



# **Conhecendo nossa biodiversidade por meio de coleções científicas: o caso dos primatas do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo**

Isabela Cavalcante Barbosa<sup>1</sup>, Camila Francieli da Silva Malone<sup>2</sup>, José Eduardo Serrano-Villavicencio<sup>3</sup>.

1. Discente do Curso de Ciências Biológicas, Área Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Anhembi Morumbi, Campus Vila Olímpia, São Paulo, SP, Brasil.
2. Docente da Universidade Anhembi Morumbi, Área Ciências Biológicas e da Saúde, Campus Vila Olímpia, São Paulo, Brasil.
3. Pesquisador colaborador do Laboratório de Mamíferos do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo.

## **RESUMO**

O Brasil abriga uma rica diversidade de mamíferos devido à sua vasta extensão territorial e variedade de habitats, que vão desde florestas tropicais até savanas. Dentro dos mamíferos brasileiros, os primatas são uma ordem bastante diversa com aproximadamente 150 espécies, o que coloca o Brasil entre os países com a maior diversidade de primatas no mundo. Neste contexto, as coleções científicas desempenham um papel crucial como bibliotecas da nossa biodiversidade, armazenando espécimes que servem como testemunhas da nossa fauna e que podem ser acessadas por pesquisadores ao redor do mundo. É por isto que, através de uma revisão sistemática do acervo do Museu de Zoologia da Universidade São Paulo (MZUSP), livros tomo, roteiros de expedições e de literatura especializada, este trabalho visa realizar um levantamento dos primatas desta coleção. Depois do georreferenciamento de todos os espécimes, avaliei a distribuição destes para identificar a abrangência da coleção do MZUSP, as lacunas de áreas amostradas e, adicionalmente, as espécies raras ou pouco amostradas em coleções científicas. Com isso, este trabalho proporciona uma ferramenta para facilitar a compreensão e a identificação desses primatas por meio de um único recurso. Finalmente, o resultado esperado é o de demonstrar que as coleções científicas, como a de primatas do MZUSP, desempenham um papel fundamental na pesquisa, educação e conservação da biodiversidade, permitindo que cientistas e o público em geral conheçam e compreendam melhor a incrível diversidade de formas de vida que compartilham nosso planeta.

**Palavras chaves:** Cebidae, Atelidae, Pitheciidae, biomas, Brasil.



## **ABSTRACT**

Brazil houses a large diversity of mammals due to its vast territorial extension and various habitats, ranging from tropical forests to savannas. Within Brazilian mammals, primates are a very diverse Order with approximately 150 species, which places Brazil among the most diverse countries in terms of these mammals worldwide. In this context, scientific collections play a crucial role as libraries of our biodiversity, housing specimens that serve as our fauna's heritage and that researchers can access worldwide. For this reason, through a systematic review of the collection of the Museu de Zoologia of the Universidade de São Paulo (MZUSP), field notebooks, expedition itineraries, and specialized literature in this work, I surveyed the primates in this collection. After georeferencing all specimens, I evaluated their localities and identified the coverage of the MZUSP's primate collection, gaps in sampling, and rare or little sampled species. Here, I provide a tool to facilitate the understanding and identification of these primates through a single resource. Finally, I demonstrated that scientific collections, such as the primate collection at the MZUSP, play a fundamental role in research, education, and biodiversity conservation, allowing scientists and the public to know and better understand the outstanding diversity of life forms that share our planet.

**Keywords:** Cebidae, Atelidae, Pitheciidae, biomes, Brazil.



## INTRODUÇÃO

Pela sua natureza carismática, os primatas são um dos grupos de mamíferos mais estudados recentemente (Maders, 2016). Atualmente são reconhecidas aproximadamente 665 espécies de primatas não humanos no mundo, sendo aproximadamente 140 pertencentes à região Neotropical (Mittermeier et al., 2013). A distribuição atual dos primatas no mundo, se dá pelas florestas da América do Sul, América Central, África e Ásia, tendo ocupado durante o Terciário a Europa e a América do Norte (Szalay e Delson, 1979 apud Guedes, 2000).

As principais características anatômicas dos primatas são a presença de membros de cinco dedos e clavículas. No entanto, apresentam também características que os distinguem de outras ordens, como aumento do tamanho do cérebro, destreza dos dedos, visão mais desenvolvida, capacidade olfativa reduzida (principalmente em espécies diurnas) e aumento dos períodos de cuidado parental (Fleagle, 2013). Dependendo do grupo, os primatas podem ou não apresentar cauda, podendo ser esta totalmente preênsil como no caso da Família neotropical Atelidae, por citar um exemplo (Fleagle, 2013). Os primatas atuais estão classificados nas

Subordens Strepsirrhini (lêmures, galagos, lorises e potos) e Haplorrhini (Mittermeier et al., 2013). Dentro desta última Subordem encontra-se a Parvordem Platyrrhini cujos integrantes são conhecidos como primatas do Novo Mundo, distribuídos na região Neotropical das Américas.

A taxonomia dos primatas neotropicais tem sofrido grandes mudanças nas últimas duas décadas (Groves, 2001, 2005; Mittermeier et al., 2013). Novos gêneros foram propostos como no caso dos saguis (gênero *Saguinus*; Brcko et al., 2022) ou dos zogue-zogues (gênero *Callicebus*; Byrne et al., 2016); diversas espécies novas foram descritas como *Mico munduruku* Costa-Araújo, Farias & Hrbek, 2019 ou *Cheracebus aquinoi* Rengifo et al. 2023; outras consideradas como sinônimos foram revalidadas *Callicebus toppini* Thomas, 1914 (Vermeer & Tello-Alvarado, 2015) e subespécies foram elevadas ao nível de espécie como todas as subespécies de *Pithecia* (Marsh, 2014). Como resultado temos que os primatas, em 1980 eram a sexta ordem mais especiosa de mamíferos, passaram a ser a terceira (Figura 1), superados apenas por roedores e morcegos (Isaac et al., 2004). Estas mudanças são difíceis de serem seguidas nas coleções científicas já que demandam esforço de parte das equipes para manter as identificações atualizadas, além da falta

especialistas no grupo que são responsáveis pela reidentificação dos espécimes depositados em cada coleção científica.

principais florestas tropicais úmidas da Região Neotropical: a Amazônia e a Mata Atlântica. Estes dois biomas, junto com as

