nesta coleção estão representadas espécies exclusivamente de água doce, espécies estuarinas e espécies que transitam entre o ambiente dulcícola e estuarino com o objetivo de completar o seu ciclo vital e de igual modo espécies marinha que buscam o ambiente estuarino para completar seu desenvolvimento (Tabela 1).

Tabela 1 - Espécies de crustáceos que depositados na coleção carcinológica do Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológica do Estado do Amapá, Brasil

TAXON			
Subfilo Crustácea			
Classe Malacostraca			
Ordem Decapoda Latreille, 1802			
Infraordem Brachiura Latreille, 1803			
Taxon	Espécies	Água doce	Estuarino
Família			
Pseudothelphusidae Ortmann, 1893	<i>Fredius denticulatus</i>	x	
	<i>Fredius reflexifrons</i>	x	
	<i>Fredius</i> sp.	x	
	<i>Kingsleya latifrons</i>	x	
	<i>Kingsleya</i> cf. <i>latifrons</i>	x	
	<i>Kingsleya ytupora</i>	x	
	<i>Kingsleya</i> sp.	x	
	<i>Kingsleya siolii</i>	x	
	<i>Microthelphusa</i> sp.	x	
	<i>Dilocarcinus septemdentatus</i>	x	
	<i>Dilocarcinus pagei</i>	x	
Trichodactylidae H. Milne-Edwards, 1853	<i>Valdivia serrata</i>	x	
	<i>Trichodactylus faxoni</i>	x	
	<i>Trichodactylus ehrhardti</i>	x	
	<i>Sylviocarcinus maldonadoensis</i>	x	
	<i>Sylviocarcinus devillei</i>	x	
	<i>Sylviocarcinus pictus</i>	x	
Ucididae Stevcic, 2005	<i>Ucides cordatus</i>		x
Ocypodidae Rafinesque, 1815	<i>Uca mordax</i>		x
	<i>Uca rapax</i>		x
	<i>Uca maracoani</i>		x
	<i>Uca cumulanta</i>		x
Grapsidae Macleay, 1838 x	<i>Goniopsis cruentata</i>		x
	<i>Pachygrapsus gracilis</i>		x
Gecarcinidae Macleay (1838)	<i>Cardisoma guanhumi</i>		x
Portunidae Rafinesque, 1815	<i>Callinectes danae</i>		x
	<i>Callinectes bocourti</i>		x
Sesarmidae Dana, 1851	<i>Armases benedicti</i>	x	x
	<i>Aratus pisonii</i>		x
	<i>Sesarma curacaoense</i>	x	x
Infraordem Anomura Macleay, 1838			
Diogenidae Ortmann, 1892	<i>Clibanarius vittatus</i>		x
Subordem Dendrobranchiata Bate, 1888			
Sergestidae Dana, 1852	<i>Acetes marinus</i>	x	x
Infraordem Caridea Dana, 1852			

Euryrhynchidae Holthuis, 1950	<i>Euryrhynchus wrzesniowskii</i>	x	
	<i>Euryrhynchus burchelli</i>	x	
	<i>Euryrhynchus amazoniensis</i>	x	
Palaemonidae Rafinesque, 1815	<i>Macrobrachium acanthurus</i>	x	x
	<i>Macrobrachium</i> cf. <i>acanthurus</i>	x	
	<i>Macrobrachium amazonicum</i>	x	x
	<i>Macrobrachium brasiliense</i>	x	
	<i>Macrobrachium</i> cf. <i>brasiliense</i>	x	
	<i>Macrobrachium carcinus</i>	x	x
	<i>Macrobrachium jelskii</i>	x	x
	<i>Macrobrachium</i> cf. <i>nattereri</i>	x	
	<i>Macrobrachium olfersi</i>	x	x
	<i>Macrobrachium surinamicum</i>	x	
	<i>Macrobrachium inpa</i>	x	
	<i>Macrobrachium</i> cf. <i>inpa</i>	x	
	<i>Palaemonetes carteri</i>	x	
	<i>Pseudopalaemon chryseus</i>	x	
	<i>Pseudopalaemon amazonensis</i>	x	
	<i>Macrobrachium</i> cf. <i>depressimanum</i>	x	
	<i>Macrobrachium</i> cf. <i>borelli</i>	x	
	<i>Macrobrachium</i> cf. <i>inhering</i>	x	
	<i>Macrobrachium</i> sp.	x	
	<i>Macrobrachium</i> sp. 1	x	
	<i>Macrobrachium</i> sp. 2	x	
	<i>Macrobrachium</i> sp. 3	x	
	<i>Macrobrachium</i> sp. 4	x	
	<i>Macrobrachium</i> sp. 5	x	
	<i>Macrobrachium</i> sp. 6	x	
	<i>Macrobrachium</i> sp. 7	x	
	<i>Pseudopalaemon</i> sp.	x	
	<i>Pseudopalaemon</i> sp. 1	x	
	<i>Pseudopalaemon</i> sp. 3	x	
	<i>Pseudopalaemon</i> sp. 4	x	
	<i>Nematopalaemon schmitti</i>		x
	<i>Leander tenuicornis</i>		x
<i>Farfantepenaeus</i> cf. <i>subtilis</i>		x	
Penaeidae Rafinesque, 1815	<i>Farfantepenaeus</i> sp.		x
	<i>Xiphopenaeus kroyeri</i>		x
Alpheidae Rafinesque, 1815	<i>Alpheus nuttingi</i>		x

O subfilo Crustacea forma um dos maiores grupos dentro do filo Arthropoda, e entre todos os organismos atuais, apresenta a maior diversidade morfológica (MARTIN; DAVIS, 2001). Essa variação de formas permitiu a esses organismos colonizar os mais diferenciados ambientes, adquirindo, portanto, uma expressiva distribuição em diferentes ambientes ao longo do planeta (NG; GUINOT; DAVIE, 2008). Os crustáceos são espécies dulcícolas, estuarinas e marinhas, entre os quais estão os caranguejos, camarões, lagostas e lagostins formam um grupo conspícuo e importante, seja pelo aspecto ecológico ou pelo fator econômico.

Dentre os crustáceos a ordem Decapoda é a mais diversa, sendo constituída de cerca de 14756 espécies descritas (DE GRAVE *et al.*, 2009). Os camarões são encontrados essencialmente nas subordens Dendrobranchiata (superfamílias Penaeoidea e Sergestoidea) e Pleocyemata (infraordens Caridea e Stenopodidea). Stenopodidea são exclusivamente marinhas, Dendrobranchiata apresenta espécies marinhas e estuarinas, enquanto Caridea apresenta várias espécies marinhas, estuarinas e de água doce (COELHO *et al.*, 2006). Camarões da subordem Dendrobranchiata são conhecidos por apresentarem várias espécies que constituem importantes recursos pesqueiros. Dividem-se em seis famílias: Penaeidae, Sicyoniidae, Solenoceridae, Aristeidae, Sergestidae e Luciferidae.

A Infraordem Caridea contém o maior número de espécies de camarões conhecidos, incluindo tanto de águas doces, salobras como marinhas. As espécies dulcícolas constituem um relevante componente dos ecossistemas tropicais, subtropicais temperados (BARROS, BRAUN, 1997). No Brasil os camarões de água doce pertencem a quatro famílias: Atyidae, Euryrhynchidae, Palaemonidae e Sergestidae (PILEGGI *et al.*, 2013). A família Atyidae é composta por um grupo de camarões predominantemente dulcícolas, abrangendo mais de 20 gêneros (BARROS; BRAUN, 1997). A família Euryrhynchidae Holthuis, 1950 é constituída por três gêneros, dos quais dois são monotípicos e ocorrem na África, e apenas um, *Euryrhynchus* Miers, 1877, está presente na América do Sul (DE GRAVE; FRANSEN, 2011; MAGALHÃES *et al.*, 2016), incluindo atualmente seis espécies. Dessas, três são registradas no território brasileiro, distribuídas na bacia amazônica (TIEFENBACHER, 1978; MELO, 2003): *E. amazoniensis* Tiefenbacher, 1978; *E. burchelli* Calman, 1907 e *E. wrzesniowski* Miers, 1877. Para o Amapá são registradas *E. amazoniensis*, *E. burchelli* e *E. wrzesniowski* (VIEIRA, 2003, 2008; PIMENTEL; MAGALHÃES, 2014). A família Sergestidae é especialmente marinha, com registros de 13 espécies para o Brasil, com duas únicas espécies de água doce que ocorrem na região amazônica e pertencem ao gênero *Acetes* H. Milnes-Ewards, 1830. Estes camarões são planctônicos e muito pequenos, mas são organismos economicamente importantes nas águas da Ásia e da África Oriental (OMORI, 1975), onde em determinada época do ano formam um estoque considerável perto da costa sendo pescado em larga escala (OMORI, 1975). No Brasil, *Acetes marinus*, está restrita à região do baixo Tocantins e baixo Amazonas (OMORI, 1975), já *Acetes paraguayensis*, tem ampla distribuição em quase toda a bacia (OMORI, 1975), ocorrendo também na bacia do Paraguai/Paraná (MAGALHÃES, 2001) e do Orinoco (RODRÍGUEZ, 1982). Os camarões Palaemonidae Rafinesque, 1815 são pantropicais, sendo mais diversos na bacia amazônica, incluindo espécies litorâneas e continentais, somando pelo menos 20 espécies conhecidas distribuídos em quatro gêneros: *Macrobrachium* Bate, 1868), *Palaemonetes* Heller, 1869, *Pseudopalaemon* Sollaud, 1911 e *Leander* Desmarest, 1849.

Dentre os Crustacea Decapoda, a infraordem Brachyura, que engloba os caranguejos verdadeiros, é a mais diversa, sendo composta principalmente por representantes marinhas (NG; GUINOT; DAVIE, 2008). Das

aproximadamente 6700 espécies descritas neste grupo, 1300 são representadas pelos caranguejos de água doce, caracterizados por realizar todo o seu ciclo de vida em ambientes dulcícolas sem qualquer dependência de águas marinhas e estuarinas (CUMBERLIDGE; NG, 2009; MAGALHÃES, 2003; YEO *et al.*, 2008).

Estes crustáceos habitam uma ampla diversidade de habitats em sistemas lóticos e lênticos, geralmente apresentam hábitos crípticos e noturnos, permanecendo abrigados em tocas acima do nível d'água, fendas sob e entre rochas e troncos submersos, na serrapilheira submersa ou entre as raízes e folhas da vegetação aquática (MAGALHÃES, 1999). Ocorrem em regiões tropicais e subtropicais da América do Sul e Central, Ásia, África, Madagascar, sul da Europa e Austrália. Atualmente estão alocados em cinco famílias: Potamonautidae Bott, 1970, Potamidae Ortmann, 1896, Gecarcinucidae Rathbun, 1904, Pseudothelphusidae Ortmann, 1893 e Trichodactylidae, H. Milne-Edwards, 1853 (CUMBERLIDGE; NG, 2009; CUMBERLIDGE *et al.*, 2009; KLAUS; YEO; AHYONG, 2011). Destas, apenas as famílias Pseudothelphusidae e Trichodactylidae ocorrem no Brasil (MAGALHÃES, 2003; MAGALHÃES; TÜRKAY, 1996; RODRÍGUEZ, 1992). A família Pseudothelphusidae ocorre desde o norte do México ao limite sul da bacia amazônica, no Brasil. São caranguejos de regiões montanhosas, habitando geralmente em áreas entre 300 e 3.000 metros de altitude (RODRIGUEZ, 1982).

A família Trichodactylidae distribui-se na América do Sul e América central, ocorrendo desde o sul do México até a Argentina, sempre em rios de drenagem atlântica. É um grupo que agrega caranguejos típicos de rios de planícies, sendo raras espécies que habitam corpos de água situados em altitudes acima de 300 metros (MAGALHÃES, 2003). Esta é composta por caranguejos de pequeno a médio porte medindo entre 15 a 90 mm de largura cefalotorácica, são encontrados geralmente associados aos folhiços das margens de lagos e rios.

A família Trichodactylidae é importante zoogeograficamente pelas rotas migratórias que percorrem (RODRIGUEZ, 1992). É composta por aproximadamente 50 espécies distribuídas na América do Sul e Central, ocorrendo desde o Sul do México até a Argentina, em rios que deságuam no Atlântico e está representada em quase todo território brasileiro (MAGALHÃES, 2003; MAGALHÃES; PILEGGI; MANTELATTO, 2016). Para o território amapaense foram registradas apenas oito espécies da família. *Sylviocarcinus pictus* que ocorre na Guiana Francesa, Colômbia, Peru, Bolívia e Brasil (estados do Amapá, Amazonas, Roraima, Pará, Maranhão, Piauí e Rondônia) e o caranguejo *V. serrata* tem distribuição na Venezuela, Colômbia, Guiana, Suriname e Brasil (estados do Amapá, Amazonas, Pará, Maranhão, Rondônia e Acre), ocorrendo nas bacias dos rios Orinoco e Amazonas, bem como em bacias costeiras do norte da América do Sul (MAGALHÃES, 2003).

Os Trichodactylidae totalizam 50 espécies distribuídos em 15 gêneros e duas subfamílias a saber: Dilocarcininae e Trichodactylinae (NG; GUINOT; DAVIE, 2008). Na coleção estão registradas oito espécies de caranguejos tricodatilídeos. Os espécimes desta família apresentam como características uma carapaça suborbicular ou hexagonal, com fileiras de cerdas no própodo e dactilo dos pereiópodos 2-5, tendo o terceiro maxilípodo com exopodito bem desenvolvido. A carapaça, o terceiro maxilípodo e o primeiro gonópodo de machos são as principais características morfológicas utilizadas para identificação taxonômica de espécies desta família (CAMPOS, 2005; MAGALHÃES, 2003).

A subfamília que possui mais representantes no estado do Amapá é Dilocarcininae, a qual catalogou seis espécies, sendo estas *Dilocarcinus pagei* Stimpson, 1861, *Dilocarcinus septemdentatus* Herbst, 1783, *Valdivia serrata* White, 1847, *Sylviocarcinus pictus* H. Milne-Edwards, 1853, *Sylviocarcinus maldonadoensis* Pretzmann, 1978 e *Sylviocarcinus devillei* H. Milne-Edwards, 1853. *Trichodactylinae* está composta por duas espécies alocadas no gênero *Trichodactylus*: *Trichodactylus faxoni* Rathbun, 1905 e *Trichodactylus ehrhardti* Bott, 1969. A lista de espécies de crustáceos da família Trichodactylidae para o estado do Amapá compreende 332 indivíduos de caranguejos, os quais encontram-se alocados na coleção carcinológica do IEPA, representados por 2 famílias, 4 gêneros e 8 espécies abaixo descritas.

Infraordem Brachyura

Trichodactylidae H. Milne-Ewards, 1853

Subfamília Dilocarcininae

Dilocarcinus pagei (Stimpson, 1861)

Material examinado: Ressaca dos Congós (00°00'35,49"N; 51°05'10,29"W), IEPA00270 (00°02'50,16"S; 51°08'17,05"W) Rio Macacoari: IEPA00040 (0°18'06,86"N; 50°42'13,60"W). Rio Matapi: IEPA00290 (00°00'43,82"S; 51°12'25,97"W), IEPA00291 (00°00'43,82"S; 51°12'25,97"W). Rio Amazonas: IEPA1510 (00°02'318,0"S; 51°05'38,7"W), IEPA1513 (00°10'58,7"S; 51°44'07,8"W). Igarapé Baliza: IEPA1426 (0°18'36"S; 52°26'24"W) na RDS do rio Iratapuru. Lagoa dos Índios: IEPA00507 (00°01'42,8"N; 51°06'22,4"W).

Distribuição geográfica: Brasil (Amapá, Amazonas, Pará, Mato Grosso, Rondônia, Acre, Mato Grosso do Sul, São Paulo), Peru, Bolívia, Paraguai e Argentina. Ocorre nas bacias amazônica e do rio Paraguai/Paraná (MAGALHÃES, 2003).

Hábitat: Rios e lagos, em áreas marginais com barranco, no interior de buracos em áreas rasas e associados às raízes de macrófitas flutuantes (MAGALHÃES, 2003). No estado do Amapá ocorre em áreas de ressacas urbanas, atravessando ruas, não sendo registrado em regiões mais elevada.

Dilocarcinus septemdentatus (Herbst, 1783)

Material examinado: Rio Mapaoni: IEPA1430 (02°11'36"N; 54°35'15"W). Rio Anotaié: IEPA1312 (357319N; 387014E) no Parna Tumucumaque. Rio Cupixi: IEPA1314 (62891N; 354952E), IEPA1316 (64542N; 352661E). Igarapé Baliza: IEPA1321 (0°18'36"S; 52°26'24"W), IEPA129 (0°18'36"S; 52°26'24"W).

Distribuição geográfica: ampla distribuição na região norte-central da América do Sul, ocorre na Bacia Amazônica e nas bacias costeiras do norte da América do Sul, e de acordo com Magalhães (2003) encontrado no Brasil, Suriname, Guiana Francesa e Peru. No Brasil é encontrado no Amazonas, Pará, Maranhão, Acre e Goiás e neste trabalho registrado para o Amapá também.

Sylviocarcinus devillei (H. Milne-Edwards, 1853)

Material examinado: no estado do Amapá ocorrem na calha de grandes rios como o Amazonas: Tombo: IEPA00028 (0°03'18,89"S; 53°06'24,48"W). Rio Amapari: Tombos: IEPA660 (01°35'45"N; 52°29'32"W), IEPA0997 (17639N; 334005E). Rio Mutum: Tombos: IEPA1009 (153345N; 396815E), IEPA1013 (153435N; 396530E), IEPA1024 (155690N; 398441E). Rio Anacuí: Tombos: IEPA1060 (203990N;

304099E), IEPA1073 (203972N; 306138E), IEPA1068 (202200N; 305180E) e Iratapuru: Tombo IEPA552 (00°16'35,21N; 53°06'24,48" W).

Distribuição geográfica: tem ampla distribuição nas bacias da região amazônica, com ocorrência registrada na Colômbia, Equador, Peru, Bolívia e Brasil (Amapá, Amazonas, Pará, Acre, Mato Grosso e Goiás) (MAGALHÃES, 2003).

Habitat: rios e lagos, ocupam margens de rios e barrancos, sob pedras ou galhos submersos. A espécie é de difícil coleta, talvez devido ser uma população com baixo número de indivíduos e também por estar distribuída na calha de grandes rios e assim ter difícil acesso.

Sylviocarcinus maldonadoensis (Pretzmann, 1978)

Material examinado: Brasil, estado do Amapá no Rio Amazonas: Tombos IEPA00033 (0°03'18,89"S; 51°07'09,40"W), IEPA00257 (00°52'32,16"N; 50°03'05,53"W), IEPA1491 (00°02'318,0"S, 51°05'38,7"W), IEPA1494 (00°10'58,7"S; 51°44'07,8"W). Rio Amapari: IEPA00467 (00°54'33,2"N; 52°00'48,2"W) no Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque.

Distribuição geográfica: Brasil (Amazonas e Pará), Peru e Bolívia. Ocorre na bacia amazônica (MAGALHÃES, 2003), sendo registrado para o Amapá neste trabalho. Um exemplar da espécie pode ser observado na Figura 1.

Figura 1: Fotografia do caranguejo de água doce *Sylviocarcinus maldonadoensis*



Fonte: CMIOC/Fiocruz e CZIEPA, elaborado por Tatiane Barbosa e Eduardo Cinilha (2021)

Sylviocarcinus pictus (H. Milne-Ewards 1853)

Material examinado: Brasil, estado do Amapá, no rio Iratapuru: Tombos IEPA00423 (00° 33'59,8"S; 52°34'41,2"W), IEPA00540 (00°16'35,21"S; 53°06'24,48"W), IEPA00583 (00°16'35,21"N; 53°06'24,48"W) na Reserva do Desenvolvimento Sustentável do rio Iratapuru. Rio Amapari IEPA00665 (01°35'45"N; 52°29'32"W), IEPA00670 (01°35'45"N; 52°29'32"W), IEPA00674 (1°44' 37" N; 52°34' 23"W) no Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque. Rio Tartarugalzinho: IEPA00734 (01°30'52"N, 50°53'52"W). Rio Santo Antônio: IEPA00774 (01°06'37"N; 51°53'37"W); IEPA00796 (01°06'37"N; 51°53'37"W) na Floresta Nacional do Amapá. Lago Pracuúba: IEPA00835 (01°44'35"N; 50°45'46"W). Rio Cupixi: IEPA00887 (00°34'45,8"N; 52°19'08,3"W). Rio Iratapuru: IEPA00423 (00°33'59,8"S; 52°34'41,2"W), IEPA00540 (00°16'35,21"S; 53°06'24,48"W) na Reserva do Desenvolvimento Sustentável do rio Iratapuru. Rio Amapari: IEPA00665 (01°35'45"N; 52°29'32"W), IEPA00670 (01°35'45"N; 52°29'32"W), IEPA00674 (1°44' 37" N; 52°34' 23"W), IEPA00681 (01°35'45"N; 52°29'32"W) no Parna Tumucumaque. Rio Amazonas: IEPA1534 (00°02'318,0"S; 51°05'38,7"W), IEPA1632 (00°2709,7"S; 52°05'25,4"W) na Resex do rio Cajari. A figura 2 mostra um exemplar desta espécie.

