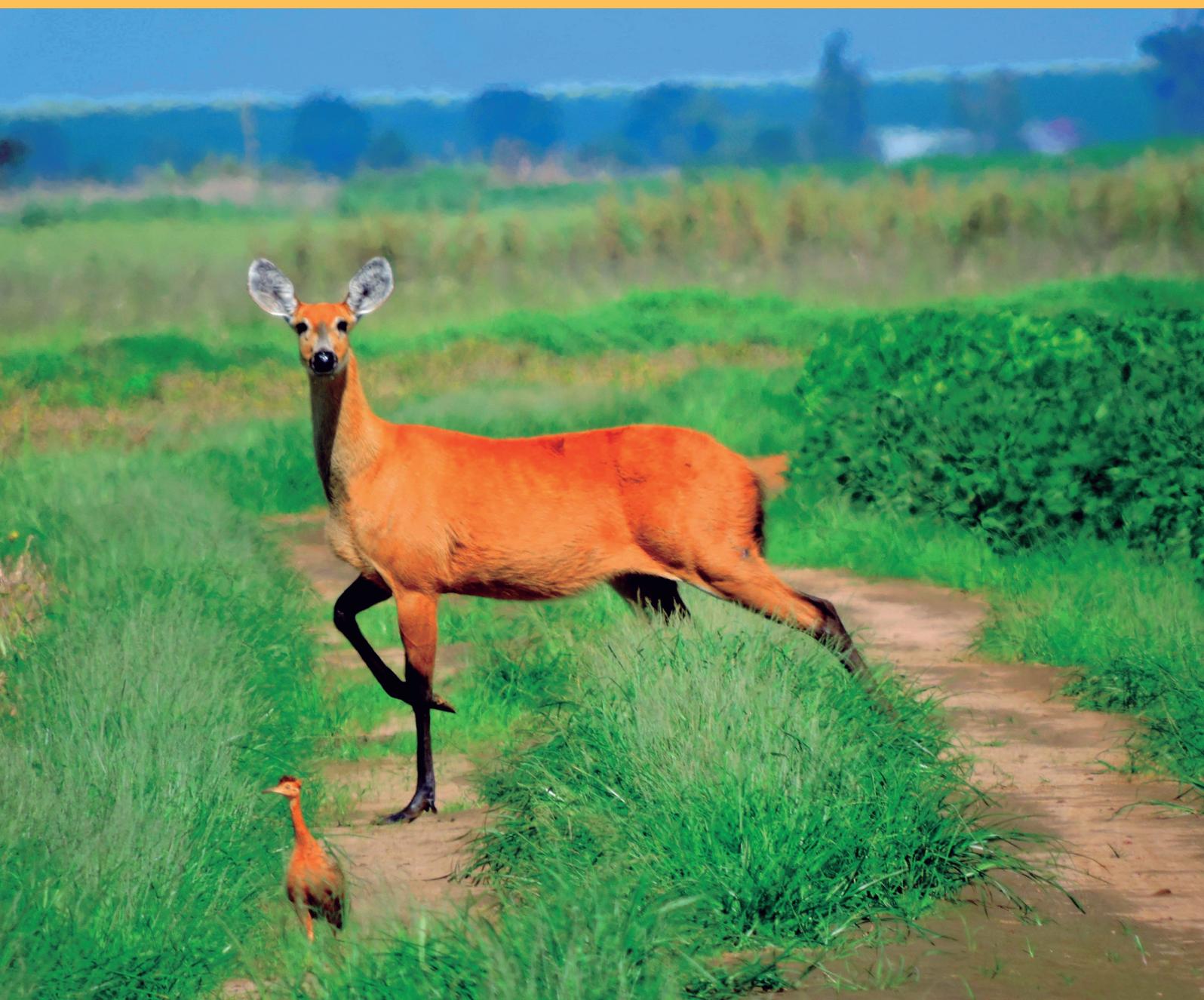




# Boletim da Sociedade Brasileira de Mastozoologia



**SOCIEDADE BRASILEIRA DE MASTOZOLOGIA**  
**WWW.SBMZ.ORG**

**PRESIDENTES DA**  
**SOCIEDADE BRASILEIRA DE MASTOZOLOGIA**

<b>Presidente:</b>	Cibele Rodrigues Bonvicino	<b>1985-1991</b>	Rui Cerqueira Silva
<b>Vice-Presidente:</b>	Alexandre Reis Percequillo	<b>1991-1994</b>	Maria Dalva Mello
<b>1º Secretária:</b>	Ana Lazar Gomes e Souza	<b>1994-1998</b>	Ives José Sbalqueiro
<b>2º Secretária:</b>	Fabiana Pellegrini Caramaschi	<b>1998-2005</b>	Thales Renato Ochotorena de Freitas
<b>3º Secretário:</b>	Marcos Figueiredo	<b>2005-2008</b>	João Alves de Oliveira
<b>1º Tesoureiro:</b>	Diogo Loretto Medeiros	<b>2008-2012</b>	Paulo Sergio D'Andrea
<b>2º Tesoureiro:</b>	Natalie Olifiers	<b>2012-2014</b>	Cibele Rodrigues Bonvicino

*Os artigos assinados não refletem necessariamente a opinião da SBMz.*

**As Normas de Publicação encontram-se disponíveis em  
versão atualizada no site da SBMz: [www.sbmz.org](http://www.sbmz.org).**

---

Ficha Catalográfica de acordo com o Código de Catalogação Anglo-Americano (AACR2).  
Elaborada pelo Serviço de Biblioteca e Documentação do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo.

Sociedade Brasileira de Mastozoologia.  
Boletim.  
Rio de Janeiro, RJ.  
Quadrimestral.

Continuação de: Boletim Informativo. SBMz, n.28-39; 1994-2004;  
Boletim Informativo. Sociedade Brasileira de Mastozoologia,  
n.1-27; 1985-94.

Continua como:  
Boletim da Sociedade Brasileira de Mastozoologia, n.40,  
2005- .

ISSN 1808-0413

1. Mastozoologia. 2. Vertebrados. I. Título

“Depósito legal na Biblioteca Nacional, conforme Lei n° 10.994, de 14 de dezembro de 2004”.

