

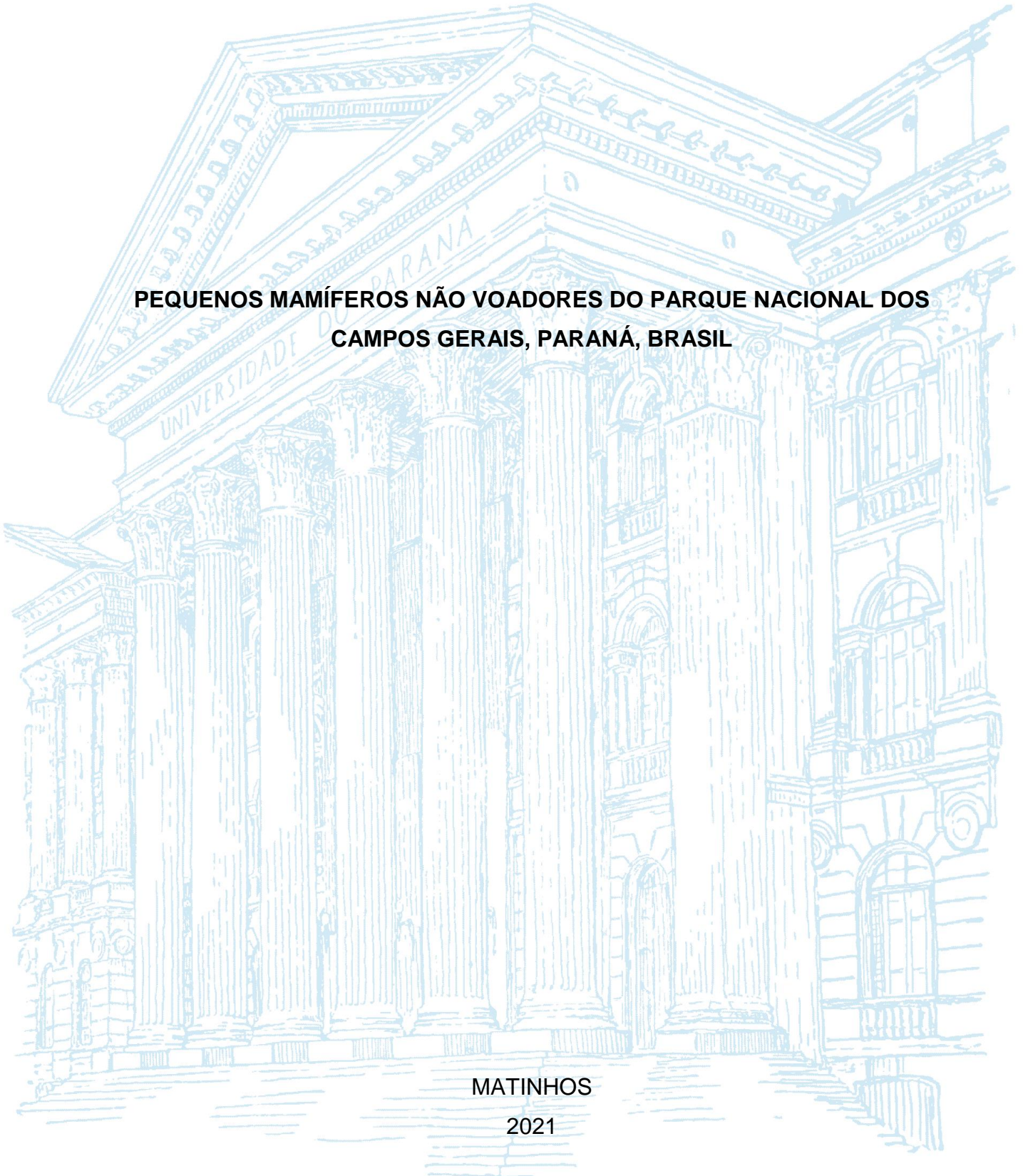
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

LARISSA ALEXANDRINO BARAN

**PEQUENOS MAMÍFEROS NÃO VOADORES DO PARQUE NACIONAL DOS
CAMPOS GERAIS, PARANÁ, BRASIL**

MATINHOS

2021



LARISSA ALEXANDRINO BARAN

**PEQUENOS MAMÍFEROS TERRESTRES DO PARQUE NACIONAL DOS
CAMPOS GERAIS, PARANÁ, BRASIL**

Monografia apresentada ao curso de Gestão Ambiental, Setor Litoral, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Gestão Ambiental

Orientadora: Prof^a Dr^a Liliani Marília Tiepolo

MATINHOS

2021

TERMO DE APROVAÇÃO

LARISSA ALEXANDRINO BARAN

PEQUENOS MAMÍFEROS TERRESTRES DO PARQUE NACIONAL DOS CAMPOS GERAIS, PARANÁ, BRASIL

Monografia aprovada como requisito parcial à obtenção do título de em Gestão Ambiental – Bacharelado Setor Litoral, Universidade Federal do Paraná, pela seguinte banca examinadora:

Profa. Dr^a. Liliani Marília Tiepolo
Orientadora - UFPR - Setor Litoral

Profa. Dr^a. Juliana Quadros
Membro da comissão - UFPR- Setor Litoral

Dr. Bernardo Rodrigues Teixeira
Membro da comissão - Fundação Oswaldo Cruz

Matinhos, 10 de março de 2021

Dedico este trabalho aos animais que foram sacrificados para produção da pesquisa científica.

AGRADECIMENTOS

Dou início agradecendo aos meus pais Ieda Alexandrino e Nicanor Baran, sem eles não seria possível chegar até aqui, em especial à minha mãe que não mediu esforços para me apoiar em todos os momentos.

À minha orientadora Liliani Marília Tiepolo, pela oportunidade única de ter sido sua estudante de iniciação científica, pelo desafio lançado, por ter acreditado em mim para realização deste trabalho, e por todos os ricos e valiosos aprendizados sejam nas teorias em salas de aulas e nas práticas em campo. Obrigada!

Ao projeto PROMASTO que nos permitiu a realização das idas em campo e à todos participantes, primeiramente à coordenadora Liliani Marília Tiepolo e aos pesquisadores Brunna de Almeida dos Santos, Bruno Alves Silva, Bernardo Rodrigues Teixeira, Caryne Aparecida de Carvalho Braga, Fernanda Gatto Almeida, Fernanda Moreira Alves, Marcos André Navarro, Nubya Gonçalves Cavallini, Pablo Rodrigues Gonçalves, Sócrates Fraga da Costa Neto e Vinícius Cardoso Cláudio por contribuírem tanto nas pesquisas em laboratório quanto nas pesquisas em campo. Obrigada.

À Fundação Oswaldo Cruz e a todos que fazem parte deste projeto agradeço a cada um que contribuiu para meu amadurecimento dentro da pesquisa, e que deram todo suporte nos equipamentos de laboratório e de campo para que a realização deste trabalho fosse possível.

Ao ICMBio por meio dos analistas ambientais e gestores do Parque Nacional dos Campos Gerais pela autorização em empreender esta pesquisa na área.

À Mariana Nazário, técnica de laboratório da UFPR, por estar sempre de prontidão para auxiliar, somar nos projetos e também por poder contar sempre que preciso.

Ao laboratório de Citogenética Animal da Universidade Federal do Paraná em Curitiba, agradeço à Prof.^a Dra. Iris Hass por me receber de braços abertos e especialmente à Dra. Fernanda Gatto Almeida por me co-orientar, pela atenção, e por toda paciência nesse meu primeiro contato com o universo da citogenética.

Ao CNPq pela oportunidade de ter sido bolsista de iniciação científica durante dois anos e também por terem me permitido, com este apoio científico, conhecer o mundo da pesquisa.

À Universidade Federal Paraná do Paraná (Setor Litoral) pela oportunidade do acesso à uma universidade pública, gratuita e de qualidade e a todos os professores, em especial do curso de Gestão Ambiental por todos os valiosos ensinamentos ao longo do curso.

Agradeço a Nubya Gonçalves Cavallini pela paciência, por me ensinar os caminhos das pedras no universo da pesquisa, e por ter contribuído de maneira positiva e significativa na minha formação acadêmica.

Aos meus familiares e amigos, dentre eles o que fiz durante a caminhada UFPR Litoral, que de alguma maneira estiveram do meu lado e também torcendo por mim, gratidão!

E por último, mas não menos importante, à Olga Maria Baran por tornar meus dias mais leves e mais felizes.

RESUMO

Os Campos Gerais localizado no estado do Paraná, são considerados um reduto ecológico de significativa importância para a conservação dos remanescentes da biodiversidade, além de hidrológicos, fitogeográficos e geomorfológicos do bioma Mata Atlântica. Contudo, apesar de ser uma região caracterizada por aspectos ecossistêmicos singulares, sofre os impactos com a expansão do agronegócio, as criações de gado e os plantios massivos de soja, milho, e plantações comerciais de pinus e eucalipto, tornando-se uma relação socioambiental complexa aos princípios da conservação da biodiversidade. No Parque Nacional dos Campos Gerais, situado no município de Ponta Grossa, Paraná, entre novembro de 2018 e agosto de 2019 realizamos duas campanhas de campo em duas localidades desta unidade de conservação, em onze ambientes distintos entre florestas e campos naturais por 12 dias de amostragens. O trabalho teve por objetivos realizar o levantamento de espécies de pequenos mamíferos terrestres não voadores e identificar as espécies via análises morfológicas, citogenéticas e moleculares neste parque nacional, bem como apontar aspectos de sua história natural, bionomia e ecologia. Foram utilizadas armadilhas dos modelos Sherman e Tomahawk para a captura viva dos indivíduos totalizando um esforço amostral de 2.195 armadilha/noite. Os 78 indivíduos coletados são pertencentes a nove espécies da Ordem Rodentia (*Akodon montensis*, *Akodon paranaensis*, *Necromys lasiurus*, *Oxymycterus nasutus*, *Thaptomys nigrita*, *Euryoryzomys russatus*, *Oligoryzomys nigripes*, *Nectomys squamipes* e *Juliomys ossitenuis* e uma espécie da Ordem Didelphimorphia (*Philander quica*). As espécies analisadas obtiveram cariótipo (2n/NA) e apresentaram morfologia padrão já descritas por outros autores. Este inventário poderá subsidiar diversos estudos ecológicos, bionômicos, parasitários, genéticos e moleculares além de ser um subsídio ao plano de manejo desta unidade de conservação, uma vez que as técnicas aqui utilizadas permitiram conhecer a identidade taxonômica segura das espécies capturadas. Novas amostragens em outras localidades do PNCG associando outros métodos de captura poderão ampliar ainda mais a riqueza de espécies obtidas neste inventário.

Palavras-chave: Mata Atlântica; Citogenética; Biologia Molecular.

ABSTRACT

Campos Gerais located in the state of Paraná, are considered an ecological stronghold of significant importance for the conservation of the remaining biodiversity, in addition to hydrological, phytogeographic and geomorphological of the Atlantic Forest biome. However, despite being a region characterized by unique ecosystem aspects, it suffers the impacts with the expansion of agribusiness, cattle raising and massive plantations of soy, corn, and commercial plantations of pine and eucalyptus, becoming a complex socio-environmental relationship to the principles of biodiversity conservation. In the Campos Gerais National Park, located in the municipality of Ponta Grossa, Paraná, between November 2018 and August 2019, we conducted two field campaigns in two locations of this conservation unit, in eleven different environments between forests and natural fields for 12 days. sampling. The objective of the work was to carry out the survey of species of small non-flying mammals and to identify the species via morphological, cytogenetic and molecular analyzes in this national park, as well as to point out aspects of its natural history, bionomy and ecology. Traps from the Sherman and Tomahawk models were used for the live capture of individuals, totaling a sampling effort of 2,195 trap / night. The 78 individuals collected belong to nine species of the Rodentia Order (*Akodon montensis*, *Akodon paranaensis*, *Necomys lasiurus*, *Oxymycterus nasutus*, *Thaptomys nigrita*, *Euryoryzomys russatus*, *Oligoryzomys nigripes*, *Nectomys squamipes* and *Juliomys ossitenuis* and one species of the order Didelphimorphia (*Philander quica*). The analyzed specimens obtained a karyotype (2n / NA) and presented standard shapes already described by other authors. This inventory may subsidize several ecological, bionomic, parasitic, genetic and molecular studies in addition to being a subsidy to the management plan of this conservation unit, since the techniques used here allowed to know the safe taxonomic identity of the captured species. New sampling in other locations of the PNCG associating other capture methods may further expand the richness of species obtained in this inventory.

Keywords: Atlantic forest, Cytogenetic, Molecular Biology.

LISTA DE FIGURAS

- FIGURA 1** – LOCALIZAÇÃO DO PARQUE NACIONAL DOS CAMPOS GERAIS, PONTA GROSSA, R.....**21**
- FIGURA 2** – PONTOS DE AMOSTRAGEM PARQUE NACIONAL DOS CAMPOS GERAIS (PARANÁ, BRASIL).**22**
- FIGURA 3** – ARMADILHA DO TIPO SHERMAN NO ALTO À ESQUERDA, THOMAHAWK NO ALTO À DIREITA. E ABAIXO TROCA DE ISCAS À ESQUERDA E A DIREITA ARMADILHA DE THOMAHAWK ARMADA EM UMA ÁRVORE ..**23**
- FIGURA 4** – ASPECTO FISIONÔMICOS DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM DAS CAPTURAS REALIZADAS NA LOCALIDADE RPPN BURACO DO PADRE, NO PARNA DOS CAMPOS GERAIS: A FOTO SUPERIOR À ESQUERDA REPRESENTA À FLORESTA COM ESTREITA VEGETAÇÃO CILIAR (MC); A FOTO SUPERIOR À DIREITA REPRESENTA O PONTO DENOMINADO CAMPO RUPESTRE (CR); AS DUAS FOTOS INFERIORES REPRESENTAM OS AMBIENTES AMOSTRADOS NA MATA CILIAR (MC).....**25**
- FIGURA 5** – ASPECTOS FISIONÔMICOS DA ÁREA DE ESTUDO CACHOEIRA DA MARIQUINHA. AS DUAS PRIMEIRAS FOTOS MOSTRAM O ASPECTO DAS ESTÂÇÕES DE AMOSTRAGEM DENOMINADAS TRILHA DO QUATI E GRUTA DO MORCEGO. A SEGUIR AS DUAS DE BAIO MOSTRAM AS ESTAÇÕES CAMPO RUPESTRE E A CAMPO. A TERCEIRA LINHA MOSTRA A ESTAÇÃO RIO, ONDE É POSSÍVEL VER QUE O RIO ADENTRO DENTRO DA FLORESTA. A QUARTA LINHA DE IMAGENS MOSTRA A ESTAÇÃO CAMPO SUJO. A ÚLTIMA LINHA MOSTRA O ASPECTO DA VEGETAÇÃO DA ESTAÇÃO FURNA (FU) E A ÚLTIMA IMAGEM À DIREITA MOSTRA O ASPECTO DA ÁREA DO ENTORNO, COM MATRIZ AGRÍCOLA CONVENCIONAL.....**27**
- FIGURA 6** – LABORATÓRIO DE CAMPO MONTADO NAS EXPEDIÇÕES DO PARNA DOS CAMPOS GERAIS.....**29**

FIGURA 7 – CURVA DO COLETOR (NÚMERO DE ESPÉCIES X PERÍODO AMOSTRAL) OBTIDA PARA A LOCALIDADE RPPN BURACO DO PADRE, NO PNCG.....	36
FIGURA 8 – CURVA DO COLETOR (NÚMERO DE ESPÉCIES X PERÍODO AMOSTRAL) OBTIDA PARA A LOCALIDADE CACHOEIRA DA MARIQUINHA NO PNCG.....	40
FIGURA 9 – CARIÓTIPO OBTIDO (A); <i>Akodon montensis</i> (B).....	47
FIGURA 10 – CARIÓTIPO OBTIDO (A); <i>Akodon paranaensis</i> (B).....	49
FIGURA 11 – CARIÓTIPO OBTIDO (A); <i>Juliomys ossitenuis</i> (B).....	50
FIGURA 12 – CARIÓTIPOS OBTIDO (A); <i>Necromys lasiurus</i> (B).....	51
FIGURA 13 – CARIÓTIPO OBTIDO (A); <i>Oligoryzomys nigripes</i> (B).....	52
FIGURA 14 – CARIÓTIPO OBTIDO (A); <i>Oxymycterus nasutus</i> (B).....	53
FIGURA 15 – CARIÓTIPO OBTIDO (A); <i>Thaptomys nigrita</i> (B).....	54