Figura 2: Fotografia do caranguejo *Sylviocarcinus pictus*



Fonte: Inacia Maria Vieira (2021)

Valdivia serrata (White, 1847)

Material examinado: Brasil, estado do Amapá, igarapé na BR156: IEPA00444 (02°02'47"N/ 51°54'09"W); igarapé Carçoço: IEPA01635 (00°27'14,77"S/ 52°05'36,88"W) na Resex Cajari, Em áreas de cerrado amapaense: IEPA01651 (102440N; 470832E), IEPA01655 (105165N; 472354E), IEPA01659 (113452N; 474432E), IEPA01677 (113235N; 4776317E), IEPA01684 (109695N; 476336E). Lagoa dos Indios: IEPA00524 (00°02'38,4"N; 51°06'18,0"W). Igarapé do Braço: IEPA00556 (01°18'07"N; 51°35'17"W),

COLEÇÕES CIENTÍFICAS DO AMAPÁ

IEPA0558 (01°18'07"N; 51°35'17"W), IEPA00569 (01°18'07"N; 51°35'17"W). Rio Santo Antônio: IEPA00641 (01°06'37"N; 51° 53'37"W), IEPA00648 (01°06'37"N; 51° 53'37"W). Igarapé Baliza: IEPA00868 (00°18'36"N; 52°26'24"W) na Floresta Nacional do Amapá. Rio Amapari: IEPA00649 (01°35'45"N; 52°29'32"W). Rio Mapaoni: IEPA00695 (02°11'36"N; 54°35'15"W), IEPA00701 (02°11'36"N; 54°35'15"W) no Parna Tumucumaque. A Figura 3 apresenta uma imagem desta espécie.

Figura 3: Fotografia do caranguejo *Valdivia serrata*.



Fonte: Inacia Maria Vieira (2021)

Subfamília Trichodactylinae

Trichodactylus ehrhardti (Bott, 1969)

Material examinado: Brasil, estado do Amapá, médio rio Cajari: IEPA1598 (00°48'13,82"S; 51°55'42,90"W), IEPA1603 (00°51'20,9"S; 51°43'41,0"W). IEPA1611 (00°39'51,3"S; 52°01'57,3"W) na Resex Cajari.

Distribuição geográfica: Brasil, na bacia amazônica (Amazonas e Pará) e neste trabalho sendo registrado para o estado do Amapá.

Habitat: em lagos, rios e igarapés associadas à serapilheira submersa, fendas e buracos em troncos mortos e submersos (MAGALHÃES, 2003).

Trichodactylus faxoni (Rathbun, 1905)

Material examinado: Brasil, estado do Amapá. Rio Jari: IEPA1388 (9005764S; 327517W). Igarapé Tambaqui IEPA1612 (00°43'17,9"S; 51°40'40,5"W).

Distribuição geográfica: Brasil (Amapá e Amazonas) e Peru, na bacia amazônica.

Habitat: no Amapá foi coletado próximo às margens do rio e em igarapé associado a macrófitas aquáticas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A coleção de crustáceos tem como principal contribuição o registro das espécies de crustáceos que ocorrem no estado do Amapá, também contribui para a formação de alunos nos diversos níveis do conhecimento. É esperado que esta coleção se torne mais amplamente conhecida, que recursos sejam aplicados para melhoria dos ambientes e especialmente na qualificação e contratação de agentes especializados no sentido de promover a expansão do conhecimento sobre esta fauna no estado do Amapá.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá e a todos que diretamente ou indiretamente contribuíram para o crescimento desta coleção.

REFERÊNCIAS

BARROS, M. P. E.; BRAUN, A. S. Contribuição ao Estudo dos Atyidae e Palaemonidae (Crustacea, Decapoda) do leste brasileiro 14°21' e 20°55' de latitude Sul. **Biotemas**. Florianópolis, v. 10, n. 1, p. 7-26, 1997.

CAMPOS, M. R. **Freshwater crabs from Colombia**. A taxonomic and distributional study. Academia Columbiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 2005. 363 p.

COELHO, P. A.; ALMEIDA, A. O.; SOUZA-FILHO, J. F.; BEZERRA, L. E. A.; GIRALDES, B. W. Diversity and distribution of the marine and estuarine shrimps (Dendrobranchiata, Stenopodidea and Caridea) from North and Northeast Brazil. **Zootaxa**, Auckland, v. 1221, p. 41-62, 2006.

CUMBERLIDGE, N.; NG, P. K. L. Systematics, evolution, and biogeography of freshwater crabs. *In*: MARTIN, J. W.; CRANDALL, K. A.; FELDER, D. L. (org.). **Decapod Crustacean Phylogenetics**. Boca Raton, CRC Press Taylor & Francis (Crustacean Issues), 2009. p. 491-508.

CUMBERLIDGE, N.; NG, P.; YEO, D. C. J. B.; MAGALHÃES, C.; CAMPOS, M.R.; ALVAREZ, F.; NARUSE, T.; DANIELS, S. R.; ESSER, L. R.; ATTIPOE, F. Y. K.; CLOTILDE-BA, F. L.; DARWALL, W.; MCIVOR, A.; JONATHAN, E. M.; BAILLIE, J. E. M.; COLLEN, B.; RAM, M. Freshwater crabs and the biodiversity crisis: Importance, threats, status, and conservation challenges. **Biological Conservation**, Essex, v. 142, p. 1665-1673, 2009.

DE GRAVE, S.; FRANSEN, C. H. J. M. Carideorum Catalogus: The recent species of the Dendrobranchiate, Stenopodidean, Procarididean and Caridean shrimps (Crustacea: Decapoda). **Zoologische Mededelingen**, Leyden, v. 85, p.195-588, 2011.

DE GRAVE, S.; PENTCHEFF, N. D.; AHYONG, S. T.; CHAN, T. Y.; CRANDALL, K. A.; DWORSCHAK, P. C.; FELDER, D. L.; FELDMANN, R. M.; FRANSEN, C. H. J. M.; GOULDING, L. Y. D.; LEMAITRE, R.; LOW, M. E. Y.; MARTIN, J. W.; NG, P. K. L.; SCHWEITZER, C. E.; TAN, S. H.; TSHUDY, D.; WETZER, R. A classification of living and fossil genera of decapod crustaceans. **Raffles Bulletin of Zoology**. Singapore, v. 21, p. 1-109, 2009.

KLAUS, S.; YEO, D. C. J.; AHYONG, S. T. Freshwater crab origins-Laying Gondwana to rest. **Zoologischer Anzeiger**. Amsterdam, v. 250, p. 449-456, 2011. Disponível em: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.648.7771&rep=rep1&type=pdf>
MAGALHÃES, C. Crustáceos Decápodos. In: ISMAEL, D.; VALENTI, W. C.; MATSUMURA-TUNDISI, T. (org.). **Biodiversidade do Estado de São Paulo. Síntese do Conhecimento ao Final do Século XX. Invertebrados de Água Doce**. 1. ed. São Paulo, FAPESP, 1999. v. 4, p. 127-133.

MAGALHÃES, C. Diversity, distribution, and habitats of the macro-invertebrate fauna of the Río Paraguay and Río Apa, Paraguay, with emphasis on Decapod Crustaceans. In: CHERNOFF, B.; WILLINK, P. W.; MONTAMBAULT, J. R. (org.). **A biological assessment of the aquatic ecosystems of the Río Paraguay Basin, Alto Paraguay, Paraguay**. Washington, Conservation International. (RAP Bulletin of Biological Assessment, 19), 2001. p. 68-72.

MAGALHÃES, C. Famílias Pseudothelphusidae e Tchichodactylidae. In: MELO, G. A. S. (org.). **Manual de identificação dos Crustáceos Decapoda de água doce do Brasil**. São Paulo, Brazil, Editora Loyola, 2003. p. 143-287.

MAGALHÃES, C.; PILEGGI, L. G.; MANTELATTO, F. L. **Avaliação dos Eurirrinquídeos (Decapoda: Euryrhynchidae). Livro Vermelho dos Crustáceos do Brasil: Avaliação 2010-2014**. Porto Alegre, RS, Sociedade Brasileira de Carcinologia – SBC, 2016. 466 p.

MAGALHÃES, C.; TÜRKAY, M. Taxonomy of the Neotropical freshwater crab family Trichodactylidae, I: the generic system with description of some new genera (Crustacea: Decapoda: Brachyura). **Senckenbergiana biologica**. Frankfurt, v. 75, p. 63-95, 1996. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-64972012000100004>

MARTIN, J. W.; DAVIS, G. E. An updated classification of the Recent Crustacea. **Natural History Museum of Los Angeles County Science Series**. Los Angeles, v. 39, p. 1-124, 2001.

MELO, G. A. S. **Manual de identificação dos Crustacea Decapoda de água doce do Brasil**. São Paulo, Editora Loyola, 2003. 430 p.

NG, P. K. L.; GUINOT, D.; DAVIE, P. J. F. Systema Brachyurum, Part I. An Annotated Checklist of extant Brachyuran Crabs of the world. **The Raffles Bulletin of Zoology**. Singapore, v. 17, p. 1-286, 2008. Disponível em: <https://lknhm.nus.edu.sg/wp-content/uploads/sites/10/app/uploads/2017/04/s17rbz.pdf>.

OMORIM. The systematics, biogeography, and fishery of epipelagic shrimps of the genus *Acetes* (Crustacea, Decapoda, Sergestidae). **Bulletin of the Ocean Research Institute University of Tokyo**. Tokyo, v. 7, p. 1-91, 1975.

PILEGGI, L. G.; MAGALHÃES, C.; BOND-BUCKUP, G.; MANTELATTO, F. L. New records and extension of the known distribution of some freshwater shrimps in Brazil. **Revista Mexicana de Biodiversidad**, Ciudad de Mexico, v. 84, n. 2, p. 563-574, 2013. (doi: 10.7550/rmb.30504)

PIMENTEL, F., MAGALHÃES, C. 2014. Palaemonidae, Euryrhynchidae, and Sergestidae (Crustacea: Decapoda): Records of native species from the states of Amapá and Pará, Brazil, with maps of geographic distribution. **Check List**. São Paulo, v. 10, n. 6: 1300–1315.

RODRÍGUEZ, G. **The Freshwater Crabs of America. Family Trichodactylidae, and Supplement to the Family Pseudothelphusidae**. Paris, ORSTOM, Faune Tropicale XXXI, 1992. 189 p.

RODRÍGUEZ, G. **Les crabes d'eau douce d'Amérique Famille des Pseudothelphusidae**. Paris, I.R.D., Faune Tropicale 22, 1982. 223 p.

TIEFENBACHER, L. Zur Systematik und Verbreitung der Euryrhynchinae (Decapoda, Natantia, Palaemonidae). **Crustaceana**. Leiden, v. 35, n. 2, p. 177-189, 1978.

VIEIRA, I. M. Diversidade de crustáceos das ressacas da Lagoa dos Índios, Tacacá e APA do Curiaú. *In*: TAKIYAMA, L. R.; SILVA, A. Q. (org.). **Diagnóstico das Ressacas do Estado do Amapá: Bacias do Igarapé da Fortaleza e Rio Curiaú**. Macapá. Macapá: CPAQ/IEPA, DGEO/SEMA, 2003. p. 53–62.

VIEIRA, I. M. Inventários rápidos da fauna de crustáceos do Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque: Expedições I a V. *In*: BERNARD, E. (org.). **Inventários Biológicos Rápidos no Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque, Amapá, Brasil**. RAP Bulletin of Biological Assessment 48. Arlington, VA: Conservation International. (http://www.conservation.org.br/publicacoes/files/RAP_Tumucumaque.pdf), 2008. p. 66–71.

YEO, D. C. J.; NG, P. K. L.; CUMBERLIDGE, N.; MAGALHÃES, C.; DANIELS, S.R.; CAMPOS, M. R. A global assessment of freshwater crab diversity (Crustacea Decapoda: Brachyura). **Hydrobiologia**, Switzerland, v. 595, p. 275–286, 2008. Disponível em: https://commons.nmu.edu/cgi/viewcontent.cgi?referer=https://scholar.google.com.br/&httpsredir=1&article=1226&context=facwork_journalarticles



SABAJ, M.H.

COLEÇÃO ICTIOLÓGICA DO IEPA



GAMA, C.S.

COLEÇÃO ICTIOLÓGICA DO IEPA

IEPA ICTIOLOGICAL COLLECTION

Cecile de Souza Gama¹

*1 Núcleo de Biodiversidade/Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá/Macapá-Amapá,
cecilegama@hotmail.com*

RESUMO

Com mais de 3.000 espécies de peixes (nominais e não descritas), a Amazônia contém a maior riqueza de espécies continentais da Terra. Provavelmente 30 a 40% da fauna de peixes neotropicais de águas interiores ainda não foram descritas e para esse número espera-se uma grande contribuição no conhecimento de espécies endêmicas. A Amazônia é alvo de muitos estudos referentes à taxonomia, sistemática, ecologia e distribuição de peixes e o Amapá apesar de sua grande diversidade de peixes, ainda tem sua fauna de peixes muito pouco estudada. A Coleção Ictiológica do IEPA iniciou em 1981 com as primeiras coletas de exemplars para fins científicos e atualmente todo o seu acervo encontra-se digitalizado e acondicionado adequadamente para estudos taxonômicos sistemáticos, consultas por especialistas e empréstimos. São 5131 lotes representantes de todos os municípios do Amapá de águas continentais e costeiras e das proximidades do estado do Pará. A coleção abriga exemplares de 21 Ordens, 66 Famílias, 293 Gêneros e 676 diferentes espécies incluindo espécies nominais confirmadas e morfoespécies que precisam de confirmação por especialistas. As ordens de peixes mais abundantes são os Characiformes, com 42,3% de todas as espécies presentes na coleção, seguido por Siluriformes com 27,5%, Cichliformes com 11,4% e por Gymnotiformes com 4,9%. A Coleção de Peixes do IEPA também conta com Holótipos e Parátipos de espécies depositados na coleção referentes a novas espécies descritas para o Amapá. Espera-se um incremento na manutenção da Coleção Ictiológica do IEPA para que seu papel científico perdure ao longo dos anos e seja aproveitado por vários setores ligados à ciência para desvendar a nossa biodiversidade ainda tão desconhecida.

Palavras-chave: Ictiofauna, Amapá.

INTRODUÇÃO

Com mais de 3.000 espécies de peixes (nominais e não descritas), a Amazônia contém a maior riqueza de espécies continentais da Terra (LUNDBERG *et al.*, 2000; REIS *et al.*, 2003; DAGOSTA; DE PINNA, 2019) e é o maior sistema interconectado de água doce do planeta (LOVEJOY *et al.*, 2010). Quanto à área, o ecossistema de água doce ocupa apenas 0,8% da superfície da Terra, no entanto abriga um total estimado de pelo menos 100.000 espécies, próximo de 6% de todas as espécies descritas (DUDGEON *et al.*, 2006) e grande parte dessas espécies encontra-se confinada em pequenas áreas (ABELL *et al.*, 2008). Dessa forma, a Amazônia constitui a área com a maior diversidade de peixes do mundo.

Provavelmente 30 a 40% da fauna de peixes neotropicais de águas interiores ainda não foram descritas e, assim, um número realista para as águas brasileiras pode ser de 5.000 espécies (REIS *et al.* 2003) com 2.257 espécies descritas de peixes apenas para a Bacia Amazônica, incluindo uma estimativa de 1.248 a 1.696 espécies endêmicas (TEDESCO *et al.*, 2017; DAGOSTA; DE PINNA, 2019).

O número de espécies nos ecossistemas aquáticos continentais brasileiros ainda é impreciso e difícil de ser estimado. Entre as dificuldades destacam-se o número de bacias hidrográficas jamais inventariadas; a insuficiência no número de pesquisadores e na infraestrutura necessária para amostragens; o reduzido número de inventários efetuados; a dispersão das informações que frequentemente são de difícil acesso e a necessidade de revisão taxonômica para vários grupos. (AGOSTINHO *et al.*, 2005).

O inventário global recente mais exaustivo dos taxa de água doce reconhece sérias lacunas na pesquisa e atribui distribuições de espécies somente ao nível do continente (LÉVÊQUE *et al.*, 2005). Esses inventários são valiosos para destacar as prioridades de pesquisa e fornecer uma imagem global de como a diversidade taxonômica se distribui entre continentes (ABELL *et al.*, 2008).

Por essa enorme diversidade a Amazônia é alvo de muitos estudos referentes à taxonomia, sistemática, ecologia e distribuição de peixes, mas apesar de tanto esforço ainda existem muitas lacunas amostrais que dificultam um melhor entendimento da biogeografia dos peixes Amazônicos. O Amapá apresenta grande diversidade de peixes, porém sua fauna ainda é pouco estudada. Em suas três principais bacias hidrográficas são encontradas espécies de peixes tanto consideradas amazônicas quanto pertencentes ao Escudo das Guianas e também habitantes do canal principal do Rio Amazonas, consideradas ecorregiões independentes.

O estado do Amapá abrange a interseção de três ecorregiões propostas por ABELL *et al.* (2008): Guianas, Escudo da Guiana do Amazonas, Estuário do Amazonas e Drenagens Costeiras (MELO *et al.*, 2016). Apesar de seu pequeno tamanho, o estado do Amapá também está incluído em 14 dos 20 padrões de distribuição reconhecidos por Dagosta e de Pinna (2019) para peixes da Amazônia. Representa uma área de elevada riqueza de espécies principalmente no que se refere às espécies restritas à água doce. Seus 598 km (de seus 2.398 km de fronteiras) de limite com o Oceano Atlântico funcionam como barreiras de dispersão entre suas principais bacias hidrográficas.

Diante do exposto, nota-se que o estado do Amapá, apesar de pouco conhecido quanto à sua fauna de peixes, ainda é alvo de hipóteses biogeográficas quanto ao relacionamento de sua fauna de peixes com a Amazônia ou Escudo das Guianas, considerados complexos faunísticos diferentes e independentes.

Com a finalidade de coletar e organizar uma coleção de animais da fauna zoológica amapaense com fins científicos e didáticos, expor um acervo etnográfico, bem como garantir informações sobre a fauna e a flora e cultura indígena do Amapá, em 1976, no então Território Federal do Amapá, foi criado o Museu de História Natural Ângelo Moreira da “Costa Lima”. Foi o nascimento da Coleção Científica Fauna do Amapá, com representantes dos grupos de Insetos, Crustáceos, Aves, Peixes, Mamíferos, Répteis, Anfíbios e Quelônios.

Em 2005, com o credenciamento da Coleção Científica Fauna do Amapá como fiel depositária de amostras de componente do patrimônio genético junto ao Conselho de Gestão do Patrimônio Genético do Ministério do Meio Ambiente (CGEN), a coleção de peixes passou a carregar status de coleção científica oficial do Estado do Amapá para fins de depósito por empreendimentos que venham a alterar o meio aquático, como condicionante ambiental e também para comprovar a existência de material testemunho para publicações científicas, podendo realizar envios e remessas oficiais de exemplares para o Brasil e para o exterior.

O acervo da Coleção Ictiológica da CCFA encontra-se totalmente qualificado, digitalizado em planilha do programa Microsoft Excel com todas as informações referentes a cada lote, como espécie, coordenadas geográficas, coletor e data de coleta, localidade detalhada, determinador, projeto de origem, além de outras informações importantes. Esses dados foram acessados para traçar um perfil da coleção.

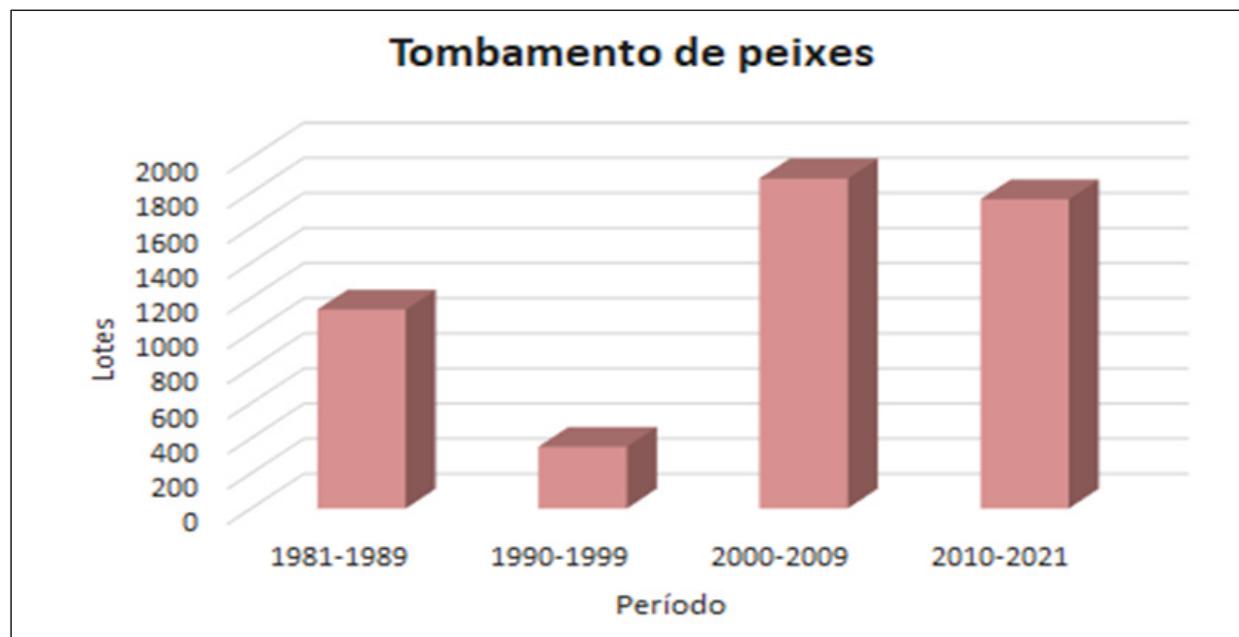
Os nomes científicos são atualizados constantemente através de consulta online em Fricke *et al.* (2021).

A Coleção de Peixes do IEPA teve seu primeiro exemplar tombado em 1981, depositado no Museu de História Natural Ângelo Moreira da “Costa Lima”. Com a criação do IEPA – Instituto de Estudos e Pesquisas do Amapá-IEPA, o que posteriormente veio a ser transformado em Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá, mantendo a sigla IEPA em 1988 este incorporou o Museu Costa Lima e todas as suas coleções, com o nome de Coleções Científicas Fauna do Amapá, nome que perdura até atualmente.