# Boletim da Sociedade Brasileira de Mastozoologia

PUBLICAÇÃO QUADRIMESTRAL

Rio de Janeiro, número 75, abril de 2016

## EDITORES

Erika Hingst-Zaher (Instituto Butantan)

Lena Geise (UERJ)

## EDITORA EXECUTIVA

Vera de Ferran (UERJ)

## EDITOR EMÉRITO

Rui Cerqueira Silva (UFRJ)

## EDITORES ASSOCIADOS

<b>Alexandra M. R. Bezerra</b>	Museu Paraense Emilio Goeldi (MPEG), Belém, PA, Brasil.
<b>Amelia Chemisquy</b>	Centro Regional de Investigaciones Científicas y de Transferencia Tecnológica de La Rioja (CRILAR), Anillaco, Argentina
<b>Mauricio E. Graipel</b>	Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, Santa Catarina, Brasil
<b>Renato Gregorin</b>	Universidade Federal de Lavras (UFLA), Lavras, Minas Gerais, Brasil
<b>Hugo Mantilla-Meluk</b>	Facultad de Ciencias Básicas y Tecnológicas, Universidad del Quindío, Armenia, Colombia
<b>Fabiano Rodrigues de Melo</b>	Universidade Federal de Goiás (UFG), Goiânia, Goiás, Brasil

## REVISORES

Os editores agradecem a colaboração dos revisores anônimos, cuja participação garantiu a qualidade da publicação.

---

O **Boletim da Sociedade Brasileira de Mastozoologia** (ISSN 1808-0413) é uma publicação quadrimestral da **Sociedade Brasileira de Mastozoologia (SBMz)**, distribuído gratuitamente aos associados. Indivíduos e instituições que desejem informações sobre a inscrição na **SMBz** e recebimento do Boletim devem entrar em contato com [sbmz.diretoria@gmail.com](mailto:sbmz.diretoria@gmail.com).

O desenho gráfico foi realizado por Airton de Almeida Cruz e a capa por Ana Lazar.

Mais informações disponíveis em: [www.sbmz.org](http://www.sbmz.org).

**Capa:** Cervo-do-pantanal fêmea (*Blastocerus dichotomus*), Perdiz (*Rynchosotis rufescens*). Antonino Gonçalves Medina, janeiro de 2016, Brejo Água Amarela, Chapadão do Céu, Goiás.

# Sobre a SBMz

A **Sociedade Brasileira de Mastozoologia (SBMz)** é uma sociedade científica, sem fins lucrativos, criada em 1985, com a missão de congregar, organizar e amparar profissionais, cientistas e cidadãos que atuam ou estão preocupados com as temáticas ligadas à pesquisa e conservação de mamíferos.

A **SBMz** tem como objetivo incentivar o estudo e pesquisa dos mamíferos, além de difundir e incentivar a divulgação do conhecimento científico desenvolvido no Brasil sobre os mamíferos. A **SBMz** também atua frente a órgãos governamentais, Conselhos Regionais e Federal de Biologia, e instituições privadas, representando e defendendo os interesses dos sócios, e atendendo a consultas em questões ligadas a mamíferos. Nossa Sociedade oferece e incentiva cursos de Mastozoologia em níveis de graduação e pós-graduação, além de conceder bolsas de auxílio financeiro para simpósios e congressos nacionais e internacionais. Além disso, ajudamos a estabelecer e zelar por padrões éticos e científicos próprios da Mastozoologia brasileira.

A **SBMz** foi fundada durante o “XII Congresso Brasileiro de Zoologia”, realizado em Campinas, em fevereiro de 1985. Desde então, a **SBMz** cresceu em número de sócios, e agora conta com congressos próprios bienais realizados nas diversas regiões do país, além do apoio e promoção de eventos regionais. Nossa sociedade conta com uma publicação própria intitulada **Boletim da Sociedade Brasileira de Mastozoologia**, com 3 números anuais, classificada como B3 pela CAPES na área de Biodiversidade. Além disso, nossa sociedade atualmente mantém conta com parceria com a SAREM (Sociedade Argentina para o Estudio de los Mamíferos, fornecendo aos sócios a revista Mastozoologia Neotropical. A **SBMz** financia a publicação de livros acerca de mamíferos brasileiros para ser distribuído gratuitamente aos sócios.

Fazemos parte da Rede Latino-Americana de Mastozoologia (RELAM), o que abre portas para cooperação com pesquisadores de 12 países latino-americanos que fazem parte da rede. Integramos o Fórum da International Federation of Mammalogists (IFM), e também temos cooperação com a Sociedade Brasileira de Zoologia e Sociedade Brasileira para o Estudo de Quirópteros, facilitando a participação em congressos destas sociedades e promovendo o intercâmbio de informação entre seus associados.

Fruto da criação e organização proporcionadas pela **SBMz** ao longo desses anos, atualmente o Brasil apresenta uma comunidade científica mastozoológica madura e conectada, que congrega profissionais trabalhando em organizações e instituições públicas e privadas por todo país.

---

## Boletim da Sociedade Brasileira de Mastozoologia Uma publicação da SBMz

### INSTRUÇÕES GERAIS PARA AUTORES

O **Boletim da Sociedade Brasileira de Mastozoologia** é um periódico publicado pela **SBMz** para os sócios quites, com propósito de funcionar como um meio de comunicação para a comunidade de mastozólogos. O **Boletim da SBMz** publica artigos, notas e ensaios originais, revisados por pares, sobre temas relacionados à biologia de mamíferos.

Os manuscritos devem ser enviados por e-mail para [bolsbmz@gmail.com](mailto:bolsbmz@gmail.com), aos cuidados de Erika Hingst-Zaher e Lena Geise. A mensagem de e-mail enviada deverá conter uma declaração de que se trata de trabalho inédito, não submetido a outro periódico. Deverá especificar ainda se a contribuição se trata de uma nota, ensaio, artigo ou resumo. Os autores deverão indicar até cinco sugestões de revisores, com seus nomes e endereço eletrônico.

Os manuscritos enviados serão considerados para publicação, sob a forma de notas, artigos ou ensaios, seguindo o pressuposto de que os autores estão de acordo com os princípios éticos do **Boletim da SBMz** (ver os princípios no site da **SBMz**). O primeiro autor (ou o autor para correspondência) deverá, ao submeter o manuscrito, enviar o e-mail com cópia para todos os demais autores. Desta forma, será oficializada a concordância de todos os autores quanto à submissão/publicação do manuscrito no **Boletim da SBMz**. Neste mesmo e-mail deverá vir explicitado que o manuscrito é original, não tendo sido publicado e/ou submetido a outro periódico. No caso de resumos, é suficiente o envio do arquivo anexado à mensagem, já que este tipo de contribuição não passa pelo processo de revisão.

Os critérios para publicação dos artigos, notas e ensaios são a qualidade e relevância do trabalho, clareza do texto, qualidade das figuras e formato de acordo com as regras de publicação. Os manuscritos que não estiverem de acordo com as regras aqui definidas, ou ainda se nenhum dos autores estiver com o pagamento da **SBMz** em dia, serão devolvidos sem passar pelo processo de revisão.