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – AMOSTRAGEM REALIZADA NA LOCALIDADE RPPN BURACO DO PADRE.....	24
QUADRO 2 – AMOSTRAGEM REALIZADA NA LOCALIDADE CACHOEIRA DA MARIQUINHA E FURNA.....	27
QUADRO 3 – NÚMERO DE CAPTURAS E ESPÉCIES DE PEQUENOS MAMÍFEROS NÃO-VOADORES CAPTURADOS NO PNCG, PONTA GROSSA, PARANÁ, TIPO DE ARMADILHA EM QUE FORAM CAPTURADOS, TOTAL DE CAPTURAS REALIZADAS E ABUNDÂNCIA RELATIVA (%) DAS ESPÉCIES, RESPECTIVAMENTE.....	33
QUADRO 4 – DATA DA CAMPANHA, TAXÓNS COLETADOS E DADOS DE CAMPO OBTIDOS NO PNCG LOCALIDADE RPPN BURACO DO PADRE: ONDE: MC= MATA CILIAR; CR= CAMPO RUPESTRE; MP= MATA DO PAREDÃO.....	34
QUADRO 5 – DATA DA CAMPANHA, TÁXONS COLETADOS E DADOS DE CAMPO OBTIDOS NO PNCG LOCALIDADE RPPN BURACO DO PADRE. ONDE: MC = MATA CILIAR; CR = CAMPO RUPESTRE; MP = MATA DO PAREDÃO.....	37
QUADRO 6 – MEDIDAS EXTERNAS DE <i>Philander quica</i> , EM MILÍMETROS, CAPTURADO NO PARQUE NACIONAL DOS CAMPOS GERAIS, PARANÁ, BRASIL. ENTRE PARÊNTESES O NÚMERO DE ANIMAIS UTILIZADOS PARA CADA MEDIDA.....	42
QUADRO 7 – MEDIDAS EXTERNAS DE <i>Akodon montensis</i> , EM MILÍMETROS, CAPTURADO NO PARQUE NACIONAL DOS CAMPOS GERAIS, PARANÁ, BRASIL. ENTRE PARÊNTESES O NÚMERO DE ANIMAIS UTILIZADOS PARA CADA MEDIDA.....	42
QUADRO 8 – MEDIDAS EXTERNAS DE <i>Akodon paranaensis</i> , EM MILÍMETROS, CAPTURADO NO PARQUE NACIONAL DOS CAMPOS GERAIS, PARANÁ, BRASIL. ENTRE PARÊNTESES O NÚMERO DE ANIMAIS UTILIZADOS PARA CADA MEDIDA.....	43
QUADRO 9 – MEDIDAS EXTERNAS DE <i>E. russatus</i> , EM MILÍMETROS, CAPTURADO NO PARQUE NACIONAL DOS CAMPOS GERAIS, PARANÁ, BRASIL. ENTRE PARÊNTESES O NÚMERO DE ANIMAIS UTILIZADOS PARA CADA MEDIDA.....	43

QUADRO 10 – MEDIDAS EXTERNAS DE <i>Juliomys ossitenuis</i> , EM MILÍMETROS, CAPTURADO NO PARQUE NACIONAL DOS CAMPOS GERAIS, PARANÁ, BRASIL. ENTRE PARÊNTESES O NÚMERO DE ANIMAIS UTILIZADOS PARA CADA MEDIDA.....	44
QUADRO 11 – MEDIDAS EXTERNAS DE <i>N. lasiurus</i> , EM MILÍMETROS, CAPTURADO NO PARQUE NACIONAL DOS CAMPOS GERAIS, PARANÁ, BRASIL. ENTRE PARÊNTESES O NÚMERO DE ANIMAIS UTILIZADOS PARA CADA MEDIDA.....	45
QUADRO 12 – MEDIDAS EXTERNAS DE <i>N. squamipes</i> , EM MILÍMETROS, CAPTURADO NO PARQUE NACIONAL DOS CAMPOS GERAIS, PARANÁ, BRASIL. ENTRE PARÊNTESES O NÚMERO DE ANIMAIS UTILIZADOS PARA CADA MEDIDA.....	45
QUADRO 13 – MEDIDAS EXTERNAS DE <i>Oligoryzomys nigripes</i> , EM MILÍMETROS, CAPTURADOS NO PARQUE NACIONAL DOS CAMPOS GERAIS, PARANÁ, BRASIL. ENTRE PARÊNTESES O NÚMERO DE ANIMAIS UTILIZADOS PARA CADA MEDIDA.....	46
QUADRO 14 – MEDIDAS EXTERNAS DE <i>O. nasutus</i> , EM MILÍMETROS, CAPTURADO NO PARQUE NACIONAL DOS CAMPOS GERAIS, PARANÁ, BRASIL. ENTRE PARÊNTESES O NÚMERO DE ANIMAIS UTILIZADOS PARA CADA MEDIDA.....	46
QUADRO 15 – MEDIDAS EXTERNAS DE <i>T. nigrita</i> , EM MILÍMETROS, CAPTURADOS NO PARQUE NACIONAL DOS CAMPOS GERAIS, PARANÁ, BRASIL. ENTRE PARÊNTESES O NÚMERO DE ANIMAIS UTILIZADOS PARA CADA MEDIDA.....	47
QUADRO 16 – LISTAGEM DOS ESPÉCIMES QUE FORAM SUBMETIDOS A ANÁLISES CITOGENÉTICAS.....	47

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
1.1	OBJETIVOS.....	15
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	15
2.1	A RIQUEZA DE ESPÉCIES DOS PEQUENOS MAMÍFEROS NÃO VOADORES.....	15
2.2	RIQUEZA DE ESPÉCIES DE ROEDORES E MARSUPIAIS NA MATA ATLÂNTICA.....	17
3.1	ÁREA DE ESTUDO.....	19
3.2	TRABALHOS DE CAMPO E MÉTODO DE CAPTURA.....	21
3.2.1	Amostragem no Buraco do Padre.....	23
3.2.2	Amostragem Cachoeira da Mariquinha.....	25
3.3	TÉCNICAS DE IDENTIFICAÇÃO EXTERNA.....	30
3.4	PROCEDIMENTOS CITOGENÉTICOS.....	30
3.5	PROCEDIMENTOS MOLECULARES.....	31
4	RESULTADOS.....	32
4.1	RIQUEZA DE ESPÉCIES.....	32
4.2	AMOSTRAGEM NA RPPN BURACO NO PADRE.....	33
4.3	AMOSTRAGEM NA CACHOEIRA DA MARIQUINHA.....	36
4.4	COMPOSIÇÃO TAXONÔMICA E DADOS DE CAMPO.....	41
4.5	ANÁLISE CITOGENÉTICA.....	47
5	CONCLUSÃO.....	55
	REFERÊNCIAS.....	57

1 INTRODUÇÃO

O Parque Nacional dos Campos Gerais integra uma ecoregião de valores inestimáveis. Localizado no Segundo Planalto Paranaense, sua importância ecossistêmica se dá em função da barreira geográfica do relevo de exceção do Arenito da Escarpa Devoniana e das amplitudes altitudinais que, conseqüentemente, proporcionam unidades de paisagem de conformações diferenciadas. Estas, junto a convergência de fatores geológicos, geomorfológicos, climáticos e fisiográficos, favorecem a subsistência de espécies faunísticas da Floresta com Araucárias, endêmicas e/ou ameaçadas de extinção (MAACK, 1948; MELO; MORO; GUIMARÃES, 2014).

Apesar de ser uma Unidade de Conservação de Proteção Integral que visa a conservação dos fragmentos remanescentes do Bioma Mata Atlântica e dos Campos Sulinos, e de todo o seu conjunto florístico, faunístico e hídrico, há explicitado a coexistência com um cenário urbano, industrial e agrossilvopastoril (RAMOS; SANTANA; PRIETO; MATIAS, 2014).

Logo, a problemática envolve uma situação crítica de transformação desordenada dos complexos naturais dos Campos Gerais do Paraná, dado que os mesmos abrigam diferenciadas classes de uso e exploração do solo e de setores altamente produtivos. De um lado, um *hotspot* mundial de biodiversidade (MYERS et al., 2000; COLOMBO; JOLY, 2010; TIEPOLO, 2015); de outro, questionáveis alterações, impactos e conflitos ambientais oriundas de atividades antrópicas, sendo que ambos justificam a importância dos estudos sobre biodiversidade no Parque Nacional dos Campos Gerais.

A cadeia produtiva do *agrobusiness* e suas áreas cultivadas na região, produzem efeitos intimamente relacionados à fragmentação da paisagem nativa representada pelas florestas mistas e pelos campos nativos. Mudanças nos parâmetros ecológicos do equilíbrio natural são ocasionadas pela redução, quantitativa e qualitativa, das áreas de habitat, de alimentação, de dessedentação e de abrigo, e também das distâncias relativas entre demais fragmentos presentes pela ausência de oportunidades migratórias das espécies (MAGNUS; CÁCERES, 2012). Por conseqüência, as comunidades e populações de espécies têm seus padrões de riqueza e de abundância significativamente afetados (PARDINI et al., 2005; MAGNUS; CÁCERES, 2012; TEIXEIRA, 2013; GRAZZINI, 2014). Sendo,

equitativamente, um confronto que contribui para a escassez de informações acerca da história natural, biogeografia, sistemática e conservação dos táxons em questão (GRAZZINI, 2014, 2015).

Entre os grupos de mamíferos mais significativos quanto a riqueza de espécies, as ordens Didelphimorphia e Rodentia têm sido amplamente utilizadas como modelo. Marsupiais e pequenos roedores possuem hábitos noturnos, tamanho corporal e dieta similar (FONSECA et al., 1996; EMMONS, 1997). Ademais, os métodos de captura são semelhantes, facilitando a simultaneidade em estudos de inventário e ecológicos (CUNHA; VIEIRA 2002, 2004; GRAZZINI, 2014, 2015).

Posto isto, o levantamento de fauna em regiões de aspectos ecológicos singulares e ainda pouco exploradas cientificamente torna-se, junto das técnicas moleculares e de citogenética, ferramentas de auxílio imprescindível para o conhecimento das áreas, para avaliação das atividades de distribuição da biodiversidade, de fluxos e de dinâmicas evolutivas a partir do nível de espécies até o nível de ecossistema. Com desdobramentos para estudos de biogeografia na Mata Atlântica (DE SOUZA PINTO, 2009; GATTO-ALMEIDA, 2013) e, desejavelmente, para o desenvolvimento de estratégias de manejo e da conservação da biodiversidade.

Este é o caso do presente estudo, que pretende amostrar uma região pouco conhecida em relação a sua mastofauna de pequeno porte, sendo o primeiro estudo com estes grupos a ser realizado nesta unidade de conservação. O conhecimento sobre pequenos mamíferos em áreas de mosaico entre a Floresta com Araucárias e os campos gerais é relativamente escasso no Estado do Paraná, com destaques para alguns poucos estudos incluindo os de Borges (1989) que estudou a fauna de pequenos mamíferos do Parque Estadual de Vila Velha; o de Margarido (1989) que investiu esforços no Parque Estadual de Caxambu; Persson & Lorini (1990) que avaliaram os mamíferos do centro-sul do Estado; Dias & Mikich (2006) que investigaram os mamíferos de remanescentes da floresta ombrófila mista. Os estudos de Tiepolo (2007) propõem uma biogeografia dos roedores sigmodontinae para o planalto meridional do Brasil; Miranda et al. (2008) realizaram inventários mastofaunísticos nos Campos de Palmas; Teixeira (2013) ao investigar hantavírus nos proporciona inventários de pequenos mamíferos em várias localidades do Estado do Paraná, incluindo áreas com florestas mistas; Oliveira et al. (2005). Já Grazzini (2014) e Grazzini et al. (2015a, 2015b e 2015c) investigaram a fauna de

pequenos mamíferos na Floresta Nacional de Piraí do Sul. Porém, grande parte destes estudos não realizou coletas sistemáticas e padronizadas envolvendo apenas os pequenos mamíferos, utilizando técnicas morfológicas, citogenéticas e moleculares para identificação. A contribuição deste inventário foi justamente esta e a lista de espécies desta unidade de conservação, permite que se realizem inúmeros estudos em vários campos da biologia, além de subsidiar a conservação e a ampliação do conhecimento sobre a distribuição geográfica destas espécies.

1.1 OBJETIVOS

Com base no exposto, o objetivo geral da presente contribuição foi realizar o levantamento das espécies de pequenos mamíferos terrestres não voadores no Parque Nacional dos Campos Gerais, Município de Ponta Grossa, Estado do Paraná.

Como objetivos específicos, estabelecemos estimar a riqueza, abundância e composição taxonômica das comunidades de pequenos mamíferos do Parque Nacional dos Campos Gerais a partir de evidências complementares via análises morfológicas, citogenéticas e moleculares. A partir dos dados obtidos, buscamos subsidiar o manejo da unidade de conservação bem como ofertar novos aportes sobre o conhecimento destas espécies.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A RIQUEZA DE ESPÉCIES DOS PEQUENOS MAMÍFEROS NÃO VOADORES NO BRASIL

Entende-se por pequenos mamíferos não voadores, indivíduos das Ordens Rodentia e Didelphimorphia (FONSECA et al., 1996; GRAZZINI, 2014), os quais são representados por espécies de roedores e de marsupiais.

Estudos realizados ao redor do mundo, revelam um grande volume de respostas que contribuem para diversas informações no que se refere a ecologia dos pequenos mamíferos (PREVEDELLO; MENDONÇA; VIEIRA, 2008). Mesmo englobando informações no que concerne sua ocupação, utilização do espaço (PREVEDELLO; MENDONÇA; VIEIRA, 2008), hábitos, comportamentos e funções

ecossistêmicas, estão relacionados a um estado de conhecimento em desenvolvimento progressivo. Logo, embora existam diversos trabalhos relacionados, como o manual de captura e preparação de pequenos mamíferos de Moojen (1943); o dicionário sobre mamíferos de Carvalho (1979); e, o livro com abrangência de espécies no país de Santos (1984), ainda se aponta para a necessidade de um maior aprofundamento sobre sua real diversidade de espécies, evolução, classificação e biologia (REIS et al., 2006). De fato, o estudo de pequenos mamíferos na região neotropical tem crescido progressivamente em função da grande riqueza de espécies e de novas descobertas, tornando-os dois dos grupos mais promissores para estudos sobre taxonomia e sistemática.

A partir da lista de mamíferos brasileiros de Fonseca et al. (1996) que compilou dados pioneiros sobre o tema, Paglia et al. (2012) revisaram a "Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil" (PAGLIA et al., 2012). De modo a incorporar informações atualizadas, a revisão foi baseada em números de espécies por gêneros e famílias e na distribuição geográfica restrita ou não. E, por conseguinte, nas indicações de fenômenos de endemismo (PAGLIA et al., 2012).

A evolução no preenchimento de ocorrências em ordens diversificadas e inclusão de espécies encontram-se amparadas por avanços na compreensão da taxonomia, filogenia e biogeografia das espécies, incluindo revisões sistemáticas a partir de técnicas moleculares e de citogenética (REIS et al., 2006).

Estudos sobre mamíferos brasileiros iniciaram-se a partir do ano de 1576 com o historiador e cronista português Pero de Magalhães Gândavo. Mas, somente em 1758 com o médico, botânico e zoólogo Carl Linnaeus, é que se iniciou uma descrição formal sobre a caracterização de algumas espécies nativas e exóticas introduzidas (REIS et al., 2006).

As ordens mais conhecidas e com maiores expectativas de incremento no número de espécies são Rodentia, Chiroptera, Didelphimorphia e Primates (REIS et al., 2006). A diversidade biológica da mastofauna brasileira é expressiva e corresponde a taxas aproximadas de 13% das espécies de mamíferos mundiais e de 45% das espécies de mamíferos neotropicais (GRAZZINI, 2014). Atualmente, conta com 701 espécies de mamíferos, sendo os mesmos distribuídos em 243 gêneros, 50 famílias e 12 ordens. Com significativo destaque para a ordem Rodentia, bem como para as espécies arborícolas e de ampla distribuição, uma vez que, apenas 30% da

totalidade de espécies de mamíferos são restritas ao território brasileiro (PAGLIA et al., 2012).

Com cerca de 63% de espécies de mamíferos descritas, a Ordem Rodentia ocupa o *status* de maior riqueza. Enquanto que a Ordem Didelphimorphia, endêmica da região neotropical, possui 1,5% das espécies de mamíferos em âmbito mundial e aproximadamente 8% no cenário biogeográfico de mamíferos brasileiros (GRAZZINI, 2014).