Ao final da década de 80 o acervo da Coleção Ictiológica contava com aproximadamente 1100 lotes de peixes provenientes principalmente da Região dos Lagos do Amapá e rio Macacoari, mas também recebeu exemplares dos municípios de Macapá e Santana.

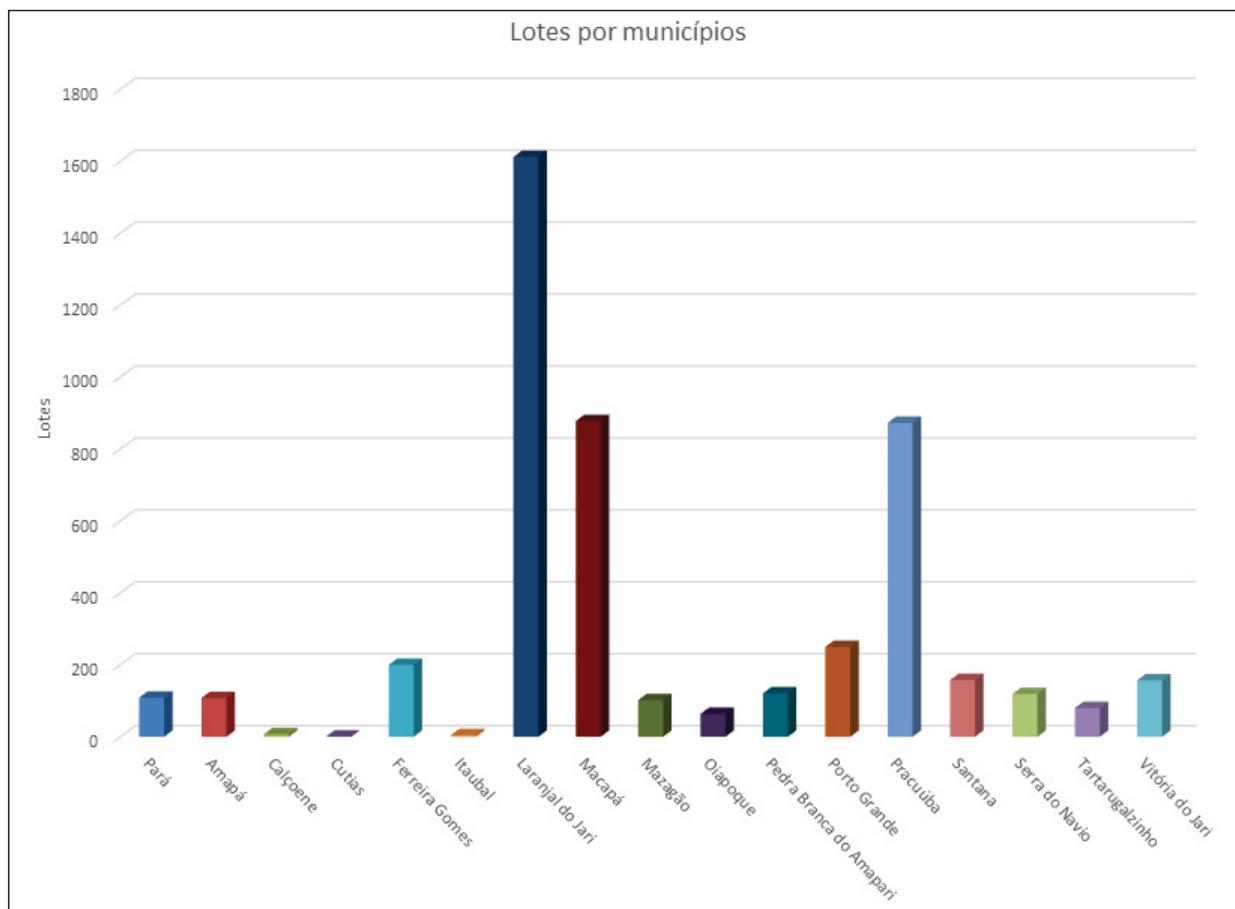
O esforço de captura de peixes aumentou consideravelmente a partir do ano 2000 (Figura 1), quando se iniciaram diversos projetos de cunho taxonômico e ecológico que aumentou não somente o número de exemplares depositados, mas também a diversidade de espécies com maior representatividade do território do estado do Amapá.

Figura 1– Número de lotes tombados ao longo do tempo na Coleção Ictiológica do IEPA



A Coleção Ictiológica do IEPA abriga coletas de todos os municípios do Amapá (Figura 2), com representantes de áreas continentais e costeiras e das proximidades do Estado do Pará, além de espécies de água doce e salgada. Os municípios que receberam maior esforço de amostragem foram Laranjal do Jari, Pracuúba e Macapá.

Figura 2- Distribuição por local de origem dos lotes depositados na Coleção Ictiológica do IEPA



Os exemplares são capturados através de diferentes técnicas de acordo com as características do ambiente amostrado e são fixados em formalina e conservados em álcool a 70°Gl, mas atualmente, devido à dificuldade em aquisição de Formaldeído e para garantir a possibilidade de estudos moleculares, alguns exemplares também são fixados em álcool.

Nosso acervo conta atualmente com 5131 lotes depositados, contendo exemplares de peixes pertencentes a todas as bacias e principais rios do estado do Amapá, incluindo exemplares coletados na região costeira do estado e em várias Unidades de Conservação Estaduais e Federais. Os lotes são acondicionados em potes de vidro com tampa de rosca de acordo com seu tamanho e dispostos em estantes de aço (Figura 3) de acordo com sua classificação sistemática de acordo com Fricke *et al.* (2021) em ambiente próprio e refrigerado constantemente. Espécimes muito grandes são numerados e acondicionados em recipientes de maior volume (Figura 4), devidamente vedados.

Figura 3- Local de armazenamento dos lotes da Coleção Ictiológica do IEPA



Figura 4- Armazenamento de indivíduos maiores na Coleção Ictiológica do IEPA

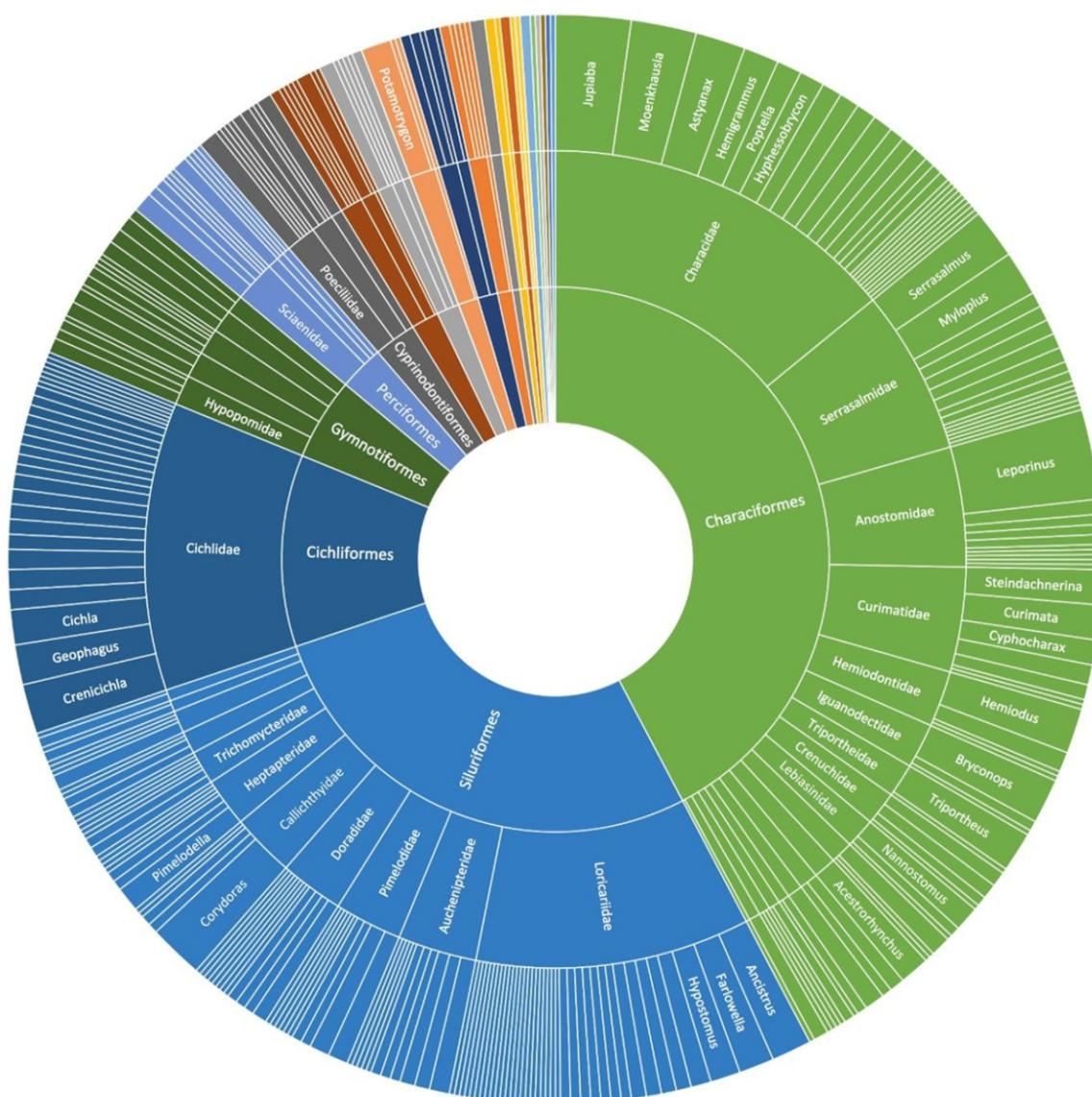


COLEÇÕES CIENTÍFICAS DO AMAPÁ

A Coleção de Peixes do IEPA abriga exemplares de 21 Ordens, 66 Famílias, 293 Gêneros e 676 diferentes espécies incluindo espécies nominais confirmadas e morfoespécies que precisam de confirmação por especialistas. Recentemente foi iniciado o depósito de lotes de tecido para estudos moleculares, fixados e preservados em álcool 96% e conservados congelados. Além dos lotes tombados na coleção, há no Laboratório de Ictiologia do IEPA mais de 2000 lotes provenientes de vários projetos já desenvolvidos pelo IEPA aguardando tombamento.

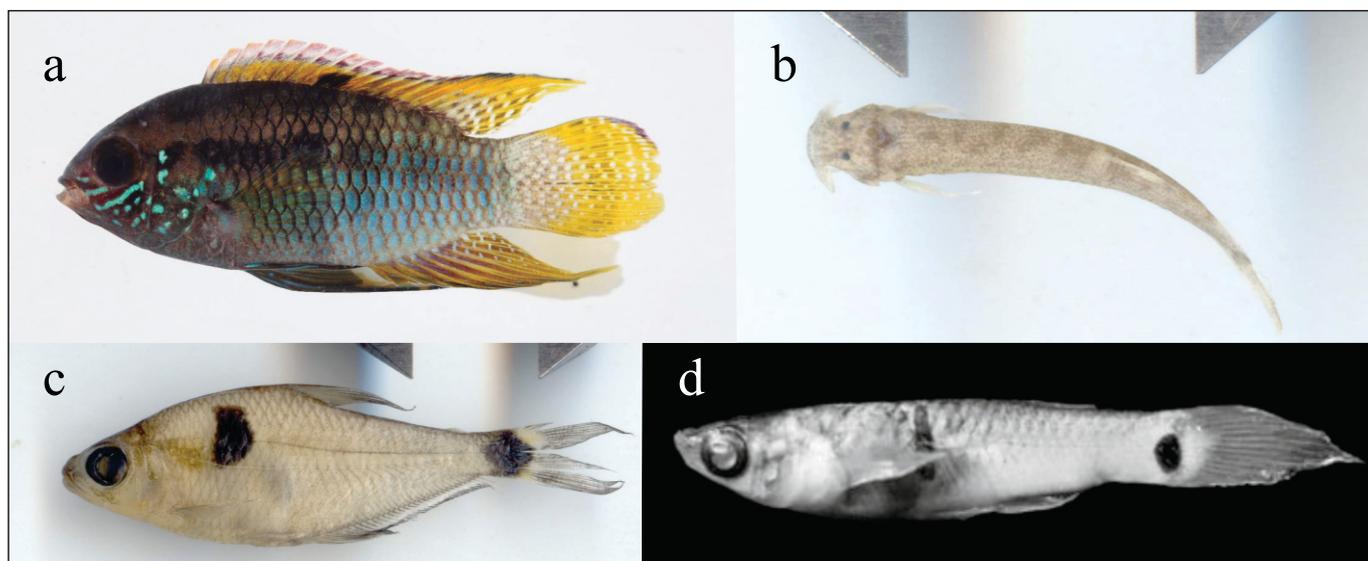
As ordens de peixes mais abundantes (Figura 5) são os Characiformes, com 42,3% de todas as espécies presentes na coleção, seguido por Siluriformes com 27,5%, Cichliformes com 11,4% e por Gymnotiformes com 4,9%. Dentre os Characiformes a maior representatividade foi observada pelas famílias Characidae (14%), Serrasalminae (6,5%), Anostomidae (4,7%) e Curimatidae (4,1%). Na ordem Siluriformes as famílias mais representativas são Loricariidae (10,8%), Auchenipteridae (3,1%), Pimelodidae (2,7%) e Doradidae (2,5%). A ordem Cichliformes apenas apresenta uma família com representantes de água doce, a família Cichlidae, cujas espécies encontradas na coleção representam 11,4% do total de lotes tombados. A família mais representativa da ordem Gymnotiformes é a família Hypopomidae com 1,2% do total de lotes da coleção.

Figura 5– Armazenamento de indivíduos maiores na Coleção Ictiológica do IEPA



A Coleção de Peixes do IEPA também conta com Holótipos e Parátipos das espécies *Laetacara flamannellus* Ottoni, Bragança, Amorim e Gama 2012, *Phenacogaster apletostigma* Lucena e Gama 2007, *Ammoglanis amapaensis* Mattos, Costa e Gama 2008 e *Poecilia waiapi* Bragança, Costa e Gama 2012 (Figura 6) depositados na coleção referentes a novas espécies descritas para o Amapá. Conta com vários lotes disponibilizados por via de empréstimos documentados a pesquisadores especialistas de diferentes grupos que desenvolvem suas atividades de pesquisa no Brasil e em outras partes do mundo.

Figura 6– Espécies com Holótipos (H) ou Parátipos (P) depositados da Coleção Ictiológica do IEPA. a) *Laetacara flamannellus* (P), b) *Ammoglanis amapaensis* (P/H), c) *Phenacogaster apletostigma* (P), d) *Poecilia waiapi* (P)



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Coleções sistemáticas apresentam como principal função servir de base a estudos científicos do material que abriga. São constituídas de espécimes provenientes das mais variadas regiões e não são (e nem devem ser) um reflexo direto de nenhum projeto científico individual, visando representar a diversidade biológica animal (VIVO *et al.*, 2014). Essas coleções são utilizadas por pesquisadores interessados em estudar anatomia, taxonomia, relações filogenéticas, biogeografia, macroecologia e quaisquer outras pesquisas que envolvam espécimes da fauna. A utilização de coleções sistemáticas nunca está restrita ao pesquisador responsável e seus alunos, mas é aberta a quaisquer pesquisadores creditados. (VIVO *et al.*, 2014).

A manutenção da Coleção Ictiológica do IEPA, assim como suas demais coleções merece e necessita de manutenção e investimento para que seu papel científico perdure ao longo dos anos e seja aproveitado por vários setores ligados à ciência para desvendar a nossa biodiversidade ainda tão desconhecida.

REFERÊNCIAS

- ABELL, R. *et al.* Freshwater ecoregions of the world: a new map of biogeographic units for freshwater biodiversity conservation. **Bioscience**. Cary, v. 58, p. 403–414, 2008. <https://doi.org/10.1641/B580507>.
- AGOSTINHO, A. A.; THOMAZ, S. M.; GOMES, L. C. Conservação da biodiversidade em águas continentais do Brasil. **Megadiversidade**, Brasília, v. 1, n. 1, p. 70-78, 2005.
- BRAGANÇA, P. H. N.; COSTA, W. J. E. M.; GAMA, C. S. *Poecilia waiapi*, a new poeciliid from the Jari river drainage, northern Brazil (Cyprinodontiformes: Cyprinodontidae). **Ichthyological Exploration of Freshwaters**. München, v. 22, n. 4, p. 337-343, 2012.
- DAGOSTA, F. C. P.; DE PINNA, M. The fishes of the Amazon: distribution and biogeographical patterns, with a comprehensive list of species. **Bulletin of the American Museum of Natural History**. New York, v. 431, p. 1–163, 2019.
- DUDGEON, D. *et al.* Freshwater biodiversity: Importance, threats, status and conservation challenges. **Biological Reviews**, New Jersey, v. 81, p. 163–182, 2006.
- FRICKE, R.; ESCHMEYER, W. N.; VAN DER LAAN, R. (org). **Eschmeyer's catalog of fishes: genera, species, references**. 2021. <http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>. Electronic version accessed 10/04/2021.
- LÉVÊQUE, C.; BALIAN, E. V.; MARTENS, K. An assessment of animal species diversity in continental waters. **Hydrobiologia**. Switzerland, v. 542, p. 39–67, 2005.
- LOVEJOY, N. R.; WILLIS, S. C.; ALBERT, J. S. Molecular signatures of Neogene biogeographical events in the Amazon fish fauna, 405-417p. *In*: HOORN, C.; WESSELINGH, F. P. (org.). **Amazonia, Landscape and Species Evolution: A Look into the Past**. Blackwell Publishing, 2012. 447p.
- LUCENA, Z. M. S.; GAMA, C. S. *Phenocogaster apoletostigma*, nova espécie de peixe do Estado do Amapá, Brasil (Characiformes: Characidae). **Revista Brasileira do Zoologia**. Curitiba, v. 24, n. 1, p. 151-156, 2007.
- LUNDBERG, J. G.; KOTTELAT, M.; SMITH, G. R.; STIASSNY, M.; GILL, T. So many fishes, so little time: an overview of recent ichthyological discoveries in fresh waters. **Annals of the Missouri Botanical Garden**. Saint Louis, v. 87, p. 26–62, 2000.
- MATTOS, J. L. O.; COSTA, W. J. E. M.; GAMA, C. S. A new miniature species of *Ammoglanis* (Siluriformes: Trichomycteridae) from the Brazilian Amazon. **Ichthyological Exploration of Freshwaters**. München, v. 19, n. 2, p. 161-166, 2008.
- MELO, B. F.; BENINE, R. C.; BRITZKE, R.; GAMA, C. S.; OLIVEIRA, C. An inventory of coastal freshwater fishes from Amapá highlighting the occurrence of eight new records for Brazil. **ZooKeys**. Sofia, v. 606, p. 127–140, 2016.
- OTTONI, F. P.; BRAGANÇA, P. H. N.; AMORIM, P. F.; GAMA, C. S. A new species of *Laetacara* from the northern Brazil coastal floodplains (Teleostei: Cichlidae). **Vertebrate Zoology**, Sofia, v. 62, n. 2, p. 181-188, 2012.
- REIS, R. E.; KULLANDER, S. O.; FERRARIS Jr, C. J. 2003. Introduction. *In* Reis, R. E.; KULLANDER, S. O.; FERRARIS Jr, C. J. (org.). **Checklist of the freshwater fishes of south and central america**. Porto Alegre, Edipucrs, 2003. 742 p.

TEDESCO, P. A. *et al.* A global database on freshwater fish species occurrence in drainage basins. **Scientific Data**. London, v. 4, p. 170141[1-6], 2017. DOI: 10.1038/sdata.2017.141

VIVO, M.; SILVEIRA, L. F.; NASCIMENTO, F. O. Reflexões sobre coleções zoológicas, sua curadoria e a inserção dos museus na estrutura universitária brasileira. **Arquivos de Zoologia**. São Paulo, v. 45, n. 10, p. 105-114, 2014.



**COLEÇÃO DE HERPETOFAUNA
(ANFÍBIOS E RÉPTEIS) DO
ESTADO DO AMAPÁ, BRASIL.**



GAMA, C.S.

COLEÇÃO DE HERPETOFAUNA (ANFÍBIOS E RÉPTEIS) DO ESTADO DO AMAPÁ, BRASIL.

COLLECTION OF HERPETOFAUNA (AMPHIBIANS AND REPTILES) FROM THE STATE OF AMAPÁ, BRAZIL.

Janaina Reis Ferreira Lima¹, Jucivaldo Dias Lima², Aristides Ferreira Sobrinho³

1 Núcleo de Biodiversidade/Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá/Macapá-Amapá, Brasil – Anfíbios do Amapá/e-mail: janareis@yahoo.com

2 Núcleo de Biodiversidade/Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá/Macapá-Amapá, Brasil – Répteis do Amapá/e-mail: jucivaldo@yahoo.com

3 Núcleo de Biodiversidade/Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá/Macapá-Amapá, Brasil – Curadoria Fauna do Amapá/e-mail: arisobrinho@hotmail.com

RESUMO

Uma coleção biológica não serve somente para visitação e admiração como muitas pessoas podem pensar. A coleção é a principal ferramenta do pesquisador, do curador, que através do banco de dados, poderão desenvolver inúmeras pesquisas subsidiando estratégias para o país, uma vez que as coleções biológicas possuem informações fundamentais para o cumprimento dos compromissos e tratados internacionais firmados entre as diferentes nações. A coleção de herpetofauna do Amapá passou de um status de uma pequena coleção com 157 indivíduos e 27 espécies de serpentes coletadas próximas do IEPA (campus Fazendinha) através de doações, para uma coleção com aproximadamente 12000 exemplares e 300 espécies de anfíbios e répteis coletados dentro e fora de Unidades de Conservação. Além do crescimento exponencial da coleção, hoje a coleção de herpetofauna do amapá pertencente ao IEPA é uma coleção de referência na região Norte, subsidiando inúmeros projetos de pesquisas, solicitações de empréstimos, permutas, doações e importantes parcerias com Instituições Nacionais e Internacionais. Porém, a coleção ainda precisa de investimentos financeiros para equipamentos, material e pessoal para acompanhar o crescimento dessa importante coleção. Portanto, as coleções biológicas apresentam grande importância para o conhecimento da biodiversidade, não somente por apresentarem um registro material e documental, mas por constituir uma valiosa fonte de conhecimento da herpetofauna da região que estará disponível por muitos anos após a coleta e/ou existência dos organismos.