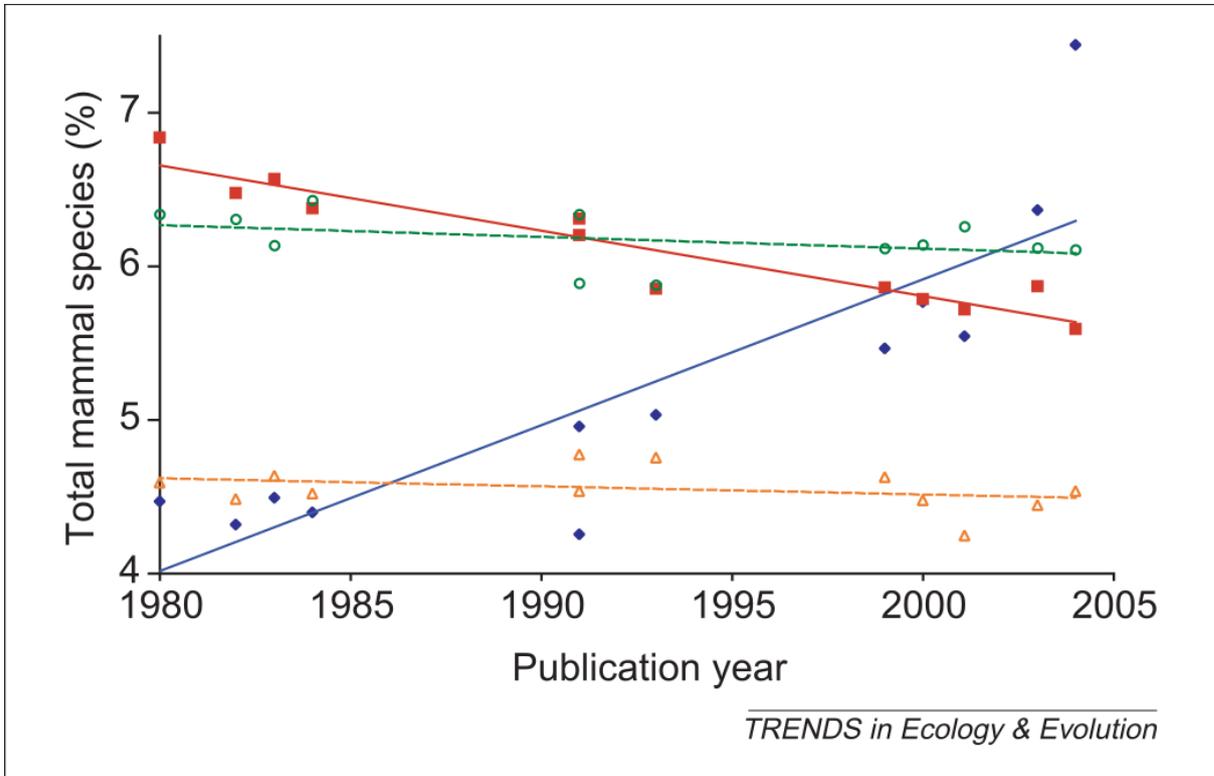


Figura 1: Porcentagem do total de espécies de mamíferos em quatro ordens: Primatas (diamantes), Artiodáctilos (triângulos), Marsupiais (círculos) e carnívoros (quadrados). Percebe-se que em 1980, os primatas eram a sexta ordem de mamíferos com maior número de espécies, agora estão em terceiro lugar, superados apenas por roedores e morcegos. Tomado de Isaac et al. (2004, Figura 1).

O Brasil é o país com a maior riqueza de primatas no mundo (Mittermeier et al., 2013). Esta grande diversidade de primatas é parcialmente explicada pela extensão territorial do Brasil, que ultrapassa 8,5 milhões de km<sup>2</sup>, colocando-o como o quinto maior país do mundo nesse aspecto. Além disso, o Brasil é o maior país da zona intertropical, com 92% de seu território situado nessa faixa geográfica. É importante notar que o Brasil abriga a maioria das duas

vegetações do Cerrado, Pantanal e Caatinga, oferecem uma ampla gama de habitats, estabelecendo condições ideais para a diversificação e o desenvolvimento dos primatas no Brasil (Jerusalinsky e Melo, 2018).

## DIVERSIDADE DE PRIMATAS BRASILEIROS

Segundo Abreu et al. (2022) no Brasil ocorrem 131 espécies distribuídas em



três famílias de primatas neotropicais: Cebidae, Pitheciidae e Atelidae. Segundo estes autores a família Cebidae inclui três subfamílias: Cebinae, Callitrichinae e Aotinae. Dentro da subfamília Cebinae, encontramos os gêneros *Cebus*, *Saimiri* e *Sapajus*, são de pequeno e médio porte, diurnos e arbóreos, muito ágeis ao se deslocarem pelas árvores (Becker, 2015). As espécies destes gêneros habitam a grande maioria das áreas de florestas tropicais no sul da Amazônia, com maior prevalência na região Amazônica (Rodrigues, 2013).

A subfamília Callitrichinae abrange seis gêneros de pequenos primatas diurnos, incluindo *Cebuella*, *Mico*, *Callithrix*, *Callimico*, *Saguinus* e *Leontopithecus* (Abreu et al., 2022). São primatas de pequeno porte insetívoros-frugívoros arbóreos a principal característica desses animais é a presença de unhas em forma de garra, com exceção do polegar (Mittermeier et al., 2013; Stevenson & Rylands, 1988 apud Reis et al., 2011). Todas endêmicas do Brasil: bem distribuídas tendo representante na Mata Atlântica, enquanto em Caatinga (Mittermeier et al., 2013). Por último, a subfamília Aotinae considerada por alguns autores como uma família independente, passou a ser classificada como subfamília, pelas características semelhantes ao *Cebus*, composta por apenas o gênero *Aotus*, o

único noturno dos primatas antropóides (Fleagle, 1999, apud Reis et al., 2011). Todas as espécies brasileiras de macaco-da-noite, ocorrem na Floresta Amazônica com apenas uma única espécie ocorrendo no Pantanal e Cerrado (Reis, 2011).

Na família Pitheciidae, encontramos duas subfamílias: Pitheciinae e Callicebinae, que incluem quatro gêneros de primatas do Novo Mundo, *Callicebus*, *Pithecia*, *Chiropotes* e *Cacajao* (Abreu et al., 2022). Os representantes da Subfamília Pitheciinae (*Pithecia*, *Chiropotes* e *Cacajao*), formam um grupo natural distinto e monofilético, compartilhando uma série de características evolutivas comuns (Hershkovitz, 1985, 1987a, 1987b). Estes primatas apresentam dentes especializados, incluindo caninos robustos e largos, juntamente com músculos mandibulares bem desenvolvidos que lhes permitem consumir frutas em estágios iniciais de maturação, assim como sementes e nozes muito resistentes (Ayres, 1986; Defler, 2004; Robinson et al., 1987; Rosenberger et al., 1996; Walker, 1996 apud Reis et al., 2011), todos com ocorrência na Floresta Amazônica brasileira (Reis et al., 2011). Os membros da Subfamília Callicebinae possuem uma distribuição geográfica descontínua, ocorrendo em várias regiões, como as bacias Amazônica e do Orinoco, a Mata



Atlântica, e partes da Caatinga, Chaco e Pantanal (Hershkovitz, 1988; 1990; Aquino, 2013; Silva Júnior et al., 2013 apud Vendramel, 2016). Eles são primatas de porte pequeno a médio, pesando aproximadamente 1kg, sem dimorfismo sexual externo. Possuem caudas não preênsais, pelagem longa com variação de cores entre as espécies (Hershkovitz, 1987b; 1988; 1990; Einsenberg & Redford, 1999; Nowak, 1999; Mittermeier et al., 2013). Além disso, possuem dentes incisivos inferiores longos e estreitos, adaptados para uma dieta frugívora (Rosenberger, 1980; Mittermeier et al., 2013), e um osso hióide desenvolvido que lhes permitem vocalizações potentes, essenciais para a demarcação territorial (Ankel-Simons, 2007; Mittermeier et al., 2013 apud Vendramel, 2016).

A família Atelidae está dividida em duas subfamílias: Alouattinae, que inclui apenas o gênero *Alouatta*, e Atelinae com os gêneros *Ateles*, *Brachyteles* e *Lagothrix* (Hartwig et al., 1996). Estes primatas são considerados os maiores da região neotropical (Strier, 1992 apud Reis et al., 2011). Eles apresentam caudas longas e preênsais, com uma porção distal desprovida de pelos na superfície ventral, proporcionando uma melhor aderência ao substrato (Defler, 2004; Fleagle, 1999; Robinson e Janson, 1987 apud Reis et al., 2011). O gênero *Alouatta* apresenta ampla distribuição geográfica na região Neotropical, o que engloba um número variado de formações vegetais e diversos biomas da América do Sul (Gregorin, 2006). Enquanto as espécies dos gêneros *Ateles* e *Lagothrix* têm uma dieta predominantemente frugívora e distribuem-se na Floresta Amazônica, ocorrendo nos Estados do Amazonas, Acre, Pará, Rondônia, Roraima, Amapá e Mato Grosso (Hirsch et al., 2002 apud Reis et al., 2011). As espécies de *Brachyteles* e *Alouatta* consomem uma proporção maior de folhas (Reis et al., 2011). O gênero *Brachyteles* é endêmico da Mata Atlântica, ocorrendo nos Estados do Paraná, São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Espírito Santo e na Bahia (Hirsch et al., 2002 apud Reis et al., 2011).

