

**Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”
Laboratório de Zoologia de Vertebrados**

Pequenos Mamíferos Não-Voadores do Parque Nacional do Pico da Neblina

Aluna: Selma Canalle Danelon
Orientador: Alexandre R. Percequillo
Co-orientadora: Elisandra A. Chiquito

**Trabalho de Conclusão
de curso Bacharelado
em Ciências Biológicas**

RESUMO

O Parque Nacional do Pico da Neblina está localizado na região norte da Amazônia brasileira, floresta com uma das maiores biodiversidade do planeta, na fronteira com a Venezuela, o parque apresenta a porção mais alta da Serra do Imeri, com 2.995,30 metros de altitude e uma elevada diversidade de espécies endêmicas pouco estudadas pela ciência, um dos fatos que incentiva diferentes pesquisas sobre as espécies presentes. Com relação às ordens de mamíferos da Floresta Amazônica, duas que se destacam são as ordens Rodentia e Didelphimorphia, que compõe os pequenos mamíferos não-voadores, isto pois, a maior diversidade de espécies de didelfídeos, entre os biomas brasileiro, se encontra na amazônia, assim como a segunda maior dos roedores, entre eles, se destaca ainda o gênero *Proechimys* (Echimyidae) os mais diversos em termo de quantidade de espécies, que possuem uma taxonomia complexa devido às suas semelhanças fenotípicas e variância cariotípica com diplóides ($2n$) de 14 a 62 cromossomos. Levando em consideração a alta diversidade de pequenos mamíferos da Amazônia brasileira e a necessidade de estudos que abranjam essas espécies, o presente trabalho se propõe a produzir uma lista comentada das espécies de pequenos mamíferos não-voadores do Parque Nacional do Pico da Neblina trazendo a categorização morfológica, morfométrica e diagnose das espécies estudadas, afim de contribuir para a produção de conhecimento científico da fauna amazônica.

1. INTRODUÇÃO/JUSTIFICATIVA

A Floresta Amazônica é a maior floresta tropical do mundo, distribuída ao longo de nove países da América do Sul (Brasil, Equador, Bolívia, Colômbia, Venezuela, Peru, Suriname, Guiana Francesa e Guiana) em uma área aproximada de 6 milhões de km² (Haffer, 2008). Brasil é o país com maior porcentagem da floresta na sua extensão territorial, cerca de 49% (IBGE, 2004). Devido a essa extensa área, aliada à bacia do Rio Amazonas, maior sistema fluvial do mundo, o qual se distribui de forma desigual ao longo dos diferentes períodos chuvosos e de seca (JUNK et. al, 2011 e Paglia et al, 2012) e das diversas formações de solos (IBGE, 2011), a floresta amazônica forma um berço para uma das maiores diversidades biológicas do mundo (Heckenberger et. al, 2007).

O Parque Nacional do Pico da Neblina (PNPN), é uma unidade de conservação localizada neste bioma, no norte do estado do Amazonas, na fronteira com a Venezuela, na região do escudo das Guianas, e por ser uma área de formações antigas e isoladas compõem um conjunto de espécies endêmicas e pouco estudadas pela ciência (ICMBIO, 2022). A área em que o PNPN está localizado integra uma das 63 maiores áreas de proteção do mundo. Seu domínio geomorfológico é dividido em três, sendo eles a Planície Amazônica, as Superfícies Aplainadas do Norte da Amazônia e o Planalto do Divisor Amazonas-Orinoco, onde está inserido o Pico da Neblina, porção mais alta da Serra do Imeri, com 2.995,30 m de altitude (ICMBIO, 2022). Em 2017, foi realizado uma pesquisa pioneira nesta região pela Universidade de São Paulo (USP), em parceria com as forças militares do 5º Pelotão Especial de Fronteira de Maturacá e a Associação Yanomami do Rio Cauaburis e Afluentes (AYARCA), com o intuito de conhecer e catalogar a biodiversidade do PNPN. .