Palavras-chave: Herpetofauna. Coleção. IEPA. Amapá.

INTRODUÇÃO

O Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá – IEPA é o fiel depositário da Coleção de Herpetofauna do estado do Amapá. Antes de 2004 essa coleção era composta apenas por 157 indivíduos de serpentes, distribuídos em 27 espécies (Figura 1), oriundas de doações de moradores de outras localidades que encontravam esses animais mortos ou matavam próximo do Bioparque da Amazônia que antes recebia o nome de Parque Zoológico de Macapá. Vale ressaltar que nesse período o IEPA não tinha pesquisadores de anfíbios e répteis e a coleção ficava aos cuidados da pesquisadora, atual doutoranda, Inácia Maria Vieira (Carcinofauna) que recebia o material e o tombava na coleção.

Figura 1- Coleção de Herpetofauna do Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá – IEPA em 2004



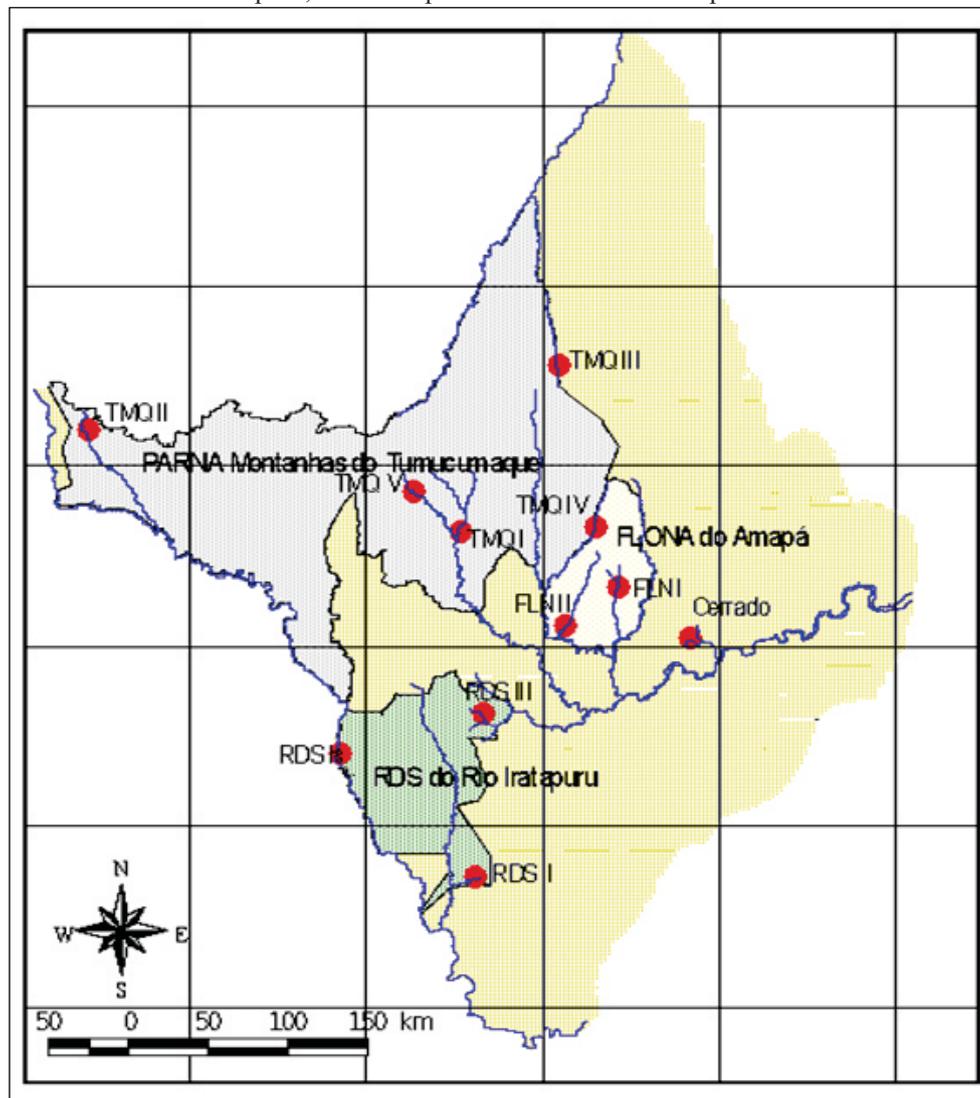
Fonte: Jucivaldo Dias Lima (2019)

Em 2004 o Governo do Estado do Amapá e a Conservação Internacional (CI-Brasil) firmaram uma parceria para o desenvolvimento e execução do projeto “Corredor de Biodiversidade do Amapá” que objetivou inventariar a Flora e a Fauna do estado do Amapá nas Unidades de Conservação, executado pelo IEPA. Esse projeto incluía também a parceria com os órgãos ambientais como a SEMA e ICMBIO, gestores das Unidades de Conservação e o exército e o corpo de bombeiros para a execução das atividades em campo.

Para a execução do projeto, a CI-Brasil selecionou pesquisadores bolsistas dos grupos de pesquisas que não tinham no IEPA (Herpetologia, Mastozoologia, Ornitologia e Geografia), sendo que estes pesquisadores ficaram sediados no IEPA (Fazendinha).

Para este projeto foi realizada uma série de inventários no estado do Amapá em diferentes Unidades de Conservação como o Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque, Floresta Nacional do Amapá, Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Rio Iratapuru e uma amostragem exclusiva em área savanítica (Figura 2), sendo que todo material coletado nestas campanhas foi depositado na Coleção de Herpetofauna do IEPA que faz parte da Coleção Científica Fauna do Amapá como material testemunho e para o fortalecimento da coleção.

Figura 2- Locais das expedições realizadas no Projeto “Corredor de Biodiversidade” do Estado do Amapá, realizado no período de 2004-2006. TMQ = Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque, FLN = Floresta Nacional do Amapá, RDS = Reserva de Desenvolvimento sustentável do Rio Iratapuru; Cerrado = ponto localizado no município de Ferreira Gomes



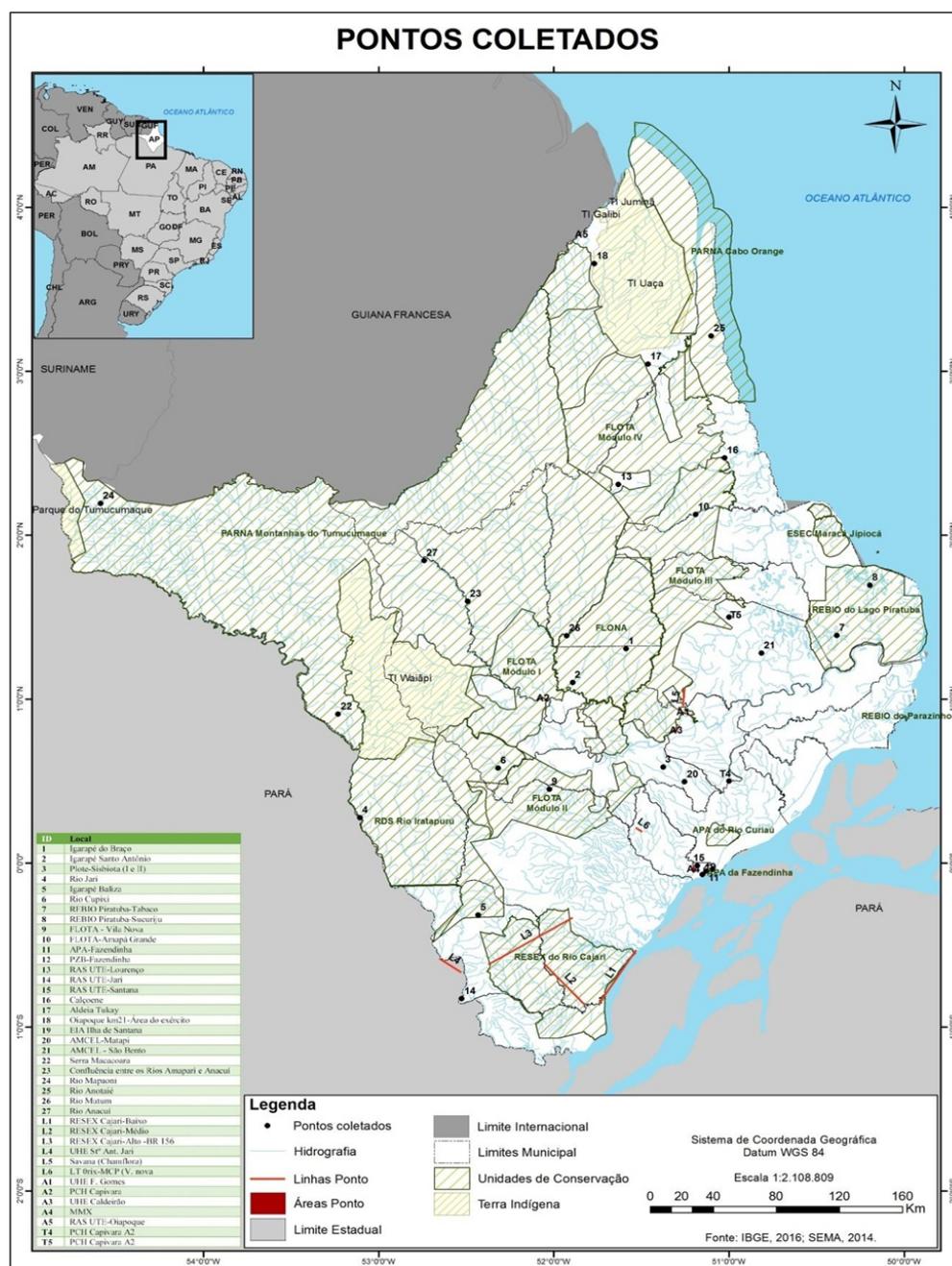
Fonte: Claudia Funi (2007)

Neste período o número de exemplares na coleção saltou de menos de duas centenas para mais de dois milhares de exemplares. Isso representou um crescimento exponencial, que resultou em centenas de espécies registradas para a herpetofauna do estado do Amapá. Ao longo do período de 2004 a 2017 foram realizados diversos outros estudos em diversas localidades como: Floresta Estadual do Amapá, Reserva Extrativista do Rio Cajari, Estação Ecológica do Jari, Reserva Biológica do Lago Piratuba, Área de proteção Ambiental da Fazendinha, Área de Proteção Ambiental do Curiaú e mais de 17 pontos amostrais em áreas fora de unidade de conservação (Figura 3).

COLEÇÕES CIENTÍFICAS DO AMAPÁ

Desta forma a Coleção deu um salto e chegou a um número de mais 12.000 exemplares dos mais variados grupos da herpetofauna como: anfíbios (Anura, Gymnophiona, Caudata), répteis, Ordem Testudines (quelônios); Ordem Crocodilia (jacarés); Ordem Squamata (lagartos, serpentes) e a Ordem Amphisbaena (cobras cegas ou cobras de duas cabeças). Além deste número significativo de espécies, a coleção de herpetofauna também conta com Holótipos, exemplar na qual as características da espécie foi descrita, como é o caso do Lagarto *Bachia remota* (RIBEIRO-JÚNIOR; AMARAL, 2016) que está sob o número de tombo (IEPA 777), Parátipos, espécimes que serviram para verificar a variação intra-específica da população da espécie descrita como o da perereca *Boana diadolicus* Fouquet *et al.* (2016) e diversos exemplares raros em coleções do Brasil. Recentemente, no final de 2019, o prédio que abriga as coleções recebeu uma reforma e ampliação das suas dependências e a coleção de herpetologia recebeu nova área com mais espaço.

Figura 3- Pontos de coletas e registros da herpetofauna (anfíbios e répteis) no estado do Amapá até 2017



Fonte: Marilene sanches (2017)

IMPORTÂNCIA E A PERSPECTIVA DA COLEÇÃO DE HERPETOFAUNA DO AMAPÁ

O Brasil possui a maior diversidade de espécies de anfíbios e répteis do planeta com cerca de 1136 espécies, sendo que a ordem anura é a de maior representatividade, com 1093 espécies, seguida de Gymnophiona e Caudata (38 e 5 espécies, respectivamente, SEGALLA *et al.*, 2019). Para o grupo dos répteis, são descritas 795 espécies, sendo 36 quelônios, 6 jacarés e 753 squamatas. Segundo censo recente, na Amazônia são conhecidas 329 espécies de anuros, 21 Gymnophiona e 5 Caudatas, mostrando a diversidade existente na Amazônia (HOOGMOED; GALLATI, 2021). Já para o grupo dos répteis, temos na região amazônica 378 espécies, sendo 189 serpentes, 161 lagartos e 28 quelônios e jacarés (PRUDENTE *et al.*, 2021).

Porém, apesar de se ter reconhecidamente uma mega diversidade de espécies de anfíbios registrados para o Brasil, muito pouco se conhece sobre a sua distribuição geográfica, história natural e ecologia das espécies. Assim, estudos regionais são de grande importância para a ampliação do conhecimento sobre estes grupos (LIMA, 2017).

As espécies da herpetofauna apresentam importância fundamental para o meio ambiente, pois servem como bioindicadores de qualidade, já que são sensíveis a alterações climáticas e antrópicas no habitat. Além disso, são controladores de insetos e servem de presas principalmente para as serpentes. Por isso, houve um aumento significativo de estudos envolvendo esse grupo com o objetivo de subsidiar estudos de manejo e conservação.

Historicamente, o estado do Amapá é pouco estudado em relação à sua herpetofauna (ÁVILA-PIRES *et al.*, 2007; LIMA, 2008; LIMA, 2017). No entanto, pode ser encontrada cerca de 300 espécies de anfíbios e répteis (LIMA, 2017), colocando o estado como uma das regiões de maior riqueza de espécies de anfíbios sobre o Escudo Guianense.

As coleções de anfíbios e répteis são continuamente acrescidas por trabalhos de campo de seus pesquisadores e como instituição depositária de numerosos estudos. Além disso, subsidia projetos de pesquisa, tais como Trabalho de conclusão de curso, Dissertações de mestrado, Teses de doutorados e de pós-doutorado.

Diante do exposto, fica explícito a importância das coleções científicas de herpetologia, especialmente no estado do Amapá, pois a Coleção de Herpetologia do IEPA passou de uma coleção praticamente com indivíduos de serpentes oriundas de doações para uma coleção reconhecida dentro da região amazônica, uma vez que muitas solicitações de empréstimos, permutas, doações e visita de pesquisadores de diversas regiões. Em função da importância de seu acervo, a coleção de herpetologia é continuamente solicitada por pesquisadores do Brasil e do exterior mediante contatos com a instituição, além das parcerias com instituições de renome nacionais e internacionais.

Muitos projetos de pesquisas, publicações de artigos, dissertações, teses e pós-doutorado foram desenvolvidos com utilização do material depositado, através de orientações e parcerias importantes para a ciência. Dessa forma, a ciência se beneficia com a coleção e a coleção se fortalece com o material.

Através da compilação de dados da coleção de Herpetofauna do Amapá, pertencente ao IEPA, ao longo de uma década de estudo, Lima (2017) registrou 117 espécies da ordem anura (37 gêneros de 12 famílias). A família que contribuiu com o maior número de gêneros e espécies foi Hylidae e Leptodactylidae, sendo que a maior contribuição das Famílias Hylidae e/ou Leptodactylidae, corrobora com o padrão encontrado na Amazônia (DUELLMAN, 1988; STRÜSSMANN, 2000; GORDO, 2003; NECKEL-OLIVEIRA; GORDO,

2004; ILHA; DIXO, 2010; LIMA *et al.*, 2012; WALDEZ *et al.*, 2013) e outros estudos realizados no Amapá (LIMA, 2008; QUEIROZ *et al.*, 2011; LIMA; LIMA, 2013; LIMA *et al.*, 2017).

Para o grupo de répteis, 161 espécies foram registradas (141 da ordem Squamata (3 anfisbenas (cobras-cegas), 46 lagartos e 92 serpentes, 16 da ordem Testudines e 4 de Crocodylia). Em 2005, Ávila-Pires citou a ocorrência de 108 espécies de répteis para o estado do Amapá (38 lagartos, 1 anfisbena, 60 serpentes, 2 jacarés e 7 quelônios). Porém, com compilação dos dados da coleção, atualmente houve um registro de 50% a mais de espécies de répteis para o estado do Amapá.

Através dos dados da coleção de herpetofauna do Amapá, diversas espécies de anfíbios e répteis foram registradas pela primeira vez para o estado e vários registros são novos para o Brasil.

O potencial da descoberta de novas espécies está relacionado à realização de inventários biológicos e estudos de campo no estado do Amapá. Análises mais detalhadas do material registrado em coleção ainda podem registrar mais espécies a serem descritas.

Portanto, a contribuição das coleções científicas e mais especificamente a coleção de herpetofauna do Amapá, tem sido fundamental para a contribuição do conhecimento da biodiversidade e dessa forma, traçar estratégias para a conservação do ambiente e das espécies. Além disso, muitos estudos ainda serão desenvolvidos com a contribuição da coleção, uma vez que nas últimas décadas têm aumentado consideravelmente os estudos com os anfíbios e répteis no Amapá, na Amazônia, no Brasil e no Mundo.

REFERÊNCIAS

ÁVILA-PIRES, T. C. S.; HOOGMOED, M. S.; VITT, L. J. Herpetofauna da Amazônia. *In*: NASCIMENTO, L. B.; OLIVEIRA, M. E. (org.). **Herpetologia no Brasil II**. Belém: Sociedade Brasileira de Herpetologia, 2007. p. 13-43.

DUELLMAN, W. E. Pattern of species diversity in anuran amphibians in the American tropics. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, v. 75, p. 79–104, 1988.

FOUQUET, A.; MARTINEZ, Q.; ZAIDLER, L.; CURTOIS, E. A.; GAUCHER, P.; BLANC, M. LIMA, J. D.; SOUZA, S. M.; RODRIGUES, M. T.; KOK, P. J. R. Cryptic diversity in the *Hypsiboas semilineatus* Specie group (Amphibia, Anura) with the description of a new species from the eastern Guiana Shield. **Zootaxa**, v. 4084, n. 1, p. 79-104, 2016.

GORDO, M. Os anfíbios anuros do Baixo Rio Purus/Solimões, *In*: De DEUS, C. P.; DA SILVEIRA, R.; PY-DANIEL, L. H. R. **Piagaçu-Purus: Bases científicas para a criação de uma Reserva de Desenvolvimento Sustentável**. Manaus: Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, p. 243–256, 2003.

HOOGMOED, M. S.; GALATTI, U. **Censo da Biodiversidade da Amazônia Brasileira**. Grupo: Anura. Disponível em: <<http://www.museu-goeldi.br/censo>>. Acesso em: Abril. 2021.

ILHA, P.; DIXO, M. Anurans and Lizards, Rio Preto da Eva, Amazonas, Brazil. **Check List**. v. 6, n. 1, p. 17–21, 2010.

LIMA, A. P.; MAGNUSSON, W. E.; MENIN, M.; ERDTMANN, L. K.; RODRIGUES, D. J.; KELLER, C.; HÖDL, W. **Guia de Sapos da Reserva Adolpho Ducke, Amazônia Central**. 2nd edition. Manaus: Editora INPA, p. 187, 2012.

LIMA, J. D. A herpetofauna do Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque, Amapá, Brasil, Expedições I a V. *In*: BERNARD, E. (org.). **Inventários Biológicos Rápidos no Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque, Amapá, Brasil**. RAP Bulletin of Biological Assessment 48. Conservation International, Arlington, VA, 2008.

LIMA, J. R. F.; LIMA, J. D.; LIMA, S. D.; SILVA, R. B. L.; ANDRADE, G. V. **Amphibians found in the Amazonian Savanna of the Rio Curiaú Environmental Protection Area in Amapá, Brazil**. *Biota Neotropica*, v. 17, n. 2. 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1676-0611-br-2016-025>. Acesso em mar. 2017.

LIMA, J. R. F. **Anuros em Savana Amazônica: Diversidade, Conservação e Percepção Ambiental na Área de Proteção Ambiental do Rio Curiaú, Amapá, Brasil**. 2017. Tese (Doutorado em Biodiversidade e Biotecnologia) - Rede Bionorte, Universidade Federal do Amapá, Amapá, 2017.

LIMA; J. D.; LIMA, J. R. F. Anfíbios e Répteis – Herpetofauna. *In*: IEPA. Diagnóstico da Fauna de Peixes, Anfíbios, Répteis e Mamíferos (voadores e não voadores) da Floresta Estadual do Amapá (FLOTA/AP). pg. 48-99, 2013.

LIMA, J. D. **Anfíbios e Répteis do Estado do Amapá: Contribuições para a Herpetofauna Amazônica**. Tese (Doutorado em Biodiversidade e Biotecnologia) - Rede Bionorte, Universidade Federal do Amapá, Amapá, 2017.