**OS MUSEUS DE HISTÓRIA NATURAL E AS COLEÇÕES CIENTÍFICAS**

Brandão e Landim (2011) destacam a crescente importância dos museus no Brasil e no mundo, ressaltando a notável ironia de ambientes que preservam e estudam tanta história serem efêmeros e suscetíveis à deterioração. A diversidade museológica, que abrange desde os enciclopédicos até os mais específicos, reflete a dinâmica da história e da sociedade (de Vivo et al., 2014).



Contudo, essas instituições enfrentam desafios contemporâneos, como a necessidade de adaptação às mudanças tecnológicas e a busca por uma responsabilidade social inclusiva. Estes desafios envolvem a dualidade entre a preservação dos objetos e a necessidade de compartilhá-los com o público. A administração da evolução da curadoria é também salientada, sublinhando a transição de uma abordagem centrada em uma figura todo-poderosa para uma atividade que demanda diversas habilidades e conhecimentos (Sanja e Brandão, 2008). O papel e a função dos museus estão intrinsecamente ligados à tensão entre coleções, guardiões e o público (Brandão e Landim, 2011).

O Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP) foi estabelecido em 1890 e representa uma das três principais coleções zoológicas brasileiras. Esta coleção zoológica está constituída de espécimes provenientes das mais variadas regiões do Brasil (de Vivo et al., 2014). Os primeiros espécimes foram inicialmente armazenados no Museu Paulista, cujas coleções depois passaram a ser parte do que hoje em dia conhecemos como o MZUSP.

## A COLEÇÃO DE PRIMATAS DO MUSEU DE ZOOLOGIA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

A coleção de primatas do MZUSP abrange amostras de diversos biomas e a maioria dos estados brasileiros. Essas coletas remontam ao século 19, quando os naturalistas realizavam extensas expedições para reunir uma variedade de espécimes (Pinto, 1945). Com base no livro de registro do setor de Mastozoologia, a primeira coleta de primatas ocorreu em 1896, quando foram coletados espécimes de *Alouatta fusca* e *Sapajus apella*, em São Sebastião, São Paulo. Os primatas armazenados na coleção do MZUSP são o principal resultado de coletas históricas de expedições científicas organizadas por pesquisadores da instituição ou adquiridos de coletores como Alfonso M. Olalla e sua família ou Ernesto Garbe (Vanzolini, 1994). Ao longo do século XX, diversas expedições multidisciplinares foram organizadas pelos pesquisadores do MZUSP, as que também alimentaram as suas coleções. Os primatas mais recentes que ingressaram a ser parte da coleção científica do MZUSP tem sido produto principal de coletas incidentais como a que aconteceu em 2016, quando um exemplar de *Pithecia vanzolinii* foi encontrado e recuperado na Comunidade Passo da Pátria, na Reserva Extrativista da Liberdade, no



Brasil e depois enviado ao MZUSP (Nunes e Serrano-Villavicencio, 2017).

Devido à implementação de diversas leis de conservação destinadas a proteger essas espécies, atualmente a coleta científica de primatas tem sido bastante restrita e socialmente estigmatizada (de Vivo, 2007). Neste cenário, reconhecemos a importância de valorizar os espécimes depositados em uma coleção científica tão importante quanto a do MZUSP. Isso, por sua vez, poderia possibilitar o desenvolvimento de estratégias de conservação eficazes assim como também conduzir pesquisas sobre suas populações e reconhecer lacunas de amostragem. Isso é especialmente crucial, uma vez que esse grupo de mamíferos enfrenta a maior ameaça de extinção, com muitas espécies em risco (de Vivo et al., 2011). Nesse cenário, o objetivo deste estudo foi destacar o papel essencial das coleções científicas, como a de primatas do MZUSP, na pesquisa, educação e conservação da biodiversidade. Essas coleções possibilitam que cientistas e o público em geral explorem e compreendam a extraordinária diversidade de formas de vida que coexistem em nosso planeta.

## **OBJETIVO**

Investigar e promover a compreensão da biodiversidade dos primatas Brasileiros por meio da análise da coleção científica do Museu de Zoologia da USP, levando em consideração sua distribuição geográfica, registros e anos de coleta e a diversidade que se pode ter em uma coleção científica.

Os principais pontos que foram utilizados para o objetivo do presente trabalho foram:

- Levantamento bibliográfico sobre as espécies de primatas brasileiros;
- Apresentar a distribuição geográfica de cada gênero brasileiro;
- Catalogar e listar todas as espécies de primatas brasileiros armazenados no MZUSP com localidades verificadas.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **Revisão Bibliográfica**

Para o levantamento bibliográfico realizei buscas no PrimateLit, Base de Dados Bibliográficos para Primatologia (PRIMATELIT, 2009), que fornece acesso bibliográfico da literatura científica sobre primatas não-humanos para a pesquisa. Adicionalmente, também revisei bibliografia especializada para cada grupo de primatas, que incluem revisões bibliográficas, teses e dissertações que



tenham usado o material depositado no MZUSP.

### Localidades

Para determinar as coordenadas geográficas dos locais de coleta de cada espécime, inicialmente, examinei as informações contidas nas etiquetas e consultei diretamente os registros de campo, após uma minuciosa verificação desses dados. Para determinar as coordenadas geográficas dessas localidades, recorri às seguintes fontes: Paynter e Traylor (1991), Vanzolini (1992), "Cartas do Brasil" na escala de um milhão (IBGE, 1972), ou por meio de fontes como o Global Gazetteer Versão 2.2 (disponível em <http://www.fallingrain.com/world/index.html>) e Google Earth. Quando possível, recuperei dados de exemplares que tinham informações incompletas em seus rótulos. Assim, revisei o trabalho de Pinto (1945), que documenta expedições antigas de naturalistas do MZUSP e os seus roteiros. Adicionalmente, revisei teses e dissertações que tenham incluído os primatas do MZUSP que possam servir para esclarecer algumas localidades indeterminadas. Os polígonos contendo a distribuição de cada uma das espécies foram obtidos do site Map of Life (MOL, disponível em <https://mol.org/>) e da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN da Ciências Biológicas 2023.2

suas siglas em Inglês, disponível em: <https://www.iucnredlist.org/>. Finalmente, os mapas foram elaborados utilizando o software gratuito QGIS 3.28.11.

Espécimes com informações de localidade duvidosas ou pouco acuradas, localidades muito genéricas, como Estados inteiros, e espécimes sem identificação específica foram excluídos, dos 2706 registros originais que se encontram na base de dados do MZUSP, usei 2416 registros que pude verificar e obter as coordenadas precisas.

### Material examinado

A classificação atual dos primatas segue a lista mais atualizada dos mamíferos do Brasil publicada por Abreu et al. (2022) e disponível em: <https://sbmz.org/mamiferos-do-brasil/>. Revisei e compilei todos os exemplares de primatas brasileiros armazenados no MZUSP, separados em 18 gêneros os quais são: *Alouatta*, *Ateles*, *Aotus*, *Brachyteles*, *Cacajao*, *Cebuella*, *Cebus*, *Callimico*, *Callithrix*, *Callicebus*, *Chiropotes*, *Lagothrix*, *Leontopithecus*, *Mico*, *Pithecia*, *Saguinus*, *Saimiri* e *Sapajus*. Os espécimes examinados incluíram material preservado como peles secas, crânios e esqueletos. Adicionalmente material armazenado também em meio líquido, incluindo amostras inteiras em álcool e tecidos de algumas espécies que

possam estar armazenadas para eventuais trabalhos que envolvam técnicas moleculares.

## RESULTADOS

Para obter os dados desta pesquisa, foram elaborados 18 mapas distintos com base em cada um dos gêneros dos primatas disponíveis nos acervos do MZUSP, separando-os nas 3 famílias de primatas (Atelidae, Cebidae e Pitheciidae). A busca exhaustiva revelou as origens geográficas e os locais de coleta de muitos espécimes sem essa informação, permitindo-nos avaliar a extensão das coletas realizadas pelo MZUSP e a diversidade das espécies no território brasileiro contidas na sua coleção.