Dentre os 285 espécimes coletados, 84 foram pequenos mamíferos não voadores das ordens Rodentia e Didelphimorphia, que foram depositados na coleção de mamíferos da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ/USP). Os espécimes se enquadram no projeto de pesquisa temático do laboratório sobre diversidade de roedores neotropicais: origem, evolução e biogeografia. A Ordem Rodentia representa a maior ordem de mamíferos vivos, constituindo 43%, são quase cosmopolitas, habitando diferentes ambientes e frequentemente alcançando densidades populacionais altas (Vaughan, 2013). Segundo a Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil (Paglia et al., 2012), dentre os biomas brasileiros, a Amazônia é o que contém a maior diversidade de espécies de mamíferos, cerca de 399, sendo que destas 231 são endêmicas, apresentando uma disparidade grande com relação aos outros biomas (Paglia et al., 2012). As ordens Rodentia e Didelphimorphia possuem 93 e 27 espécies respectivamente com

ocorrência na Amazônia, neste sentido, o bioma tem a maior diversidade de espécies da ordem Didelphimorphia, e a segunda maior para a ordem Rodentia, sendo menor apenas que a Floresta Atlântica, com 98 espécies (Paglia et al, 2012). Em 2015, Mendes-Oliveira e Miranda atualizaram a lista de espécies de pequenos mamíferos não-voadores com ocorrência na Amazônia, totalizando 113 entre as ordens Didelphimorphia (34 espécies) e Rodentia (74 espécies).

Dentre a fauna de roedores presentes na Amazônia, um dos gêneros que merece destaque é o *Proechimys*, pertencentes à família Echimyidae, são os mais diversos em termos de quantidade de espécies, sua taxonomia é dificultada devido às semelhanças fenotípicas e sua considerável variância intraespecífica (Eler et. Al, 2020). Apresentam uma alta variação cariotípica, com números diplóides (2n) de 14 a 62 cromossomos, o que leva vários autores a sublinhar a importância da relação entre caracteres morfológicos, características cromossômicas e o sequenciamento do DNA associado a amostragens geográficas, para melhorar a compreensão acerca da diversidade de *Proechimys* (Eler et. Al, 2012).

Considerando a alta diversidade de pequenos mamíferos na Amazônia brasileira, juntamente com os poucos estudos acerca das espécies viventes no PNPN, pesquisas relacionadas a esta diversidade são importantes para desenvolver o conhecimento acerca da diversidade, ecologia e da evolução dos animais que vivem neste ambiente. Dessa forma, este projeto tem por objetivo colaborar com a produção de conhecimento científico sobre a diversidade de espécies de pequenos mamíferos não-voadores do Parque Nacional do Pico da Neblina, das ordens Rodentia e Didelphimorphia, por meio da produção de uma lista comentada dos espécimes coletados, trazendo a categorização morfológica, morfométrica e diagnose das espécies estudadas.

2. OBJETIVOS

2.1. GERAL

Conhecer a diversidade de espécies das ordens Rodentia e Didelphimorphia do Parque Nacional do Pico da Neblina.

2.2. ESPECÍFICOS

- Determinar as espécies dos exemplares de roedores e marsupiais previamente coletados no Parque Nacional do Pico da Neblina;
- Produzir uma lista comentada das espécies, contendo diagnose e a caracterização morfológica e morfométrica de cada uma;
- Verificar a existência de variação molecular no gene do Citocromo b no gênero *Proechimys*.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. TOMADA DE DADOS

3.1.1. Área de estudo, coleta e acesso aos espécimes

O Parque Nacional do Pico da Neblina é uma unidade de conservação, localizada no norte do estado do Amazonas, na cidade de São Gabriel da Cachoeira, na Serra do Imeri, atinge uma área total de 2.252.616,84 hectares do bioma amazônico, recobre as sub-bacias inteiras do Rio Negro (rios Cauaburis, Yá-Mirim, Yá, Maiá, Marauíá e Ariabu) e por ser formado por um dos desníveis mais abruptos do planeta, contém uma diversidade de ecossistemas, contemplando áreas cobertas por floresta ombrófila densa, floresta ombrófila aberta, áreas de campinarana, florestas montanas, campos de altitude e ecótonos. A região em que o parque se encontra, na divisa com a Venezuela, juntamente com outras áreas de proteção, como os Parques Nacionais Serrania de La Neblina, Parima Tapirapecó e Canaima, é considerada uma das 63 maiores áreas protegidas do mundo, totalizando uma área de aproximadamente 320.000km² (Plano de manejo, 2022).