NECKEL-OLIVEIRA, S.; GORDO, M. Anfíbios, Lagartos e Serpentes do Parque Nacional do Jaú. *In*: BORGES, S. H.; IWANAGA, S.; DURIGAN, C. C.; PINHEIRO, M. R. (org.). **Janelas para a Biodiversidade no Parque Nacional do Jaú: Uma estratégia para o estudo da biodiversidade na Amazônia**. Manaus: Fundação Vitória Amazônica, p. 161-171, 2004.

PRUDENTE, A. L. C.; Da SILVA, F. M. **Censo da Biodiversidade da Amazônia Brasileira. Répteis (Serpentes)**. 2017. Disponível em: <<http://www.museu-goeldi.br/censo>>. Acesso em: Abril 2021.

QUEIROZ, S. S.; SILVA, A. R.; REIS, F. M.; LIMA, J. D.; LIMA, J. R. F. Anfíbios de uma área de castanhal da Reserva Extrativista do Rio Cajari, Amapá. **Biota Amazônia**, v. 1, n. 1, p. 1–18, 2011.

RIBEIRO-JÚNIOR, M. A.; AMARAL, S. Catalogue of distribution of lizards (Reptilia, Squamata) from the Brazilian Amazonia. III. Anguidae, Scincidae, Teiidae. **Zootaxa**, v. 4205, n. 5, p. 401-430, 2016.

SEGALLA, M.; CARAMASCHI, U.; CRUZ, C. A. G.; GRANT, T.; HADDAD, C. F. B.; LANGONE, J. A.; GARCIA, P. C. A. Brazilian amphibians: List of species. **Herpetologia Brasileira**, v. 3, p. 37-48, 2019.

STRÜSSMANN, C. Herpetofauna *In*: ALHO, C. J. R. **Fauna Silvestre da região do Rio Manso- Mato Grosso**. Brasília: Ministério do meio Ambiente. p.: 153-189, 2000.

WALDEZ, F.; MENIN, M.; VOGT, R. C. Diversidade de anfíbios e répteis Squamata na região do baixo rio Purus, Amazônia Central, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 13, n. 1, 2013.



GAMA, C.S.

COLEÇÃO ORNITOLÓGICA DO AMAPÁ



PAIVA M.

COLEÇÃO ORNITOLÓGICA DO AMAPÁ

AMAPÁ ORNITOLOGICAL COLLECTION

Kurazo Mateus Okada Aguiar¹, Cecile de Souza Gama²

*1 Núcleo de Biodiversidade/Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá/Macapá-Amapá, Brasil.
kurazookada@hotmail.com*

*2 Núcleo de Biodiversidade/Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá/Macapá-Amapá, Brasil
cecilegama@hotmail.com*

RESUMO

Coleções ornitológicas são centros de produção e difusão do conhecimento básico sobre a diversidade e distribuição de aves no Brasil, que se destaca no cenário mundial com uma das maiores riquezas ornitológicas. Os dados guardados nas coleções servem para trabalhos de descrição de novos táxons, anatomia, taxonomia, sistemática molecular, distribuição, biogeografia, ecologia e fisiologia de aves possibilitando o aprimoramento do conhecimento e preservação da biodiversidade do país. A relativa escassez de conhecimento sobre a distribuição das espécies de aves em alguns setores da bacia amazônica, têm dificultados o avanço de aplicações biogeográficas de distribuição do grupo e delimitação de áreas de endemismo e o estado do Amapá, por sua localização estratégica pode contribuir com informações sobre esses padrões de distribuição. A coleção ornitológica do IEPA conta atualmente com 2.186 espécimes de aves depositadas provenientes de 10 municípios do estado do Amapá, distribuídas em 304 espécies, com suas peles depositadas em meio seco e com suas carcaças em meio líquido.

Palavras-chave: Aves, amazônia, biogeografia

INTRODUÇÃO

No Brasil as coleções zoológicas existem desde 1818 por iniciativa de Dom João VI. Foi ele quem fundou a Casa dos Pássaros, um gabinete de estudos de história natural, localizado no Rio de Janeiro (PIMENTA *et al.*, 2017). Neste local os espécimes brasileiros eram empalhados e colecionados, futuramente dando origem ao Museu Nacional do Rio de Janeiro, na Quinta da Boa-Vista (ZAHER; YOUNG, 2003). Com o desenvolvimento e sistematização da ciência, houve um aumento da necessidade do acúmulo de espécimes em coleções para servir de base para descrições de espécies novas, delimitações de suas distribuições geográficas e até mesmo da conservação da biodiversidade (AURICCHIO; SALOMÃO, 2002).

Coleções ornitológicas sempre foram centros de produção e difusão do conhecimento básico sobre a diversidade e distribuição de aves no Brasil, país que se destaca no cenário mundial como um dos de maior riqueza ornitológica, rivalizando apenas com a Colômbia e o Peru (ALEIXO; STRAUBE, 2007).

Tradicionalmente, uma coleção ornitológica é composta por espécimes (exemplares) preservados na forma de peles taxidermizadas (meio seco), como esqueletos completos ou parciais (meio-líquido em álcool 70%), e, finalmente, como fragmentos (partes de asas, cabeças, caudas e penas) e ninhos e ovos. Atualmente, com o avanço das técnicas de documentação, outros acervos ornitológicos paralelos têm sido criados, como é o caso das coleções de tecidos (material genético) e dos arquivos sonoros e visuais (ALEIXO; STRAUBE, 2007).

O conjunto de todas essas informações vai servir de base para a descrição de novos táxons e para trabalhos sobre anatomia, taxonomia, sistemática molecular, distribuição, biogeografia, ecologia e fisiologia de aves (ALEIXO; STRAUBE, 2007).

O fortalecimento e ampliação das coleções de aves brasileiras representam, portanto, um investimento seguro no aprimoramento do conhecimento e preservação da biodiversidade do país (ALEIXO; STRAUBE, 2007) possibilitando aos naturalistas e ornitólogos modernos o acesso a esses dados. A partir daí os pesquisadores começaram a notar padrões recorrentes na distribuição de espécies de aves na Amazônia (BORGES, 2007). Um dos padrões melhor conhecido é a influência do sistema hidrográfico sobre a distribuição das aves, onde várias espécies aparentadas (mesmo gênero ou diferentes subespécies) se substituem em margens opostas dos grandes tributários da bacia amazônica como os rios Negro, Madeira e o próprio Solimões/Amazonas (SICK, 1967; HAFFER, 1992).

A relativa escassez de conhecimento sobre a distribuição das espécies de aves em alguns setores da bacia amazônica, têm dificultados o avanço de aplicações biogeográficas de distribuição do grupo e delimitação de áreas de endemismo (BORGES, 2007). Mesmo locais considerados como bem amostrados ainda podem revelar importantes registros ornitológicos (OREN; ALBUQUERQUE, 1991; ALEIXO *et al.*, 2000). Estudos mais regionalizados, portanto, podem revelar aspectos importantes e desconhecidos da biogeografia de aves na bacia amazônica (BORGES, 2007).

Ressalta-se então a importância científica da coleção de aves do estado do Amapá por abrigar uma fauna diversa devido à localização estratégica do seu território, na margem esquerda do importante rio Amazonas, alcançando sua foz e fazendo fronteira com o Escudo das Guianas.

MATERIALE MÉTODOS

A coleção de aves do Amapá, depositada na Coleção Científica Fauna do Amapá, sediada no IEPA, foi enriquecida ao longo do tempo, por coletas direcionadas em locais pré-determinados a través de projetos científicos de inventariamento da biodiversidade, sendo essas coletas realizadas através de utilização de redes de neblina, coletas com arma de fogo, além do recebimento de doações.

Os espécimes depositados possuem 2 vias de armazenamento, meio seco pela taxidermia das peles (Figura 1) e meio líquido em álcool 70% (Figura 2). Também há uma incipiente coleção de ovos e ninhos.

Figura 1- Aves de taxidermizadas depositadas na coleção ornitológica do IEPA



Fonte: GAMA, C.S.

Figura 2- Carcaças de aves depositadas na coleção ornitológica do IEPA



Fonte: GAMA, C.S.

Todas as espécies destinadas à coleção, após sua coleta, chegam com dados em planilha de campo e uma etiqueta com numeração, a mesma numeração acompanha os restos do esqueleto e partes viscerais descartados durante o processo de taxidermia. Alguns espécimes são conservados integralmente em meio líquido e da mesma forma recebem etiquetas para a correta identificação dos seus dados.

RESULTADOS

As atividades de depósito de exemplares na coleção ornitológica do IEPA foram iniciadas na década de 80, mais precisamente em setembro de 1981, sendo depositadas 2 aves taxidermizadas, provavelmente provenientes de doações. Porém, só em 1985 a instituição começou a evoluir e ganhar corpo de coleção, com expedições próximas da área do IEPA e em zonas rurais no distrito de Fazendinha (Macapá), Parque Zoobotânico (atual Bioparque da Amazônia), localidade Granja no km 9 no distrito do Coração, região do Macacoari, rio Vila Nova, Anauerapucu (Santana), Abacate da Pedreira (Macapá) dentre outras localidades no estado do Amapá. Neste período a coleção contou com o apoio de vários pesquisadores que contribuíram com mais de 600 espécimes de aves até meados de 1987. A taxa de depósito decaiu nos anos seguintes, chegando em 1998 com um total de 625 espécimes depositadas (Figura 3).

Após essa década, em 2004, o IEPA formou uma parceria científica com a ONG Conservação Internacional e Ibama e iniciou a execução do Projeto do Corredor de Biodiversidade do Estado do Amapá com intuito de inventariar a fauna e flora nas unidades de conservação federais do estado. Esse projeto contou com a expertise do Ornitólogo Msc. Luiz Antônio Coltro-Jr que enriqueceu a coleção até 2006, aumentando seu acervo para mais de 2 mil aves (Figura 3).

A coleção conta atualmente com 2.186 espécimes de aves depositadas, distribuídas em 304 espécies (Anexo) provenientes de apenas 10 municípios, sendo Serra do Navio, Laranjal do Jari e Macapá os municípios com as maiores contribuições ornitológicas (Figura 4). A grande maioria das aves está conservada em meio seco, peles taxidermizadas (Figura 5), com um aparente equilíbrio numérico entre o sexo das espécies. A coleção conta ainda com uma parcela de espécimes sem identificação (Figura 6).

Figura 3- Número de aves depositadas na Coleção Ornitológica ao longo dos anos, entre 1981 a 2009



Figura 4- Procedências das aves depositadas na Coleção Ornitológica, entre 1881 a 2009.

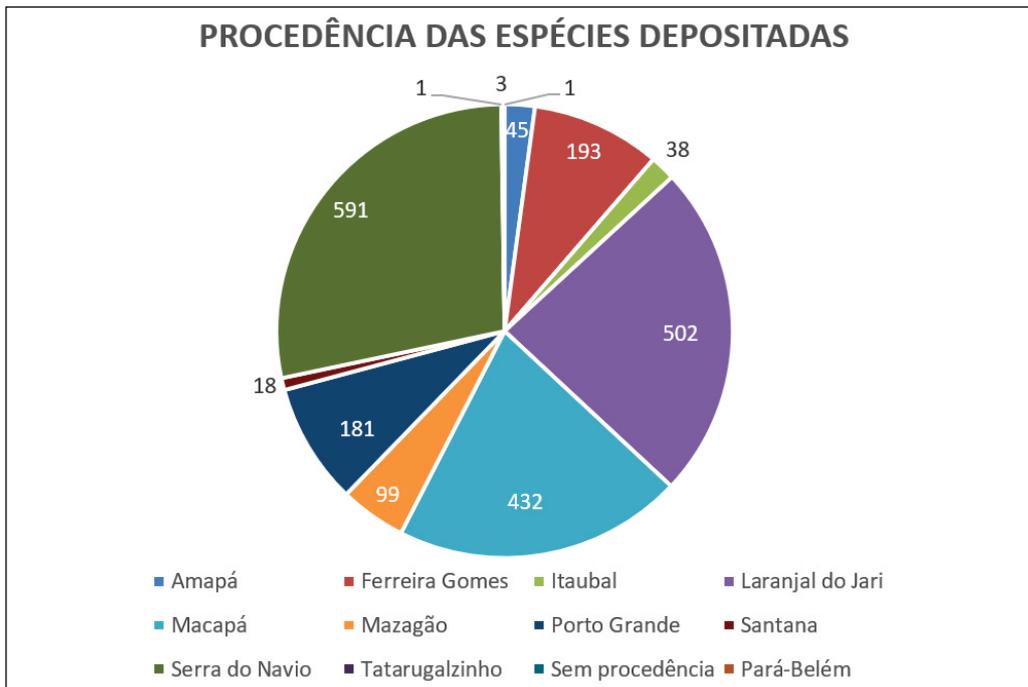


Figura 5- Proporção de aves de acordo com seu meio de conservação depositadas na coleção ornitológica do IEPA, entre 1881 a 2009

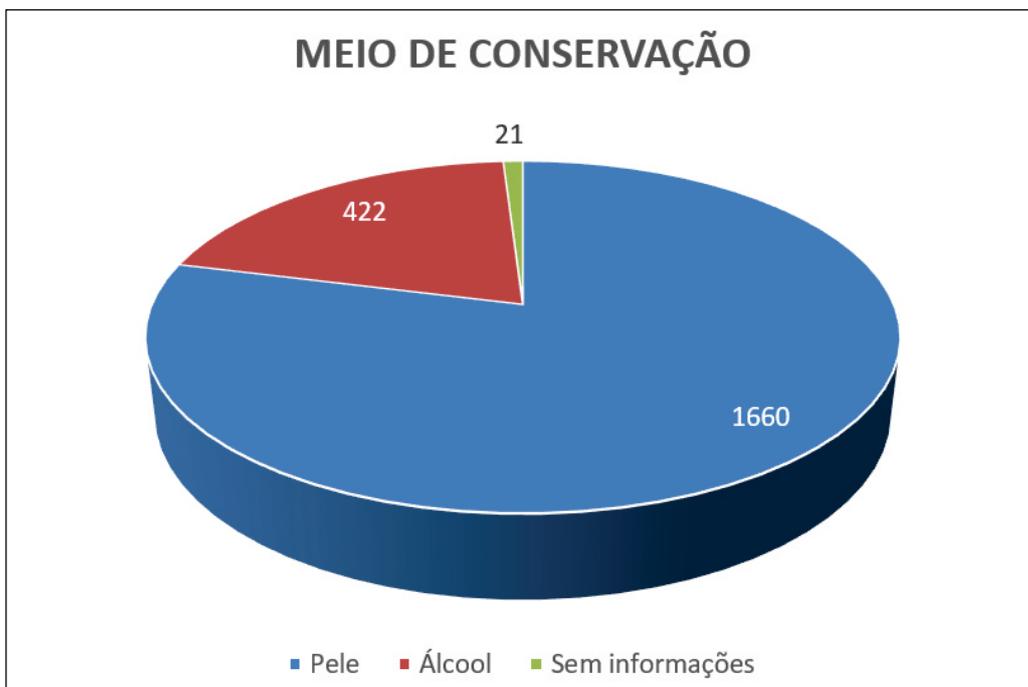


Figura 6 – Proporção de aves de acordo com seu meio de conservação depositadas na Coleção Ornitológica, entre 1881 a 2009

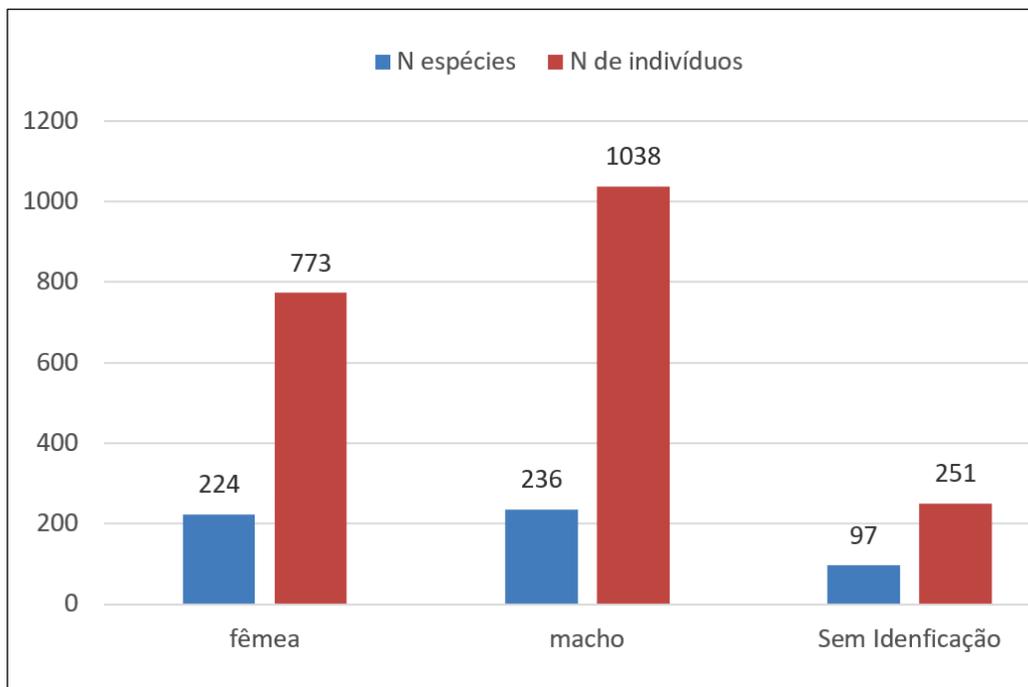
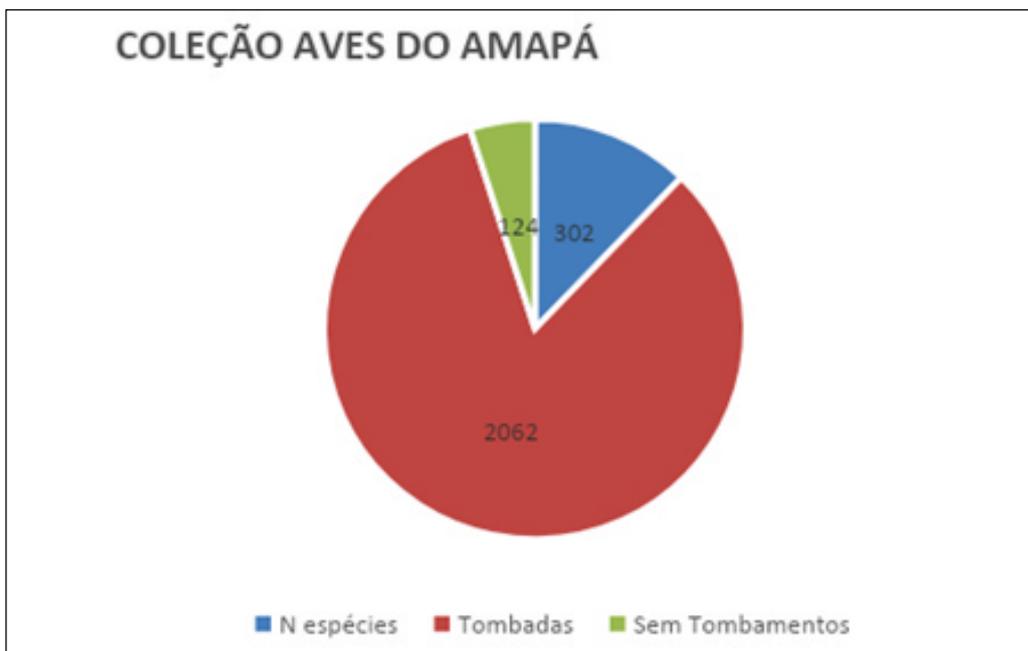


Figura 7- Acervo de aves depositadas na Coleção Ornitológica, entre 1881 a 2009



CONSIDERAÇÕES FINAIS

A coleção de aves do Amapá é um acervo único e de suma importância, contando com 302 espécies de ocorrência no estado, sendo que 95% das aves presentes foram tombadas (Figura 7). Porém com uma riqueza esperada para o Amapá acima de 650 espécies (Aguiar, K.M.O. dados não publicados), a coleção tem uma representatividade inferior à metade da diversidade esperada, necessitando de maior esforço para aumentar esse índice. Além disso, das espécies depositadas, 198 possuem apenas de 1 a 3 indivíduos e muitas delas necessitam ser revisadas quanto a sua classificação de acordo com a nomenclatura atual recomendada pelo Conselho Brasileiro de Ornitologia-CBO e eliminar eventuais erros de identificação, bem como a organização cladística das espécies. Espera-se que esse trabalho seja iniciado em 2021.

AGRADECIMENTOS

Os agradecimentos vão aos colaboradores da instituição que iniciaram esse grande acervo ornitológico e aos pesquisadores, coletores e taxidermistas. Nosso muito obrigado a Antônio Carlos Farias, Otizete Alencar, João Cunha, João Bosco, Jonas Cardoso, L. Gonçalves, Bruno Xavier, Luiz Antônio Contro-Jr, Gonçalves, J. Barcessat, Maricleide, Rafael Homobono Naiff e Roberta Lúcia Boss.

REFERÊNCIAS

- AURICCHIO, P.; SALOMÃO, M. G. (ed.). **Técnicas de coleta e preparação de vertebrados para fins científicos e didáticos**. São Paulo: Instituto Pau Brasil de História Natural, 2002.
- BORGES, S. H. Análise biogeográfica da avifauna da região oeste do baixo Rio Negro, amazônia brasileira. **Rev. Bras. Zool.**, Curitiba, v. 24, n. 4, p. 919-940, dec. 2007.
- HAFFER, J. On the "river effect" in some forest birds of southern Amazonia. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Zoologia**, v. 8, p. 217-245, 1992.
- Pimenta, A. L.; Vasconcelos, T. P. C; Rodrigues, M. M.; Stefano, R. G.; Binoto, T. G. S.; Rodrigues, D. L.; Santos, J. B. O. Importância da curadoria de coleções zoológicas do subfiló vertebrata para à comunidade científica. **Revista Presença**, v. 3, p. 17-34, aug. 2017.
- SICK, H. Rios e enchentes na Amazônia como obstáculo para a avifauna. Manaus. **Atas Simpósio Sobre a Biota amazônica**, v. 5, p. 495-520, 1967.
- ZAHER, H.; YOUNG, P. S. As Coleções Zoológicas Brasileiras: Panorama e desafios. **Cienc. Cult.**, São Paulo, v. 55, n. 3, p. 24-26, Sept. 2003.