### Distribuição dos espécimes por famílias

#### Atelidae

Com base nos mapas gerados para a família Atelidae, podemos observar que o gênero com maior abrangência é *Alouatta* (Figura 2A). Além de compreender um grupo diverso de espécies amplamente distribuído no continente americano, as espécies de *Alouatta* apresentam uma considerável variabilidade territorial, com coletas registradas em todos os biomas brasileiros. *Ateles*, embora apresente uma ampla extensão na região amazônica, observa-se uma concentração de registros na região próxima ao rio Tapajós (Figura 2B). O gênero *Brachyteles* encontra-se bem

amostrado na sua distribuição sul onde é encontrado o miquiqui-do-sul (*B. arachnoides*, Figura 2C). Finalmente, *Lagothrix* tem sido coletado em poucas localidades, principalmente concentradas no interflúvio Purus-Solimões-Tapajós (Figura 2D).

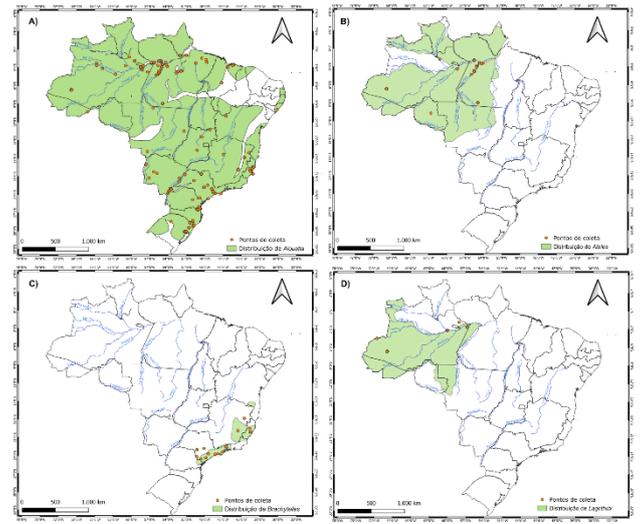


Figura 2: Distribuição dos espécimes, representados nos pontos, da coleção do MZUSP da Família Atelidae: A) *Alouatta* B) *Ateles* C) *Brachyteles* D) *Lagothrix*.

#### Cebidae

Cebidae é a família com o maior número de representantes em nossos registros, com todas as coletas associadas a todos os biomas presentes no Brasil. No entanto, observamos que dentro da subfamília Callitrichinae, o gênero monotípico *Callimico* tem uma distribuição bastante restrita no Brasil o que se reflete em espécimes coletados unicamente em duas localidades (Figura 3A).

Observa-se no gênero *Callithrix* uma maior diversidade de espécies o que se reflete também numa abrangência maior de pontos de ocorrência, tendo material voucher proveniente de grande parte da distribuição total do gênero que se estende principalmente pela Mata Atlântica (Figura 3B). Parecido a *Callimico*, o gênero *Cebuella* tem uma distribuição restrita na região amazônica brasileira, é representado por espécimes coletados no sul do rio Solimões pertencentes à espécie *C. niveiventris* em quatro localidades (Figura 3C).

Os pontos de ocorrência dos espécimes de *Saguinus* encontram-se na sua grande maioria nas proximidades do rio Solimões, porém este é um gênero com várias localidades espalhadas ao longo da distribuição do gênero (Figura 3D). *Leontopithecus* está composto por espécies pouco representadas em coleções científicas, incluindo *L. caissara* que apresenta unicamente alguns indivíduos epositados no mundo. Isto explica o baixo número de pontos de ocorrência (Figura 3E). O gênero *Mico* é muito parecido com *Saguinus*, com uma concentração de pontos na foz do rio Tapajós e alguns pontos espalhados dentro da distribuição do grupo (Figura 3F).

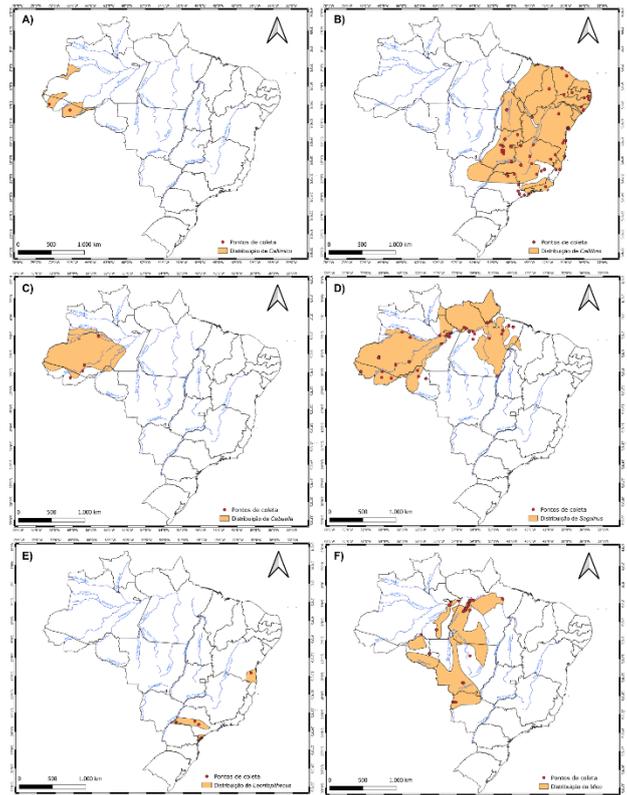


Figura 3: Representantes da Subfamília Callitrichinae. A) *Callimico* B) *Callithrix* C) *Cebuella* D) *Saguinus* E) *Leontopithecus* F) *Mico*. Os pontos representam as localidades onde foram coletados os espécimes depositados na coleção de primatas do MZUSP.

Na subfamília monotípica Aotinae, *Aotus*, que apresenta espécies amazônicas no Brasil, vemos um caso parecido com os Callitrichideos, *Mico* e *Saguinus*. No entanto, os pontos de ocorrência ao longo da distribuição do gênero são escassos (Figura 4A).

Por outra parte, *Cebus* está pobremente representado na coleção, com apenas seis pontos de ocorrência, sendo um gênero com uma distribuição relativamente ampla na região amazônica (Figura 4B). *Saimiri* apresenta uma longa série de pontos de ocorrência que seguem o rio Solimões

incluindo o alto dos rios Tapajós, Madeira e Purus (Figura 4C). Por último, *Sapajus* é o gênero de Cebidae mais amplamente distribuído, ocupando todos os biomas brasileiros e sendo, ao mesmo tempo, o gênero mais representado na coleção do MZUSP (Figura 4D).

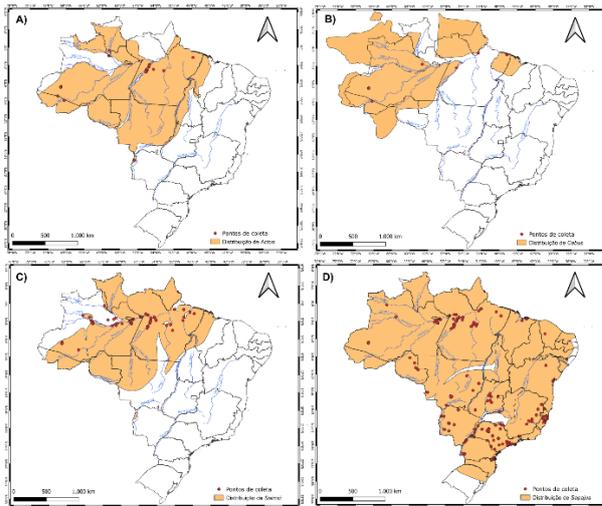


Figura 4: Distribuição dos espécimes, representados nos pontos, da coleção do MZUSP da Família Cebidae: A) *Aotus* B) *Cebus* C) *Saimiri* D) *Sapajus*.