As submissões são direcionadas pelas Editoras aos Editores de Área, que os enviarão para pelo menos dois pares para revisão. Os Editores de Área retornam as revisões e recomendações para os Editores para a decisão final. Toda a comunicação será registrada por meio eletrônico entre os Editores e o autor correspondente.

Os trabalhos devem seguir o **Código Internacional de Nomenclatura Zoológica**, e espécimes relevantes mencionados devem ser propriamente depositados em uma coleção científica reconhecida. Amostras relacionadas aos exemplares-testemunho (tecidos, ecto e endoparasitas, células em suspensão, etc.) devem ser relacionadas a seus respectivos exemplares. Os números de acesso às sequências depositadas no **Genbank** ou **EMBL** são obrigatórios para publicação. Localidades citadas e exemplares estudados devem vir listadas de forma completa, no texto ou em anexo, dependendo do número de registros. É fundamental a inclusão, no texto, do número da Licença de Coleta e a concordância do Comitê de Ética da Instituição onde foram desenvolvidos os trabalhos, quando aplicável. Todos os textos, antes do envio aos editores de área ou revisores serão analisados quanto a sua originalidade, com o uso de programas para verificação de plágio.

**Números Especiais:** Também poderão ser publicadas monografias e estudos de revisão de até 350 (trezentas e cinquenta) páginas, individualmente. Como apenas um número limitado poderá ser publicado, autores devem entrar em contato com os Editores previamente à submissão. Números Especiais seguem as mesmas regras de submissão e revisão dos artigos, notas e ensaios. Considerando as despesas de impressão e envio, autores serão solicitados a contribuir com R\$ 40,00 (quarenta reais) por página publicada.



# Morfologia dentária de gêneros de Sigmodontinae (Rodentia: Cricetidae) com ocorrência no Cerrado brasileiro

Carolina Pires<sup>1,2</sup>; Filipe Gudinho<sup>2</sup> & Marcelo Weksler<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Zoologia, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO).

<sup>2</sup> Departamento de Vertebrados, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

<sup>3</sup> Laboratório de Ecoepidemiologia da Doença de Chagas, Instituto Oswaldo Cruz, Fiocruz (IOC/FIOCRUZ).

Email para correspondência: carolpiresab@hotmail.com

**Resumo:** O bioma Cerrado é caracterizado por uma grande variedade de fisionomias vegetais, o que contribui para alta diversidade de pequenos mamíferos, principalmente de roedores. Essa diversidade se manifesta na variação da morfologia oclusal de dentes molariformes, que é uma das principais fontes de caracteres utilizados em estudos sobre sistemática, paleontologia e ecologia do grupo, e uma importante ferramenta na identificação destes mamíferos. Apresentamos neste trabalho uma descrição detalhada da morfologia dentária e de características diagnósticas dos gêneros de roedores da subfamília Sigmodontinae com ocorrência no Cerrado. Analisamos 31 caracteres qualitativos de 20 gêneros distribuídos por cinco tribos (Akodontini, Oryzomyini, Phyllotini, Thomasomyini e Wiedomyini). Os seguintes caracteres apresentaram grande variação dentre os táxons analisados: cíngulo anterior, flexo anteromediano, anterolofa, conexão paracone e protocone, mesolofa, paralófula e posterolofa, nos molares superiores; e flexídeo anteromediano, fossetídeo anteromediano, cíngulo anterolabial, mesolofídeo, ectolofídeo e ectoestilídeo, nos molares inferiores. Além de caracteres qualitativos, apresentamos medidas de comprimento e largura de cada molar. As informações obtidas ajudarão pesquisadores a identificar os molares de Sigmodontinae do Cerrado, e permitirão um melhor entendimento das estruturas com estudos adicionais sobre variação intra- e interespecíficas, e das variações na superfície oclusal conforme o avanço do desgaste.

**Palavras-Chave:** Descrição; Molares; Anatomia comparada; Roedores; Identificação.

**Abstract: Dental morphology of Sigmodontine rodents (Rodentia: Cricetidae) from the Brazilian Cerrado.** The Cerrado biome is characterized by a great variety of phytophysiognomies, which contributes to a high diversity of small mammals, especially rodents. This diversity is manifested in variation of the occlusal morphology of molars tooth, which is one of the main sources of characters used in studies about systematics, paleontology and ecology of the group, and an important source for identification of this group of mammals. In this study, we present a detailed description of the dental morphology and diagnostic characteristics of genera of rodents of the subfamily Sigmodontinae occurring in the Cerrado. We analyzed 31 qualitative characters of 20 genera spread over five tribes (Akodontini, Oryzomyini, Phyllotini, Thomasomyini and Wiedomyini). The following characters presented great variation among the taxa analyzed: anterior cingulum, anteromedian flexus, anteroloph, connection paracone and protocone, mesoloph, paralophule and posteroloph, in the upper molars; and anteromedian flexid, anteromedian fossettid, anterolabial cingulum, mesolophid, ectolophid and ectostylid, in the lower molars. Apart from qualitative characters, we present measurements of the length and width of each upper and lower molar. The information obtained will help researchers to identify the molars of Sigmodontinae of the Cerrado, and will allow a better understanding of the structures with additional studies of inter and intraspecific variation, and changes in the occlusal surface as the advancement of wear.

**Key-Words:** Description; Comparative anatomy; Molars; Rodents; Identification.

## INTRODUÇÃO

Reconhecido como a Savana mais rica do mundo em biodiversidade (IBGE, 2016), o bioma Cerrado engloba aproximadamente 24% da área total do Brasil, sendo

o segundo maior bioma do país em extensão geográfica (IBGE, 2004). Tudo isso se reflete em um mosaico altamente variável de características fisionômicas e, conseqüentemente, em uma heterogeneidade vegetal e altos níveis de diversidade e endemismo, principalmente de



pequenos mamíferos como marsupiais e roedores (Bonvicino *et al.*, 1996, 2002, 2012; Carmignotto & Aires, 2011). Segundo Paglia *et al.* (2012), das 251 espécies de mamíferos presentes no bioma, 78 delas (31,07%) pertencem à ordem Rodentia. Grande parte dessa diversidade se refere aos roedores da subfamília Sigmodontinae, os representantes da família Cricetidae na América do Sul. O grupo engloba mais de 28% da fauna de mamíferos sul-americanos (Patton *et al.*, 2015) e é o mais diverso dentre os mamíferos neotropicais (Musser & Carleton, 2005). Diante disso e com o objetivo de entender melhor as relações entre os membros do grupo, Vorontsov (1959) forneceu uma base nomenclatural de tribos para os agrupamentos genéricos de Sigmodontinae. Após uma ampla discussão sobre composição taxonômica (*p. ex.*, Thomas 1906, 1917; Hershkovitz, 1962; Hooper & Musser, 1964; Reig, 1980; Voss, 1993; D'Elia *et al.*, 2007), atualmente são reconhecidas e bem estabelecidas dez tribos (Pardiñas *et al.*, 2015): Abrotrichini, Akodontini, Euneomyini, Ichthyomyini, Oryzomyini, Phyllotini, Reithrodontini, Sigmodontini, Thomasomyini e Wiedomyini.