Tais afirmativas corroboram os exemplos de Paglia et al. (2012), onde os autores asseguram que os pequenos mamíferos não voadores são o grupo de maior diversidade no território nacional. Ao representar 40% das espécies brasileiras, totalizam um número de 280 espécies. São tendências observadas principalmente para a ordem Rodentia, a qual é considerada a mais especiosa com 34,7% das espécies de mamíferos em território nacional (REIS et al., 2006; PAGLIA et al., 2012).

Sua importância nos ecossistemas neotropicais dá-se em função de sua essência predatória, dispersora e polinizadora de flores e sementes, assim como, sobre o uso e ocupação do ambiente (FONSECA et al., 1996). Exercem importante influência na dinâmica das florestas Neotropicais e são considerados bons indicadores tanto de alterações locais do habitat como alterações da paisagem (PARDINI, 2006), uma vez que o ambiente físico é apontado como um elemento fundamental no que se refere ao uso da extensão do nicho de uma espécie e da coexistência entre elas. Logo, é elemento capacitador de interações ecológicas da área, principalmente no que tange à escolha de habitat e padrões de movimentação (SCHOENER, 1974; LIMA; ZOLLNER, 1996, PIANKA, 1999; GARSHELIS, 2000; CUNHA; VIEIRA 2002, 2004).

2.2 RIQUEZA DE ESPÉCIES DE ROEDORES E MARSUPIAIS NA MATA ATLÂNTICA

O Bioma Mata Atlântica se estende ao Paraguai, a Argentina e Brasil, sendo que em território nacional brasileiro distribui-se por boa parte da região litorânea e vai para além das serras litorâneas: para ecossistemas associados como mangue e restinga (GATTO-ALMEIDA, 2013).

Junto da Amazônia e do Cerrado, a Mata Atlântica é reconhecida por ser uma região ecológica rica em biodiversidade com elevadas taxas de evolução e co-evolução de grupos taxonômicos em decorrência do grau de especificidade do ambiente (PARDINI 2006; PAGLIA et al., 2012). De acordo com a revisão de Graipel et al. (2017), atualmente são enumeradas 321 espécies de mamíferos autóctones para o Bioma Mata Atlântica, as quais estão distribuídas em 35 famílias e 10 ordens. Dentro deste total de organismos, 89 espécies são endêmicas do bioma (GRAIPEL et al. (2017).

É importante mencionar que a diferença entre o número de 298 espécies citadas por Paglia et al. (2012) e de 321 espécies pormenorizadas por Graipel et al. (2017) não é apenas um acréscimo quantitativo, mas também uma alteração oriunda da compreensão taxonômica.

Se tratando do foco do presente trabalho, tem-se que aproximadamente 35% das espécies de roedores e marsupiais não ocorrem em outro bioma que não seja a Mata Atlântica, são, portanto, endêmicas. Detalhadamente, 23 espécies são representantes da Família Didelphidae dentro da Ordem Didelphimorphia, das quais quatro são endêmicas (4,5%); e, 108 caracterizam a ordem Rodentia, das quais 55 distribuídas por oito famílias, são endêmicas para o bioma (62%) (GRAIPEL et al. (2017).

O histórico nomenclatural e taxonômico da Ordem Didelphimorphia carrega em si mudanças que transpassam uma trajetória de reconhecimento, além de divergências nas listagens de espécies, sendo que um dos diferenciais se baseiam nos limites geográficos para o Bioma Mata Atlântica. A partir de estudos clássico como os de Tate (1933), de Miranda-Ribeiro (1936), de Vieira (1955), de Cabrera (1958) e, mais recentemente, os de Paglia et al. (2012), tem-se que *Philander quica* e *Didelphis aurita* são espécies plenas, e que o gênero *Monodelphis* ainda necessita de revisões mais amplas. Outro ponto significativo, é o enquadramento de três espécies não listadas por Paglia et al. (2012), a saber: *Didelphis albiventris*, *Cryptonanus agricolai* e *Gracilianus agilis* (GRAIPEL et al. (2017).

A Ordem Rodentia, no que tange aos quesitos de nomenclatura e taxonomia, ainda é foco de diversificados estudos, com significativo destaque para a análise citogenética e molecular. A abrangência de pesquisa por autores como Sbalqueiro e Nascimento (1996), Fagundes et al. (1998), Geise et al. (2001), Silva et al. (2006), Oliveira e Bonvicino (2011), Paglia et al. (2012) e Silveira et al. (2013) se

dá em função da descrição de novas espécies, da revalidação, da sinonimização e de rearranjos em níveis morfológicos e cariotípicos. Para os parâmetros de riqueza de espécies de roedores sul-americanos, a Família Cricetidae é a maior delas. O que infere afirmar que é igualmente a que possui maiores incertezas quanto às classificações taxonômicas em mais alto grau de especificidade (GRAIPEL et al. (2017).

Este cenário qualificado pelas diversidades e padrões de distribuição das espécies, comunidades e populações de pequenos mamíferos, está intrinsecamente associado à heterogeneidade dos ecossistemas que compõem o Bioma Mata Atlântica como um todo (GRAIPEL et al. (2017). Presença de amplitudes latitudinais e altitudinais interferem nos padrões fitofisiográficos, climatológicos e hidrográficos e, conseqüentemente, na biologia e ecologia dos organismos em debate.

Sob uma ótica microrregional do Estado do Paraná, esta riqueza e abundância está igualmente atribuída à integração de variadas unidades de paisagem. Dentre elas, a Floresta Ombrófila Mista, Floresta Ombrófila Densa, Floresta Estacional Semidecidual, Cerrado e Campos Gerais (TIEPOLO, 2007). Sendo que a afirmativa pode ser corroborada através dos expostos por Teixeira (2013), onde o mesmo menciona que em regiões de Floresta Ombrófila Mista são representadas 24% do total de espécies de mamíferos do Brasil (TEIXEIRA, 2013).

Considerando a extensão do espaço territorial aludido, pode-se notar uma alta riqueza de espécies. Há registros de 18 espécies de marsupiais e 34 espécies de roedores. Sendo que, mais recentemente, Tiepolo (2007) e Bonvicino et al. (2008, 2011) citaram a ocorrência de, respectivamente, 28 e 40 espécies de roedores. Em especial de roedores sigmodontíneos, tendo em vista as 25 espécies registradas deste grupo de roedores na região (TIEPOLO, 2007).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo selecionada para o desenvolvimento do presente trabalho corresponde ao município de Ponta Grossa. Localizado no Segundo Planalto Paranaense. O Planalto de Ponta Grossa ou Campos Gerais do Paraná, como é comumente reconhecido no Estado (MAACK, 1968; BIGARELLA, 2001; ANGULO et

al., 2006) possui área de 11.761 km² situados no reverso do relevo de exceção da Escarpa do Arenito Devoniano (MELO; MORO; GUIMARÃES, 2014).

O espaço territorial a que se refere os Campos Gerais do Paraná é caracterizado singularmente por um isolamento regional em decorrência da barreira geomorfológica da Escarpa Devoniana (MELO; MORO; GUIMARÃES, 2014). Pela predominância de ecossistemas singulares com significativas importâncias aos bens naturais e à diversidade biológica foi criado o Parque Nacional dos Campos Gerais em 23 de março de 2006 (ICMBio, 2006).

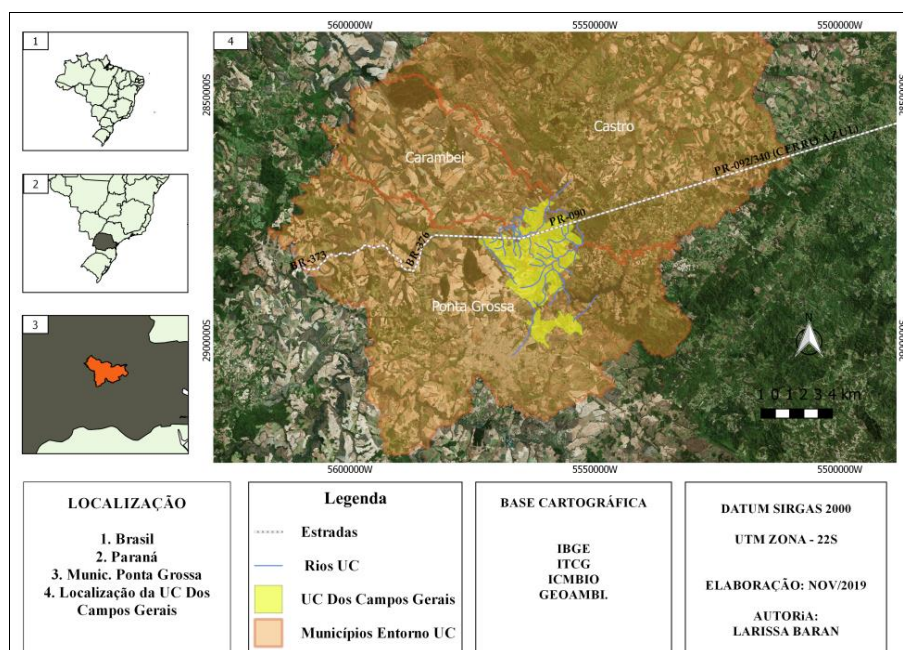
De acordo com a classificação climática de Köppen, o clima regional pode ser classificado em dois tipos. Considerando a sazonalidade e os valores médios anuais da temperatura do ar e da precipitação, tem-se o predomínio do clima temperado subtropical (Cfa) e do clima temperado oceânico (Cfb) (DALAZOANA; MORO, 2011; CRUZ, 2014). As temperaturas variam entre 17-18° C e 21-22° C (DALAZOANA; MORO, 2011; CRUZ, 2014). E as precipitações médias anuais entre 1.200 e 1.800 mm com umidade relativa entre 75% e 80% (DALAZOANA; MORO, 2011; CRUZ, 2014).

Ecologicamente, a expressão do clima regional é dada em função da constituição vegetal natural. Elevadas taxas de conversões físicas, químicas e biológicas do intemperismo das rochas (DALAZOANA; MORO, 2011; SÁ, 2014) possibilitam que os Campos Gerais possuam áreas de predominância herbácea com elementos arbustivos lenhosos, de fragmentos de cerrado e de formação florestal. Estando as mesmas intimamente associadas às diversas feições das Florestas com Araucária, como a Floresta Ombrófila Mista Montana e a Floresta Ombrófila Mista Aluvial e, ocasionalmente, a remanescentes de cerrado (MORO; CARMO, 2014; CARMO; MORO; NOGUEIRA, 2014). A variação tipológica das formações florestais e dos estágios sucessionais possuem a *Araucaria angustifolia* como elemento principal (~22% da área planáltica) (CARMO et al., 2014).

Desta maneira, ao convergir aspectos de posição geográfica, de variações altitudinais e de fitofisionomias, observa-se circunstâncias fundamentais para atividades biológicas (DALAZOANA; MORO, 2011; CRUZ, 2014) que podem atuar evolutivamente para a efetividade de ecossistemas singulares com remanescentes da flora e de espécies faunísticas endêmicas, ameaçadas de extinção e/ou ainda inexploradas cientificamente (RODERJAN et al., 2002; MELO; TIEPOLO, 2007; MORO; GUIMARÃES, 2014).

O Parque Nacional Dos Campos Gerais, criado em 26 de março de 2006 e protegido integralmente, pertence ao Estado Paraná, abrangendo os municípios de Ponta Grossa, Castro e Carambeí. Possui aproximadamente 21.298,91 de hectares de áreas formadas por remanescentes de floresta ombrófila mista, furnas, cavidades naturais, diversas cachoeiras, pinturas rupestres, além da flora e fauna específicas da Floresta com Araucárias e de campos sulinos (ICMBio, 2006).

FIGURA 1 - LOCALIZAÇÃO DO PARQUE NACIONAL DOS CAMPOS GERAIS, PONTA GROSSA, PR.



FONTE: L.A. BARAN, 2019

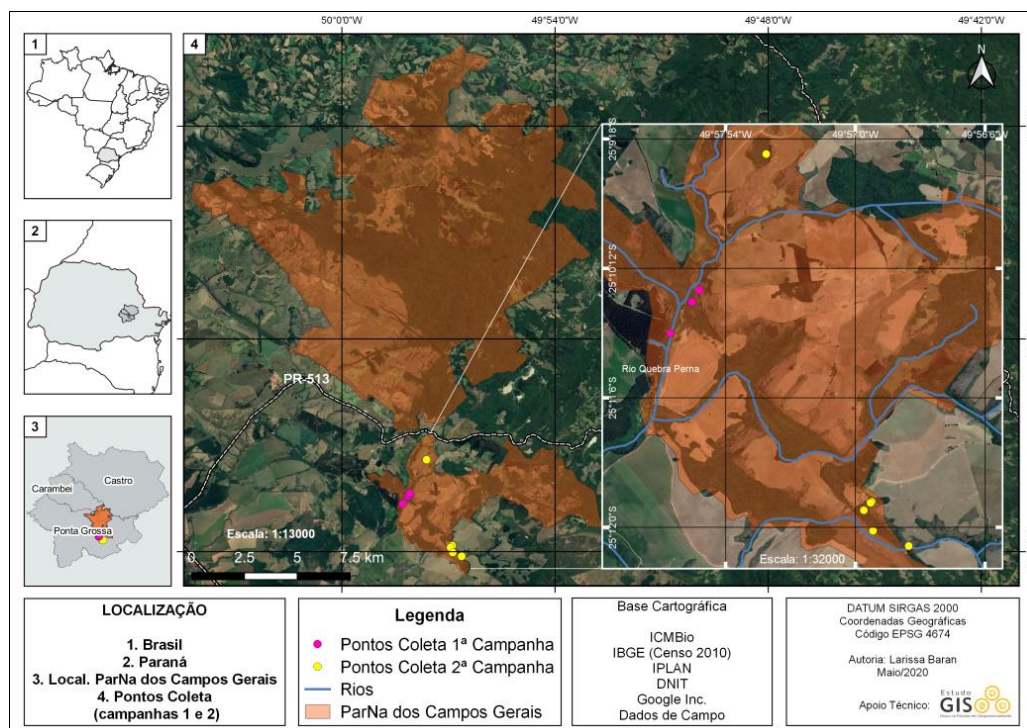
3.2 TRABALHOS DE CAMPO E MÉTODO DE CAPTURA

Este trabalho foi conduzido no âmbito do Projeto "Mamíferos do Refúgio de Vida Silvestre dos Campos de Palmas e do Parque Nacional dos Campos Gerais: uma análise comparativa sobre a composição taxonômica, comunidades, zoonoses, genética e conservação" (PROMASTO), financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) por meio da Chamada Pública **CNPq/ICMBio/FAPs no18/2017**, Pesquisa em Unidades de Conservação da Caatinga e Mata Atlântica e coordenado pela Dra. Liliani Marília Tiepolo, da Universidade Federal do Paraná e com colaboração de pesquisadores da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Fundação Oswaldo Cruz e da Universidade Federal do Paraná. O

trabalho foi autorizado pelo Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBio) através da Licença MMA/ICMBIO/SISBIO Nº 63846-1.

As expedições de campo foram estruturadas para a captura viva de indivíduos das Ordens Rodentia e Didelphimorphia. Foram realizadas duas campanhas de amostragem e uma campanha preliminar para reconhecimento da área de estudo. A primeira aconteceu em novembro de 2018 com seis dias de duração (24 a 29 de novembro), sendo quatro de amostragem na localidade conhecida como Buraco do Padre. E, a segunda, em agosto de 2019, por um período de doze dias (de 16 a 27 de agosto de 2019 na localidade conhecida como Cachoeira da Mariquinha). Os pontos de amostragem estão ilustrados no mapa da Figura 2, abaixo.

FIGURA 2 - PONTOS DE AMOSTRAGEM PARQUE NACIONAL DOS CAMPOS GERAIS (PARANÁ, BRASIL).



FONTE: L.A. BARAN, 2020

Foram distribuídas diariamente duzentas e trinta armadilhas dos tipos Sherman e Thomahawk para pequenos mamíferos não-voadores. Instaladas ao nível do solo e/ou ramos de árvores, foram mantidas em igual número para cada ambiente e, vistoriadas todas as manhãs (Figura 3). Compreendendo um esforço total de, respectivamente, 920 e 2.070 tentativas. As iscas utilizadas eram

compostas de uma mistura feita a partir de banana, amendoim, sardinha, fubá, aveia e bacon e eram integralmente trocadas a cada dois dias ou quando houvesse a necessidade.