### Pitheciidae

Dentro da família Pitheciidae encontramos que a subfamília Callicebinae está bem representada na coleção do MZUSP, com ênfase nas populações da Mata Atlântica, subgênero *Callicebus*. Além disso, as espécies amazônicas (subgênero *Plecturocebus*) contam com registros em várias localidades ao longo desse bioma, isto também reflete no número de espécimes depositados na coleção (201

exemplares). Por outra parte, os registros dos Callicebinae ao norte do rio Amazonas e Japurá, pertencentes ao subgênero *Cheracebus*, são extremamente escassos com unicamente duas localidades e somente dois indivíduos (Figura 5A).

O gênero *Cacajao* está representado por duas espécies na coleção, *C. melanocephalus* e *C. calvus*, ambas as espécies com uma distribuição restrita no Brasil ao norte do rio Purus e do rio Solimões (Figura 5B). No entanto, os gêneros *Chiropotes* e *Pithecia*, que apresentam uma distribuição muito mais ampla, têm a maioria dos pontos de ocorrência concentrados na região do interflúvio dos rios Solimões-Madeira-Tapajós (Figura 5C, D).

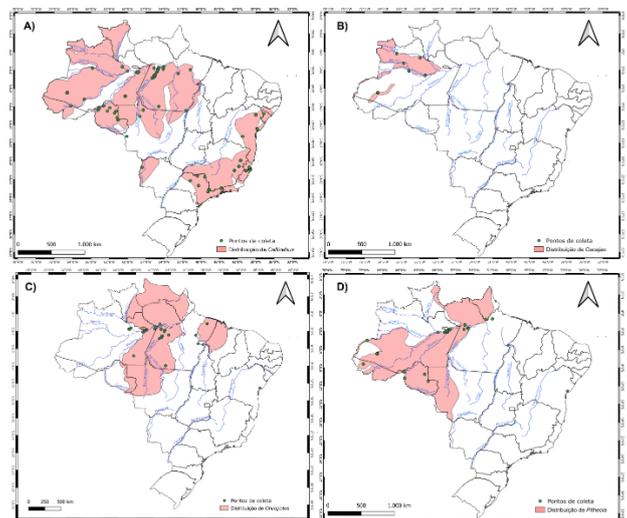


Figura 5: Distribuição dos espécimes, representados nos pontos, da coleção do MZUSP da Família Pitheciidae: A) *Callicebus* B) *Cacajao* C) *Chiropotes* D) *Pithecia*.



### **Variação dos biomas referente às coletas**

Ao analisar a distribuição e coleta de dados, foi possível observar a riqueza dos biomas brasileiros e compreender até que ponto podem sustentar nossos primatas. Utilizando o acervo do MZUSP, elaborou-se uma tabela contendo informações sobre algumas espécies, incluindo as datas de coleta inicial e final e a qual bioma estão associadas (Anexo 1).

### **DISCUSSÃO**

Após a elaboração dos mapas, tornou-se evidente a riqueza e abundância do acervo de primatas do MZUSP, abrangendo todos os representantes das famílias de primatas brasileiros.

As observações mostraram a notável diversidade de primatas no bioma amazônico, como exemplificado pelos dados de 12 dos 18 gêneros estudados, indicando uma quantidade significativa de coletas realizadas no estado do Pará.

Entretanto, é notável que em termos de abrangência de coletas no Estado do Amazonas, que possui a maior extensão da Amazônia, são comparativamente limitadas em relação às da Mata Atlântica. O acervo do museu para este último bioma é tão substancial que pode ser considerado como um dos maiores do mundo, destacando-se

como um testemunho notável da riqueza primatológica na região da Mata Atlântica.

No decorrer do projeto, foram observadas cinco situações notáveis:

(1) O *Mico Leucippe* e o *Mico humeralifer*, apesar de terem distribuições contíguas (Figura 6), apresentam fenótipos marcadamente diferentes sem presença de formas intermediárias que possam evidenciar hibridização, como informado pelo de Vivo (1991) (ver Anexo 2).

(2) Registramos diversas coletas desde 1984 de *Mico Emiliae* (Thomas, 1920) em diferentes regiões do Brasil, totalmente fora da sua área de distribuição (ver Anexo 3). Com a descrição de *Mico Rondoni* Ferrari et al., 2010, constatamos que os indivíduos identificados como *Mico Emiliae* coletados na região de Rondônia poderiam ser de fato indivíduos de *M. Rondoni* o que fariam-os os únicos representantes da espécie da coleção do MZUSP. Contudo, é importante notar a necessidade de uma reclassificação desses espécimes na coleção do MZUSP.

(3) No desenvolvimento dos Mapas, foi achado um indivíduo de *Callicebus cinerascens* coletado em Comodoro, Estado de Mato Grosso em 2012, o que representa um registro mais ao sul da sua distribuição conhecida atualmente (Anexo 4). Isto pode



ser explicado pelo fato de os polígonos de distribuição estarem desatualizado ou este registro poderia representar uma possível extensão territorial.

(4) No MZUSP, a quantidade de coletas referentes ao gênero altamente ameaçado *Brachyteles* é extremamente limitada. No entanto, juntamente ao Museu Nacional do Rio de Janeiro, tornaram-se os maiores repositórios mundiais de amostras de *Brachyteles* (Serrano-Villavicencio, 2016). Serrano-Villavicencio (2016), na revisão taxonômica mais recente de *Brachyteles*, examinou material do gênero depositado em coleções nacionais e internacionais totalizando 92 espécimes, entre peles e material osteológico. Destes 92 indivíduos, 32 encontram-se depositados no MZUSP o que representa aproximadamente 35% do material total examinado. É por isto que o MZUSP representa uma instituição referência no estudo de táxons ameaçados e raros como no caso de *Brachyteles*.

Adicionalmente pode-se evidenciar também indivíduos de *Brachyteles* provenientes de populações extintas localmente (ver Anexo 5), o que acrescenta o valor desse material como testemunha de populações que foram perdidas para sempre e que devem servir como evidência do

resultado das atividades antropogênicas no mundo natural.

(5) Segundo De Vivo (2007), a queda das coletas diminuíram pois novos pesquisadores se atraem à Mastozoologia por serem animais fofos, legais de se trabalhar, mas quando é necessário coletar o animal para conservação dos mesmos sabendo, quais as melhores técnicas modernas, quantas espécies efetivamente existem, que distribuições geográficas possuem (conseguimos observar a falta de coletas novas nos mapas acima, evidenciando a falta de informações para coletas distantes), como foi sua evolução ao longo do tempo, todos estes pontos são levados em consideração para obter uma coleta exata e não gerar a morte em vão do animal. No Anexo 1 podemos observar que houve a diminuição das coletas, tendo registro de 2010 e depois pouquíssimas informações em coletas que ocorreram até 2016 evidenciando as criações de leis de conservação ou métodos de pesquisa sem sacrifício, sem material-testemunho, além de não obtermos resultados exatos a probabilidade de qualidade do estudo poderia ser duvidosa.



## CONCLUSÃO

Ao término deste trabalho, torna-se evidente a magnitude da diversidade de coletas e a abrangência do acervo do MZUSP. A instituição desempenha um papel crucial na preservação e compreensão da fauna brasileira, proporcionando um panorama vasto e valioso para pesquisadores e estudiosos.

Destaca-se a necessidade premente de manter ativas as pesquisas em Sistemática e Taxonomia, garantindo que o conhecimento sobre a fauna brasileira esteja sempre atualizado. Reconhecemos que, em alguns casos, a coleta de espécimes pode implicar a morte de indivíduos, mas é através desse sacrifício que contribuímos para a expansão do entendimento científico e para a preservação de espécies ameaçadas.

A constante evolução na classificação, especialmente na Ordem Primates, reforça a importância de manter os acervos atualizados sempre que possível. As atualizações nessa ordem indicam mudanças significativas na compreensão da taxonomia, o que ressalta a relevância de adaptar os registros museológicos para refletir a evolução do conhecimento científico.