A variação da morfologia dentária é extremamente importante para estudos sobre sistemática, ecologia, paleontologia e morfologia funcional dos mamíferos (Duke-Osorio *et al.*, 2009), tendo sido usada, por exemplo, como um dos primeiros caracteres para a classificação de grandes grupos de roedores (*p. ex.*, Winge, 1887). Avanços recentes em estudos de expressão gênica têm fornecido as primeiras evidências de como os mecanismos genéticos e epigenéticos controlam a plasticidade morfológica deste sistema (Polly, 2000; Rodrigues *et al.*, 2011), e a análise das variações presentes na superfície dos dentes pode ser uma indicação dos efeitos dos genes (Grünenberg, 1965). Por serem estruturas duras constituídas quase que completamente por fosfato de cálcio na forma de hidroxiapatita, os dentes são, em muitos casos, os únicos componentes bem preservados nos depósitos fossilíferos e, assim, capazes de fornecer informações sobre o paleoambiente e a ocorrência das espécies em um determinado local (Bergqvist, 2003).

No entanto, as propostas de nomenclatura dentária de roedores apresentaram ao longo dos anos muitas controvérsias, o que levou a diferenças no arranjo nomenclatural das estruturas (Wood & Wilson, 1936; Hershkovitz, 1944, 1962, 1993; Mein & Freudenthal, 1971; Reig, 1977). Diante dessas divergências, a padronização e o estudo da dentição sempre se mostraram desafiantes e com dificuldades de aplicação. Reig (1977) propôs um sistema de nomenclatura abrangente e, que devido a sua eficiência, foi adotado pela maioria dos taxonomistas (*p. ex.*, Carleton & Musser, 1989; Stepan, 1995; Percequillo, 2006; Weksler, 2006). Ainda assim, o estudo da morfologia dentária, em especial de roedores, por vezes pode se mostrar complexo. A enorme diversidade do grupo, a vasta nomenclatura das estruturas, as variações individuais e o desgaste são fatores que dificultam o reconhecimento e identificação dos molares.

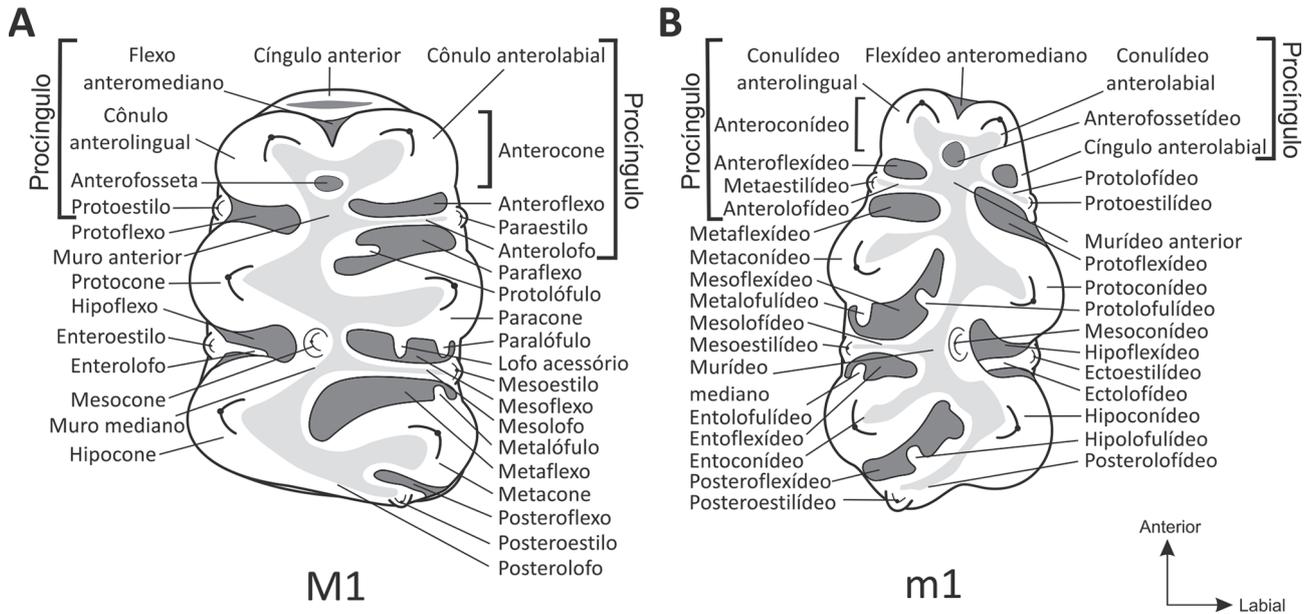
Nesse trabalho teve-se como objetivo analisar e descrever detalhadamente a estrutura dos molares de

roedores sigmodontíneos com ocorrência no Cerrado. A partir do qual, espera-se contribuir para um melhor entendimento da morfologia dentária, suas variações oclusais com o avanço do desgaste e, especialmente, fornecer um meio para futuras identificações dos táxons.

## MATERIAL E MÉTODOS

A definição da lista de espécies (ver Apêndice 1) estudadas levou em consideração os roedores da subfamília Sigmodontinae cuja distribuição geográfica alcança áreas do bioma Cerrado (Paglia *et al.*, 2012). Foram selecionadas uma espécie de cada gênero com ocorrência no Cerrado. Para os gêneros com maior diversidade específica, a escolha da espécie foi baseada na disponibilidade de séries de espécimes depositados na coleção do Setor de Mastozoologia do Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro (MN/UFRJ) e na coleção do Laboratório de Biologia e Parasitologia de Mamíferos Reservatórios do Instituto Oswaldo Cruz (LABPMR, IOC/Fiocruz). A amostra contou com 20 espécies no total, distribuídas em cinco tribos: Akodontini (7 espécies): *Akodon montensis*, *Gyldenstolpia planaltensis*, *Juscelinomys candango*, *Kunsia tomentosus*, *Necomys lasiurus*, *Oxymycterus delator* e *Thalpomys lasiotis*; Oryzomyini (10): *Cerradomys scotti*, *Euryoryzomys lamia*, *Holochilus sciureus*, *Hylaeamys megacephalus*, *Microakodontomys transitorius*, *Neacomys spinosus*, *Nectomys squamipes*, *Oecomys roberti*, *Oligoryzomys moojeni* e *Pseudoryzomys simplex*; Phyllotini (1): *Calomys expulsus*; Thomasomyini (1): *Rhipidomys macrurus* e Wiedomyini (1): *Wiedomys cerradensis*.