ANEXO

Ordem	Família	Espécie	Nome comum	Nome em inglês	IU CN
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus soui</i>	Tururim	Little Tinamou	
Galliformes	Cracidae	<i>Penelope marail</i>	Jacumirim	Marail Guan	
Suliformes	Phalacrocoracidae	<i>Nannopterum brasilianus</i>	Biguá	Neotropic Cormorant	
	Anhingidae	<i>Anhinga anhinga</i>	Biguatinga	Anhinga	
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Tigrisoma lineatum</i>	Socó-boi	Rufescent Tiger-Heron	
		<i>Cochlearius cochlearius</i>	Arapapá	Boat-billed Heron	
		<i>Zebrius undulatus</i>	Socoi-zigue-zague	Zigzag Heron	NT
		<i>Butorides striata</i>	Socozinho	Striated Heron	
		<i>Bubulcus ibis</i>	Garça-vaqueira	Cattle Egret	
		<i>Pilherodius pileatus</i>	Garça-real	Capped Heron	
	Threskiornithidae	<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	Coró-coró	Green Ibis	
Accipitriformes	Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	Águia-pescadora	Osprey	
	Accipitridae	<i>Leptodon cayanensis</i>	Gavião-gato	Gray-headed Kite	
		<i>Chondrohierax uncinatus</i>	Caracoleiro	Hook-billed Kite	
		<i>Busarellus nigricollis</i>	Gavião-belo	Black-collared Hawk	
		<i>Rostrhamus sociabilis</i>	Gavião-caramujeiro	Snail Kite	
		<i>Heterospizias meridionalis</i>	Gavião-caboclo	Savanna Hawk	
		<i>Urubitinga urubitinga</i>	Gavião-preto	Great Black Hawk	
		<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavião-carijó	Roadside Hawk	
		<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	Gavião-de-rabo-branco	White-tailed Hawk	
<i>Leucopternis melanops</i>	Gavião-de-cara-preta	Black-faced Hawk			
		<i>Harpia harpyja</i>	Gavião-real	Harpy Eagle	NT
Gruiformes	Psophiidae	<i>Psophia crepitans</i>	Jacamim-de-costas-cinzentas	Gray-winged Trumpeter	NT
	Rallidae	<i>Porphyrio martinicus</i>	Frango-d'água-azul	Purple Gallinule	
	Heliornithidae	<i>Heliornis fulica</i>	Picaparra	Sungrebe	
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	Quero-quero	Southern Lapwing	
		<i>Charadrius collaris</i>	Batuíra-de-coleira	Collared Plover	
	Recurvirostridae	<i>Himantopus mexicanus</i>	Pernilongo-de-costas-negras	Black-necked Stilt	
	Scolopacidae	<i>Tringa flavipes</i>	Maçarico-de-perna-amarela	Lesser Yellowlegs	
	Jacaniidae	<i>Jacana jacana</i>	Jaçanã	Wattled Jacana	
	Sternidae	<i>Sterna hirundo</i>	Trinta-réis-boreal	Common Tern	
	Rynchopidae	<i>Rynchops niger</i>	Talha-mar	Black Skimmer	
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina passerina</i>	Rolinha-cinzenta	Common Ground-Dove	
		<i>Columbina talpacoti</i>	Rolinha	Ruddy Ground-Dove	
		<i>Claravis pretiosa</i>	Pararu-azul	Blue Ground-Dove	
		<i>Patagioenas speciosa</i>	Pomba-trocal	Scaled Pigeon	
		<i>Patagioenas cayennensis</i>	Pomba-galega	Pale-vented Pigeon	
		<i>Zenaida auriculata</i>	Avoante	Eared Dove	
		<i>Leptotila rufaxilla</i>	Juriti-de-testa-branca	Gray-fronted Dove	
<i>Geotrygon montana</i>	Pariri	Ruddy Quail-Dove			
Opisthocomiformes	Opisthocomidae	<i>Opisthocomus hoazin</i>	Cigana	Hoatzin	
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Coccyua minuta</i>	Chincoã-pequeno	Little Cuckoo	
		<i>Piaya cayana</i>	Alma-de-gato	Squirrel Cuckoo	
		<i>Crotophaga ani</i>	Anu-preto	Smooth-billed Ani	

Strigiformes	Tytonidae	<i>Tyto furcata</i>	Suindara	American Barn Owl	
	Strigidae	<i>Megascops watsonii</i>	Corujinha-orelhuda	Tawny-bellied Screech-Owl	
		<i>Pulsatrix perspicillata</i>	Murucututu	Spectacled Owl	
		<i>Glaucidium brasilianum</i>	Caburé	Ferruginous Pygmy-Owl	
Nyctibiiformes	Nyctibiidae	<i>Nyctibius grandis</i>	Urutau-grande	Great Potoo	
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Nyctidromus nigrescens</i>	Bacurau-de-lajeado	Blackish Nightjar	
		<i>Nyctidromus albicollis</i>	Bacurau	Common Pauraque	
		<i>Hydropsalis maculicaudus</i>	Bacurau-de-rabo-maculado	Spot-tailed Nightjar	
Apodiformes	Apodidae	<i>Chaetura brachyura</i>	Andorinhão-de-rabo-curto	Short-tailed Swift	
	Trochilidae	<i>Glaucis hirsutus</i>	Balança-rabo-de-bico-torto	Rufous-breasted Hermit	
		<i>Threnetes leucurus</i>	Balança-rabo-de-garganta-preta	Pale-tailed Barbthroat	
		<i>Threnetes niger</i>	Balança-rabo-escuro	Sooty Barbthroat	
		<i>Phaethornis ruber</i>	Rabo-branco-rubro	Reddish Hermit	
		<i>Phaethornis bourcierii</i>	Rabo-branco-de-bico-reto	Straight-billed Hermit	
		<i>Phaethornis superciliosus</i>	Rabo-branco-de-bigodes	Long-tailed Hermit	
		<i>Phaethornis malaris</i>	Besourão-de-bico-grande	Great-billed Hermit	
		<i>Campylopterus largipennis</i>	Asa-de-sabre-cinza	Gray-breasted Sabrewing	
		<i>Florisuga mellivora</i>	Beija-flor-azul-de-rabo-branco	White-necked Jacobin	
		<i>Anthracothorax nigricollis</i>	Beija-flor-de-veste-preta	Black-throated Mango	
		<i>Topaza pella</i>	Beija-flor-brilho-de-fogo	Crimson Topaz	
		<i>Chlorostilbon mellisugus</i>	Esmeralda-de-cauda-azul	Blue-tailed Emerald	
		<i>Thalurania furcata</i>	Beija-flor-tesoura-verde	Fork-tailed Woodnymph	
		<i>Polytmus guainumbi</i>	Beija-flor-de-bico-curvo	White-tailed Goldenthrout	
		<i>Amazilia versicolor</i>	Beija-flor-de-banda-branca	Versicolored Emerald	
		<i>Amazilia fimbriata</i>	Beija-flor-de-garganta-verde	Glittering-throated Emerald	
		<i>Heliophryx auritus</i>	Beija-flor-de-bochecha-azul	Black-eared Fairy	
		Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon viridis</i>	Surucua-de-barriga-amarela
<i>Trogon violaceus</i>	Surucua-violáceo			Guianan Trogon	
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Megaceryle torquata</i>	Martim-pescador-grande	Ringed Kingfisher	
		<i>Chloroceryle amazona</i>	Martim-pescador-verde	Amazon Kingfisher	
		<i>Chloroceryle aenea</i>	Martim-pescador-miúdo	American Pygmy Kingfisher	
		<i>Chloroceryle americana</i>	Martim-pescador-pequeno	Green Kingfisher	
		<i>Chloroceryle inda</i>	Martim-pescador-da-mata	Green-and-rufous Kingfisher	
	Momotidae	<i>Momotus momota</i>	Udu	Amazonian Motmot	

Galbuliformes	Galbulidae	<i>Galbula albirostris</i>	Ariramba-de-bico-amarelo	Yellow-billed Jacamar	
		<i>Galbula galbula</i>	Ariramba-de-cauda-verde	Green-tailed Jacamar	
	Bucconidae	<i>Bucco tamatia</i>	Rapazinho-carijó	Spotted Puffbird	
		<i>Bucco capensis</i>	Rapazinho-de-colar	Collared Puffbird	
		<i>Malacoptila fusca</i>	Barbudo-pardo	White-chested Puffbird	
		<i>Monasa atra</i>	Chora-chuva-de-asa-branca	Black Nunbird	
<i>Chelidoptera tenebrosa</i>	Urubuzinho	Swallow-winged Puffbird			
Piciformes	Ramphastidae	<i>Ramphastos tucanus</i>	Tucano-de-papo-branco	White-throated Toucan	VU
		<i>Ramphastos vitellinus</i>	Tucano-de-bico-preto	Channel-billed Toucan	VU
		<i>Selenidera piperivora</i>	Araçari-negro	Guianan Toucanet	
		<i>Pteroglossus aracari</i>	Araçari-de-bico-branco	Black-necked Aracari	
	Picidae	<i>Picumnus cirratus</i>	Picapauzinho-barrado	White-barred Piculet	
		<i>Melanerpes candidus</i>	Pica-pau-branco	White Woodpecker	
		<i>Colaptes punctigula</i>	Pica-pau-de-peito-pontilhado	Spot-breasted Woodpecker	
		<i>Celeus torquatus</i>	Pica-pau-de-coleira	Ringed Woodpecker	NT
		<i>Celeus elegans</i>	Pica-pau-chocolate	Chestnut Woodpecker	
		<i>Dryocopus lineatus</i>	Pica-pau-de-banda-branca	Lineated Woodpecker	
		<i>Campephilus rubricollis</i>	Pica-pau-de-barriga-vermelha	Red-necked Woodpecker	
		<i>Campephilus melanoleucos</i>	Pica-pau-de-topete-vermelho	Crimson-crested Woodpecker	
	Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara cheriway</i>	Carcará-do-norte	Crested Caracara
<i>Micrastur ruficollis</i>			Falcão-caburé	Barred Forest-Falcon	
<i>Micrastur gilvicollis</i>			Falcão-mateiro	Lined Forest-Falcon	
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Ara macao</i>	Araracanga	Scarlet Macaw	
		<i>Orthopsittaca manilatus</i>	Maracanã-do-buriti	Red-bellied Macaw	
		<i>Psittacara leucophthalmus</i>	Periquitão	White-eyed Parakeet	
		<i>Eupsittula aurea</i>	Periquito-rei	Peach-fronted Parakeet	
		<i>Forpus passerinus</i>	Tuim-santo	Green-rumped Parrotlet	
		<i>Brotogeris versicolurus</i>	Periquito-da-campina	White-winged Parakeet	
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Myrmornis torquata</i>	Pinto-do-mato-carijó	Wing-banded Antbird	
		<i>Microrhophias quixensis</i>	Papa-formiga-de-bando	Dot-winged Antwren	
		<i>Epinecrophylla gutturalis</i>	Choquinha-de-barriga-parda	Brown-bellied Antwren	NT
		<i>Myrmophylax atrothorax</i>	Formigueiro-de-peito-preto	Black-throated Antbird	
		<i>Myrmotherula surinamensis</i>	Choquinha-estriada	Guianan Streaked-Antwren	VU
		<i>Myrmotherula axillaris</i>	Choquinha-de-flanco-branco	White-flanked Antwren	
		<i>Myrmotherula longipennis</i>	Choquinha-de-asa-comprida	Long-winged Antwren	
		<i>Myrmotherula menetriesii</i>	Choquinha-de-garganta-cinza	Gray Antwren	
		<i>Formicivora grisea</i>	Papa-formiga-pardo	White-fringed Antwren	
		<i>Formicivora rufa</i>	Papa-formiga-vermelho	Rusty-backed Antwren	
		<i>Iseria guttata</i>	Choquinha-de-barriga-ruiva	Rufous-bellied Antwren	
		<i>Thamnomanes ardesiacus</i>	Uirapuru-de-garganta-preta	Dusky-throated Antshrike	
		<i>Thamnomanes caesioides</i>	Ipecuá	Cinereous Antshrike	
		<i>Thamnophilus doliatus</i>	Choca-barrada	Barred Antshrike	
		<i>Thamnophilus murinus</i>	Choca-murina	Mouse-colored Antshrike	
		<i>Thamnophilus punctatus</i>	Choca-bate-cabo	Northern Slaty-Antshrike	
		<i>Thamnophilus melanothorax</i>	Choca-de-cauda-pintada	Band-tailed Antshrike	
		<i>Cymbilaimus lineatus</i>	Papa-formiga-barrado	Fasciated Antshrike	
		<i>Frederickena viridis</i>	Borrilhara-do-norte	Black-throated Antshrike	
		<i>Myrmoderus ferrugineus</i>	Formigueiro-ferrugem	Ferruginous-backed Antbird	
		<i>Hypocnemoides melanopogon</i>	Solta-asa-do-norte	Black-chinned Antbird	
		<i>Hylophylax naevius</i>	Guarda-floresta	Spot-backed Antbird	
		<i>Sclateria naevia</i>	Papa-formiga-do-igarapé	Silvered Antbird	
		<i>Myrmelastes leucostigma</i>	Formigueiro-de-asa-pintada	Spot-winged Antbird	

	<i>Myrmeciza longipes</i>	Formigueiro-de-barriga-branca	White-bellied Antbird	
	<i>Myrmoborus leucophrys</i>	Papa-formiga-de-sobrancelha	White-browed Antbird	
	<i>Percnostola rufifrons</i>	Formigueiro-de-cabeça-preta	Black-headed Antbird	
	<i>Cercomacra cinerascens</i>	Chororó-pocua	Gray Antbird	
	<i>Hypocnemis cantator</i>	Cantador-da-guiana	Guianan Warbling-Antbird	NT
	<i>Pithys albifrons</i>	Papa-formiga-de-topete	White-plumed Antbird	
	<i>Willisornis poecilinotus</i>	Rendadinho	Common Scale-backed Antbird	
	<i>Gymnopathys rufigula</i>	Mãe-de-taoca-de-garganta-vermelha	Rufous-throated Antbird	
Conopophagidae	<i>Conopophaga aurita</i>	Chupa-dente-de-cinta	Chestnut-belted Gnatcatcher	
Grallariidae	<i>Hylopezus macularius</i>	Torom-carijó	Spotted Antpitta	
	<i>Myrmothera campanisona</i>	Tovaca-patinho	Thrush-like Antpitta	
Formicariidae	<i>Formicarius colma</i>	Galinha-do-mato	Rufous-capped Antthrush	
	<i>Formicarius analis</i>	Pinto-do-mato-de-cara-preta	Black-faced Antthrush	
Scleruridae	<i>Sclerurus macconnelli</i>	Vira-folha-de-peito-vermelho	Tawny-throated Leaf-tosser	
	<i>Sclerurus rufigularis</i>	Vira-folha-de-bico-curto	Short-billed Leaf-tosser	
	<i>Sclerurus caudacutus</i>	Vira-folha-pardo	Black-tailed Leaf-tosser	
Dendrocolaptidae	<i>Dendrocincla fuliginosa</i>	Arapaçu-pardo	Plain-brown Woodcreeper	
	<i>Dendrocincla merula</i>	Arapaçu-da-taoca	White-chinned Woodcreeper	
	<i>Deconychura longicauda</i>	Arapaçu-rabudo	Long-tailed Woodcreeper	
	<i>Certhiasomus stictolaemus</i>	Arapaçu-de-garganta-pintada	Spot-throated Woodcreeper	
	<i>Glyphorhynchus spirurus</i>	Arapaçu-bico-de-cunha	Wedge-billed Woodcreeper	
	<i>Xiphorhynchus pardalotus</i>	Arapaçu-assobiador	Chestnut-rumped Woodcreeper	
	<i>Xiphorhynchus obsoletus</i>	Arapaçu-riscado	Striped Woodcreeper	
	<i>Xiphorhynchus guttatus</i>	Arapaçu-de-garganta-amarela	Buff-throated Woodcreeper	
	<i>Campylorhamphus procurviroides</i>	Arapaçu-de-bico-curvo	Curve-billed Scythebill	
	<i>Dendroplex picus</i>	Arapaçu-de-bico-branco	Straight-billed Woodcreeper	
	<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	Arapaçu-de-cerrado	Narrow-billed Woodcreeper	
	<i>Dendrocolaptes certhia</i>	Arapaçu-barrado	Amazonian Barred Woodcreeper	
	<i>Dendrocolaptes picumnus</i>	Arapaçu-meio-barrado	Black-banded Woodcreeper	
	<i>Hylexetastes perrotii</i>	Arapaçu-de-bico-vermelho	Red-billed Woodcreeper	
Xenopidae	<i>Xenops minutus</i>	Bico-virado-miúdo	Plain Xenops	
Furnariidae	<i>Clibanornis obscurus</i>	Barranqueiro-ferrugem	Dusky Foliage-gleaner	
	<i>Automolus rufipileatus</i>	Barranqueiro-de-coroa-castanha	Chestnut-crowned Foliage-gleaner	
	<i>Automolus cervicalis</i>	Barranqueiro-pardo-do-norte	Olive-capped Foliage-gleaner	
	<i>Anabacerthia ruficaudata</i>	Limpa-folha-de-cauda-ruiva	Rufous-tailed Foliage-gleaner	
	<i>Philydor pyrrhodes</i>	Limpa-folha-vermelho	Cinnamon-rumped Foliage-gleaner	
	<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	Curutié	Yellow-chinned Spinetail	
	<i>Synallaxis albescens</i>	Uí-pi	Pale-breasted Spinetail	
	<i>Synallaxis rutilans</i>	João-teneném-castanho	Ruddy Spinetail	
	<i>Synallaxis macconnelli</i>	João-escuro	McConnell's Spinetail	

Pipridae	<i>Pipra aureola</i>	Uirapuru-vermelho	Crimson-hooded Manakin
	<i>Ceratopipra erythrocephala</i>	Cabeça-de-ouro	Golden-headed Manakin
	<i>Lepidothrix serena</i>	Uirapuru-estrela	White-fronted Manakin
	<i>Manacus manacus</i>	Rendeira	White-bearded Manakin
	<i>Dixiphia pipra</i>	Cabeça-branca	White-crowned Manakin
	<i>Corapipo gutturalis</i>	Dançarino-de-garganta-branca	White-throated Manakin
	<i>Chiroxiphia pareola</i>	Tangará-príncipe	Blue-backed Manakin
Onychorhynchidae	<i>Onychorhynchus coronatus</i>	Maria-leque	Royal Flycatcher
	<i>Terentotriccus erythrurus</i>	Papa-moscas-uirapuru	Ruddy-tailed Flycatcher
	<i>Myiobius barbatus</i>	Assanhadinho	Whiskered Flycatcher
Tityridae	<i>Schiffornis olivacea</i>	Flautim-oliváceo	Olivaceous Schiffornis
	<i>Tityra semifasciata</i>	Anambé-branco-de-máscara-negra	Masked Tityra
	<i>Pachyramphus rufus</i>	Caneleiro-cinzento	Cinereous Becard
	<i>Pachyramphus polychopterus</i>	Caneleiro-preto	White-winged Becard
Cotingidae	<i>Rupicola rupicola</i>	Galo-da-serra	Guianan Cock-of-the-rock
	<i>Phoenicircus carnifex</i>	Saurá	Guianan Red-Cotinga
	<i>Perissocephalus tricolor</i>	Maú	Capuchinbird
	<i>Lipaugus vociferans</i>	Cricrió	Screeching Piha
	<i>Xipholena punicea</i>	Bacacu	Pompadour Cotinga
Platyrinchidae	<i>Platyrinchus saturatus</i>	Patinho-escuro	Cinnamon-crested Spadebill
	<i>Platyrinchus coronatus</i>	Patinho-de-coroa-dourada	Golden-crowned Spadebill
	<i>Platyrinchus platyrhynchos</i>	Patinho-de-coroa-branca	White-crested Spadebill
Rhynchocyclidae	<i>Mionectes oleagineus</i>	Abre-asa	Ochre-bellied Flycatcher
	<i>Mionectes macconnelli</i>	Abre-asa-da-mata	McConnell's Flycatcher
	<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	Cabeçudo	Sepia-capped Flycatcher
	<i>Corythopsis torquatus</i>	Estalador-do-norte	Ringed Antpipit
	<i>Tolmomyias poliocephalus</i>	Bico-chato-de-cabeça-cinza	Gray-crowned Flycatcher
	<i>Tolmomyias flaviventris</i>	Bico-chato-amarelo	Yellow-breasted Flycatcher
	<i>Todirostrum maculatum</i>	Ferreirinho-estriado	Spotted Tody - Flycatcher
	<i>Lophotriccus vitiuosus</i>	Maria-fiteira	Double-banded Pygmy-Tyrant
Tyrannidae	<i>Camptostoma obsoletum</i>	Risadinha	Southern Beardless-Tyrannulet
	<i>Elaenia flavogaster</i>	Guaracava-de-barriga-amarela	Yellow-bellied Elaenia
	<i>Elaenia pelzelni</i>	Guaracava-do-rio	Brownish Elaenia
	<i>Elaenia cristata</i>	Guaracava-de-topete-uniforme	Plain-crested Elaenia
	<i>Elaenia chiriquensis</i>	Chibum	Lesser Elaenia
	<i>Myiopagis gaimardii</i>	Maria-pechim	Forest Elaenia
	<i>Capsiempis flaveola</i>	Marianinha-amarela	Yellow Tyrannulet
	<i>Phaeomyias murina</i>	Bagageiro	Mouse-colored Tyrannulet
	<i>Attila cinnamomeus</i>	Tinguaçu-ferrugem	Cinnamon Attila
	<i>Attila spadiceus</i>	Capitão-de-saíra-amarelo	Bright-rumped Attila
	<i>Legatus leucophaeus</i>	Bem-te-vi-pirata	Piratic Flycatcher
	<i>Ramphotrigon ruficauda</i>	Bico-chato-de-rabo-vermelho	Rufous-tailed Flatbill
	<i>Myiarchus swainsoni</i>	Irré	Swainson's Flycatcher
	<i>Myiarchus swainsoni</i>	Irré	Swainson's Flycatcher
	<i>Myiarchus ferox</i>	Maria-cavaleira	Short-crested Flycatcher
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	Brown-crested Flycatcher	
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bem-te-vi	Great Kiskadee	
<i>Philohydor lictor</i>	Bentevizinho-do-brejo	Lesser Kiskadee	