## AGRADECIMENTOS

Expresso minha profunda gratidão a todos que tornaram este momento tão especial. À minha amada família, aos incríveis amigos que estiveram ao meu lado como suportes essenciais, e à dedicada equipe do setor de Mastozoologia do MZUSP, composta por Juliana Gualda-Barro, Fabio Nascimento, Heitor Bissoli Silva e Sergio David Bolívar Leguizamón que generosamente interromperam suas atividades para me auxiliar. Um agradecimento muito especial para Joyce R. Prado, curadora da seção de Mamíferos do MZUSP, por ter me permitido realizar esta pesquisa utilizando o acervo da coleção com todas as facilidades possíveis.

Um agradecimento especial ao meu Orientador, José Serrano Villavicencio, cuja orientação foi a chave e norte para a realização deste trabalho. Ao meu noivo, agradeço por sua paciência, compreensão e dedicação em compreender todo o conteúdo, proporcionando-me tranquilidade para avançar com este projeto dentro do prazo apertado.



## REFERÊNCIAS

- ABREU E. F. et al. **Lista de Mamíferos do Brasil**, 2022. Disponível em: <https://sbmz.org/mamiferos-do-brasil/>. Acesso em: 30 set. 2023.
- BECKER, M. L. **Estudo Genético Da 3'utr Do Gene Mhc-G Em Primatas Não Humanos Da Família Cebidae A Partir De Metodologias Utilizadas Em Primatas Humanos**. 2015. 55 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2015.
- BRANDÃO C. R. LANDIM M. I. **Museus: o que são e para que servem?**. 2011.
- BRCKO I. C. et al. **Phylogenetics and an updated taxonomic status of the Tamarins (Callitrichinae, Cebidae)**. *Mol Phylogenet Evol.* 2022 Aug; 173:107504. doi: 10.1016/j.ympev.2022.107504. Epub 2022 May 14. PMID: 35577298.
- BYRNE, H. et al. **Frontiers in Zoology: Phylogenetic relationships of the New World titi monkeys (Callicebus): first appraisal of taxonomy based on molecular evidence**. *Biomed central*. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12983-016-0142-4>.
- COSTA-ARAÚJO R. et al. **The Munduruku marmoset: a new monkey species from southern Amazonia**. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.7717/peerj.7019>. Acesso em: 20 out. 2023.
- DE VIVO, M. et al. **Checklist of mammals from São Paulo State, Brazil**. *Biota Neotrop.* 11(1a). 2011. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/262757793\\_Checklist\\_of\\_mammals\\_from\\_Sao\\_Paulo\\_State\\_Brazil](https://www.researchgate.net/publication/262757793_Checklist_of_mammals_from_Sao_Paulo_State_Brazil). Acesso em: 22 out. 2023.
- DE VIVO, M. **Problemas da mastozoologia brasileira**. 2007. *Boletim da Sociedade Brasileira de Mastozoologia* 48:1-4.
- De Vivo, M. **Problemas da mastozoologia brasileira**. 2007. Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo.
- DE 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*, 45(esp), 105-113. 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/issn.2176-7793.v45iespp105-113>. Acesso em: 24 out. 2023.
- De Vivo, M. **Taxonomia de Callithrix Erxleben, 1777 (Callitrichidae, Primates)**. 1991. Belo Horizonte, Fundação Biodiversitas.
- FLEAGLE, J. G. **Primate Adaptation and Evolution**, Third Edition.



2013. Amsterdam (The Netherlands) and Boston (Massachusetts) Elsevier Academic Press.
- GREGORIN, R. **Taxonomia e variação geográfica das espécies do gênero *Alouatta* Lacépède (Primates, Atelidae) no Brasil.** 2006. Revista Brasileira de Zoologia 23. 64- 144.
- GUEDES, G. P. **Sistemática Filogenética dos Primatas do Novo Mundo e a Evolução do Aparelho Mastigatório.** 2000. 189 f. (Pós-graduação em Zoologia) Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 2000.
- HARTWIG, W. C. et al. **On Atelines.** 1996. Adaptive Radiations of Neotropical Primates pp 427–431.
- HERSHKOVITZ P. **The taxonomy of South American sakis, genus *Pithecia* (Cebidae, Platyrrhini): A preliminary report and critical review with the description of a new species and a new subspecies.** 1987. Am J Primatol. 12(4):387-468. doi: 10.1002/ajp.1350120402. PMID: 1973491.
- HERSHKOVITZ P. **Uacaries, new world monkeys of the genus *Cacajao* (Cebidae, Platyrrhini): A preliminary taxonomic review with the description of a new subspecies.** 1987. Am J Primatol. 12(1):1-53. doi: 10.1002/ajp.1350120102. PMID: 31973512.
- HERSHKOVITZ, P. **A Preliminary taxonomic review of the South American bearded saki monkey genus *Chiropotes* (Cebidae, Platyrrhini), with the description of new subspecies.** 1985. Fieldiana: Zoology (New Series) 27:1–45. Chicago, Ill.: Field Museum of Natural History, 1985.
- ISAAC, N. J. MALLETT, J. MACE, G. M. **Taxonomic inflation: Its influence on macroecology and conservation.** 2004. Trends Ecol Evol. Sep;19(9):464-9. doi: 10.1016/j.tree.2004.06.004. PMID: 16701308.
- IUCN. **The IUCN Red List of Threatened Species.** Version 2022-2. Disponível em: <https://www.iucnredlist.org>. Acesso em: 06/11/2023.
- JERUSALINSKY, L. MELO, F. R. **Conservação de primatas no brasil: perspectivas e desafios.** 2018. In: B, Urbani, et al (Org.). La primatología en Latinoamérica 2. (pp. 161–186), 2nd ed. IVIC.
- MADERS, R. P. **Estudo Retrospectivo Dos Casos De Primatas Neotropicais Atendidos No Preservas-Ufrgs.** 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) Universidade Federal Do Rio Grande Do Sul, Porto Alegre. 2016.



- MARSH, L. K. **A Taxonomic Revision of the Saki Monkeys, *Pithecia Desmarest, 1804***. 2014. Neotropical Primates, Vol. 21, No. 1.
- MITTERMEIER, R. A. Rylands, A. B. Wilson, D. E. (eds.). **Handbook of the Mammals of the World: 3. Primates**. 2013 Lynx Editions, Barcelona, Spain, pp.953.
- MOL- Map of life. 2023. Disponível em: <https://mol.org/species/> Acesso em: 06/11/2023.
- NUNES, A. SERRANO-VILLAVICENCIO, J. **Rediscovery of Vanzolini's Bald-Faced Saki, *Pithecia vanzolinii* Hershkovitz, 1987 (Primates, Pitheciidae): first record since 1956**. estrado em Ecologia) Universidade Federal da Paraíba. Rio Tinto. 2013.
- Sanjad, N. Brandão, C. R. F. **A exposição como processo de comunicação. Em Caderno de Diretrizes Museológicas 2: mediação em museus: curadorias, exposições, ação educativa**. 2008. Belo Horizonte, MG: Secretaria de Estado de Cultura de Minas Gerais-Superintendência de Museus.
- Vanzolini, P. E. **Museu de Zoologia. Estudos Avançados**. 1994. 8(22):579-580.
2017. Check List 13(1): 2048. <https://doi.org/10.15560/13.1.2048>.
- REIS, N. R. et al. **Mamíferos do Brasil 2a ed.** 2011. Londrina: Edição do autor, 2011.
- RENGIFO E. M. et al. **A New Species of Titi Monkey, Genus *Cheracebus* Byrne et al., 2016 (Primates: Pitheciidae), from Peruvian Amazonia**. Mammal Study 48(1): 3-18. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3106/ms2022-0019>. Acessado em: 4 out. 2023.
- RODRIGUES, K. C. **Padrão de Atividades, comportamento alimentar, exploração de habitat e área de vida de um grupo de *Sapajus Flavius* (Schreber, 1774) (Primates, Cebidae) em um fragmento de floresta Atlântica, Paraíba, Brasil**. Rio Tinto- PB. 2013. (M
- VENDRAMEL, R. L. **Revisão taxonômica do grupo Moloch, gênero *Callicebus* Thomas, 1903 (Primates, Pitheciidae, Callicebinae)**. 2016. (Pós-graduação em Zoologia) Universidade de São Paulo. São Paulo. 2016.
- VERMEER, J. TELLO-ALVARADO, J. C. **The Distribution and Taxonomy of Titi Monkeys (*Callicebus*) in Central and Southern Peru, with the Description of a New Species. *Primate Conservation***. 2015(29), 9.29. <https://doi.org/10.1896/052.029.0102>.