FIGURA 3: ARMADILHA DO TIPO SHERMAN NO ALTO À ESQUERDA, THOMAHAWK NO ALTO À DIREITA. E ABAIXO TROCA DE ISCAS À ESQUERDA E A DIREITA ARMADILHA DE THOMAHAWK ARMADA EM UMA ÁRVORE.



FOTOS: F. G. DE ALMEIDA, 2019

3.2.1 Amostra no Buraco do Padre

Na primeira campanha foi explorada a área conhecida como Buraco do Padre, uma RPPN que está dentro do PNCG. Foram dispostas 60 armadilhas ao longo da mata ciliar do rio do Buraco do Padre no dia 25 de novembro. Trata-se de uma estreita faixa de vegetação com boa formação de sub bosque. O rio é raso com deposição de sedimento arenoso no fundo. No entorno desta mata existe uma área extensa de grama com a trilha que dá acesso ao principal atrativo da RPPN, uma cachoeira que cai dentro de uma fuma. A vegetação vai ficando mais densa à medida que se aproxima deste local.

No dia 26 de novembro foram dispostas 40 armadilhas na vegetação florestal densa do lado direito da trilha de acesso ao Buraco do Padre, em uma área

inclinada com denso estrato herbáceo e bambu no sub bosque, esta área é limitada por um paredão de arenito e afloramentos rochosos. Neste mesmo dia foram colocadas 50 armadilhas na parte alta da localidade, em ambientes ao longo da trilha que dá acesso ao rio que cai dentro da fuma do Buraco do Padre. Nesta localidade a vegetação é um mosaico entre vegetação de campo, campo rupestre e arbustos típicos de cerrado, podendo ser considerada um campo sujo rupestre. O local possui muitas trilhas de visitantes, o que causa impactos nos ambientes. O quadro abaixo sintetiza os três pontos amostrados no Buraco do Padre.

QUADRO 1: AMOSTRAGEM REALIZADA NA LOCALIDADE RPPN BURACO DO PADRE

Ambientes amostrados	N armadilhas	Período	Total noites	Esforço
Floresta com estreita faixa de mata ciliar (MC)	60	25 a 29/11	4	240
Floresta com sub bosque denso e herbáceo (MP)	40	26 a 29/11	3	120
Campo rupestre do alto do Buraco do Padre (CR)	50	26 a 29/11	3	150
Total				510

FIGURA 4: ASPECTO FISIONÔMICO DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM DAS CAPTURAS REALIZADAS NA LOCALIDADE RPPN BURACO DO PADRE, NO PARNA DOS CAMPOS GERAIS: A FOTO SUPERIOR À ESQUERDA REPRESENTA A FLORESTA COM ESTREITA VEGETAÇÃO CILIAR (MC); A FOTO SUPERIOR À DIREITA REPRESENTA O PONTO DENOMINADO CAMPO RUPESTRE (CR); AS DUAS FOTOS INFERIORES REPRESENTAM OS AMBIENTES AMOSTRADOS NA MATA CILIAR (MC).



FOTOS: L. M. TIEPOLO, 2018

3.2.1 Amostragem Cachoeira da Mariquinha

Esta área amostral é próxima ao Buraco do Padre e faz parte da propriedade denominada Fazenda Conquista de propriedade do Sr. Odair Sheibel. Possui um atrativo turístico bem conhecido na região, a Cachoeira da Mariquinha. Dentro desta propriedade há capões com Araucária, campos nativos em diferentes estados de conservação, áreas com plantações e pasto e afloramentos rochosos. A matriz subjacente é composta por plantações de milho e soja, pastagens e plantios comerciais de Pinus.

No dia 16 de agosto iniciamos as amostragens em uma área florestal denominada Trilha do Quati, preexistente na propriedade. Neste ponto foram dispostas 25 armadilhas (TQ). No mesmo ambiente florestal foram dispersas outras 25 armadilhas em uma trilha denominada Trilha da Gruta do Morcego (TM). Também foram colocadas 20 armadilhas na borda da floresta entre o campo e a floresta ciliar,

próxima ao rio da Mariquinha e ao longo da trilha que dá acesso a este local. Esta trilha foi denominada Borda (B). Foram colocadas outras 20 armadilhas no campo rupestre paralelo a trilha de acesso a cachoeira da Mariquinha e recebeu o nome de Campo Rupestre (CR). Neste mesmo ambiente, mas sentido longitudinal, foram colocadas outras 20 armadilhas subindo o campo até o afloramento rochoso, denominado Campo (CA). Foram dispostas 20 armadilhas no campo limpo, sendo esta trilha denominado Campo (CD). Foram dispostas outras 20 armadilhas acompanhando o rio da Mariquinha em área de campo, ao longo do pequeno canyon formado pelo rio e seu leito rochoso, e esta trilha foi denominada Rio (R). Assim, neste primeiro dia de expedição o esforço de captura empregado foi de 150 armadilhas.

No dia 17 de agosto foram colocadas 20 armadilhas em um campo sujo na área a montante da cachoeira da Mariquinha, esta área foi denominada Campo Sujo (CS). E foram acrescentadas mais 20 armadilhas adentrando a uma floresta mista com muito bambu ao longo do rio após o canyon (totalizando neste ponto 40 armadilhas (R). Ao final deste dia o esforço total de captura chegou a 190 armadilhas.

No dia 18 de agosto, acrescentamos mais 10 armadilhas no ponto denominado Campo Sujo, ficando no total com 30 armadilhas.

No dia 21 de agosto, devido a ausência de capturas, foram retiradas as armadilhas do campo (CD) e a linha do campo rupestre (CR). As 40 armadilhas foram instaladas no campo sujo (CS) ficando este com um total de 70 armadilhas.

No dia 21 de agosto instalamos 30 armadilhas em uma localidade denominada Furna Grande, uma área com uma depressão circundada por granitos e inteiramente ocupada com florestas com araucária. Embora esta área tenha apresentando-se como em bom estado de conservação, ela já foi utilizada no passado como estacionamento de maquinário e até mesmo local de criação de porcos. A área é uma furna disposta em anfiteatro com paredões rochosos de mais de 75 metros de altura, sendo sua parte superior de campos limpos ou rupestres e o entorno é utilizado para agricultura, especialmente campos de aveia. A área foi denominada de Furna (FU). Assim sendo, o esforço amostral foi de 230 armadilhas. noite, conforme o quadro abaixo. Imagens das estações descritas estão disponíveis na Figura 5, na sequência.

QUADRO 2: AMOSTRAGEM REALIZADA NA LOCALIDADE CACHOEIRA DA MARIQUINHA E FURNA

Ambientes amostrados	N armadilhas	Período	Dias	Esforço
Floresta trilha do quati (TQ)	20	16 a 25/08	9	180
Floresta trilha da gruta do morcego (TM)	25	16 a 25/08	9	225
Borda entre a floresta ciliar e o campo (B)	20	16 a 25/08	9	180
Campo rupestre (CR)	20	16 a 21/08	6	120
Campo (CA)	20	16 a 25/08	9	180
Campo (CD)	20	16 a 21/08	6	120
Rio (R)	20	16 a 25/08	9	180
Rio (R) adicional	20	18 a 25/08	7	140
Campo Sujo CS)	20	16 a 25/08	6	120
Campo Sujo (CS) adicional	10	19 a 25/08	6	60
Campo Sujo (CS) adicional	40	21 a 25/08	4	160
Furna (FU)	30	21 a 25/08	4	120
Total				1685

FIGURA 5: ASPECTOS FISIONÔMICOS DA ÁREA DE ESTUDO CACHOEIRA DA MARIQUINHA. AS DUAS PRIMEIRAS FOTOS MOSTRAM O ASPECTO DAS ESTAÇÕES DE AMOSTRAGEM DENOMINADAS TRILHA DO QUATI E GRUTA DO MORCEGO. A SEGUIR AS DUAS DE BAIXO MOSTRAM AS ESTAÇÕES CAMPO RUPESTRE E A CAMPO. A TERCEIRA LINHA MOSTRA A ESTAÇÃO RIO, ONDE É POSSIVEL VER QUE O RIO ADENTRA A FLORESTA. A QUARTA LINHA DE IMAGENS MOSTRA A ESTAÇÃO CAMPO SUJO. A ÚLTIMA LINHA MOSTRA O ASPECTO DA VEGETAÇÃO DA ESTAÇÃO FURNA (FU) E A ÚLTIMA IMAGEM À DIREITA MOSTRA O ASPECTO DA ÁREA DO ENTORNO, COM MATRIZ AGRÍCOLA CONVENCIONAL







FOTOS: L. M. TIEPOLO, 2019

Nas duas campanhas foi montado um laboratório de campo para dar suporte aos procedimentos referentes à morfometria, à preparação de pele, preparações laboratoriais para análise sorológica, preparação para análises citogenéticas a partir da extração de material medular femoral e retirada de amostras de tecido para análises moleculares. Os procedimentos foram realizados seguindo normas de biossegurança incluindo o uso de EPIs com filtros nível 3 pelos pesquisadores (Figura 6).

FIGURA 6: LABORATÓRIO DE CAMPO E EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL UTILIZADOS NAS EXPEDIÇÕES DO PARNA DOS CAMPOS GERAIS



FOTO: L. M. TIEPOLO, 2019

3.3 TÉCNICAS DE IDENTIFICAÇÃO EXTERNA

O reconhecimento preliminar foi fundamentado na expertise dos pesquisadores participantes bem como no manual de identificação baseado em caracteres externos descritos por Bonvicino (2008). Foram obtidas as medidas biométricas (em milímetros) e de massa corpórea (MC) em gramas dos indivíduos capturados. Foram utilizadas: comprimento cabeça-corpo (CT), comprimento da cauda (CA), comprimento do pé com unha (PPcu) e do pé sem unha (PPsu) e comprimento do pavilhão auditivo interno (O). Ademais, foram utilizados caracteres morfológicos qualitativos baseados nos padrões de coloração e textura da pelagem e tamanho relativo de estruturas e componentes do crânio (GONÇALVES, 2006).

3.4 PROCEDIMENTOS CITOGENÉTICOS

Em relação a citogenética, utilizou-se uma abordagem citológica direta na qual foram obtidas metáfases mitóticas (GATTO-ALMEIDA et al., 2016). O encaminhamento metodológico segue o protocolo de Ford e Hamerton (1956), com modificações propostas por Sbalqueiro e Nascimento (1996).

Cromossomos mitóticos foram obtidos a partir de cultura *in vitro* de células da medula óssea do fêmur em meio de cultura Dulbecco's MEM, 10% de soro fetal bovino e colchicina. Os meios foram mantidos a 36,5° C durante 2 horas e, submetidos a choque hipotônico com KCl 0,075M por 30 minutos. Por fim, foram fixados e estocados em solução Carnoy fresco (3:1, três partes de metanol P.A. para uma de ácido acético P.A.).

As lâminas de microscopia foram preparadas e coradas convencionalmente a partir do corante Giemsa a 5% por 13 minutos. Finalizado o processo de montagem, as lâminas foram analisadas em microscópio óptico. O objetivo nesta fase foi a classificação e identificação quantitativa de metáfases (n total = 20 por indivíduo) (GATTO-ALMEIDA et al., 2016), seguido dos melhores registros fotográficos (n total = 5 por indivíduo), do processamento e interpretação das imagens e da montagem dos kariogramas.

Os kariótipos foram determinados pelo número nodal ou cromossômico diplóide ($2n$). E, ainda sob os expostos de Gatto-Almeida et al. (2016), foi

considerado o número fundamental de autossômicos. Onde o n^o de braços é dividido e contabilizado como possuindo um braço (cromossomos acrocêntricos) e como possuindo dois braços (cromossomos metacêntricos, submetacêntricos; ou, subtlocêntricos) (GATTO-ALMEIDA et al., 2016).

3.5 PROCEDIMENTOS MOLECULARES

As análises moleculares foram realizadas pelo Dr. Pablo Rodrigues Gonçalves, integrante deste projeto, no Laboratório Integrado de Biologia Molecular da Universidade Federal do Rio de Janeiro (Campus de Macaé) e foram utilizadas no presente trabalho unicamente como apoio às identificações taxonômicas, não tendo por objetivo a realização de inferências filogenéticas.

As sequências dos exemplares obtidos foram comparadas com sequências disponíveis no acervo público do GenBank. Inicialmente foram selecionadas sequências homólogas no GenBank através de uma análise de Blastn (Chen *et al.* 2015), onde os exemplares coletados foram comparados com sequências do acervo, resultando assim em uma lista de sequências públicas homólogas, que possibilitou alocar no nível genérico as sequências dos exemplares coletados. Desta forma, foi então acrescentada, com mais sequências do acervo pertencente às espécies dos gêneros identificados, a seleção de sequências oriundas de espécimes identificados em nível específico em estudos taxonômicos integrativos. Posto isso, a lista expandida ficou composta por um banco contendo 934 sequências de referência para identificação taxonômica. Todas foram alinhadas pelo método Clustalw implementando pelo software MEGA 7.0 (Kumar et al. 2016).

Com base no posicionamento filogenético, a identidade taxonômica dos exemplares coletados foi inserida no nível de divergência de suas sequências em relação às sequências do banco de referência. Por meio de análises de verossimilhança realizadas no programa RAxML 8.0 (Stamatakis 2014), as sequências de Citocromo b *cytb* do posicionamento filogenético foi estimado, utilizando o modelo *GTRCAT* de busca da árvore mais verossímil e o método de *rapid bootstrapping* com 1.000 réplicas para avaliar a consistência dos nós da árvore mais verossímil (Stamatakis *et al.* 2008). Foi calculado com base na distância o nível de divergência dos exemplares coletados em relação às espécies do banco de referência não corrigida, por meio do programa MEGA 7.0. Por meio de histogramas

de densidade baseado nas frequências de valores de distância- p , foram avaliados os níveis de divergência intrapopulacionais, intraespecíficos e interespecíficos.

4 RESULTADOS

4.1 RIQUEZA DE ESPÉCIES

O esforço amostral total de 2.195 armadilhas noite ao longo de 12 noites de amostragem, resultou em 78 capturas de 10 espécies. Este esforço foi concentrado de forma distinta nas duas localidades amostradas: foram realizadas 510 tentativas de captura no Buraco do Padre e 1685 tentativas na Cachoeira da Mariquinha, uma vez que nesta última o período de amostragem foi mais longo (ver Tabela 4 e 5).

Foram registradas 9 espécies da Ordem Rodentia, sendo elas: *Akodon montensis*, *Akodon paranaensis*, *Necomys lasiurus*, *Thaptomys nigrita*, *Oxymycterus nasutus*, *Euryoryzomys russatus*, *Oligoryzomys nigripes*, *Nectomys squamipes* e *Juliomys ossitenuis*; e uma espécie da Ordem Didelphimorphia, sendo ela *Philander quica*.

As armadilhas do tipo Tomahawk foram responsáveis por 35,90% das capturas e as Sherman resultaram em 64,10% das capturas. Para alguns táxons ocorreram capturas exclusivas com o tipo de armadilha Tomahawk, este foi o caso de *Philander quica* e *Nectomys squamipes*. Já *Akodon paranaensis* e *Thaptomys nigrita* foram coletados exclusivamente com armadilhas do tipo Sherman. Isso se deve principalmente às diferenças de tamanho e peso dos animais. Estes resultados mostram a importância da amostragem ser realizada com diferentes tipos de armadilhas. O Quadro 3, abaixo, resume estas informações.

Em grande medida, as identificações taxonômicas foram feitas em campo com base nas características morfológicas e de coloração dos exemplares. Adicionalmente foram realizadas identificações citogenéticas em 58 exemplares (ver item 4.5). Dos 78 espécimes coletados, 62 tiveram suas identificações confirmadas por meio das análises moleculares, ou seja, 79,48% complementando as identificações morfológicas e citogenéticas. As demais ainda estão sendo processadas.

QUADRO 3: NÚMERO DE CAPTURAS E ESPÉCIES DE PEQUENOS MAMÍFEROS NÃO-VOADORES CAPTURADOS NO PNCG, PONTA GROSSA, PARANÁ, TIPO DE ARMADILHA EM QUE FORAM CAPTURADOS, TOTAL DE CAPTURAS REALIZADAS E ABUNDÂNCIA RELATIVA (%) DAS ESPÉCIES, RESPECTIVAMENTE.