	<i>Myiozetetes cayanensis</i>	Bentevizinho-de-asa-ferrugínea	Rusty-margined Flycatcher	
	<i>Tyrannus albogularis</i>	Suiriri-de-garganta-branca	White-throated Kingbird	
	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Suiriri	Tropical Kingbird	
	<i>Tyrannus savana</i>	Tesourinha	Fork-tailed Flycatcher	
	<i>Myiophobus fasciatus</i>	Filipe	Bran-colored Flycatcher	
	<i>Fluvicola pica</i>	Lavadeira-do-norte	Pied Water-Tyrant	
	<i>Arundinicola leucocephala</i>	Freirinha	White-headed Marsh Tyrant	
	<i>Lathrotriccus euleri</i>	Enferrujado	Euler's Flycatcher	
Vireonidae	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Pitiguari	Rufous-browed Peppershrike	
	<i>Tunchiornis ochraceiceps</i>	Vite-vite-uirapuru	Tawny-crowned Greenlet	
	<i>Vireo chivi</i>	Juruviara	Chivi Vireo	
Hirundinidae	<i>Atticora fasciata</i>	Peitoril	White-banded Swallow	
	<i>Progne tapera</i>	Andorinha-do-campo	Brown-chested Martin	
	<i>Progne chalybea</i>	Andorinha-grande	Gray-breasted Martin	
	<i>Tachycineta albiventer</i>	Andorinha-do-rio	White-winged Swallow	
	<i>Hirundo rustica</i>	Andorinha-de-bando	Barn Swallow	
Troglodytidae	<i>Microcerculus bambla</i>	Uirapuru-de-asa-branca	Wing-banded Wren	
	<i>Troglodytes musculus</i>	Corruíra	Southern House Wren	
	<i>Pheugopedius coraya</i>	Garrinchão-coraia	Coraya Wren	
	<i>Cantorchilus leucotis</i>	Garrinchão-de-barriga-vermelha	Buff-breasted Wren	
	<i>Henicorhina leucosticta</i>	Uirapuru-de-peito-branco	White-breasted Wood-Wren	
	<i>Cyphorhinus arada</i>	Uirapuru	Musician Wren	
Donacobiidae	<i>Donacobius atricapilla</i>	Japacanim	Black-capped Donacobius	
Poliptilidae	<i>Microbates collaris</i>	Chirito-de-coleira	Collared Gnatwren	
	<i>Poliptila plumbea</i>	Balança-rabo-de-chapéu-preto	Tropical Gnatcatcher	
Turdidae	<i>Turdus leucomelas</i>	Sabiá-branco	Pale-breasted Thrush	
	<i>Turdus fumigatus</i>	Sabiá-da-mata	Cocoa Thrush	
	<i>Turdus nudigenis</i>	Caraxué	Spectacled Thrush	
	<i>Turdus albicollis</i>	Sabiá-coleira	White-necked Thrush	
Mimidae	<i>Mimus saturninus</i>	Sabiá-do-campo	Chalk-browed Mockingbird	
Passerellidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Tico-tico	Rufous-collared Sparrow	
	<i>Ammodramus humeralis</i>	Tico-tico-do-campo	Grassland Sparrow	
	<i>Arremon taciturnus</i>	Tico-tico-de-bico-preto	Pectoral Sparrow	
Parulidae	<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	Pia-cobra	Masked Yellowthroat	
	<i>Myiothlypis mesoleuca</i>	Pula-pula-da-guiana	Riverside Warbler	
Icteridae	<i>Cacicus cela</i>	Xexéu	Yellow-rumped Cacique	
	<i>Chrysomus ruficapillus</i>	Garibaldi	Chestnut-capped Blackbird	
	<i>Chrysomus icterocephalus</i>	Iratauí-pequeno	Yellow-hooded Blackbird	
	<i>Molothrus bonariensis</i>	Chupim	Shiny Cowbird	
	<i>Sturnella militaris</i>	Polícia-inglesa-do-norte	Red-breasted Meadowlark	
Mitrospingidae	<i>Lamprospiza melanoleuca</i>	Pipira-de-bico-vermelho	Red-billed Pied Tanager	
	<i>Paroaria gularis</i>	Cardeal-da-amazônia	Red-capped Cardinal	
	<i>Tangara mexicana</i>	Saíra-de-bando	Turquoise Tanager	
	<i>Tangara episcopus</i>	Sanhaço-da-amazônia	Blue-gray Tanager	
	<i>Tangara palmarum</i>	Sanhaço-do-coqueiro	Palm Tanager	
	<i>Tangara cayana</i>	Saíra-amarela	Burnished-buff Tanager	
	<i>Nemosia pileata</i>	Saíra-de-chapéu-preto	Hooded Tanager	
	<i>Conirostrum bicolor</i>	Figuinha-do-mangue	Bicolored Conebill	NT
	<i>Sicalis columbiana</i>	Canário-do-amazonas	Orange-fronted Yellow-Finch	
	<i>Sicalis luteola</i>	Tipio	Grassland Yellow-Finch	

Thraupidae	<i>Hemithraupis guira</i>	Saíra-de-papo-preto	Guira Tanager	
	<i>Volatinia jacarina</i>	Tiziu	Blue-black Grassquit	
	<i>Eucometis penicillata</i>	Pipira-da-taoca	Gray-headed Tanager	
	<i>Lanio surinamus</i>	Tem-tem-de-topete-ferrugíneo	Fulvous-crested Tanager	
	<i>Lanio fulvus</i>	Pipira-parda	Fulvous Shrike-Tanager	
	<i>Lanio cristatus</i>	Tiê-galo	Flame-crested Tanager	
	<i>Tachyphonus phoenicius</i>	Tem-tem-de-dragona-vermelha	Red-shouldered Tanager	
	<i>Ramphocelus carbo</i>	Pipira-vermelha	Silver-beaked Tanager	
	<i>Cyanerpes cyaneus</i>	Saíra-beija-flor	Red-legged Honeycreeper	
	<i>Dacnis cayana</i>	Saí-azul	Blue Dacnis	
	<i>Coereba flaveola</i>	Cambacica	Bananaquit	
	<i>Sporophila lineola</i>	Bigodinho	Lined Seedeater	
	<i>Sporophila plumbea</i>	Patativa	Plumbeous Seedeater	
	<i>Sporophila americana</i>	Coleiro-do-norte	Wing-barred Seedeater	
	<i>Sporophila nigricollis</i>	Baiano	Yellow-bellied Seedeater	
	<i>Sporophila minuta</i>	Caboclinho-lindo	Ruddy-breasted Seedeater	
	<i>Sporophila castaneiventris</i>	Caboclinho-de-peito-castanho	Chestnut-bellied Seedeater	
	<i>Sporophila angolensis</i>	Curió	Chestnut-bellied Seed-Finch	
	<i>Sporophila crassirostris</i>	Bicudinho	Large-billed Seed-Finch	
	<i>Sporophila maximiliani</i>	Bicudo	Great-billed Seed-Finch	EN
Cardinalidae	<i>Emberizoides herbicola</i>	Canário-do-campo	Wedge-tailed Grass-Finch	
	<i>Saltator maximus</i>	Tempera-viola	Buff-throated Saltator	
	<i>Saltator coerulescens</i>	Sabiá-gongá	Grayish Saltator	
Fringillidae	<i>Saltator grossus</i>	Bico-encarnado	Slate-colored Grosbeak	
	<i>Piranga flava</i>	Sanhaço-de-fogo	Hepatic Tanager	
Fringillidae	<i>Cyanoloxia rothschildii</i>	Azulão-da-amazônia	Rothschild's Blue Grosbeak	
	<i>Euphonia chlorotica</i>	Fim-fim	Purple-throated Euphonia	
Passeridae	<i>Euphonia violacea</i>	Gaturamo	Violaceous Euphonia	
	<i>Passer domesticus</i>	Pardal	House Sparrow	

GAMA, C.S



COLEÇÃO MASTOZOOLOGICA DO IEPA



GAMA, C.S

COLEÇÃO MASTOZOLÓGICA DO IEPA

IEPA MASTOZOLOGICAL COLLECTION

Cláudia Regina da Silva¹; Isai Jorge de Castro²

1 Laboratório de Mamíferos (LAMAM)/Núcleo de Biodiversidade/Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá/Macapá-Amapá, crsilva.ap@gmail.com

2 Laboratório de Mamíferos (LAMAM)/Núcleo de Biodiversidade/Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá/Macapá-Amapá, isai.j.castro@gmail.com

RESUMO

As coleções científicas possuem importância crucial para o conhecimento e conservação de espécies de uma determinada região. O objetivo deste estudo é apresentar a coleção mastozoológica do IEPA, fornecendo informações quantitativas sobre espécies e exemplares, acréscimos e representatividade dessa coleção para o conhecimento da mastofauna amazônica em uma região com extensas áreas conservadas, dentro da região de endemismo Guiana. Atualmente estão tombados 4517 espécimes de mamíferos, de 10 ordens e 181 espécies. Os espécimes da coleção estão conservados em meio seco e em meio líquido. As ordens Chiroptera, Rodentia e Didelphimorphia são as ordens com maior número de espécies e indivíduos tombados. A coleção tem representantes de todas as ordens com ocorrência prevista para a Amazônia brasileira. A CMI abriga mais de 1000 exemplares de locais distantes, de difícil acesso e em excelente grau de conservação ambiental como o Parna Montanhas do Tumucumaque e a RDS do Rio Iratapuru. Esses registros são importantes, pois com a intensa alteração ambiental, que o planeta vem sofrendo ao longo dos tempos, as coleções são um registro essencial da diversidade das espécies e da composição natural das comunidades animais.

Palavras-chave: Mastofauna 1. Amazônia 2. Coleção Científica 3.

INTRODUÇÃO

As coleções científicas possuem importância crucial para o conhecimento e conservação de espécies (MARINONI; PEIXOTO, 2010; HEYER *et al.*, 1999), bem como para a história da região (BEZERRA, 2012). Os espécimes da fauna depositados em acervos de coleções científicas fomentam estudos taxonômicos, de sistemática, evolução, biogeografia, biologia molecular (BEZERRA, 2012; GOTELLI, 2004). Além de aproximar a comunidade local da fauna de sua região.

O estado do Amapá está localizado ao norte do rio Amazonas, no Brasil, na porção oriental da região Guiana. Essa região compreende a parte nordeste da Amazônia limitada pelos rios Orinoco, Casiquiare e Negro a oeste e pelo rio Amazonas ao sul (VOSS *et al.*, 2001). É uma região conservada com grandes porções de florestas incluídas em uma rede de áreas protegidas ou unidades de conservação (DRUMMOND *et al.*, 2008; SANTOS; BARRETO, 2012).

O estado do Amapá em 2000 foi elencado como área prioritária para o conhecimento da diversidade. Até esse momento a fauna de mamíferos reunia uma lista de 31 espécies de mamíferos não voadores e 49 de morcegos (CARVALHO, 1962; PICCININI, 1974; MOK; LACEY, 1980; PERACCHI *et al.*, 1984) totalizando 80 espécies atualmente válidas (ver PAGLIA *et al.*, 2012; PATTON *et al.*, 2015). Com a realização do Projeto Inventários Biológicos no Corredor de Biodiversidade do Amapá (Projeto Inventários), durante os anos de

2004 e 2006, pesquisando principalmente unidades de conservação em floresta de terra firme (ver BERNARD, 2008) iniciou-se uma nova etapa sobre o conhecimento da fauna de mamíferos no estado. A implementação desse projeto fortaleceu a Coleção Científica Fauna do Amapá (CCFA) e foi importante para a consolidação da Coleção Mastozoológica do IEPA (CMI) como uma coleção de referência para a fauna da Amazônia e da região Guiana.

Trabalhos gerados a partir dos levantamentos de fauna do Projeto Inventários documentaram uma alta diversidade de mamíferos (MARTINS *et al.*, 2006, MARTINS; BERNARD, 2008, SILVA, 2008; MARTINS *et al.*, 2011). Em 2013, o primeiro estudo tendo a CMI como principal fonte apresentou uma impressionante lista de espécies com 181 espécies e 17 novas ocorrências (SILVA *et al.*, 2013). Demais estudos utilizando exemplares do acervo de mamíferos têm demonstrado a importância da CMI, tais como em sistemática (PAVAN *et al.*, 2012; PAVAN *et al.*, 2018), filogeografia (MACHADO *et al.*, 2019; SILVA *et al.*, 2018); biogeografia (NASCIMENTO *et al.*, 2016; ALFARO *et al.*, 2015), entre outros (HUGUIN *et al.*, 2018; CATZEFLIS *et al.*, 2017; SILVA, 2016; DA SILVA *et al.*, 2015).

O presente trabalho objetiva apresentar a Coleção Mastozoológica do IEPA, fornecendo informações quantitativas sobre espécies e exemplares, acréscimos, forma de armazenamento e representatividade dessa coleção para o conhecimento da mastofauna amazônica em uma região com extensas áreas conservadas, dentro da região de endemismo Guiana.

MATERIALE MÉTODOS

O acervo da Coleção Mastozoológica do IEPA (CMI)

A CMI se encontra armazenada em duas salas, uma com exemplares armazenados em via úmida (em soluções) e outra que abriga os espécimes preservados em via seca, através da taxidermia. Nessas salas os espécimes estão protegidos de luz e em ambiente climatizado com temperaturas e umidade baixas.

A taxidermia científica é o método tradicionalmente mais utilizado na preservação de mamíferos em coleções científicas (BEZERRA, 2012; Figura 1). A CMI utiliza os métodos de preparo de pele fechada ou aberta. Os espécimes preparados pelo método de pele aberta são escolhidos por seu tamanho, por que com esse método os espécimes maiores demandam um menor espaço para armazenamento, que ficam dispostos em armários (Figura 2).

Figura 1- Taxidermista Arlindo Pinto Junior (*in memoriam*) preparando pele de parauacu (*Pithecia pithecia*) em laboratório de campo no Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque.



Fonte: IEPA. Autor: Adriana Lobão (2005)

Figura 2- Armário com espécimes de primatas taxidermizados (*Alouatta macconnelli* e *Sapajus apella*) na coleção de via seca



Fonte: IEPA. Autor: Enrico Bernard (2005)

COLEÇÕES CIENTÍFICAS DO AMAPÁ

A preservação pela via úmida consiste na conservação de espécimes em etanol 70% (Figura 3). São conservados organismos inteiros e ou partes, com crânios, e/ou estômagos removidos. A coleção de mamíferos também armazena estômagos de todos os espécimes de pequenos mamíferos não voadores, em tubos ou potes (5-10 ml) ou sacos plásticos (100 ml) reunidos em potes, na coleção de meio líquido. Amostras de tecido muscular e/ou do fígado de todos os espécimes coletados são guardadas em tubos de plástico (Eppendorf) de 2,0 ml, em caixas de armazenamento organizadas em congelador vertical.

Figura 3- Estante com exemplares armazenados em vidros com álcool 70%, à direita espécime (*Hyladelphys kalinowskii*) conservado em via úmida acompanhada de crânio e mandíbula



Fonte: IEPA e este estudo. Autor: Enrico Bernard (2005) e Cláudia R Silva (2018).

Para limpeza de esqueletos e crânios utilizamos duas colônias de besouros (*Dermestes spp.*). Os besouros e principalmente suas larvas são eficientes em se alimentar de restos de carne contidos nos ossos sem deteriorar pequenas estruturas, principalmente em crânios de pequenos mamíferos (GOMES; MENDES-OLIVEIRA, 2015).

Os espécimes em via seca são armazenados, acompanhados do crânio, em gavetas de armários de madeira (Figura 2) na coleção de via seca. Os esqueletos são guardados desarticulados em caixas de papel. Os espécimes em meio líquido estão em vidros depositados em estantes de ferro (Figura 3) na coleção de via úmida.

Os gráficos com informações quantitativas da CMI foram gerados com dados do livro de tombo, estes foram digitados em uma planilha Microsoft Excel e gerados com o auxílio do mesmo Excel e do R Development Core Team (2020).

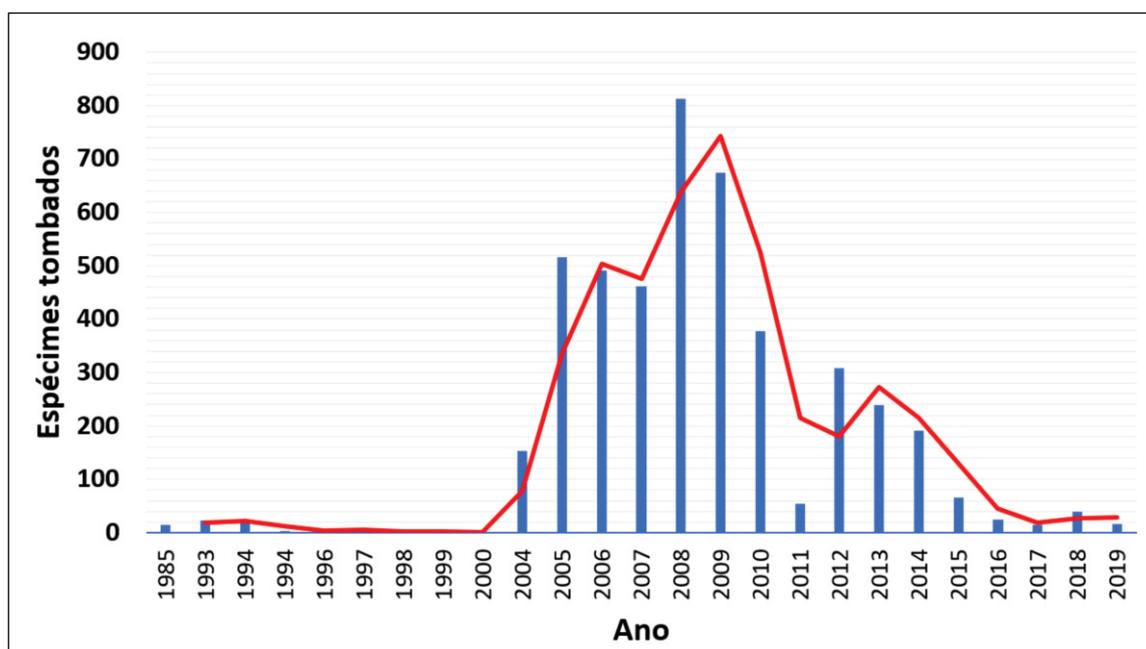
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Coleção Mastozoológica do IEPA (CMI)

A CMI iniciou como uma coleção de didática, com o primeiro animal tombado em 1985, um espécime de morcego frugívoro *Artibeus planirostris*, coletado no Parque Zoobotânico recentemente nomeado como Bioparque da Amazônia, em Macapá. Atualmente abriga em seu acervo exemplares de espécies ameaçadas de extinção como onça (*Panthera onca*), anta (*T. terrestris*) e o guariba-preto (*Alouatta belzebul*) e espécies raras em coleções tais como *Chiroderma trinitatum*, *Centronycteris maximilliani*, *Chrotopterus auritus*, *Gracilinanus emiliae* e *Isothrix sinnamariensis*. Em 2018, foi nomeado o primeiro tipo, um parátipo da espécie de morcego *Pteronotus alitonus* (IEPA 417 e IEPA 1847) descrito por Pavan *et al.* (2018).

A CMI contava com apenas 72 espécimes tombados até o ano de 2004. Neste ano, com o início do Projeto Inventários, quando a CMI passou a ter dois pesquisadores associados, iniciou-se o incremento do acervo de mamíferos. Através do Gráfico 1, pode-se ver a progressão de depósitos de espécimes. O maior acréscimo se deu entre os anos de 2005 a 2009, resultado do Projeto Inventários realizado nas UCs: Parque Nacional (Parna) Montanhas de Tumucumaque (BERNARD, 2008), Floresta Nacional do Amapá e Reserva do Desenvolvimento Sustentável (RDS) do Rio Iratapuru. Seguiu-se a esse período contribuições vindas de planos de manejo em UCs, como da Reserva Biológica do Lago Piratuba (ICMBio em elaboração), estudos de impacto ambiental (por exemplo ECOLOGY, 2009; 2010; ECOTUMUCUMAQUE, 2012), estudos de mestrado e doutorado (CASTRO, 2009; CASTRO, 2012; CASTRO, 2015) e diversos projetos de pesquisa.