A nomenclatura da anatomia dentária utilizada se baseou na proposta de Reig (1977), sendo complementada por Carleton & Musser (1989), além de novos termos propostos no presente trabalho (Figura 1A, B). O modelo de descrição uniu a proposta de padronização da descrição dos molares de Sigmodontinae (Percequillo, 2006) e dados presentes em trabalhos envolvendo a codificação de caracteres (Weksler, 2006). Este último trabalho detalha a morfologia oclusal de Oryzomyini, e desta forma, novos caracteres e estados foram adicionados à variação observada na amostra que contem membros de outras tribos. Adicionalmente, são apresentados casos de variação individual e as mudanças na superfície oclusal com o avanço do desgaste dentário. A amostra analisada contou com indivíduos de diversas classes etárias, as quais foram baseadas em análises de desgaste dentário presentes na literatura (Carleton & Musser, 1989; Oliveira *et al.*, 1998). Além disso, foram medidos com paquímetro digital de precisão de 0,01 mm o comprimento e largura dos molares superiores e inferiores, preferencialmente aqueles da série direita. Com relação a largura, a medição teve como base o ponto médio de cada molar. Foram medidos, sempre que possível, cinco exemplares de cada espécie e a partir das medidas foi determinado o intervalo de variação dos molares, representando um dado adicional para auxiliar nas identificações.



**Figura 1:** Desenho esquemático da superfície oclusal de molares da família Cricetidae, indicando as estruturas mencionadas no texto. A = Primeiro molar superior (M1). B = Primeiro molar inferior (m1). A figura mostra um dente hipotético com todas as estruturas possíveis e sua nomenclatura correspondente.

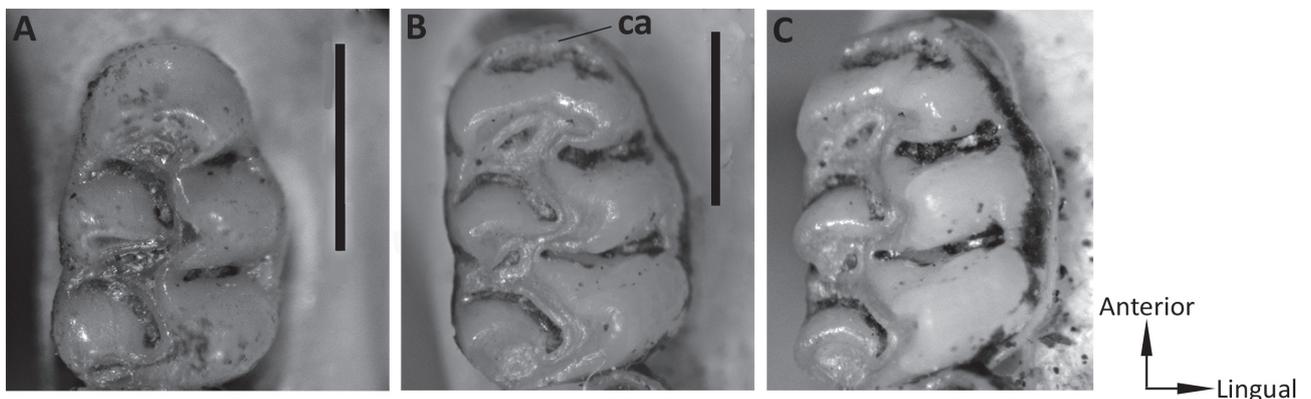
## RESULTADOS

Quatro novos caracteres e três novos estados de caracteres foram adicionados àqueles descritos por Weksler (2006):

**(1) Cíngulo anterior no primeiro molar superior (M1) ausente ou presente (Figura 2A, B).** O cíngulo anterior é raramente mencionado na literatura, não tendo sido relacionado na proposta de Reig (1977) ou em outros estudos descritivos. Este cíngulo constitui um componente do procíngulo localizado anteriormente ao anterocone, com um relevo mais baixo que o da cúspide principal. O cíngulo anterior também é caracterizado pela presença de um vale que não se abre nas margens labial e lingual do procíngulo, e por ocorrer exclusivamente no primeiro molar superior. Em sua revisão sobre a evolução morfológica de Phyllotini, Hershkovitz (1962) nomeou uma pequena elevação central presente no cíngulo anterior de certos membros da tribo como estilo anteromediano.

**(2) Paralófulo no M1 ausente ou presente (Figura 3A, B).** O paralófulo é ligado a borda do paracone e pode ser considerado distinto do mesolofa pela sua extensão e ponto de origem: enquanto o paralófulo é uma pequena crista acessória ligada diretamente ao paracone, o mesolofa é uma crista com uma extensão maior e que se origina no muro mediano. Adicionalmente, o mesolofa é em geral separado do paracone pelo mesoflexo ou pela mesofosseta.

Certos akodontíneos (*Akodon montensis* e *Oxymycterus delator*) apresentam um mesolofa fundido ao paracone, que pode ser confundido com um paralófulo após o desgaste. No entanto, a análise de exemplares com leve desgaste dentário, revelou sempre a presença de uma mesofosseta próxima ao muro mediano, indicando a presença de um mesolofa que com o desgaste logo se funde ao paracone. Vale comentar que em *Oxymycterus*, o processo de desgaste é muito rápido e, portanto, a mesofosseta é perdida rapidamente. Casos como estes exemplificam bem a importância da análise