A coleta dos espécimes ocorreu em uma expedição científica ao Parque Nacional do Pico da Neblina, em 2017 na região de Maturacá, resultado de uma parceria entre a Universidade de São Paulo (USP), o 5º Pelotão Especial da Fronteira (Maturacá - MA) e a Associação Yanomami do Rio Cauaburis e Afluentes (AYARCA), o qual tinha como objetivo pesquisar a biodiversidade local (Leandro, 2020). A expedição pioneira a cadeia de montanhas do Parque Nacional do Pico da Neblina foi liderada pelo Professor Miguel Trefaut Rodrigues, do Instituto de Biociências da USP (IB - USP) que montou uma equipe interdisciplinar com 14 especialistas, a equipe de mastozoólogos foi composta pelo Prof. Alexandre Reis Percequillo (ESALQ/USP). A expedição ocorreu entre os dias 2 a 23 de novembro de 2017, com o trabalho de campo sendo realizado durante 12 dias, resultando na coleta de 285 espécimes de animais: o material coletado foi depositado nas coleções do Museu de Zoologia da USP (MZUSP) e na Coleção de Mamíferos da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ/USP) (Leandro, 2020). Os espécimes de pequenos mamíferos não-voadores utilizados para este projeto totalizam 84 indivíduos entre roedores (65) e marsupiais (19). Os exemplares estão preservados em meio seco, em pele e crânio, e amostras de tecido hepático e muscular estão preservadas em álcool e armazenadas à -20 °C para análises de DNA.

3.1.2. Dados quantitativos

Os dados morfométricos a serem obtidos consistem em dimensões corpóreas e crânio-dentárias. As dimensões corpóreas foram tomadas em campo pelos coletores, são comuns para roedores e marsupiais, e se encontram descritas abaixo:

Comprimento da cabeça e corpo (CC);
Comprimento da cauda (CA);
Comprimento do pé traseiro com garra (CPG);
Comprimento do pé traseiro sem garra (CPS);
Comprimento da orelha (O); e
Peso (P) em gramas.

As dimensões crânio-dentárias são específicas para cada família, e serão efetuadas com o emprego de um paquímetro digital com precisão de duas casas decimais. As medidas a serem tomadas estão especificadas a seguir:

Família Didelphidae

Para os marsupiais didelídeos, 17 medidas serão utilizadas com base na literatura de Muistrangi e Patton (1997), Patton, da Silva e Malcolm (2000), Voss, Lunde e Simmons (2001), Voss, Tarifa e Yensen (2004) e Rossi, Voss e Lund (2010), são estas:

Comprimento côndilo-basal (CCB): corresponde ao comprimento do crânio mensurado dos côndilos occipitais até o ponto mais anterior dos pré-maxilares;

Comprimento do palato (CP): corresponde a distância do ponto mais anterior dos pré-maxilares até a margem posterior do palato duro;

Comprimento da série dentária maxilar (CSD): corresponde a distância mensurada da face anterior do canino até a face posterior do quarto molar;

Comprimento da série molar superior (CSM): corresponde a distância mensurada da face anterior do primeiro molar até a face posterior do quarto molar;

Largura do primeiro molar (LM1): corresponde a maior largura do primeiro molar, mensurada da margem labial até o ápice do protocone;

Largura palatina (LPM3): corresponde a maior largura do palato mensurada através das faces labiais dos terceiros molares;

Comprimento nasal (CN): corresponde a distância da extremidade anterior até a margem posterior dos nasais;

Largura do rosto (LRC): largura do rosto mensurada na altura dos caninos;

Largura dos nasais (LN): mensurada através da tripla sutura do nasal, frontal e maxilar;

Menor largura interorbital (MLI): mensurada acima das órbitas, anterior ao processo pós orbital quando presente;

Constrição pós-orbital (CPO): mensurada posterior ao processo pós-orbital;

Largura zigomática (LZ): a maior largura entre os arcos zigomáticos;

Largura da caixa craniana (LCC): a maior largura a cima da base esquamosal do arco zigomático;

Comprimento do rostro (CR): mensurada da margem anterior da órbita até a extremidade mediana dos nasais;

Largura do basicranio (LBC): menor distância mensurada entre as margens ântero-mediais dos processos timpânicos do alisfenóide;

Comprimento do basioccipital (CB): distância da margem anterior do forame magno até a sutura basioccipital-basisfenóide;

Largura dos côndilos occipitais (LCO): distância mensurada entre as faces laterais dos côndilos occipitais.