Gráfico 1- Número de espécimes de mamíferos tombados por ano na Coleção Mastozoológica do IEPA

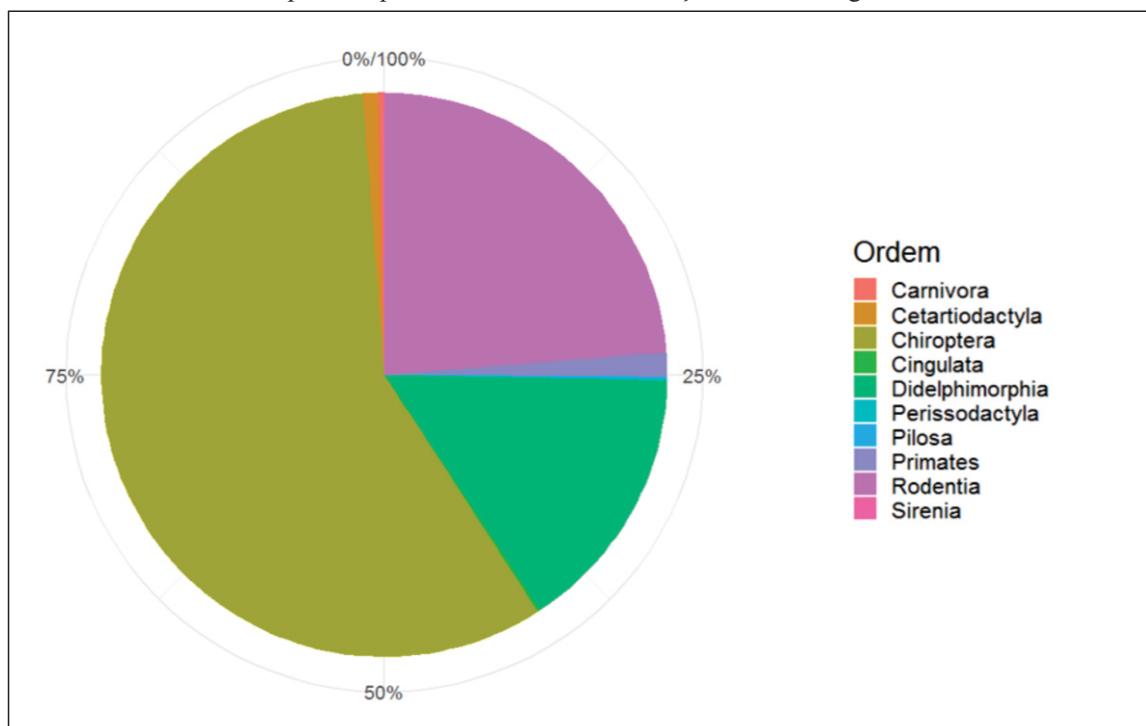


Fonte: Este estudo. Autor: Isai J. Castro.

COLEÇÕES CIENTÍFICAS DO AMAPÁ

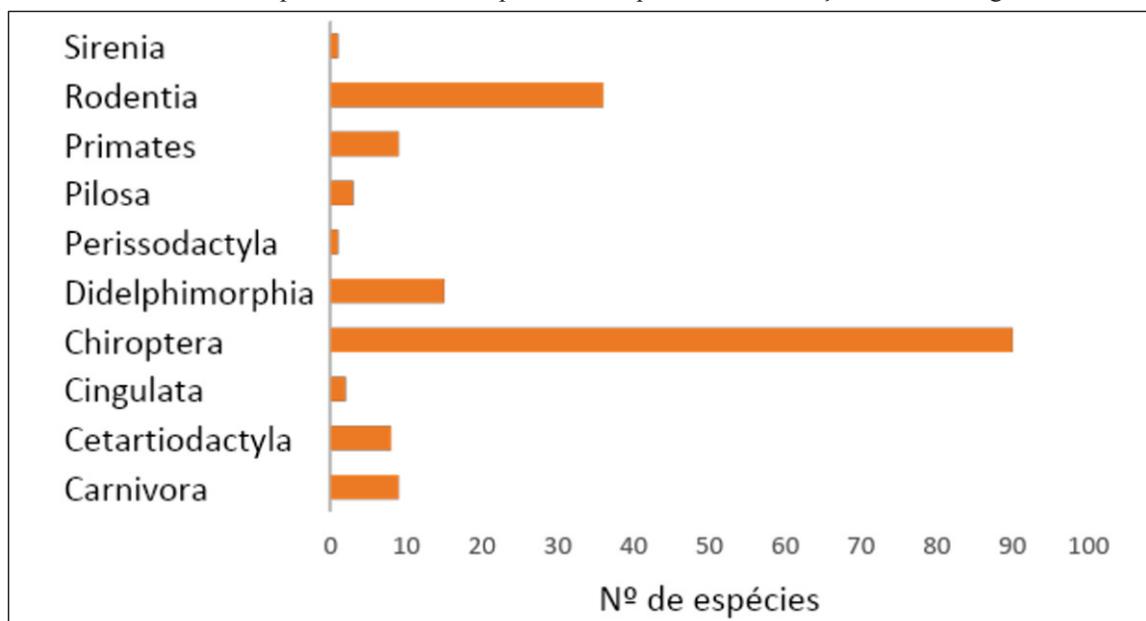
A coleção de mamíferos do IEPA possui atualmente 4517 espécimes tombados, com representantes de todas as ordens registradas para a Amazônia, e para o estado do Amapá (PAGLIA *et al.*, 2012; SILVA *et al.*, 2013, Gráficos 02 e 03). Chiroptera e Rodentia são as ordens com maior riqueza registradas na coleção, juntas representam aproximadamente 70% das 181 espécies com exemplares tombados na CMI (Gráfico 03).

Gráfico 2- Percentual de espécimes por ordem tombados na Coleção Mastozoológica do IEPA



Fonte: Este estudo. Autor: Isai J. Castro.

Gráfico 03 - Número de espécies de mamíferos por ordem depositados na Coleção Mastozoológica do IEPA



Fonte: Este estudo. Autor: Isai J. Castro.

As maiores fontes de depósito de espécimes na CMI são projetos de pesquisa, principalmente focados em pequenos mamíferos desenvolvidos por pesquisadores associados a coleção (ver MARTINS, 2006; MARTINS, 2008; CASTRO, 2009; CASTRO, 2015; SILVA *et al.*, 2013) e licenciamentos ambientais (ECOLOGY, 2009; 2010; ECOTUMUCUMAQUE, 2012). Doações de animais mortos, ou partes deles, realizadas pelo Batalhão Ambiental, pelo Bioparque da Amazônia, por comunidades tradicionais (Figura 4) ou vítimas de atropelamentos são importantes, principalmente, por acrescentar espécimes de mamíferos de médio e grande porte.

Figura 4- Crânio de anta (*Tapirus terrestris*), resultado de doação de comunidade de castanheiros no sul do estado do Amapá. À direita, jaguatirica encontrada morta em ambiente de floresta



Fonte IEPA. Autores Enrico Bernard (2005) e Cláudia R. Silva (2006)

A CMI era composta originalmente apenas por espécimes do estado do Amapá e Pará, ao norte do rio Amazonas, mas recentemente foi acrescentado exemplares do estado do estado de Roraima.

Chiroptera é a ordem com o maior número de exemplares na CMI (Gráfico 2), perfazendo 57,88 % do acervo. Seguido pelas ordens Rodentia e Didelphimorphia que juntas compreendem 39,11 %. A grande representatividade de pequenos mamíferos (morcegos, roedores das famílias Cricetidae e Echimyidae e marsupiais), está relacionada com a dificuldade de identificação de muitas espécies por caracteres morfológicos externos (SILVEIRA *et al.*, 2013) e a necessidade de revisões sistemáticas de muitos gêneros amazônicos (PATTON *et al.*, 2015), além de ser o grupo de estudo dos pesquisadores associados à coleção. As demais sete ordens perfazem menos de 5% das espécies da coleção mastozoológica.

Chiroptera possui 90 espécies na CMI, sendo a Ordem com maior riqueza representada nessa coleção (Gráfico 03). Esse número é bastante expressivo se considerarmos que são conhecidas 146 espécies para a Amazônia (PAGLIA *et al.*, 2012; BERNARD *et al.*, 2011). Essas espécies pertencem a oito famílias, Phyllostomidae agrupa mais da metade das espécies tombadas na coleção, são 58 espécies. Essa família reúne espécies com amplo espectro de hábitos alimentares como frugívoras, nectarívoras, hematófagos, onívoras e animalívoras e representa 52% da diversidade de morcegos registradas no Brasil (NOGUEIRA *et al.*, 2014). As demais espécies estão distribuídas entre as famílias Emballonoridae (12 espécies), Furipteridae (1 espécie), Molossidae (7 espécies), Mormoopidae (2 espécies), Noctilionidae (2 espécies), Thyropteridae (2 espécies) e Vespertilionidae (6 espécies).

A coleção abriga 34 espécies pertencentes à ordem Rodentia (Gráfico 03). A família Cricetidae é responsável por mais de 50% da riqueza, com 19 espécies. A família Echimyidae está representada na coleção com 8 espécies. Essas duas famílias reúnem espécies de tamanho reduzido (PATTON *et al.*, 2015), são prolíficas e apresentam mais de um período reprodutivo anual (CATZEFLIS; LIM; SILVA, 2017; OLIVEIRA; BONVICINO, 2006) e hábito discreto necessitando de metodologias específicas para captura (VOSS; EMMONS, 1996). Silva (2016) e Silva *et al.* (2018), indicam a existência de táxons crípticos dentro dessas famílias e apontam que a realização de estudos mais detalhados uma maior diversidade deve ser revelada. As demais famílias possuem riqueza mais singela representada na coleção de mamíferos, mas está de acordo com a distribuição conhecida na Amazônia (PATTON *et al.*, 2015). Cavidae e Cuniculidae estão representadas com uma espécie cada e Dasyproctidae, Erethizontidae e Sciuridae com duas espécies cada.

Para as ordens Didelphimorphia (14), Primates (9), Cetardiodactyla (8) e Carnivora (8) (Gráfico 3) os números de espécies tombados na coleção não contemplam todas as espécies conhecidas. São conhecidas 15 espécies de marsupiais para o leste amazônico (ROSSI *et al.*, 2015; SILVA *et al.*, 2013). Para primatas são conhecidas dez espécies de primatas para o leste amazônico (ROSSI *et al.*, 2016; SILVA *et al.*, 2013; LIM *et al.*, 2005), apenas *Chiropotes sagulatus* (cuxiú) não está representado na coleção. Para Carnivora, no entanto, a representação está aquém do número de espécies conhecidas para a região (ROSSI *et al.*, 2015, SILVA *et al.*, 2013).

As ordens Sirenia (1), Cingulata (3), Pilosa (4) e Perissodactyla (1) possuem poucas espécies tombadas na coleção (Gráfico 03), proporcionais ao número de espécies com distribuição prevista para o leste amazônico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Coleção Mastozoológica do IEPA abriga espécimes testemunhos de 45 % da fauna conhecida para Amazônia brasileira e Região Guiana, com representantes de todas as ordens com ocorrência prevista para a Amazônia brasileira. As ordens Primates, Rodentia e Chiroptera da CMI são representativas para a fauna de mamíferos da Amazônia oriental.

A CMI abriga mais de 1000 exemplares de locais distantes, de difícil acesso e em excelente grau de conservação ambiental como o Parna Montanhas do Tumucumaque e a RDS do Rio Iratapuru. Esses registros são importantes, pois com a intensa alteração ambiental que o planeta vem sofrendo ao longo dos tempos, as coleções são um registro essencial da diversidade das espécies e da composição natural das comunidades animais.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Arlindo Pinto Junior, técnico do ICB/UFPA precocemente falecido em 2009, por ter compartilhado conosco seus conhecimentos e experiência de anos atuando na Amazônia. Muitos dos exemplares tombados na CMI foram preparados por Arlindo Junior. Somos gratos à MSc. Inácia Maria Vieira que iniciou essa coleção e zelou por ela por aproximadamente 20 anos.

REFERÊNCIAS

- BERNARD, E. Inventários Biológicos Rápidos no Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque, Amapá, Brasil. RAP Bulletin of Biological Assessment 48. Conservation International, Arlington, VA. 2008.
- BEZERRA, A. M. R. Coleções Científicas de Mamíferos I – Brasil. Boletim da Sociedade Brasileira de Mastozoologia, v. 65, p. 19-25, 2012.
- CASTRO, I. J. Assembleia de morcegos (Mammalia: Chiroptera) da Área de Proteção Ambiental do Rio Curiaú, Amapá. 2009. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade Tropical) - Universidade Federal do Amapá, Macapá. 2009.
- CASTRO, K. C. Assembleia de Pequenos Mamíferos não voadores da Floresta Nacional do Amapá, Amazônia Oriental. 2012. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade Tropical) - Universidade Federal do Amapá, Macapá. 2012.
- CASTRO, I. J. Efeito da exploração madeireira e do manejo de açaiçais (*Euterpe oleracea*) sobre assembleias de morcegos (Mammalia: Chiroptera) Em Florestas Tropicais. Tese (Doutorado em Biodiversidade Tropical) - Universidade Federal do Amapá, Macapá. 2015.
- CATZEFLIS, F.; de THOISY, B.; da SILVA, M. N. F.; SILVA, C. R. Molar polymorphism and variation in tooth number in a semi-aquatic rodent, *Neusticomys oyapocki* (Sigmodontinae, Ichthyomyini). Mastozoologia Neotropical, v. 24, n. 1, p. 85-94, 2017.
- CARVALHO, C. T. Lista preliminar dos mamíferos do Amapá. Papéis Avulsos, Departamento de Zoologia, São Paulo, v. 72, n. 15, p. 283-297, 1962.
- DRUMMOND, J. A.; DIAS, T. C. A. C.; BRITO, D. M. C. Atlas das Unidades de Conservação do Estado do Amapá. MMA/IBAMA-AP e GEA/SEMA. Macapá, 2008.
- ECOLOGY. Estudo de Impacto Ambiental (EIA) da UHE Santo Antônio do Jari. 5 volumes il. 2009.
- ECOLOGY, Estudo de Impacto Ambiental (EIA) da LT 500 kV Jurupari - Oriximiná e LT 230 kV Jurupari – Laranjal do Jari- Macapá. 2010.
- ECOTUMUCUMAQUE Estudo de Impacto Ambiental do Projeto de Aproveitamento Hidrelétrico de Cachoeira Caldeirão, Análise Socioambiental 5, 290 pp. 2012.
- GOTELLI, N. J. A taxonomic wish-list for community ecology. Philosophical Transactions of the Royal Society of London B, 359:585-597. 2004.
- HUGUIN, M. *et al.* How social structure drives the population dynamics of the common vampire bat (*Desmodus rotundus*, Phyllostomidae)? The Journal of Heredity, v. 109, p. 393-404, 2018.
- IEPA, Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá. Relatório Ambiental Simplificado Programa Luz Para Todos (Reserva Extrativista do Rio Cajari). Amapá. 2014.
- LIM, B. K.; ENGSTROM M. D.; OCHOA, G. J. Mammals. In: Checklist of the terrestrial vertebrates of the Guiana Shield (T. Hollowell and R. P. Reynolds, Eds.). Bulletin of the Biological Society of Washington, v. 13, p. 77-92, 2005.

LYNCH ALFARO, J. W. *et al.* Biogeography of squirrel monkeys (genus *Saimiri*): South-central Amazon origin and rapid pan-Amazonian diversification of a lowland primate. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, v. 82, p. 436-54, 2015.

MARINONI, L.; PEIXOTO, A. L. As coleções biológicas como fonte dinâmica e permanente de conhecimento sobre a biodiversidade. *Ciência e Cultura: Artigos e Ensaio*, v. 62, n. 3, p. 54–57. 2010.

MARTINS, A. C. M.; BERNARD, E.; GREGORIN, R. Inventários biológicos rápidos de morcegos (Mammalia, Chiroptera) em três unidades de conservação do Amapá, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 23, n. 4, p. 1175-1184. 2006.

MARTINS, A. C. M.; BERNARD, E. Inventários rápidos de morcegos no Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque: Resultados das Expedições I a V e Síntese. In *Inventários Biológicos Rápidos no Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque, Amapá, Brasil* (E. Bernard, ed.). RAP Bulletin of Biological Assessment. Conservation International, Arlington, VA. p. 48:59–65, 2008.

MARTINS, A. C. M.; BERNARD, E.; GREGORIN, R.; SILVA, W. A. S. Filling data gaps on the diversity and distribution of Amazonian bats (Chiroptera): The case of Amapá, easternmost Brazil. *Zoologia*, v. 28, n. 2, p. 177–185, 2011.

MENDES-OLIVEIRA, A.; GOMES, L. Montagem e manutenção de colônias de besouros do gênero *Dermestes* (Coleoptera, Dermestidae) Linnaeus, 1758 para preparação de esqueletos usados em coleções biológicas. *Boletim da Sociedade Brasileira de Mastozoologia*. v. 73, p. 37-41, 2015.

MOK, W. Y.; WILSON, D. E.; LACEY, L. A.; LUIZÃO, R. Lista atualizada de quirópteros da Amazônia brasileira. *Acta Amazonica*, v. 12, n. 4, p. 817-823, 1982.

NASCIMENTO F. F. *et al.* The Evolutionary History and Genetic Diversity of Kinkajous, *Potos flavus* (Carnivora, Procyonidae). *Journal of Mammalian Evolution*, v. 34, p. 439-451, 2017.

OLIVEIRA, J. A.; BONVICINO, C. R. Ordem Rodentia. In *Reis, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. (eds.). Mamíferos do Brasil*. Imprensa da UEL, Londrina, 2006, p. 347-406.

PAGLIA, A. P. *et al.* Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil / Annotated Checklist of Brazilian Mammals. *Occasional Papers in Conservation Biology*. 2ª ed., Arlington, Conservation International, 6. 2012.

PAVAN, S. E.; ROSSI, R. V.; SCHNEIDER, H., Species diversity in the *Monodelphis brevicaudata* complex (Didelphimorphia: Didelphidae) inferred from molecular and morphological data, with the description of a new species. *Zoological Journal of Linnean Society*, v. 165, p. 190-223, 2012.

PAVAN, A. C.; BOBROWIEC, P. E. D.; PERCEQUILLO, A. R. Geographic variation in a South American clade of mormoopid bats, *Pteronotus* (Phyllodia), with description of a new species. *Journal of Mammalogy*, v. 99, n. 3, p. 624–645, 2018.

PATTON, J. L.; PARDIÑAS, U. F. J.; D'ELÍA, G. *Mammals of South America, Volume 2 - Rodents*. University of Chicago Press, Chicago, Illinois. 2015.

PERACCHI, A. L.; SANSÃO, L. R.; TANURRE, A. M. Quirópteros do Território Federal do Amapá, Brasil (Mammalia: Chiroptera). *Arquivos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro*, v. 7, n. 2, p. 89-100, 1984.

PICCININI, R. S. Lista provisória dos quirópteros da coleção do Museu Paraense Emílio Goeldi (Chiroptera). Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Zoologia, Belém, v. 77, p. 1-32, 1974.

R Development Core Team (2020) R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <http://www.R-project.org>.

ROSSI, R. V.; MIRANDA, C. L.; SEMEDO T. B. F. Rapid assessment of nonvolant mammals in seven sites in the northern State of Pará, Brazil: a forgotten part of the Guiana Region. *Mammalia*, v. 81, n. 5, p. 465-487, 2016.

SANTOS, D.; BARRETO G. Unidades de Conservação Estaduais do Pará na Região da Calha Norte do rio Amazonas. IMAZON: Belém. 2012.

SILVA, C. R. Inventários Rápidos de Mamíferos não-voadores no Parque nacional Montanhas do Tumucumaque. In. BERNARD, E. Inventários Biológicos Rápidos no Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque, Amapá, Brazil. RAP Bulletin of Biological Assessment, 48, Conservation International, Arlington, VA. 2008.

SILVA, C. R. Diversidade, variabilidade genética e aspectos filogeográficos de pequenos mamíferos não voadores do estado do Amapá. 2016. Tese (Doutorado em Genética, Conservação e Biologia Evolutiva) -. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA. Manaus, 2016.

SILVA, C. R. *et al.* Mammals of Amapá State, Eastern Brazilian Amazonia: a revised taxonomic list with comments on species distributions. *Mammalia*, v. 77, n. 4, p. 409-424, 2013.

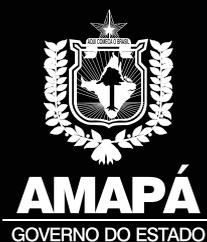
SILVA, C. R. *et al.* The role of Pleistocene climate change in the genetic variability, distribution and demography of *Proechimys cuvieri* and *P. guyannensis* (Rodentia: Echimyidae) in northeastern Amazonia. *PloS One*, v. 13, n. 12, e0206660, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0206660>. Acesso em 1 Abr. 2021.

SILVEIRA, F.; SBALQUEIRO, I. J.; MONTEIRO-FILHO, E. L. A. Identificação das espécies brasileiras de Akodon (Rodentia: Cricetidae: Sigmodontinae) através da microestrutura dos pelos. *Biota Neotropica*, v. 13, n. 1, p. 339-345, 2013.

SOARES, E. M., *et al.* Annual reproductive cycle of males of the bat *Molossus*: Seasonal bimodal polyestry, testicular regression, and some aspects of the hormonal control. *Theriogenology*, v. 158, p. 297-308, 2020.

VOSS, R. S.; LUNDE, D. P.; SIMMONS, N. B. The mammals of Paracou, French Guiana: A neotropical lowland rainforest fauna - part 2. Nonvolant species. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, v. 263, p. 3-236, 2001.

VOSS, R. S.; EMMONS, L. H. Mammalian diversity in Neotropical lowland rainforests: a preliminary assessment. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, v. 230, p. 1-115, 1996.



INSTITUTO DE PESQUISAS CIENTÍFICAS E TECNOLÓGICAS
DO ESTADO DO AMAPÁ

WWW.IEPA.AP.GOV.BR