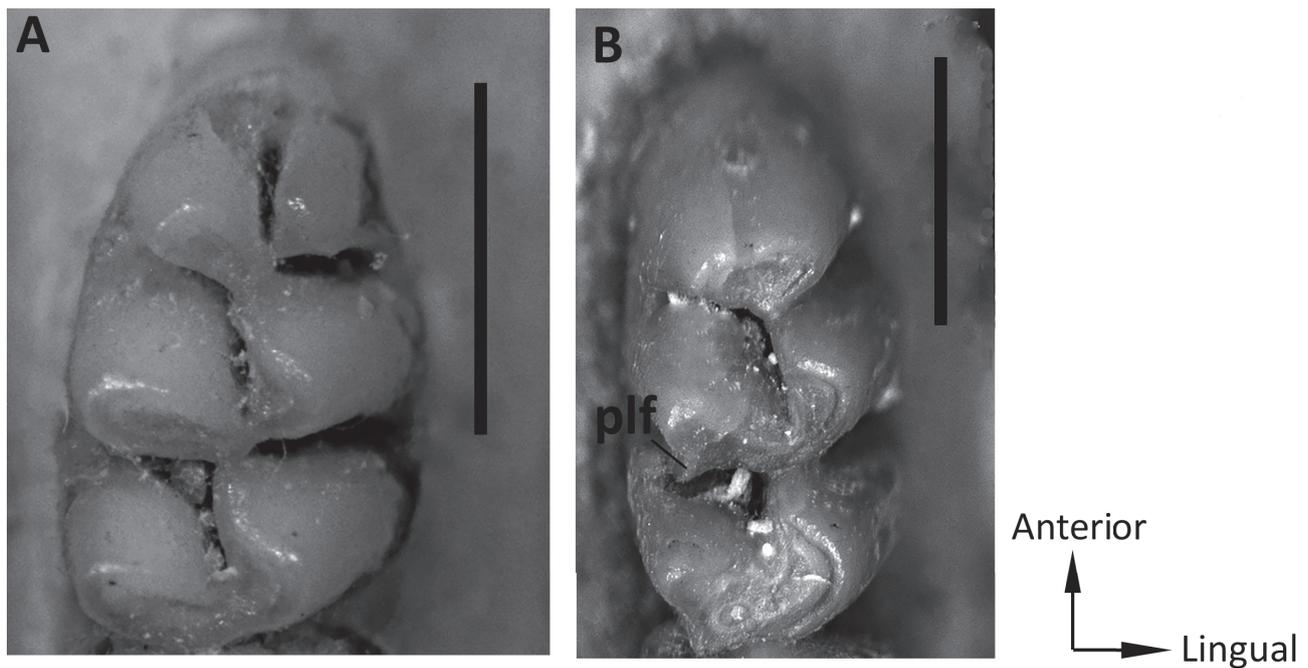
**Figura 2:** Variação morfológica da borda anterior do primeiro molar superior de sigmodontíneos. A = Ausência do cíngulo anterior em *Neacomys spinosus* (LBCE18375). B e C = Vistas oclusal e ocluso-lateral de *Euryoryzomys lamia* (MN5203), mostrando a presença do cíngulo anterior em relevo rebaixado em relação ao anterocone. Abreviação: ca: cíngulo anterior. Escala = 1 mm.



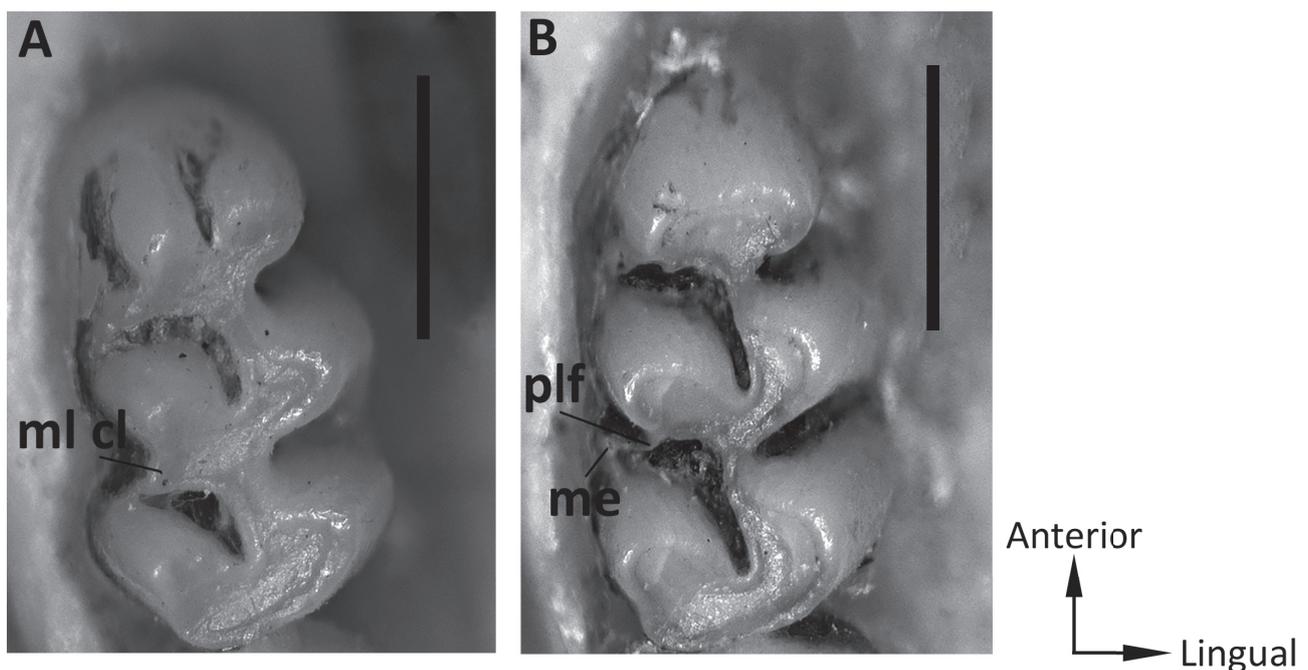
de vários exemplares e de séries ontogenéticas. Outros estudos já revelaram essa coalescência do mesolofó com o paracone (Reig, 1977; Christoff *et al.*, 2000; Pardiñas *et al.*, 2005; Braun *et al.*, 2010). Em contrapartida, nos táxons *Gyldenstolpia planaltensis*, *Kunsia tomentosus* e *Necomys lasiurus* não foi registrada nenhuma evidência da presença de um mesolofó individualizado, e a estrutura localizada na margem do paracone pode ser o resultado de uma ponte, que com o desgaste, liga o mesoestilo ao paracone. Nesses casos, tal estrutura é tratada como um paralófulo (Figura 4A, B). Já em *Thalpomys*

*lasiotis*, foi observado uma variação na morfologia do mesolofó: esse está presente como um lofo extremamente fino, não separado do paracone pelo mesoflexo ou mesofosseta e, portanto, se assemelhando muito a um paralófulo.

**(3) Protolofídeo e protoestilídeo no primeiro molar inferior (m1) ausentes ou presentes (Figura 5A, B).** O protolofídeo é uma estrutura bem desenvolvida que se origina do murídeo anterior e se estende até a margem labial do molar, fundindo-se com o



**Figura 3:** Variação morfológica no paracone do primeiro molar superior de sigmodontíneos. A = Ausência do paralófulo em *Calomys expulsus* (MN63379). B = Presença do paralófulo em *Necomys lasiurus* (MN46811). Abreviação: plf: paralófulo. Escala = 1 mm.