Táxon	Sherman	%	Tomahawk	%	Total
Didelphimorphia					
<i>Philander quica</i>	0	0	9	100	9
Rodentia					
<i>Akodon montensis</i>	7	70	3	30	10
<i>Akodon paranaensis</i>	9	100	0	0	9
<i>Akodon</i> sp.	2	66	1	34	3
<i>Necomys lasiurus</i>	0	0	2	100	2
<i>Thaptomys nigrita</i>	3	100	0	0	3
<i>Oxymycterus nasutus</i>	5	84	1	16	6
<i>Oxymycterus</i> sp.	0	0	1	100	1
<i>Euryoryzomys russatus</i>	2	66	1	34	3
<i>Oligoryzomys nigripes</i>	9	64	5	36	14
<i>Oligoryzomys</i> sp.	12	100	0	0	12
<i>Nectomys squamipes</i>	0	0	5	100	5
<i>Juliomys ossitenuis</i>	1	100	0	0	1
Total	50	64,10	28	35,90	78

4.2 AMOSTRAGEM NA RPPN BURACO NO PADRE

Nesta localidade foram coletados 18 exemplares de pequenos mamíferos não voadores de seis espécies, sendo cinco roedores Sigmodontinae e uma espécie de Didelphimorphia. Tendo como base o esforço amostral de 510 armadilhas.noite, o sucesso de captura foi de 3,52%. O Quadro abaixo resume estes dados.

QUADRO 4: DATA DA CAMPANHA, TAXÓNS COLETADOS E DADOS DE CAMPO OBTIDOS NO PNCG LOCALIDADE RPPN BURACO DO PADRE: ONDE: MC= MATA CILIAR; CR= CAMPO RUPESTRE; MP= MATA DO PAREDÃO (T = Tomahawk; S = Shermman)

Data	Táxon	N Campo	Estação	Armadilha
26/12/2018	<i>Nectomys squamipes</i>	LMT536	MC13	T
	<i>Nectomys squamipes</i>	LMT537	MC3	T
27/12/2018	<i>Oxymycterus nasutus</i>	LMT554	CRB5	S
	<i>Akodon montensis</i>	LMT555	CRA4	S
	<i>Nectomys squamipes</i>	LMT556	MC26	T
	<i>Philander quica</i>	LMT559	MPA10	T
	<i>Philander quica</i>	LMT560	CRB4	T
28/12/2018	<i>Oligoryzomys sp.</i>	LMT561	CRE6	S
	<i>Philander quica</i>	LMT562	MPA12	T
	<i>Nectomys squamipes</i>	LMT563	MC31	T
	<i>Thaptomys nigrita</i>	LMT564	MPA17	S
29/12/2018	<i>Philander quica</i>	LMT569	MPA17	T
	<i>Akodon montensis</i>	LMT570	MPA15	S
	<i>Akodon montensis</i>	LMT571	MC3	S
	<i>Akodon montensis</i>	LMT572	MPA13	S
	<i>Akodon montensis</i>	LMT573	MC6	S
	<i>Akodon montensis</i>	LMT574	CRA3	S
	<i>Oligoryzomys sp.</i>	LMT575	CR41	S

Akodon montensis foi a espécie mais abundante nesta localidade com sete capturas, seguida do marsupial *Philander quica* com quatro capturas, *Nectomys squamipes* com quatro capturas, uma captura de *Oxymycterus nasutus*, uma captura de *Thaptomys nigrita* e duas capturas de *Oligoryzomys* sp. que ainda não foram identificados. O esforço de captura não foi uniforme nos três ambientes, tendo sido realizado um esforço de 240 tentativas no ambiente MC, 120 no MPA e 150 no CR (Quadro 4).

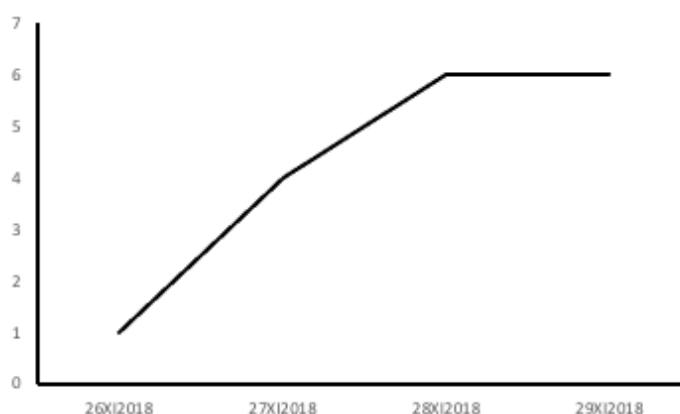
Todos os exemplares das espécies de maior porte, *Philander quica* e *Nectomys squamipes* foram capturados em armadilhas do tipo Tomahawk, enquanto os roedores dos gêneros *Akodon*, *Oligoryzomys*, *Oxymycterus* e *Thaptomys* foram coletados a partir de armadilhas do tipo Sherman (Quadro 4).

No que se refere aos ambientes amostrados, na floresta com estreita faixa de mata ciliar denominada MC foram coletados quatro exemplares de *Nectomys squamipes* e dois exemplares de *Akodon montensis*. O sucesso de captura neste ambiente foi de 2,5%. Na floresta com sub-bosque denso e herbáceo denominada MPA ocorreram seis capturas, sendo que a maior parte delas (n = 3) foi de *Philander quica*, dois *Akodon montensis* e apenas um *Thaptomys nigrita*. O sucesso de captura deste ambiente foi de 5%. Já na estação denominada campo rupestre do alto do Buraco do Padre (CR) foram coletados seis exemplares, sendo um *Oxymycterus nasutus*, dois *Akodon montensis*, um *Philander quica* e dois *Oligoryzomys* sp. O sucesso de captura neste ambiente foi de 4%. *Akodon montensis* foi a espécie que apresentou maior plasticidade para ocupação destes ambientes distintos, uma vez que esteve presente nos três ambientes amostrados. *Nectomys squamipes* mostrou-se restrito ao pequeno córrego do rio do Buraco do Padre, integralmente em ambiente florestal. *Philander quica* ocorreu tanto no sub bosque quanto na área com campo rupestre.

A curva do coletor para esta localidade revela que, embora com apenas quatro noites de captura, atingiu-se um pico de capturas com novos ingressos de espécies no terceiro dia de captura, chegando à configuração final da campanha, com seis espécies ao total (Figura 7). Seria esperado o ingresso de novos táxons com mais dias de campanha nesta localidade, como exemplo podemos citar *Didelphis aurita* e *Monodelphis dimidiata* entre os marsupiais de hábito terrestre e entre os pequenos mamíferos *Akodon paranaensis*, *Oxymycterus quaestor*, *Euryoryzomys russatus* e *Juliomys ossitenuis* conforme apontam os estudos

realizados por Grazzini et al. (2014, 2015) na Floresta Nacional de Piráí do Sul e a compilação de Tiepolo (2007) para o sul o planalto meridional do Brasil. Os resultados aqui expostos indicam que a localidade possui potencial para a continuidade dos inventários com ampliação da riqueza de espécies obtidas.

FIGURA 7 – CURVA DO COLETOR (NÚMERO DE ESPÉCIES X PERÍODO AMOSTRAL) OBTIDA PARA A LOCALIDADE RPPN BURACO DO PADRE, NO PNCG.



Os resultados não indicam surpresas na composição dos pequenos mamíferos não voadores desta localidade, sendo a esperada para os três tipos de ambientes amostrados. Nenhum táxon presente neste inventário está listado como ameaçado de extinção segundo as listas da IUCN, do Brasil e do Paraná. Porém há de se chamar a atenção para o fato da localidade estar sofrendo com o processo de isolamento e fragmentação da paisagem do entorno que possui uma matriz direcionada para o uso e ocupação do solo para finalidades agrícolas intensivas, relacionadas ao agronegócio, atividade econômica de grande impacto ambiental e fortemente estabelecida no município de Ponta Grossa.

4.3 AMOSTRAGEM NA CACHOEIRA DA MARIQUINHA

Nesta localidade foram coletados 60 exemplares de pequenos mamíferos não voadores de dez espécies, sendo nove roedores Sigmodontinae e uma espécie de Didelphimorphia. Tendo como base o esforço amostral de 1685 armadilhas, o sucesso de captura foi de 3.56%. A Tabela abaixo resume estes dados.

QUADRO 5: DATA DA CAMPANHA, TÁXONS COLETADOS E DADOS DE CAMPO OBTIDOS NO PNCG LOCALIDADE RPPN BURACO DO PADRE. ONDE: MC = MATA CILIAR; CR = CAMPO RUPESTRE; MP = MATA DO PAREDÃO (T = ; S =).

Data	Táxon	Nº Campo	Estação	Armadilha
18/08/2019 1º Dia	<i>Euryoryzomys russatus</i>	LMT671	TQ 12	S
	<i>Philander quica</i>	LMT 672	TM4	T
19/08/2019 2º Dia	<i>Nectomys squamipes</i>	LMT679	R3	T
	<i>Akodon montensis</i>	LMT680	C59	T
	<i>Akodon paranaensis</i>	LMT681	TQ1	S
	<i>Philander quica</i>	LMT682	R25	T
	<i>Philander quica</i>	LMT683	R21	T
	<i>Philander quica</i>	LMT684	R23	T
	<i>Philander quica</i>	LMT685	R27	T
20/08/2019 3º Dia	<i>Oxymycterus</i> sp.	LMT686	CS5	T
	<i>Oligoryzomys nigripes</i>	LMT687	R19	T
21/08/2019 4º Dia	<i>Oligoryzomys nigripes</i>	LMT692	CR12	S
	<i>Oligoryzomys</i> sp.	LMT693	CS20	S
22/08/2019 5º Dia	<i>Oligoryzomys nigripes</i>	LMT697	CS13	S
	<i>Thaptomys nigrita</i>	LMT698	TM17	S
	<i>Oligoryzomys nigripes</i>	LMT699	B12	S
	<i>Oxymycterus nasutus</i>	LMT700	CS12	S
	<i>Akodon paranaensis</i>	LMT701	CS88	S
23/08/2019 6º Dia	<i>Juliomys ossitenuis</i>	LMT702	CS8	S
	<i>Oligoryzomys nigripes</i>	LMT703	R9	T
	<i>Akodon montensis</i>	LMT704	TQ3	T
	<i>Oligoryzomys nigripes</i>	LMT705	B13	T
	<i>Oxymycterus nasutus</i>	LMT706	R15	T
	<i>Oligoryzomys</i> sp.	LMT707	R2	S
	<i>Necomys lasiurus</i>	LMT708	-	-
	<i>Oxymycterus nasutus</i>	LMT709	CS25	S
	<i>Oligoryzomys</i> sp.		CSe34	S
	<i>Oligoryzomys</i> sp.	LMT710		
	<i>Oligoryzomys</i> sp.	LMT711	CSe38	S
	<i>Oligoryzomys</i> sp.	LMT712	CS7	S
	<i>Akodon paranaensis</i>	LMT713	CS6	S
<i>Akodon paranaensis</i>	LMT714	CS4	S	
24/08/2019 7º Dia	<i>Oligoryzomys nigripes</i>	LMT718	CS26	S
	<i>Akodon montensis</i>	LMT719	CS3	T

	<i>Akodon paranaensis</i>	LMT720	CS44	S
	<i>Akodon paranaensis</i>	LMT721	CS25	S
	<i>Oligoryzomys nigripes</i>	LMT722	CS22	S
	<i>Oligoryzomys nigripes</i>	LMT723	CS7	S
	<i>Oligoryzomys</i> sp.	LMT724	CS34	S
	<i>Oligoryzomys nigripes</i>	LMT725	CS9	S
	<i>Oligoryzomys nigripes</i>	LMT726	CSE50	S
	<i>Oligoryzomys</i> sp.	LMT727	CS12	S
	<i>Thaptomys nigrita</i>	LMT728	CS27	S
	<i>Oxymycterus nasutus</i>	LMT729	CS32	S
	<i>Euryoryzomys russatus</i>	LMT730	TM21	S
	<i>Euryoryzomys russatus</i>	LMT731	FU5	T
25/08/2019	<i>Oxymycterus nasutus</i>	LMT733	CS16	S
8º Dia	<i>Akodon</i> sp.	LMT734	FU5	T
	<i>Akodon montensis</i>	LMT735	FU2	S
	<i>Oligoryzomys</i> sp.	LMT736	TM5	S
	<i>Akodon paranaensis</i>	LMT737	R18	S
	<i>Akodon paranaensis</i>	LMT738	CS6	S
	<i>Necromys lasiurus</i>	LMT739	CS32	T
	<i>Akodon</i> sp.	LMT740	CS48	S
	<i>Akodon</i> sp.	LMT741	CS34	S
	<i>Oligoryzomys</i> sp.	LMT742	CS8	S
	<i>Oligoryzomys</i> sp.	LMT743	CS44	S
	<i>Oligoryzomys nigripes</i>	LMT744	CSe46	S
	<i>Akodon paranaensis</i>	LMT745	CSe42	S
	<i>Oligoryzomys nigripes</i>	LMT746	CSe48	T
	<i>Oligoryzomys nigripes</i>	LMT747	CSe48	T

A comunidade dos pequenos mamíferos da localidade Cachoeira da Mariquinha é composta pelos seguintes táxons: *Oligoryzomys nigripes*, *Nectomys squamipes*, *Euryoryzomys russatus*, *Akodon montensis*, *Akodon paranaensis*, *Thaptomys nigrita*, *Oxymycterus nasutus*, *Necromys lasiurus*, *Juliomys ossitenuis* e pelo marsupial *Philander quica*.

Em relação a localidade do Buraco do Padre, tivemos o acréscimo de *Akodon paranaensis*, *Necromys lasiurus* e *Juliomys ossitenuis* e a definição taxonômica de *Oligoryzomys nigripes*. Esta composição está dentro do esperado e o destaque está no registro de *Juliomys ossitenuis*, que teve sua recente expansão de distribuição geográfica para o sul do Brasil realizada por Grazzini et al. (2014) na Floresta Nacional de Piraí do Sul. Assim sendo, o presente registro apresenta-se como mais uma localidade desta espécie pouco conhecida no Estado do Paraná e uma pequena ampliação da distribuição mais ao sul. Também chama a atenção para a simpatria em mais de um tipo de ambiente distinto entre *Akodon montensis* e *Akodon paranaensis*, que estiveram presentes juntos tanto em ambiente florestal, quanto no campo sujo.

Os táxons mais abundantes foram *Oligoryzomys nigripes* (n=14), *Akodon paranaensis* (n=9), *Oxymycterus nasutus* (n=5), *Philander quica* (n=5) e *Akodon montensis* (n=4). Os táxons com menor densidade foram *Nectomys squamipes* (n=1), *Juliomys ossitenuis* (n=1), *Necromys lasiurus* (n=2), *Thaptomys nigrita* (n=2) e *Euryoryzomys russatus* (n=3). Três exemplares do gênero *Akodon* não foram identificados, 10 de *Oligoryzomys* e um de *Oxymycterus*.

No que se refere aos ambientes amostrados, obtivemos 12 capturas em ambientes florestais (estações Trilha do Quati, Trilha do Macaco, Borda e Furna), representando 20% das capturas desta campanha, sendo que os táxons amostrados foram *Euryoryzomys russatus*, *Akodon paranaensis*, *Akodon montensis*, *Akodon* sp., *Thaptomys nigrita*, *Oligoryzomys nigripes* e *Philander quica*. Aqui vale a menção da simpatria em ambiente florestal entre as duas espécies do gênero *Akodon*, *A. montensis* e *A. paranaensis*.

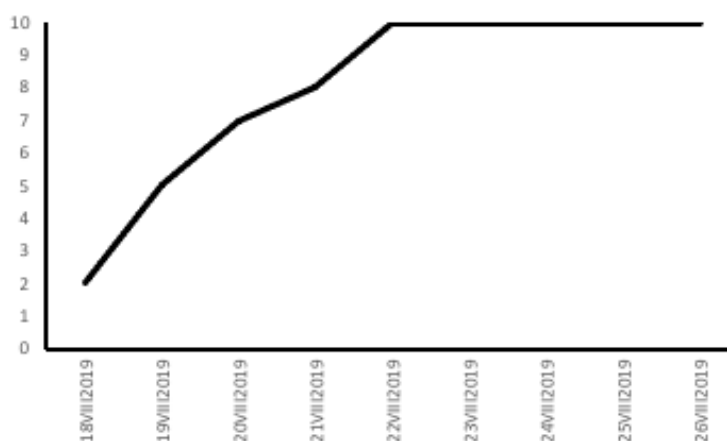
O ambiente amostrado e denominado Rio (R) obteve 10 capturas (18%) obtendo a seguinte composição: *Philander quica*, *Nectomys squamipes*, *Oligoryzomys nigripes*, *Oligoryzomys* sp., *Oxymycterus nasutus* e *Akodon paranaensis*, sendo que *Philander quica* foi exclusivamente capturado neste ambiente. Este ambiente possuía uma particularidade: ele tinha início na margem

ciliar do rio em ambiente campestre em canyon onde ocorreram as capturas de *Nectomys squamipes*, *Akodon paranaensis*, *Oxymycterus nasutus*, *Oligoryzomys* sp. A estação de captura a partir do seu último terço em uma mata ciliar no mesmo rio, onde foram realizadas todas as capturas de *Philander quica*.