Família Cricetidae

Para a família Cricetidae, serão utilizadas 25 medidas, em referência a literatura de Percequillo (1998). Sendo elas:

Comprimento total do crânio (CTO): mensurado da extremidade anterior do nasal à porção posterior do occipital;

Comprimento côndilo-incisivo (CCI): mensurado da maior curvatura do incisivo superior a superfície articular do côndilo occipital;

Comprimento côndilo-zigomático (CCZ): menor distância entre o ponto mais posterior do côndilo occipital e o ponto mais posterior do bordo superior da reentrância zigomática;

Comprimento do diastema (CDI): mensurado da base da coroa do primeiro molar superior à face interna da base do incisivo superior no mesmo lado do crânio;

Comprimento do forame incisivo (CFI): maior comprimento mensurado da borda anterior à borda posterior do forame incisivo;

Largura do forame incisivo (LFI): maior largura interna mensurada nas bordas laterais do forame incisivo;

Comprimento da série molar superior (CSM): mensurado da face anterior do primeiro molar à face posterior do terceiro molar;

Largura do primeiro molar (LMI): maior largura do primeiro molar mensurada

na base da coroa, na altura do protocone;

Profundidade do incisivo (PI): mensurada da face anterior à face posterior do incisivo;

Largura dos incisivos (LI): mensurada entre as faces laterais dos incisivos superiores unidos;

Comprimento do nasal (CNA): mensurado da extremidade anterior do nasal à sutura naso-frontal;

Largura do rosto (LR): mensurada na extremidade mais posterior do bordo superior do forame infraorbital;

Comprimento do rosto (CR): mensurado da face interna da raiz maxilar do arco zigomático à extremidade anterior do nasal;

Largura zigomática (LZI): maior distância externa dos arcos zigomáticos, próximos às raízes esquamosais;

Largura da placa zigomática (LPZ): a menor distância entre a margem anterior e posterior da raiz zigomática inferior;

Largura interorbital (LIO): menor distância através dos frontais na fossa orbital;

Comprimento da fossa orbital (CFO): maior dimensão da fossa orbital entre as raízes esquamosal e maxilar do arco zigomático;

Comprimento do palato (CP): mensurado da base da face interna do incisivo à porção anterior da fossa mesopterigoidea;

Comprimento da ponte palatina (CPP): mensurado da face interna posterior do forame incisivo à porção anterior da fossa mesopterigoidea;

Largura da ponte palatina (LPP): maior largura mensurada entre os primeiros molares superiores;

Altura da caixa craniana (ACC): mensurada da sutura esfeno-occipital à sutura fronto-parietal;

Largura da caixa craniana (LCC): mensurada posterior a raiz esquamosal do arco zigomático;

Largura do interparietal (LIP): maior largura do interparietal;

Comprimento do interparietal (CIP): maior comprimento ântero-posterior do interparietal;

Largura entre os côndilos occipitais (LCO): maior largura através das faces laterais dos côndilos occipitais.

Família Echimyidae

No caso da família *Echimyidae*, serão utilizados além de morfológicos, dados moleculares para as espécies do gênero *Proechimys*, as medidas crânio dentárias serão baseadas na literatura Patton, da Silva e Malcolm (2000), Leite (2003) e Jack-Ximenes (2005), contemplando as 22 medidas a seguir:

Comprimento total do crânio (CTC): mensurado da extremidade anterior do nasal à porção posterior do occipital;

Comprimento côndilo-incisivo (CCI): mensurado da maior curvatura do incisivo superior à superfície articular do côndilo occipital;

Comprimento do diastema (CDI): mensurado da base da coroa do primeiro molar superior à face interna da base do incisivo superior no mesmo lado do crânio;

Comprimento da série molariforme superior (CSMA): mensurado da face anterior do pré-molar à face posterior do terceiro molar;

Comprimento do forame incisivo (CFI): maior comprimento mensurado da borda anterior à borda posterior do forame incisivo;

Largura do forame incisivo (LFI): maior largura interna mensurada nas bordas laterais do forame incisivo;