Anexos:

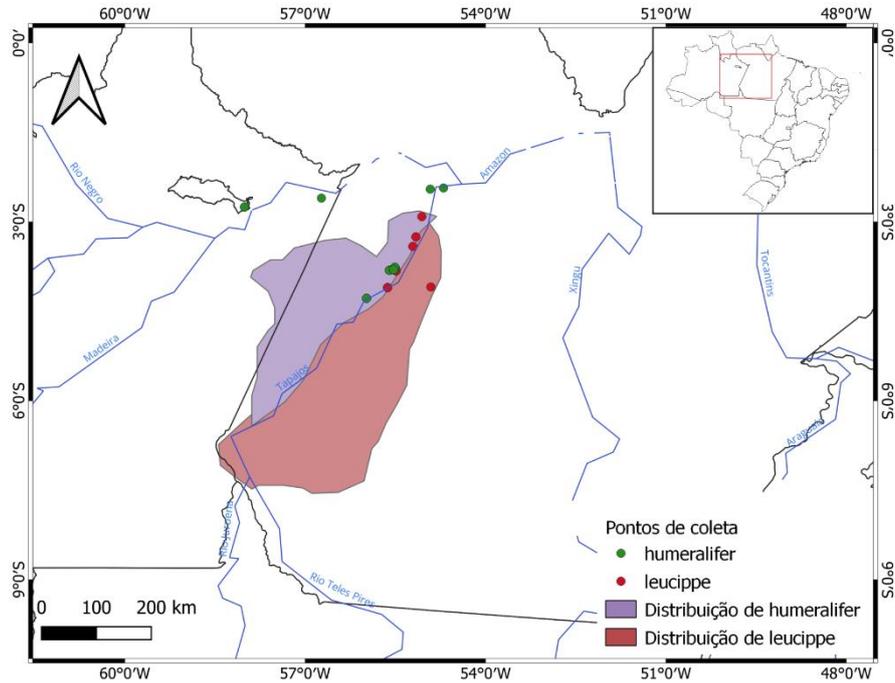
Anexo 1: Comparação do primeiro e último ano de coleta registrados dos Primatas do MZUSP e qual sua distribuição nos biomas Brasileiros.

Nome científico	Primeira Coleta	Última Coleta	Am	Ca	Ce	MA	Pm	Pa
<i>Alouatta belzebul</i> (Linnaeus, 1766)	1909	1988	X		X	X		
<i>Alouatta caraya</i> (Humboldt, 1812)	1904	1969			X	X		X
<i>Alouatta fusca</i> (Humboldt, 1812)	1896	1968				X	X	
<i>Alouatta seniculus</i> (Linnaeus, 1766)	1901	2000	X					
<i>Aotus trivirgatus</i> (Humboldt, 1811)	1936	1988	X					
<i>Aotus infulatus</i> (Kuhl, 1820)	1936	1956	X					
<i>Aotus azarae</i> (Humboldt, 1811)	1902	1960	X					X
<i>Ateles geoffroyi</i> Kuhl, 1820	1906	1959	X			X		
<i>Ateles chamek</i> (Humboldt, 1812)	1901	1936	X					
<i>Ateles paniscus</i> (Linnaeus, 1758)	1920	2003	X					
<i>Ateles marginatus</i> É. Geoffroy, 1809	1920	1966	X					
<i>Brachyteles arachnoides</i> (É. Geoffroy, 1806)	1898	1978				X		
<i>Cacajao calvus</i> (I. Geoffroy, 1847)	1927	1983	X					
<i>Cacajao melanocephalus</i> (Humboldt, 1812)	1935	1983	X					
<i>Callicebus barbarabrownae</i> Hershkovitz, 1990	2012	2012		X				
<i>Callicebus brunneus</i> (Wagner, 1842)	1954	2014	X					
<i>Callicebus moloch</i> (Hoffmannsegg, 1807)	1920	1997	X					
<i>Callicebus hoffmannsi</i> Thomas, 1908	1920	1971	X					
<i>Callicebus personatus</i> (É. Geoffroy & Humboldt, 1812)	1903	1968				X		
<i>Callicebus cupreus</i> (Spix, 1823)	1901	1974	X					
<i>Callicebus cinerascens</i> (Spix, 1823)	1971	2012	X					
<i>Callicebus donacophilus</i> (d'Orbigny, 1836)	1917	1917						X
<i>Callicebus melanochir</i> (Wied-Neuwied, 1820)	2012	2012			X			
<i>Callicebus coimbrai</i> Kobayashi e Langguth, 1999	2012	2012				X		
<i>Callicebus vieirai</i> Gualda-Barros, Nascimento & Amaral, 2012	2009	2009	X					
<i>Callicebus torquatus</i> (Hoffmannsegg, 1807)	1962	1962	X					
<i>Callicebus baptista</i> Lönnberg, 1939	1936	1937	X					
<i>Callicebus bernhardi</i> van Roosmalen et al., 2002	1984	1985	X					



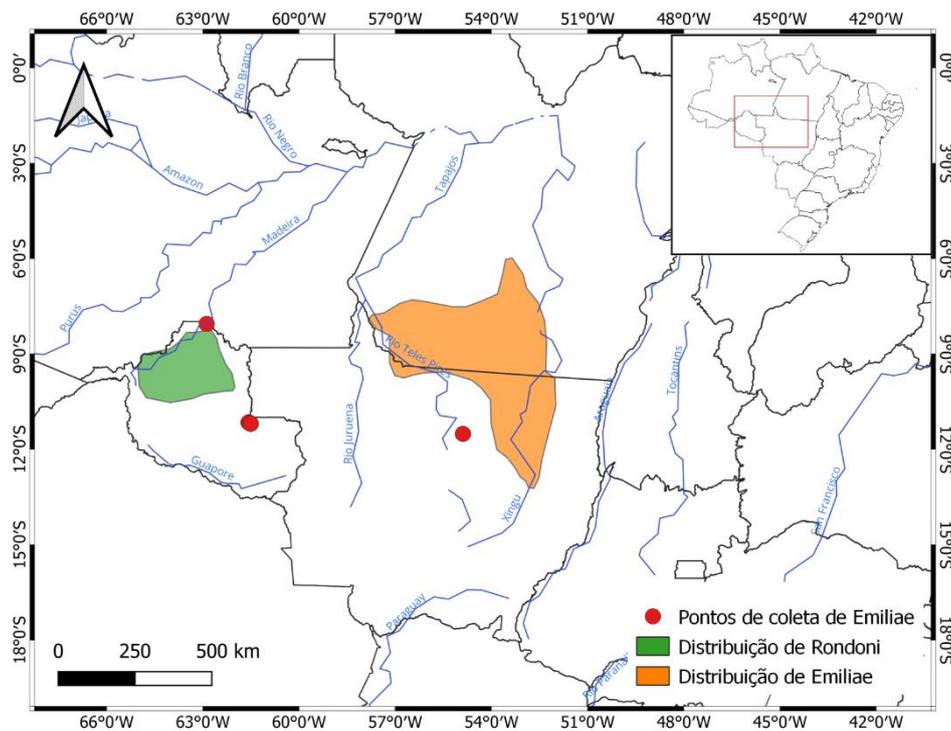
<i>Callimico goeldii</i> (Thomas, 1904)	1956	1999	X					
<i>Callithrix kuhlii</i> Coimbra-Filho, 1985	1919	2001				X		
<i>Callithrix penicillata</i> (É. Geoffroy, 1812)	1904	1988		X	X	X		
<i>Callithrix aurita</i> (E. Geoffroy in Humboldt, 1812)	1898	1939				X		
<i>Callithrix jacchus</i> (Linnaeus, 1758)	1933	1978		X		X		
<i>Cebuella pygmaea</i> (Spix, 1823)	1939	1999	X					
<i>Cebus albifrons</i> (Humboldt, 1812)	1902	1973	X					
<i>Chiropotes satanas</i> Hoffmannsegg, 1807	1937	1987	X					
<i>Chiropotes albinasus</i> (I. Geoffroy e Deville, 1848)	1920	1971	X					
<i>Lagothrix lagothricha</i> (Humboldt, 1812)	1902	1974	X					
<i>Leontopithecus caissara</i> (Lorini & Persson, 1990)	2007	2007				X		
<i>Leontopithecus chrysopygus</i> (Mikan, 1823)	1905	2005			X	X		
<i>Mico emiliae</i> (Thomas, 1920)	1984	1997	X					
<i>Mico chrysoleucus</i> (Wagner, 1842)	1936	1971	X					
<i>Mico melanurus</i> (É. Geoffroy, 1812)	1917	1957			X			X
<i>Mico argentatus</i> (Linnaeus, 1766)	1920	1971	X					
<i>Mico leucippe</i> (Thomas, 1922)	1920	1971	X					
<i>Mico humeralifer</i> (É. Geoffroy, 1812)	1920	1979	X					
<i>Pithecia vanzolinii</i> Hershkovitz, 1987	2016	2016	X					
<i>Pithecia monacha</i> (É. Geoffroy, 1812)	1901	1937	X					
<i>Pithecia irrorata</i> Gray, 1843	1920	2010	X					
<i>Pithecia pithecia</i> (Linnaeus, 1766)	1920	1969	X					
<i>Saguinus labiatus</i> (E. Geoffroy em Humboldt, 1812)	1951	1968	X					
<i>Saguinus imperator</i> (Goeldi, 1907)	1936	2005	X					
<i>Saguinus niger</i> (É. Geoffroy, 1803)	1935	2010	X					
<i>Saguinus melanoleucus</i> Miranda-Ribeiro, 1912	1936	1936	X					
<i>Saguinus bicolor</i> (Spix, 1823)	1967	1968	X					
<i>Saguinus midas</i> (Linnaeus, 1758)	1920	1968	X					
<i>Saguinus fuscicollis</i> (Spix, 1823)	1901	1999	X					
<i>Saguinus mystax</i> (Spix, 1823)	1901	1984	X					
<i>Saimiri vanzolinii</i> Ayres, 1985	1983	2016	X					
<i>Saimiri boliviensis</i> (I. Geoffroy e Blainville, 1834)	1901	1968	X					
<i>Saimiri sciureus</i> (Linnaeus, 1758)	1901	1988	X					
<i>Saimiri ustus</i> (I. Geoffroy, 1843)	1920	1971	X					
<i>Sapajus apella</i> (Linnaeus, 1758)	1896	1993	X	X	X	X		X