As estações denominadas Campo (C) e Campo Rupestre (CR) foram as menos promissoras, com apenas duas capturas: *Akodon montensis* e *Oligoryzomys nigripes*. Por este motivo, estas estações foram em grande medida desativadas com suas armadilhas realocadas para outras estações mais promissoras (ver quadro 5).

E, por fim, o ambiente que obteve o maior sucesso de captura entre os amostrados foi o Campo Sujo (CS) com 36 capturas (60% das capturas), tendo os seguintes táxons de acordo com a frequência formando a composição desta localidade: *Oligoryzomys nigripes* (n=9), *Oligoryzomys* sp. (n=9), *Akodon paranaensis* (n=7), *Oxymycterus nasutus* (n=4), *Akodon* sp. (n=2), *Thaptomys nigrita* (n=1), *Akodon montensis* (n=1), *Necromys lasiurus* (n=2) e *Juliomys ossitenuis* (n=1). Destacamos a presença da simpatria em ambiente campestre entre as duas espécies do gênero *Akodon*, *A. paranaensis* e *A. montensis* que já haviam sido registradas juntas também no ambiente florestal na mesma localidade.

FIGURA 8: CURVA DO COLETOR (NÚMERO DE ESPÉCIES X PERÍODO AMOSTRAL) OBTIDA PARA A LOCALIDADE CACHOEIRA DA MARIQUINHA NO PNCG.



Os resultados indicam que, a partir de um acréscimo no período amostral, em relação à localidade anterior Buraco do Padre, ocorreram novos ingressos de táxons, a maioria dos quais esperados, o que se refletiu também na ampliação em relação aos tipos de ambientes amostrados. A curva do coletor indica que, a partir do quinto dia de coleta, o número final de espécies do inventário (n=10), já havia sido atingido (Figura 8).

Nenhum táxon presente neste inventário está listado como ameaçado de extinção segundo as listas da IUCN, do Brasil e do Paraná. Porém há de se chamar a atenção para o fato de a localidade estar sofrendo com o processo de isolamento e fragmentação da paisagem do entorno que possui uma matriz direcionada para o uso e ocupação do solo para finalidades agrícolas intensivas, relacionadas ao agronegócio, atividade econômica de grande impacto ambiental e fortemente estabelecida no município de Ponta Grossa.

4.4 COMPOSIÇÃO TAXONÔMICA E DADOS DE CAMPO

A seguir, passamos a apresentar alguns dados de campo e bibliográficos relativos às espécies diagnosticadas neste estudo, especialmente aspectos da distribuição, ecologia e medidas externas dos exemplares coletados.

Ordem Didelphimorphia

Philander quica

É uma espécie de marsupial neotropical de médio porte, sua distribuição abrange o leste do Brasil, da Bahia ao Rio Grande do Sul, a porção Sul do Paraguai e algumas regiões da Argentina (Patton & Costa, 2003). Possui hábito semi-escansorial, usando ocasionalmente o sub-bosque (Cunha & Vieira 2002; Prevedello et al., 2008). Costuma ocupar tanto matas primárias quanto áreas fragmentadas da Mata Atlântica (Pires et al., 2002, Lira et al. 2007).

QUADRO 6: MEDIDAS EXTERNAS DE *PHILANDER QUICA*, EM MILÍMETROS, CAPTURADO NO PARQUE NACIONAL DOS CAMPOS GERAIS, PARANÁ, BRASIL. ENTRE PARÊNTESES O NÚMERO DE ANIMAIS UTILIZADOS PARA CADA MEDIDA.

Medidas externas						
Medida	MC	CT	CA	O	PPcu	PPsu
Média	262 (5)	252,6 (5)	277,6 (5)	36 (5)	38,2 (5)	35,6 (5)
Amplitude	360-180 (5)	284-225 (5)	305-253 (5)	37-35 (5)	40-36 (5)	37-34 (5)

Ordem Rodentia

Akodon montensis

A espécie *Akodon montensis*, ocorre na Argentina, Paraguai e Brasil, no leste de Minas Gerais e do estado do Rio Grande do Sul ao Rio de Janeiro (MUSSER & CARLETON, 2005). Os espécimes coletados apresentaram uma pelagem dorsal castanha avermelhada e geralmente encontradas em áreas cobertas por serapilheiras, o que comprova sua preferência por ambientes abundantes pertencentes ao bioma Mata Atlântica.

QUADRO 7: MEDIDAS EXTERNAS DE *AKODON MONTENSIS*, EM MILÍMETROS, CAPTURADO NO PARQUE NACIONAL DOS CAMPOS GERAIS, PARANÁ, BRASIL. ENTRE PARÊNTESES O NÚMERO DE ANIMAIS UTILIZADOS PARA CADA MEDIDA.

Medidas externas						
Medida	MC	CT	CA	O	PPcu	PPsu
Média	32 (5)	107,04 (5)	85,8 (5)	20,06 (5)	25,4 (5)	23,8 (5)
Amplitude	39-27 (5)	114-106 (5)	91-80 (5)	22-19 (5)	27-24 (5)	25-22 (5)

Akodon paranaensis

A espécie de *A. paranaensis* ocorre na província de Misiones na Argentina, e no Brasil, do Estado do Rio Grande do Sul ao estado do Paraná, mais precisamente na região de Piraquara (DALMAGRO & VIEIRA, 2005). No PNCG, a espécie registrada foi encontrada em ambientes de mata ciliar, com reflorestamento de Araucárias e Capoeirinha.

QUADRO 8: MEDIDAS EXTERNAS DE *AKODON PARANAENSIS*, EM MILÍMETROS, CAPTURADO NO PARQUE NACIONAL DOS CAMPOS GERAIS, PARANÁ, BRASIL. ENTRE PARÊNTESES O NÚMERO DE ANIMAIS UTILIZADOS PARA CADA MEDIDA.

Medidas externas						
Medida	MC	CT	CA	O	PPcu	PPsu
Média	37,5 (7)	116,7 (7)	81,8 (7)	17,8 (7)	25,4 (7)	23,5 (7)
Amplitude	44-31 (7)	127-108 (7)	90-69 (7)	20-11 (7)	26-24 (7)	25-22 (7)

Euryoryzomys russatus

E. russatus considerada uma espécie endêmica do bioma mata Atlântica, geralmente distribui-se em florestas pluviais, tendo ocorrência no norte da Argentina e nas encostas andinas do sul da Bolívia, no Brasil possui registros no centro-sul e em florestas tropicais e subtropicais no sudeste do Brasil, sendo encontradas desde o nível do mar até 2.100 m (DE OLIVEIRA *et al.*, 2006).

QUADRO 9: MEDIDAS EXTERNAS DE *E. RUSSATUS*, EM MILÍMETROS, CAPTURADO NO PARQUE NACIONAL DOS CAMPOS GERAIS, PARANÁ, BRASIL. ENTRE PARÊNTESES O NÚMERO DE ANIMAIS UTILIZADOS PARA CADA MEDIDA.

Medidas externas						
Medida	MC	CT	CA	O	PPcu	PPsu
Média	94 (3)	158,3 (3)	150,3 (3)	27,3 (3)	37,3 (3)	35 (3)
Amplitude	100-90 (3)	161-155 (3)	172-119 (3)	28-27 (3)	40-35 (3)	37-34 (3)

***Juliomys ossitenuis* Costa et al. (2007)**

Atualmente são reconhecidas três espécies de *Juliomys* que são distribuídas na Argentina e no sudeste do Brasil. *J.ossitenuis* é pouco encontrado, o que tudo indica ser uma espécie considerada rara. Geralmente encontra-se nas florestas acima de 800 metros Semidecidual montana, do sul de São Paulo ao sudeste do Brasil (PARESQUE *et al.*, 2009). Tendo em vista o baixo registro no Estado do Paraná ao sul do Brasil (GRAZZINI, 2014), esse foi o primeiro registro no Parque Nacional dos Campos Gerais de Ponta Grossa-PR na Floresta Ombrófila Mista.

QUADRO 10: MEDIDAS EXTERNAS DE *JULIOMYS OSSITENUIS*, EM MILÍMETROS, CAPTURADO NO PARQUE NACIONAL DOS CAMPOS GERAIS, PARANÁ, BRASIL. ENTRE PARÊNTESES O NÚMERO DE ANIMAIS UTILIZADOS PARA CADA MEDIDA.

Medidas externas						
Medida	MC	CT	CA	O	PPcu	PPsu
	33 (1)	108 (1)	81 (1)	18 (1)	25 (1)	23 (1)

***Necromys lasiurus* (Lund, 1841)**

Os limites da distribuição dessa espécie *N. lasiurus* ainda são pouco conhecidos, mas sabe-se que sua ocorrência é registrada desde o norte do estado do Pará até o norte da Argentina e do Sudeste do Peru ao leste do Brasil. No PNCG foram capturados dois indivíduos da espécie, devido a sua ampla distribuição em território nacional, ocupam os mais diversos biomas como a Caatinga, o Cerrado, ecótonos e áreas abertas naturais e alteradas dentro dos biomas florestais (LIBARDI, 2013).

Os dois exemplares ocorreram em ambientes abertos de campo entremeados por vegetação arbustiva, informações obtidas em Tiepolo (2007) indicam que não é uma espécie comum no estado do Paraná.

QUADRO 11: MEDIDAS EXTERNAS DE *N. LASIURUS*, EM MILÍMETROS, CAPTURADO NO PARQUE NACIONAL DOS CAMPOS GERAIS, PARANÁ, BRASIL. ENTRE PARÊNTESES O NÚMERO DE ANIMAIS UTILIZADOS PARA CADA MEDIDA.

Medidas Externas						
Medida	MC	CT	CA	O	PPcu	PPsu
Amplitude	32-28 (2)	105-103 (2)	65-55(2)	15-15 (2)	22-21 (2)	20-19(2)

Nectomys squamipes

A espécie *N. squamipes* distribui-se pelos biomas do Cerrado e da Mata Atlântica, possui hábito semiaquático e dieta frutívora/onívora (PAGLIA et al, 2012). Sua ocorrência é registrada no leste do Brasil, do Rio Grande do Sul ao Pernambuco, do leste do Paraguai ao nordeste da Argentina (GATTO-ALMEIDA, 2013).

QUADRO 12: MEDIDAS EXTERNAS DE *N. SQUAMIPES*, EM MILÍMETROS, CAPTURADO NO PARQUE NACIONAL DOS CAMPOS GERAIS, PARANÁ, BRASIL. ENTRE PARÊNTESES O NÚMERO DE ANIMAIS UTILIZADOS PARA CADA MEDIDA.

Medidas externas						
Medida	MC	CT	CA	O	PPcu	PPsu
	120 (1)	175 (1)	190 (1)	24 (1)	50 (1)	45 (1)

Oligoryzomys nigripes

O roedor *Oligoryzomys nigripes* Olfers, 1818 pode ser encontrado na Argentina, Paraguai, Brasil e Uruguai. No Brasil, ocorre em Minas Gerais, Pernambuco, Goiás, Distrito Federal e Rio Grande do Sul. Comumente encontrado em áreas abertas na Mata Atlântica, podendo viver em beiras de rios e em mata secundária (WEKSLER & BONVICINO, 2005).

QUADRO 13: MEDIDAS EXTERNAS DE *OLIGORYZOMYS NIGRIPES*, EM MILÍMETROS, CAPTURADOS NO PARQUE NACIONAL DOS CAMPOS GERAIS, PARANÁ, BRASIL. ENTRE PARÊNTESES O NÚMERO DE ANIMAIS UTILIZADOS PARA CADA MEDIDA.

Medidas externas						
Medida	MC	CT	CA	O	PPcu	PPsu
Média	22 (14)	93,07 (14)	121,8 (14)	17,7 (14)	25,07 (14)	23,9 (14)
Amplitude	32-13 (14)	113-81 (14)	135-107 (14)	20-13 (14)	27-23 (14)	25-22 (14)

Oxymycterus nasutus

Sua distribuição vai desde Moldonado na Argentina, Uruguai, no Brasil, ocorre nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e do Paraná, onde está restrito às elevadas montanhas costeiras até em terras mais baixas tipo (planície) (OLIVEIRA, 1998). *O. nasutus* costuma ocupar áreas abertas nos Pampas Campos de Altitude dentro da Floresta de Araucária (domínio da Floresta Atlântica).

QUADRO 14: MEDIDAS EXTERNAS DE *O. NASUTUS*, EM MILÍMETROS, CAPTURADO NO PARQUE NACIONAL DOS CAMPOS GERAIS, PARANÁ, BRASIL. ENTRE PARÊNTESES O NÚMERO DE ANIMAIS UTILIZADOS PARA CADA MEDIDA.

Medidas externas						
Medida	MC	CT	CA	O	PPcu	PPsu
Média	55,25 (4)	135,5 (4)	86 (4)	21 (4)	28,75 (4)	25,75 (4)
Amplitude	70-35 (4)	145-119 (4)	97-80 (4)	22-19 (4)	30-27 (4)	27-24 (4)

***Thaptomys nigrata* (Lichtenstein, 1829)**

A espécie *Thaptomys* Thomas, 1916 é endêmico da Mata Atlântica, sua distribuição pelo Brasil vai do Rio Grande do Sul até o sul da Bahia, com registros no Nordeste da Argentina e leste do Paraguai (Musser e Carleton, 2005). *T. nigrata* Lichtenstein, 1829 é a única espécie reconhecida, considerado monotípico (COLOMBI, 2013).

QUADRO 15: MEDIDAS EXTERNAS DE *T. NIGRITA*, EM MILÍMETROS, CAPTURADOS NO PARQUE NACIONAL DOS CAMPOS GERAIS, PARANÁ, BRASIL. ENTRE PARÊNTESES O NÚMERO DE ANIMAIS UTILIZADOS PARA CADA MEDIDA.

Medidas externas						
Medida	MC	CT	CA	O	PPcu	PPsu
Amplitude	19-18 (2)	101-100 (2)	50-40 (2)	14-12 (2)	25-18 (2)	23-17 (2)

4.5 ANÁLISE CITOGENÉTICA

Foram realizadas as análises citogenéticas em 55 exemplares (Quadro 16). Os resultados serão expostos na sequência.

QUADRO 16: LISTAGEM DOS ESPÉCIMES QUE FORAM SUBMETIDOS A ANÁLISES CITOGENÉTICAS.