Comprimento do palato (CPA): mensurado da base da face interna do incisivo à porção anterior da fossa mesopterigoidea;

Comprimento do nasal (CN): (CN): mensurado da extremidade anterior do nasal à sutura naso-frontal;

Comprimento do rostro (CR): mensurado da face interna da raiz maxilar do arco zigomático à extremidade anterior do nasal;

Comprimento da fossa orbital (CFO): maior dimensão da fossa orbital entre as raízes esquamosal e maxilar do arco zigomático;

Largura do rostro (LR): mensurada na extremidade mais posterior do bordo superior do forame infraorbital;

Maior constrição interorbital (CIO): menor distância através dos frontais na fossa orbital;

Largura zigomática (LZ): maior distância externa dos arcos zigomáticos, próximos às raízes esquamosais;

Altura do arco zigomático (AAZ): maior altura do arco zigomático, na altura do jugal;

Largura do crânio entre mastoides (LCM): mensurada entre as faces laterais dos processos mastoides;

Largura maxilar (LMA): largura através das faces labiais dos terceiros molares;

Distância entre bulas (DEB): mensurada na altura da sutura do basioccipital com o basisfenoide;

Largura dos côndilos occipitais (LCO): maior largura através das faces laterais dos côndilos occipitais;

Comprimento da bula (CBU): maior distância entre as faces anterior e posterior da bula timpânica;

Altura da caixa craniana (ACC): mensurada da sutura esfeno-occipital à sutura fronto-parietal;

Altura do crânio acima do M1 (ACM1): mensurada da superfície do primeiro molar ao frontal;

Altura do rostro (AR): mensurada na altura da sutura entre o pré-maxilar e o maxilar.

3.1.3. Dados Qualitativos

Para as análises qualitativas vão ser utilizadas características morfológicas externas, tais como: a estrutura e o padrão de coloração dos pêlos dorsais, ventrais e laterais, dos pelo da cauda, das orelhas, das mãos e dos pés, coloração e abundância das vibrissas, comprimento das garras dos pés e das mãos, assim como outras características que podem ser consideradas específicas para cada gênero. (Weksler et. Al. 2006; Gardner, 2019; Patton, 2020).

3.1.4. Dados Moleculares

As análises moleculares serão concentradas nos espécimes do gênero *Proechimys*, isto pois, representam o gênero de maior diversidade de roedores dentro da infraordem Hystricognathi, além de conterem uma intensa variação cariotípica (Rodrigues da Costa et. Al, 2016) o que torna a análise molecular deste gênero extremamente interessante para a compreensão das suas características inter e intraespecíficas. Serão utilizadas amostras de tecido muscular ou hepático e preservadas em álcool 70%. Será utilizado o DNA mitocondrial (mtDNA) e o gene amplificado será o citocromo *b* (Cyt *b*), utilizando os primers MVZ05 e MVZ16 (Smith e Patton, 1993). As amostras de tecido, assim como as peles e crânios, estão dispostas no Laboratório de Zoologia de Vertebrados (LaMa) da Escola Superior de

Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ/USP), onde também serão feitas as análises moleculares.

3.2. ANÁLISE DOS DADOS

A análise dos dados e identificação das espécies será feita através de análises quantitativas, qualitativas e moleculares, que serão especificadas a seguir:

3.2.1. IDENTIFICAÇÃO

A identificação das espécies será feita utilizando a literatura de referência, através de comparações dos caracteres morfológicos externos de cada espécime com as características descritas. Será empregado como base literária o livro “Mammals of the South America” (Gardner, 2007), o “Handbook of the mammals of the World”, volume 5 (Monotremes and Marsupials) e o volume 7 (Rodents II), além de outros artigos referentes a esse tema que podem se mostrar úteis para a identificação ao longo do desenvolvimento deste trabalho.

3.2.2 CLASSES ETÁRIAS

Os indivíduos serão classificados segundo a classe etária estabelecida a partir de padrões de desgaste dentário diferentes para cada família, segundo a literatura específica. A classificação etária evita que indivíduos em fases ontogenéticas distintas sejam comparados.