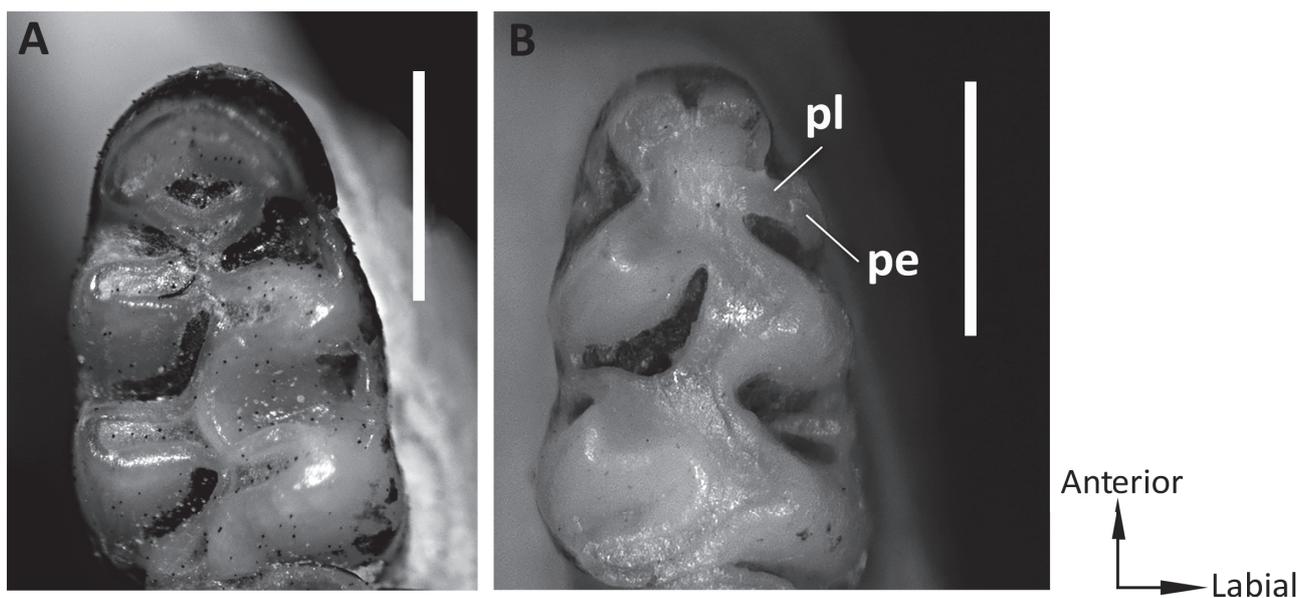
**Figura 4:** Primeiros molares superiores de sigmodontíneos mostrando diferença entre o mesolofó coalescente e o paralófulo. A = Presença de mesolofó coalescente com o paracone em *Akodon montensis* (MN4374). B = Presença de paralófulo em *Necomys lasiurus* (MN4365). Abreviações: me: mesoestilo; ml cl: mesolofó coalescente; plf: paralófulo. Escala = 1 mm.

protoestilídeo. Devido a essa configuração, o protolofídeo é separado do anteroconídeo e do protoconídeo pelo protoflexídeo.

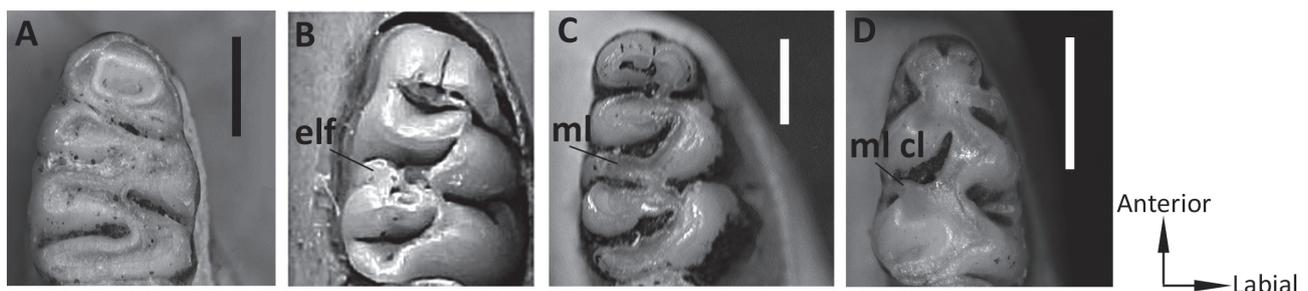
**(4) Entolofulídeo no m1 ausente ou presente (Figura 6A, B).** Esta estrutura é ligada a borda do entoconídeo e pode ser considerada distinta do mesolofídeo por causa da sua extensão e ponto de origem. O entolofulídeo é uma pequena crista acessória ligada diretamente ao entoconídeo, enquanto que o mesolofídeo é uma crista com uma extensão maior e que se origina do murídeo mediano. O mesolofídeo, normalmente, é separado do entoconídeo pelo entoflexídeo. O mesolofídeo coalesce com o entoconídeo e cria uma estrutura parecida com um entolofulídeo (Reig, 1977), repetindo o padrão apresentado no desgaste do mesolofó. Pardiñas *et al.* (2008) observaram em *Kunsia tomentosus* a presença do entolofulídeo e de um mesolofídeo reduzido em exemplares com quase nenhum desgaste. Como uma forma de exemplificar as diferenças entre as estruturas, é apresentado abaixo os estados de ausência e presença do entolofulídeo assim como os casos de presença do mesolofídeo (Figura 6A, B, C, D).

**(5) Fileiras de dentes maxilares paralelas, anteriormente convergentes ou posteriormente convergentes (Figura 7A, B, C).** O último estado foi adicionado àqueles apresentados por Weksler (2006). É possível perceber uma diferença entre os táxons analisados quanto a orientação das séries de molares superiores. Fileiras de dentes maxilares paralelas foram vistas na maioria das espécies, enquanto que fileiras anteriormente convergentes (levemente) foram observadas apenas em *Holochilus sciureus* e fileiras posteriormente convergentes (levemente) em *Juscelinomys candango* e *Oxymycterus delator*.

**(6) Flexídeo anteromediano e fossetídeo anteromediano ausentes no m1; flexídeo anteromediano ausente, mas fossetídeo anteromediano presente; flexídeo anteromediano presente e fossetídeo anteromediano ausente; ou flexídeo e fossetídeo anteromediano presentes (Figura 8A, B, C, D).** A maioria dos táxons apresenta um flexídeo anteromediano ausente e um fossetídeo anteromediano presente. No entanto, *Akodon montensis*, *Calomys expulsus*, *Oxymycterus delator* e *Wiedomys cerradensis* possuem a condição inversa



**Figura 5:** Variação morfológica do protolofídeo e protoestilídeo no primeiro molar inferior de sigmodontíneos. A = Ausência do protolofídeo e protoestilídeo em *Pseudoryzomys simplex* (LBCE17377). B = Presença do protolofídeo e protoestilídeo em *Akodon montensis* (MN4374). Abreviações: pe: protoestilídeo; pl: protolofídeo. Escala = 1 mm.