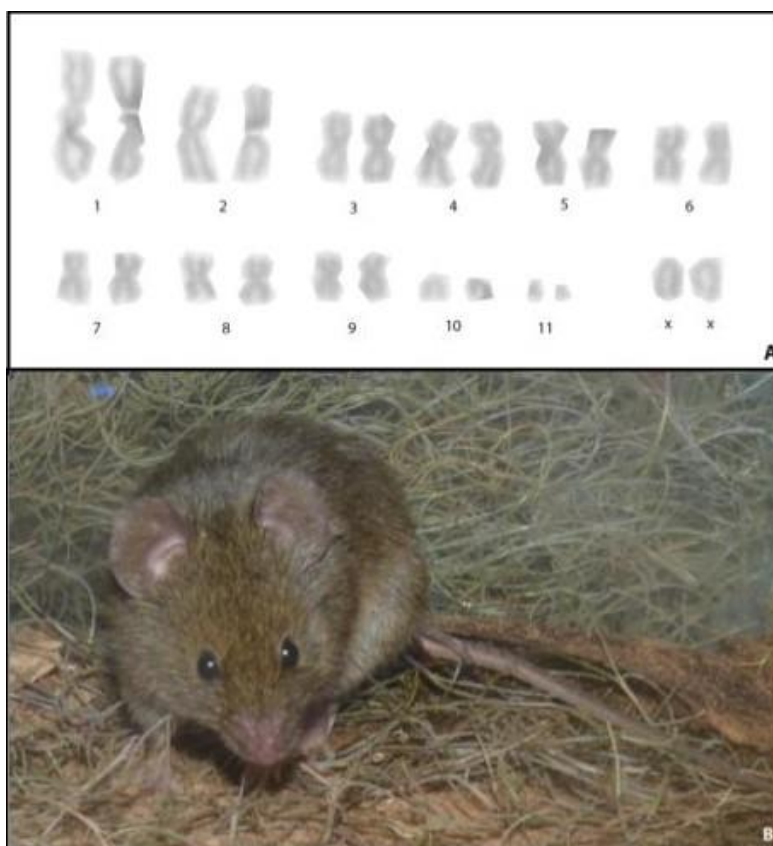
Ordem Rodentia	Macho	Fêmea	Total
<i>Akodon montensis</i>	1	4	5
<i>Akodon paranaensis</i>	4	3	7
<i>Akodon sp.</i>	3	1	4
<i>Euryoryzomys russatus</i>	2	1	3
<i>Juliomys ossitenuis</i>	0	1	1
<i>Necomys lasiurus</i>	2	0	2
<i>Nectomys squamipes</i>	0	1	1
<i>Oligoryzomys nigripes</i>	11	3	14
<i>Oligoryzomys sp.</i>	6	4	10
<i>Oxymycterus nasutus</i>	4	2	6
<i>Thaptomys nigrita</i>	1	1	2
Total	33	22	55

Ordem Rodentia

Akodon montensis

Cariótipo: Os exemplares de *A. montensis* (FIGURA 9B) coletados e submetidos aos procedimentos citogenéticos, apresentaram $2n= 24$ e $NA= 42$ (FIGURA 9A). 11 pares autossomos com dois braços variando de meta a submetacêntrico e um par acrocêntrico, e o par sexual X X são acrocêntricos e demonstraram possuir o mesmo tamanho e consideravelmente maiores comparado ao par de acrocêntrico autossomo. Não foi observado nenhuma alteração, portanto encontra-se igualmente descrito por (Sbalqueiro, 1989).

FIGURA 9 - CARIÓTIPO OBTIDO (A); *Akodon montensis* (B).



FONTE: P. R. GONÇALVES. 2019

Akodon paranaensis

Cariótipo: O complemento autossômico de *A. paranaensis* (Figura 10B), mostrou-se uniforme $2n$ e $NA = 44$ (Figura 10A). Composto por 20 pares acrocêntricos e um pequeno par de metacêntrico, enquanto que o par sexual X é acrocêntrico, de tamanho mediano, já o Y de tamanho pequeno, conforme descrito por Sbalqueiro (1989) *akodon* sp. E, posteriormente atribuído ao *A. paranaensis* por (CHRISTOFF et al. 2000).

FIGURA 10 - CARIÓTIPO OBTIDO (A); *Akodon paranaensis* (B).

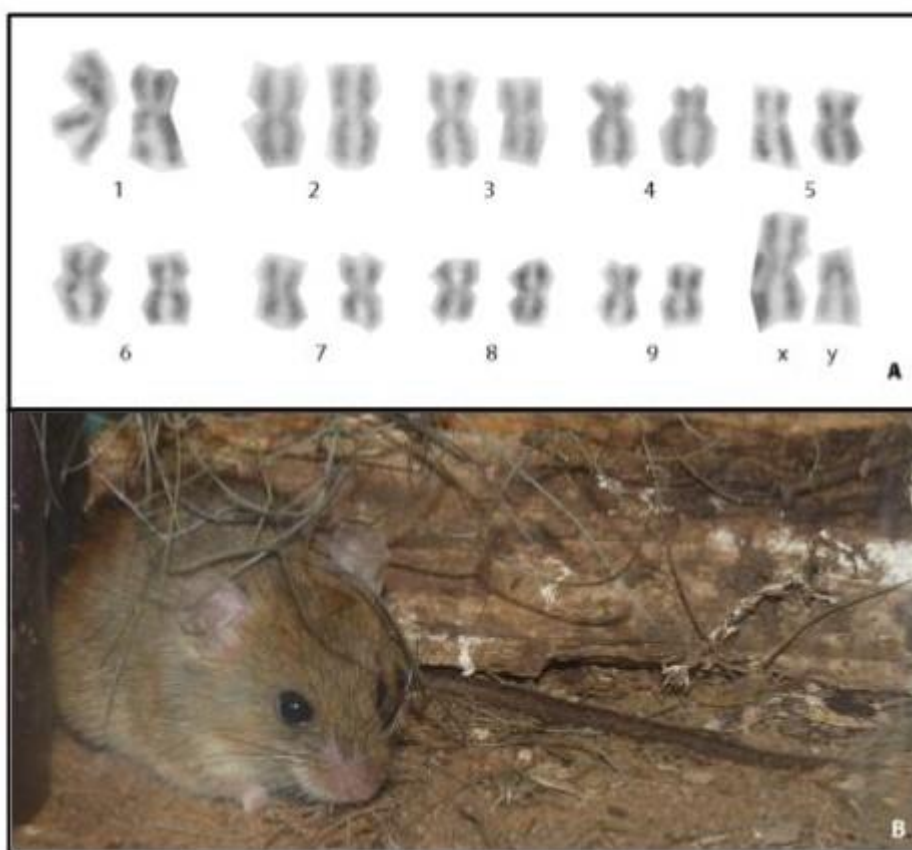


FONTE: P. R. GONÇALVES 2019

Juliomys ossitenuis

Cariótipo: Tratando-se de uma espécie considerada rara Grazzini (2014), a única espécime coletada *J. ossitenuis* (Figura 11B), apresentou $2n= 20$ e $NA= 36$ (Figura 11A). Nove pares autossômicos variando de metacêntrico para submetacêntrico e o par sexual cromossomo X metacêntrico grande e o cromossomo Y composto por um subteloentrico médio conforme descrito por (Costa et al. 2007).

FIGURA 11 - CARIÓTIPO OBTIDO (A); *Juliomys ossitenuis* (B)

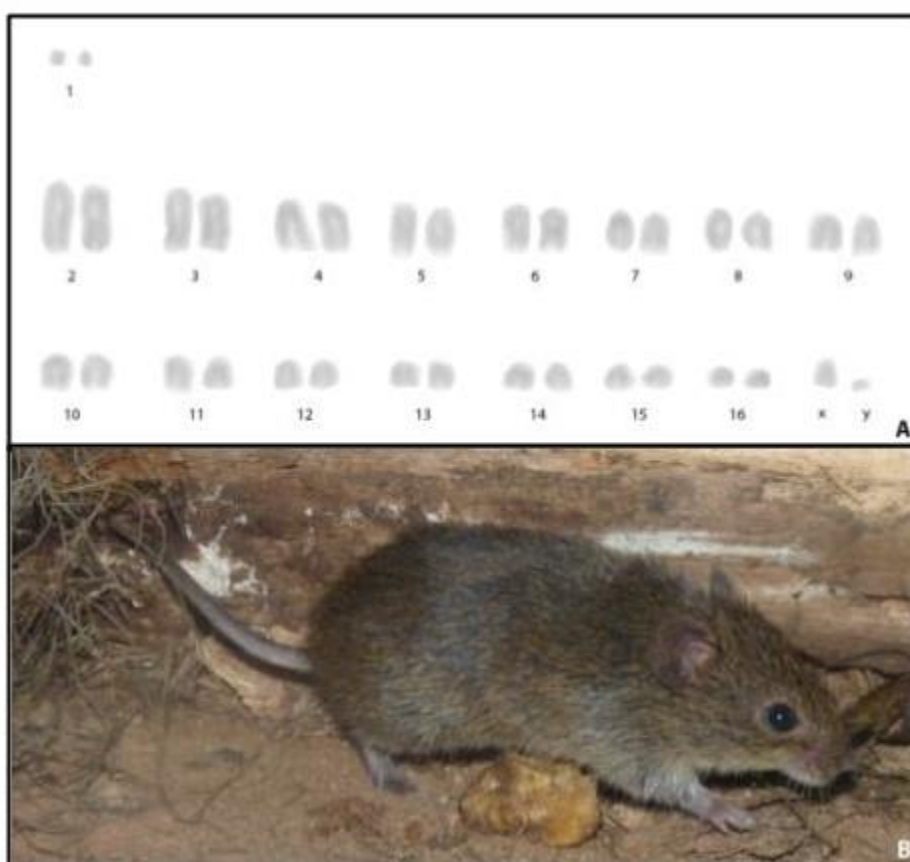


FONTE: P. R. GONÇALVES)

Necromys lasiurus

Cariótipo: O *N. lasiurus* (FIGURA 12B) revelou cariótipo $2n= 34$ e $NA= 34$ (FIGURA 12A). Constituído por um pequeno par de metacêntrico e 15 pares de acrocêntricos com variações de tamanho. O cromossomo X é um acrocêntrico médio e o Y um acrocêntrico pequeno. O mesmo padrão cariótipo observado é idêntico ao descrito na literatura por (Patton et al. 2015).

FIGURA 12: CARIÓTIPOS OBTIDO (A); *Necromys lasiurus* (B).

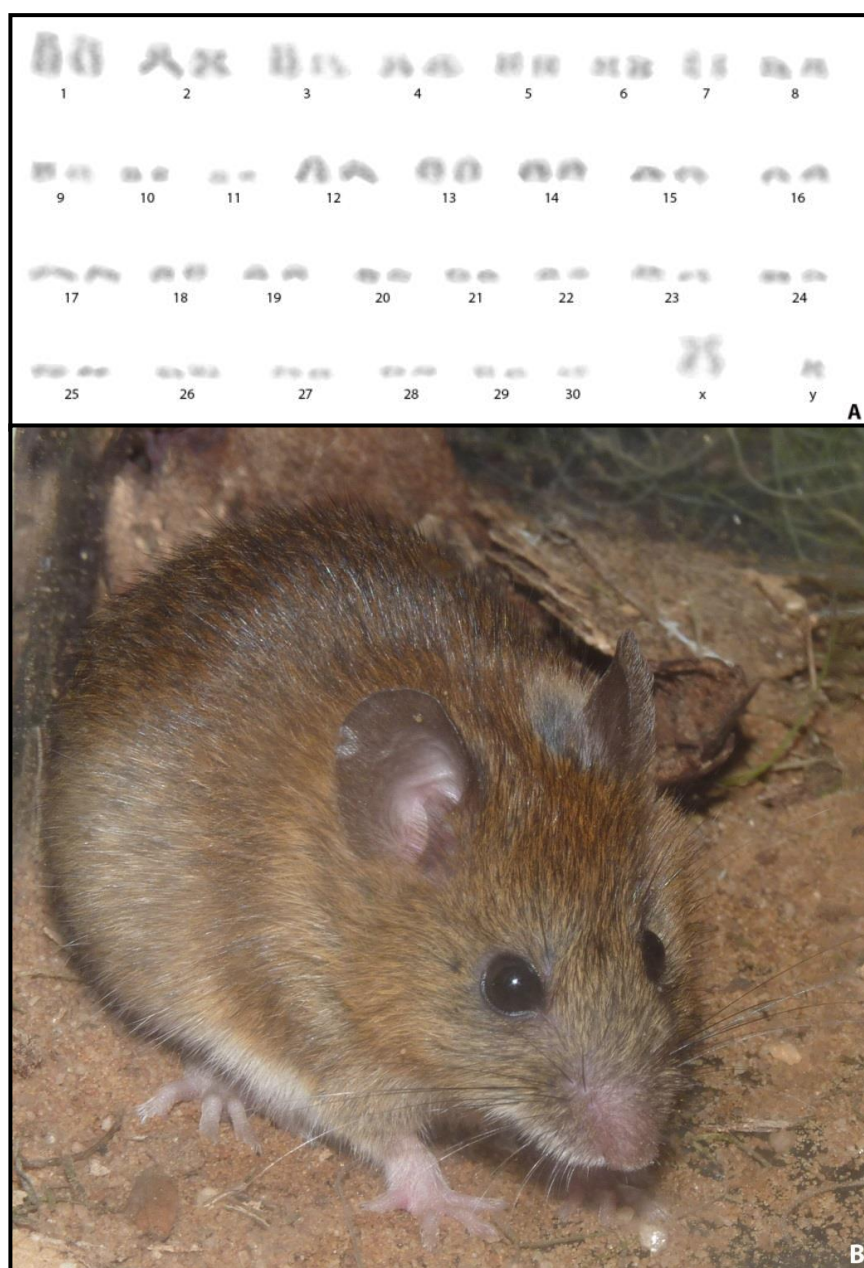


FONTE: P. R. GONÇALVES 2019

Oligoryzomys nigripes

Cariótipo: O indivíduo *O. nigripes* (FIGURA 13B), exibiu cariótipo $2n= 62$ e $NA= 82$ (FIGURA 13A). Autossomos formados por 11 pares de meta/submetacêntricos e 19 pares de acrocêntricos com variações de tamanho. O cromossomo X é submetacêntrico grande e o Y metacêntrico pequeno. Não foi observado nenhuma alteração no cariótipo e encontra-se como descrito por (Paresque et al. 2007).

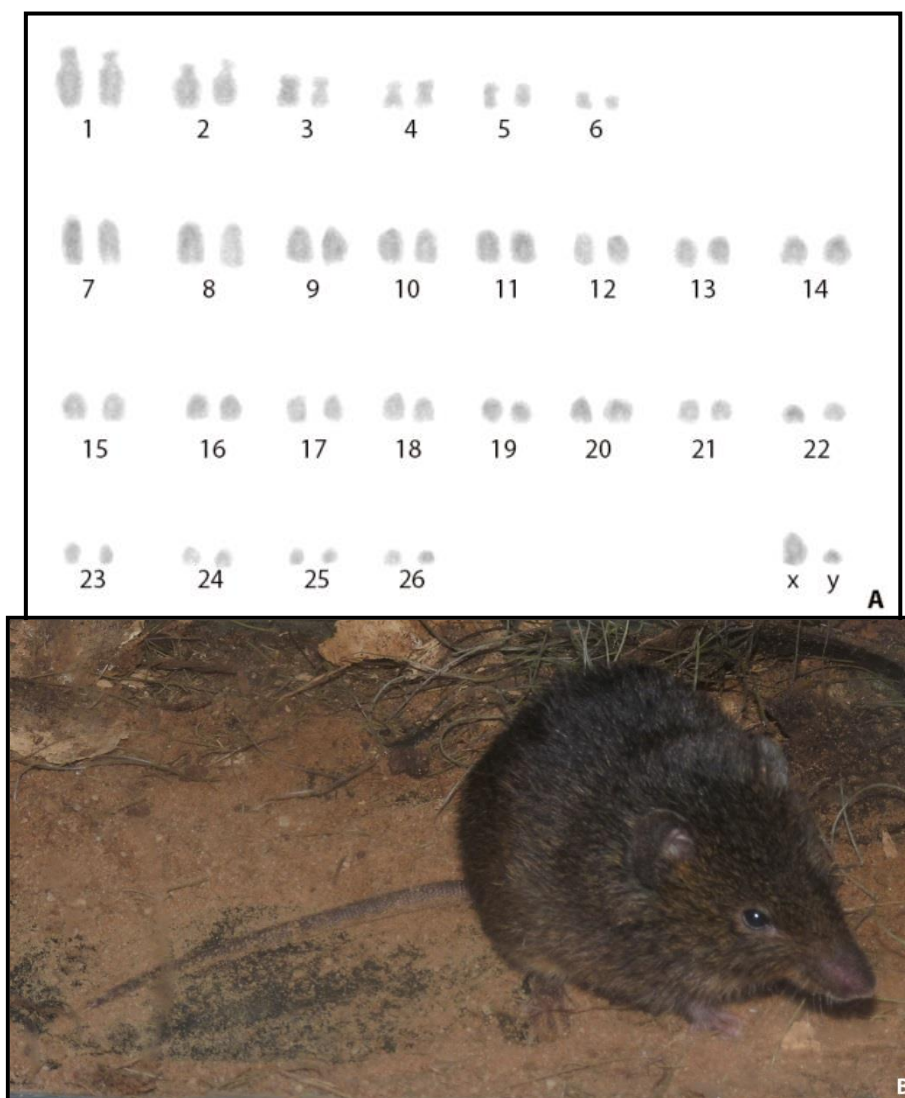
FIGURA 13 - CARIÓTIPO OBTIDO (A); *Oligoryzomys nigripes* (B).