Anexo 2:



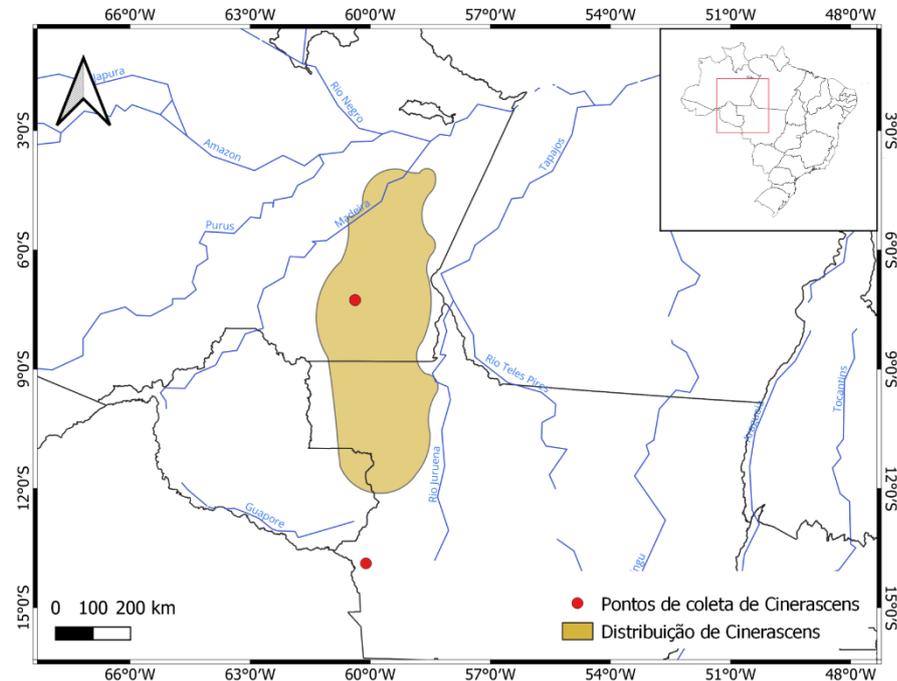
Anexo 2: Comparação das distribuições de *Mico humeralifer* e *M. leucippe*. Os pontos verdes representam as coletas de *M. humeralifer* e os pontos vermelhos representam as coletas de *M. leucippe* do MZUSP.

Anexo 3:



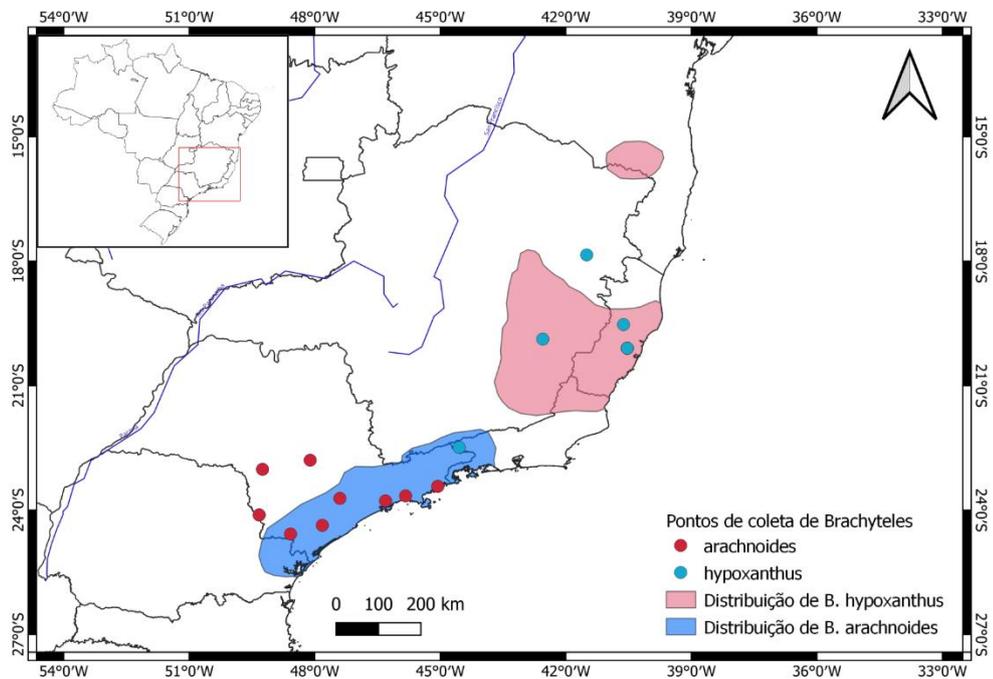
Anexo 3: Distribuição de *Mico rondoni* e *M. emiliae*, em relação aos pontos de localidades onde foram coletadas espécies de *M. emiliae* depositados na coleção de primatas do MZUSP.

Anexo 4:



Anexo 4: Distribuição de *Callicebus cinerascens*, em relação de coleta realizado distante de sua margem de distribuição. Os pontos representam as localidades onde foram coletados os espécimes depositados na coleção de primatas do MZUSP.

Anexo 5:



Anexo 5: Distribuição de *Bachytelhes arachnoides* (azul) e *B. hypoxanthus* (rosa). Os pontos representam as localidades onde foram coletados os espécimes depositados na coleção de primatas do MZUSP.