Família Didelphidae

Segundo Voss, Lunde e Simmons (2001), os marsupiais didelídeos são classificados como: adultos quando apresentam dentição completa (I5/4, C1/1, P3/3, M4/4); sub-adultos quando não possuem o dente decíduo dp3, mas os permanentes P3 e/ou M4 ainda não estão completamente eclodidos; e juvenis ainda possuem o dente dp3.

Família Cricetidae

Segundo Percequillo (1998), Voss (1991) e Brandt e Pêsoa (1994), a classificação etária dos roedores cricetídeos se divide em cinco, de acordo com o desgaste da superfície de oclusão dos molares superiores.

Classe etária 1 (CE1): o M1 e o M2 não apresentam desgaste aparente. As cúspides principais estão bem separadas por profundos vales. O M3 apresenta-se não eclodido ou recém-eclodido, com a coroa ainda fechada.

Classe etária 2 (CE2): o M1 e M2 apresentam um desgaste pequeno, com cúspides ainda distintas, mas já ocorrendo uma pequena exposição de dentina entre as cúspides e as dobras de

esmalte. O M3 apresenta um desgaste mínimo a moderado, mas com os cones anteriores, principalmente o paracone, distintos.

Classe etária 3 (CE3): M1 e M2 apresentam um desgaste médio a acentuado, com as cúspides mais baixas e com grande exposição de dentina entre as cúspides. O M3 mostra um desgaste acentuado, com a superfície de oclusão plana ou levemente côncava, com o hipoflexo parcial ou totalmente obliterado.

Classe etária 4 (CE4): M1 e M2 apresentam um desgaste acentuado, com cúspides planas e indistintas, e grandes bacias de dentina expostas entre os cones; as dobras labiais reentrantes (paraflexo e metaflexo) e dobras linguais (protoflexo e hipoflexo) tornam-se bem rasas, mas discerníveis na topografia dos molares. O M3 apresenta-se completamente plano, sem dobras ou vestígios de esmalte.

Classe etária 5 (CE5): M1, M2 e M3 extremamente desgastados, com grandes bacias de dentina e com as dobras labiais totalmente obliteradas pelo desgaste, apenas na margem lingual ainda podem ser visíveis vestígios de dobras.

Família *Echimyidae*

Segundo Leite (2003) e Jack-Ximenes (2005), os equimídeos são classificados em dez classes etárias, a partir da erupção e desgaste das cristas e dobras dos molares superiores. São elas:

Classe etária 1 (CE1): PM eclodido e com desgaste. M1 eclodido, mas sem desgaste.

Classe etária 2 (CE2): M1 com desgaste e M2 ainda não formado.

Classe etária 3 (CE3): M2 formado, mas não eclodido.

Classe etária 4 (CE4): M2 eclodido, mas sem desgaste.

Classe etária 5 (CE5): M2 com desgaste. M3 ainda não formado.

Classe etária 6 (CE6): M3 formado, mas não eclodido.

Classe etária 7 (CE7): M3 eclodido, mas sem desgaste.

Classe etária 8 (CE8): M3 com desgaste.

Classe etária 9 (CE9): PM-M3 com médio desgaste, fusão de algumas lâminas.

Classe etária 10 (CE10): PM-M3 com acentuado desgaste, fusão de lâminas com formação de ilhas.

3.2.3. ANÁLISES QUANTITATIVAS

Os dados quantitativos (corpóreos e crânio-dentários) serão analisados por meio da estatística descritiva (número amostral, média, desvio padrão, valores máximos e mínimos), a fim de permitir a comparação com a literatura e viabilizar a identificação das espécies.

3.2.4 ANÁLISES QUALITATIVAS

Os dados qualitativos serão analisados com base na frequência com que o estado do caráter se apresenta nos espécimes, a fim de identificar as espécies com base na literatura disponível.

3.2.5 ANÁLISES MOLECULARES

Os dados moleculares serão analisados com base em uma rede de haplótipos para a verificação da estrutura das populações (Silva, 2018). Ao final, para avaliar os graus de isolamento entre as populações, será empregado o teste estatístico de análise de variância molecular (AMOVA) (Chiquito et. Al, 2014).

4. RESULTADOS ESPERADOS

Espera-se como resultado desse trabalho a identificação dos 84 espécimes disponíveis e a produção de uma lista comentada das espécies de pequenos mamíferos não-voadores do Parque Nacional do Pico da Neblina, contribuindo para o conhecimento da mastofauna amazônica.