Oxymycterus nasutus

Cariótipo: *O. nasutus* (FIGURA 14B) revelou cariótipo $2n= 54$ e $NA= 64$ (FIGURA 14A). Sendo os pares 1 e 2 submetacêntricos grandes, pares 3 a 6 metacêntricos que variam gradualmente de tamanho médio para pequeno e os pares de 7 a 26 acrocêntricos que variam entre grandes, médios e pequenos. O cromossomo X é composto por acrocêntrico de tamanho médio e o Y acrocêntrico menores pequeno. Cariótipo igualmente como descrito por (Yonenaga, 1975).

FIGURA 14 - CARIÓTIPO OBTIDO (A); *OXYMYCTERUS NASUTUS* (B).



FONTE: P. R. GONÇALVES

Thaptomys nigrita

Cariótipo: Sugerido como um cariótipo conservado *T. nigrita* (FIGURA 15B), denotou $2n= 52$ e $NA= 52$ (FIGURA 15A). Formado por 25 pares, todos os cromossomos do complemento são acrocêntricos, com variação gradativa de tamanho, com exceção do último par de metacêntrico. O cromossomo X é um acrocêntrico de tamanho médio e o Y subteloentrico mediado. Assim como descrito por Fagundes (1993).

FIGURA 55 - CARIÓTIPO OBTIDO (A); *Thaptomys nigrita* (B)

5 CONCLUSÃO

Esta investigação foi conduzida em duas localidades do Parque Nacional dos Campos Gerais, município de Ponta Grossa, Paraná, a partir do uso de 2.195 armadilhas dos tipos sherman e tomahawk. Esta amostragem foi realizada em 11 tipos de ambientes fitoecológicos diferentes, com vistas a ampliar a captura de espécies distintas de pequenos mamíferos não voadores. O esforço amostral total de 2.195 armadilhas x noite distribuídas em 12 dias de campo permitiu a captura de 78 indivíduos de 10 espécies de pequenos mamíferos terrestres não voadores, representando um sucesso de captura de 3,55%.

Na RPPN Buraco do Padre o esforço de 510 armadilhas x noite C permitiu a captura de 18 exemplares de 6 espécies, perfazendo um sucesso e captura de 3,52%. Já na cachoeira da mariquinha, foram empregadas 1685 armadilhas, em 9 dias consecutivos de amostragem, o que permitiu uma captura de 60 exemplares de 10 espécies, perfazendo um sucesso de captura de 3,56%.

As espécies diagnosticadas para o PNCG foram: *Philander quica* entre os marsupiais e *Akodon montensis*, *Akodon paranaensis*, *Thaptomys nigrita*, *Oxymycterus nasutus*, *Necromys lasiurus*, *Oligoryzomys nigripes*, *Nectomys squamipes*, *Euryoryzomys russatus*, *Juliomys ossitenuis* entre os roedores.

As espécies mais abundantes foram *Oligoryzomys nigripes*, *Akodon montensis*, *Akodon paranaensis* e *Philander quica* e as menos abundantes foram *Juliomys ossitenuis*, *Thaptomys nigrita* e *Necromys lasiurus*.

Neste inventário destacamos a simpatria entre *akodon montensis* e *akodon paranaensis* na localidade Cachoeira da Mariquinha. Também obtivemos novos pontos de distribuição de *Necromys lasiurus* e *Juliomys ossitenuis*, ambas espécies pouco amostradas no Estado do Paraná.

O ambiente amostrado que revelou maior sucesso de captura entre os escolhidos foi o campo sujo na cachoeira da mariquinha, com 36 capturas (60% das capturas) e o ambiente menos promissor do estudo foi o campo com apenas uma captura.

As espécies *Philander quica* e *Nectomys squamipes* mostraram forte amostragem relacionada ao tipo de armadilha Tomahawk, enquanto que *Akodon paranaensis* e *Oligoryzomys nigripes* e *Oligoryzomys sp.* tiveram suas capturas mais fortemente relacionadas ao uso das armadilhas do tipo sherman. No total as

armadilhas do tipo sherman foram mais eficazes, sendo responsáveis por 64,10% das capturas, enquanto que as tomahawk resultaram em 35% das capturas.

As análises citogenéticas e moleculares foram fundamentais para complementar as identificações morfológicas, uma vez que entre as espécies mais abundantes estavam três espécies crípticas de difícil determinação taxonômica em campo: *Akodon montensis*, *Akodon paranaensis* e *Oligoryzomys nigripes*.

A curva do coletor de cada uma das localidades revelou que o esforço amostral foi suficiente, mostrando estabilidade nas capturas a partir do 3º dia, no buraco do padre e do 5º dia na cachoeira da mariquinha. No entanto, algumas espécies esperadas não foram coletadas, como por exemplo *Monodelphis dimidiata*, *Lutreolina crassicaudata*, *Chironectes minimus*, *Didelphis aurita* e *Cryptonanus sp.* entre os marsupiais e *Oligoryzomys flavescens*, *Oxymycterus quaestor*, *Sooretamys angouya*, *Calomys tener*, *Euryzomatomys spinosus* entre os roedores, o que indica que são necessários novos esforços tanto em ambientes florestais quanto em ambientes campestres com a finalidade de obter uma riqueza mais provável para esta região.

REFERÊNCIAS

BORGES, C. R. S. **Composição mastofaunística do Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, Paraná, Brasil**. Dissertação Mestrado em Zoologia Universidade Federal do Paraná, 1989.

BONVICINO, C. R. Guia dos Roedores do Brasil, com chaves para gêneros baseadas em caracteres externos. **Série de Manuais Técnicos; 11**, 2008.

CARMO, M. R. B.; MORO, R. S.; NOGUEIRA, M. K. F. S. A vegetação florestal nos Campos Gerais. In: MELO, M. S.; MORO, R. S.; GUIMARÃES, G. B. (Org.). Patrimônio natural dos Campos Gerais do Paraná. Ponta Grossa, **Editora UEPG**, 431 p., cap. 9, p. 99-104, 2014.

CHEN, Y. High speed BLASTN: an accelerated MegaBLAST search tool. **Nucleic acids research**, v. 43, n. 16, p. 7762-7768, 2015.

CHRISTOFF, A. U., FAGUNDES, V., SBALQUEIRO, I. J., MATTEVI, M. S. e YONENAGA-YASSUDA, Y. Description of a new species of Akodon (Rodentia: Sigmodontinae) from southern Brazil. **Journal of Mammalogy**, v. 81, n. 3, p. 838-851, 2000.

COLOMBI, V. H. **Thaptomys Thomas (1916) (Rodentia, Cricetidae): um gênero monotípico? Uma abordagem citogenética e molecular**. 2013. Tese de Doutorado. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Espírito Santo.

COLOMBO, Alexandre F.; JOLY, C. A. Brazilian Atlantic Forest lato sensu: the most ancient Brazilian forest, and a biodiversity hotspot, is highly threatened by climate change. **Brazilian Journal of Biology**, v. 70, n. 3, p. 697-708, 2010.

DALAZOANA, K.; MORO, R. S. Riqueza específica em áreas de campo nativo impactadas por visitação turística e pastejo no Parque Nacional dos Campos Gerais, PR. **Floresta**, Curitiba, PR, v. 41, n. 2, p. 387-396, abr./jun. 2011.

DE OLIVEIRA, J. A; SILVEIRA, G; ROCHA, V. J. Ordem Rodentia, **Mamíferos da Fazenda Monte Alegre, Paraná.**, p. 141, 2006.

DIAS, M.; MIKICH, S. B. Levantamento e conserva o da mastofauna em um remanescente de floresta ombrófila mista, Paraná, Brasil. **Pesquisa Florestal Brasileira**, n. 52, p. 61-61, 2006.

FAGUNDES, V. **Análises cromoss micas e dos complexos sinapton micos em roedores brasileiros das famílias Cricetidae e Echimyidae**. Tese de Doutorado. Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. Departamento de Biologia., 1993.

FORD, C. E., HAMERTON, J. L. A colchicine hypotonic citrate squash sequence for mammalian chromosomes. **Stain Technology**, v. 3, p. 247-251, 1956.

GATTO-ALMEIDA, F., PONTES, J. S., SBALQUEIRO, I. J., HASS, I., TIEPOLO, L. M., QUADROS, J. Diversidade, biogeografia, caracterização genotípica e tricológica dos pequenos mamíferos não voadores do Parque Nacional do Rio da Onça, litoral sul do Paraná. **Papéis Avulsos de Zoologia**, v. 56, n. 7, p. 69-96. 2016.

GEISE, L.; CANAVEZ, F. C.; SEUÁNEZ, H. N. Comparative karyology in Akodon (Rodentia, Sigmodontinae) from Southeastern Brazil. **Journal of Heredity**, v. 89, n. 2, p. 158-163, 1998.

GONÇALVES, P. R. Diversificação dos roedores sigmodontíneos em formações alto-montanas da Mata Atlântica. 277 p. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas - Zoologia), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Museu Nacional, Rio de Janeiro, 2006.

GRAIPEL, M. E.; CHEREM, J. J.; MONTEIRO-FILHO, E. L. A.; CARMIGNOTTO, A. P. Mamíferos da Mata Atlântica. In: MONTEIRO-FILHO, E. L. A.; CONTE, C.E. (Org.). **Revisões em Zoologia: Mata Atlântica**. Ed. UFPR, Curitiba, 2017.

GRAZZINI, G.; MOCHI-JUNIOR, C. M., DE OLIVEIRA, H., PONTES, J.S., GATTO-ALMEIDA, F., SBALQUEIRO, I. J.; TIEPOLO, L. M. 2015. Identidade e diversidade dos pequenos mamíferos não voadores da Floresta Nacional de Piraí do Sul, Paraná, Brasil. **Papeis Avulsos do Museu de Zoologia** v. 55, n. 15, p. 217-230.

GRAZZINI, G., MOCHI-JUNIOR, C. M., DE OLIVEIRA, H., DOS SANTOS PONTES, J., DE ALMEIDA, F. G., SBALQUEIRO, I. J.; TIEPOLO, L. M. (2014). First record of *Juliomys ossitenuis* Costa, Pavan, Leite & Fagundes, 2007 (Rodentia, Sigmodontinae) in Paraná state, southern Brazil. **Check List**, v. 11, n. 2, p. 1561, 2014.

GRAZZINI, G., REZINI, J. A., DOS SANTOS, B. S. B., VENÂNCIO, F. J., GATTO-ALMEIDA, F., SBALQUEIRO, I. J., TIEPOLO, L. M. (2015). *Bibimys labiosus* Winge, 1887 (Mammalia: Rodentia: Sigmodontinae): new records in Paraná state, southern Brazil, and update of the known geographic distribution. **Check List**, v. 11, n. 3, p. 1632, 2015.

LIBARDI, G. S. Variação não-geográfica em *Necromys lasiurus* (Lund, 1840) (Cricetidae: Sigmodontinae) no Brasil. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, 2013.

MAACK, R. Notas preliminares sobre clima, solos e vegetação do Estado do Paraná. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, n. 2, p.102-200, 1948.

MAACK, R. **Geografia física do Estado do Paraná**. Rio de Janeiro: J. Olympio, 1968.

MACHADO, L. F.; PARESQUE, R.; CHRISTOFF, A. U. Anatomia comparada e morfometria de *Oligoryzomys nigripes* e *O. flavescens* (Rodentia, Sigmodontinae) no Rio Grande do Sul, Brasil. **Papéis Avulsos de Zoologia**, v. 51, n. 3, p. 29-47, 2011.

MAGNUS, L. Z.; CÁCERES, N. C. Efeito do tamanho de área sobre a riqueza e composição de pequenos mamíferos da Floresta Atlântica. **Mastozoologia Neotropical**, v. 19, n. 2, p. 243-258, 2012.

MARGARIDO, T. C. C. Mamíferos do Parque Caxambu, Castro, PR. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em Zoologia). Universidade Federal do Paraná. 216p, 1989.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; DA FONSECA, G.A.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, n. 6772, p. 853-858, 2000.

MORO, Rosemeri Segecin; CARMO, Marta Regina Barrotto do. A vegetação campestre nos Campos Gerais. **Editora UEPG**, 2007.

PAGLIA, A. P., FONSECA, G. A. B. da, RYLANDS, A. B., HERRMANN, G., AGUIAR, L. M. S., CHIARELLO, A. G., LEITE, Y. L. R., COSTA, L. P., SICILIANO, S., KIERULFF, M. C. M., MENDES, S. L., TAVARES, V. da C., MITTERMEIER, R. A. & PATTON J. L. Annotated Checklist of Brazilian Mammals. 2nd Edition. **Occasional Papers in Conservation Biology**, n. 6. **Conservation International**, 2012.

PARDINI, R.; UMETSU, F. Pequenos mamíferos não-voadores da Reserva Florestal do Morro Grande-distribuição das espécies e da diversidade em uma área de Mata Atlântica. **Biota Neotropica**, v. 6, n. 2, p. 1-22, 2006.

PARESQUE, R.; CHRISTOFF, A. U.; FAGUNDES, V. Karyology of the Atlantic forest rodent *Juliomys* (Cricetidae): A new karyotype from southern Brazil. **Genetics and Molecular Biology**, v. 32, n. 2, p. 301-305, 2009.

PATTON, J. L.; PARDIÑAS, U. F.J; D'ELÍA, G. (Ed.). Mammals of South America, volume 2: rodents. **University of Chicago Press**, 2015.

PEÇANHA, W. T. Padrões de variação genética e morfológica em *Oxymycterus* (Rodentia: Sigmodontinae) no Sul da Mata Atlântica e nos Pampas. 2019.

PERSSON, V. G.; LORINI, M. L. Contribuição ao conhecimento mastofaunístico da porção centro-sul do Estado do Paraná. **Acta Biológica Leopoldensia**, São Leopoldo, v. 12, n. 2, p. 277-282, 1990.

PINTO, I. D. S., LOSS, A. C. C., FALQUETO, A., & LEITE, Y. L. R. (2009). Pequenos mamíferos não voadores em fragmentos de Mata Atlântica e áreas agrícolas em Viana, Espírito Santo, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 9, n. 3, p. 355-360, 2009.

PREVEDELLO, J. A.; MENDONÇA, A. F.; VIEIRA, M. V. Uso do espaço por pequenos mamíferos: uma análise dos estudos realizados no Brasil. **Oecologia brasiliensis**, v. 12, n. 4, p. 3, 2008.

RAMOS, A. F.; SANTANA, A. C.; PRIETO, C. C.; MATIAS, L. F. Mapeamento do uso da terra nos Campos Gerais. In: MELO, M. S.; MORO, R. S.; GUIMARÃES, G. B. (Org.). Patrimônio natural dos Campos Gerais do Paraná. Ponta Grossa, 431 p., cap. 7, p. 85-92. Editora UEPG, 2014.

DOS REIS, N. R., PERACCHI, A. L., FANDIÑO-MARIÑO, H., & ROCHA, V. J. (2006). Mamíferos da Fazenda Monte Alegre, Paraná.

SÁ, M. F. M. Os solos dos Campos Gerais. In: MELO, M. S.; MORO, R. S.; GUIMARÃES, G. B. (Org.). Patrimônio natural dos Campos Gerais do Paraná. Ponta Grossa, 431 p., cap. 6, p. 73-84. Editora UEPG, 2014.

SBALQUEIRO, I. J. 1989. Análises cromossômicas e filogenéticas em algumas espécies de roedores da Região Sul do Brasil. Tese de Doutorado. Porto Alegre, Brasil: Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

SBALQUEIRO, Ives José; NASCIMENTO, André Paulo. Occurrence of *Akodon cursor* (Rodentia, Cricetidae) with 14, 15 and 16 chromosome cytotypes in the same geographic area in Southern Brazil. **Brazilian Journal of Genetics**, v. 19, n. 4, p. 565-569, 1996.

STAMATAKIS, A. RAxML version 8: a tool for phylogenetic analysis and post-analysis of large phylogenies. **Bioinformatics**, v. 30, n. 9, p. 1312-1313, 2014.

TEIXEIRA, B. R. Estudo longitudinal da infecção por hantavírus em roedores silvestres no estado do Paraná. 155 p. Tese (Doutorado em Ciências - Biologia Parasitária), Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2013.

TIEPOLO, L. M. Roedores Sigmodontinae do Brasil Meridional: composição taxonômica, distribuição e relações fitogeográficas. 2007.

YONENAGA, Y. Karyotypes and chromosome polymorphism in Brazilian rodents. **Caryologia**, v. 28, n. 3, p. 269-286, 1975.