5. CRONOGRAMA

Atividades/ meses	1º Mês	2º Mês	3º Mês	4º Mês	5º Mês	6º Mês
Levantamento bibliográfico	X	X	X	X	X	
Tomada de dados quantitativos	X	X				
Tomada de dados qualitativos		X	X			
Tomada de dados moleculares		X	X			
Análise dos dados quantitativos		X	X	X		
Análise dos dados qualitativos			X	X		
Análise dos dados moleculares			X	X		
Escrita do manuscrito			X	X	X	
Revisão						X
Apresentação do TCC						X

6. REFERÊNCIAS

Catálogo de Plantas das Unidades de Conservação do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: [<https://catalogo-ucs-brasil.jbrj.gov.br>]. Acesso em 28/10/2023.

CHIQUITO, Elisandra de Almeida. **Sistemática do gênero *Nectomys* Peters, 1861 (Cricetidae: Sigmodontinae)**. 2015. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

CHIQUITO, Elisandra de Almeida. **Variação geográfica e filogeografia de *Sooretamys angouya* (Fischer, 1814)(Cricetidae: Sigmodontinae)** . 2014. Tese de Mestrado. Universidade de São Paulo.

ELER, Eduardo Schmidt et al. Comparative cytogenetics of spiny rats of the genus *Proechimys* (Rodentia, Echimyidae) from the Amazon region. **Volume 11, Número 2, Pags. 830-846**, 2012.

ELER, Eduardo Schmidt et al. New karyotype records for the genus *Proechimys* (Rodentia: Echimyidae) from Brazilian Amazonia. **Genetics and Molecular Biology**, v. 43, 2020.

ESCOBAR, Herton. As Novas Espécies da Serra do Imeri: Vídeo produzido pelo “Jornal da USP” mostra como foi a primeira expedição científica a essa cadeia isolada de montanhas no norte da Amazônia. Jornal da USP. 27 de Março de 2023. Disponível em: <https://jornal.usp.br/ciencias/as-novas-especies-da-serra-do-imeri/>

GARDNER, Alfred L. (Ed.). **Mamíferos da América do Sul, volume 1: marsupiais, xenartros, musaranhos e morcegos** . Imprensa da Universidade de Chicago, 2019.

HECKENBERGER, Michael J. et al. O legado das paisagens culturais na Amazônia brasileira: implicações para a biodiversidade. **Transações Filosóficas da Royal Society B: Ciências Biológicas** , v. 1478, pág. 197-208, 2007.

IACK-XIMENES, G.E. **Revisão de *Trinomys* Thomas, 1921 (Rodentia: Echimyidae)**. 2005. 265 p. Tese (Doutorado em Ciências) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

ICMBIO. **Plano de Manejo do Parque Nacional do Pico da Neblina**. Dezembro, 2022. disponível em: https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/unidade-de-conservacao/unidades-de-biomas/amazonia/lista-de-ucs/parna-do-pico-da-neblina/arquivos/plano_de_manejo.pdf.

LEITE, Y.L.R. Evolution and systematics of the Atlantic tree rats, genus *Phyllomys* (Rodentia, Echimyidae), with description of two new species. **University of California Publications in Zoology**, Berkeley, v. 132, p. 1-118, 2003.

LEANDRO, Jorge Queiroz Luz. As operações interagências: uma exposição do trabalho de pesquisa desenvolvido pela universidade de São Paulo (USP) e o 5º pelotão especial de fronteira (MATURACÁ) no pico da neblina. 2020.

MUSTRANGI, M.A.; PATTON, J.L. Phylogeography and systematics of the slender mousopossum *Marmosops* (Marsupialia, Didelphidae). **University of California Publications in Zoology**, Berkeley, v. 130, p. 1-86, 1997.

PATTON, J.L.; DA SILVA, M.N.F.; MALCOLM, J.R. Mammals of the Rio Juruá and the evolutionary and ecological diversification of Amazonia. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, New York, v. 244, p. 1- 306, 2000.

PATTON, James L., Pardiñas, Ulyses F. J. and D'Elía, Guillermo. *Mammals of South America, Volume 2: Rodents*, Chicago: University of Chicago Press, 2015. <https://doi.org/10.7208/9780226169606>.

PERCEQUILLO, A.R. **Sistemática de *Oryzomys* Baird, 1858 do Leste do Brasil (Muroidea, Sigmodontinae)**. 1998. 552 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.

RODRIGUES DA COSTA, Marlyson J. et al. Cryptic species in *Proechimys goeldii* (Rodentia, Echimyidae)? A case of molecular and chromosomal differentiation in allopatric populations. **Cytogenetic and Genome Research**, v. 148, n. 2-3, p.199-210, 2016.

ROSSI, R.V.; VOSS, R.S.; LUNDE, D.P. A revision of the didelphid marsupial genus *Marmosa*. Part 1. The species in Tate's "Mexicana" and "Mitis" sections and other closely related forms. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, New York, v. 334, p.1-83, 2010.

SILVA, Cláudia Regina et al. O papel das mudanças climáticas do Pleistoceno na variabilidade genética, distribuição e demografia de *Proechimys cuvieri* e *P. guyannensis* (Rodentia: Echimyidae) no nordeste da Amazônia. **PloS um** , v. 13, n. 12, pág. e0206660, 2018.

SMITH, Margaret F.; PATTON, James L. The diversification of South American murid rodents: evidence from mitochondrial DNA sequence data for the akodontine tribe. **Biological Journal of the Linnean Society**, v. 50, n. 3, p. 149-177, 1993 .

VARELLA, Carlos Alberto Alves. Análise de componentes principais. **Seropédica: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro**, p. 38, 2008.

VAUGHAN, Terry A.; RYAN, James M.; CZAPLEWSKI, Nicholas J. **Mammalogia** . Editores Jones & Bartlett, 2013.

VIVO, M.; CARMIGNOTTO, A.P. Variação ou erro na morfometria dos mamíferos? Medidas corporais externas, cranianas e o emprego do coeficiente de variação em análises estatísticas exploratórias. In: FREITAS, T.R.O.; VIEIRA, E.M. (Org.). *Mamíferos do Brasil: genética, sistemática, ecologia e conservação*. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Mastozoologia, 2012. v. 2, p. 90-95.

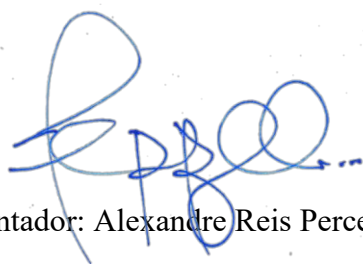
VOSS, R.S.; LUNDE, D.P.; SIMMONS, N.B. The Mammals of Paracou, French Guiana: A Neotropical Lowland Fauna. Part 2. Nonvolant Species. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, New York, v. 263, p. 1-236, 2001.

VOSS, R.S.; YENSEN, E.; TARIFA, T. An introduction to *Marmosops* (Marsupialia:

Didelphidae), with the description of a new species from Bolivia and notes on the taxonomy and distribution of other Bolivian congeners. **American Museum Novitates**, New York, v. 3466, p. 1-40, 2004.

WEKSLER, Marcelo; PERCEQUILLO, Alexandre Reis; VOSS, Robert S. Dez novos gêneros de roedores orizomíneos (Cricetidae: Sigmodontinae). **Novitas do Museu Americano** , v. 3537, pág. 1-29, 2006.

Assinaturas:



Orientador: Alexandre Reis Percequillo

Documento assinado digitalmente
gov.br ELISANDRA DE ALMEIDA CHIQUITO
Data: 25/10/2023 09:02:30-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Coorientador(a): Elisandra A. Chiquito



Orientado(a): Selma Canalle Danelon



COMISSÃO DE ÉTICA AMBIENTAL NA PESQUISA - ESALQ/USP

CERTIFICAÇÃO DE DOCENTE

A Comissão de Ética Ambiental na Pesquisa (CEAP), Ad Referendum, **CERTIFICOU** o Prof. Dr. **Alexandre Reis Percequillo**, Departamento de Ciências Biológicas, pelo período de **06/10/2020 à 05/10/2023**.

Piracicaba, 06 de outubro de 2020.

Prof. Dr. Wanessa Melchert Mattos
Presidente da CEAP/ESALQ/USP