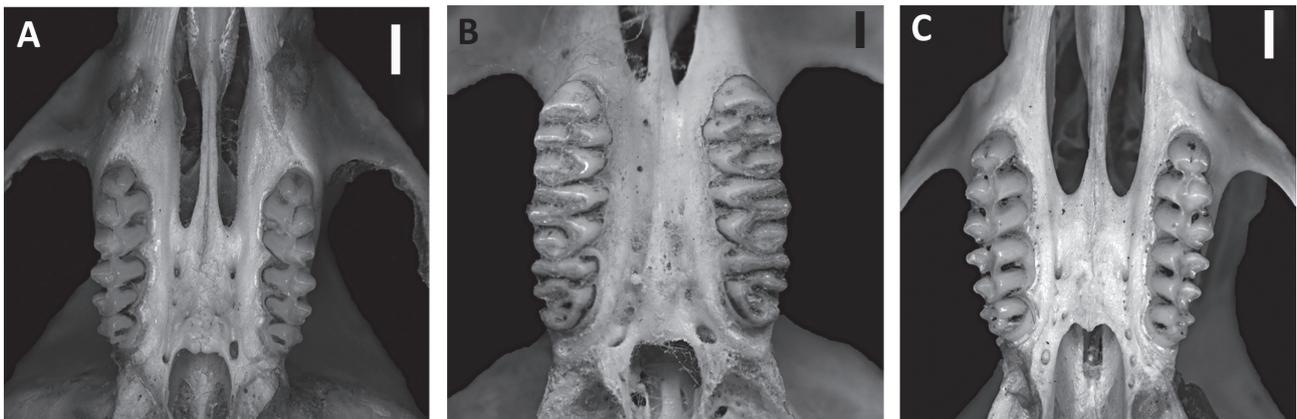
**Figura 6:** Exemplos do primeiro molar inferior de sigmodontíneos mostrando variação morfológica relacionada com o entolofulídeo e sua comparação com o mesolofídeo. A = Ausência do entolofulídeo em *Holochilus sciureus* (MN4413). B = Presença do entolofulídeo em *Kunsia tomentosus* (ZMUC s/n). C = Presença do mesolofídeo em *Gyldenstolpia planaltensis* (MN21842). D = Presença do mesolofídeo coalescente com o entoconídeo em *Akodon montensis* (MN4374). Foto de *Kunsia tomentosus* modificada de Pardiñas *et al.* (2008; ver detalhes sobre escala). Abreviações: elf: entolofulídeo; ml: mesolofídeo; ml cl: mesolofídeo coalescente. Escala = 1 mm.



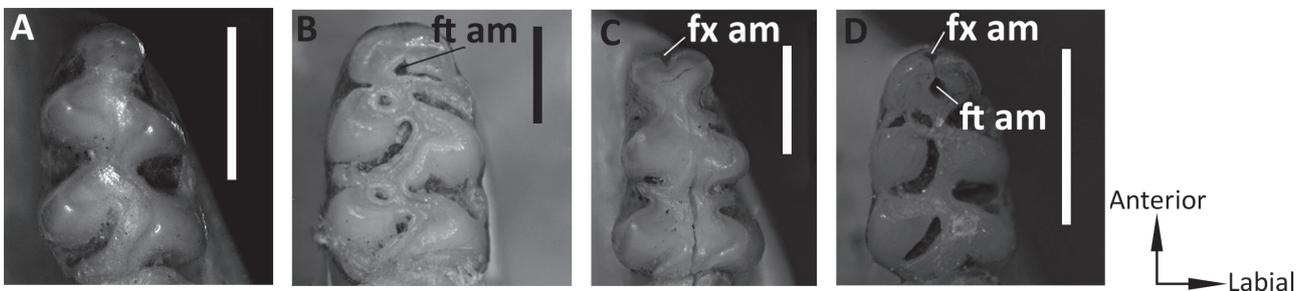
daquela apresentada acima. *Necromys lasiurus* e *Thalpomys lasiotis* não possuem nenhuma das duas estruturas no m1. O último estado foi adicionado àqueles apresentados por Weksler (2006) e é visto em *Juscelinomys candango*, *Kunsia tomentosus*, *Microakodontomys transitorius*, *Oligoryzomys moojeni* e *Rhipidomys macrurus*.

**(7) Ectolofídeo e ectoestilídeo no m1 ausentes; ectolofídeo e ectoestilídeo presentes; ou ectolofídeo ausente e ectoestilídeo presente (Figura 9A, B, C).** O ectolofídeo e o ectoestilídeo estão ausentes na maioria dos táxons analisados. As duas estruturas estão presentes

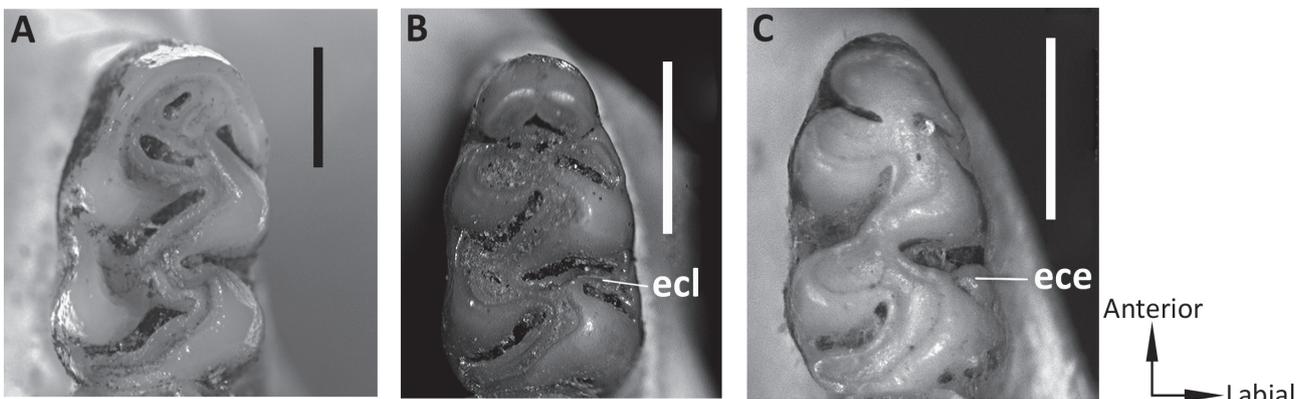
em *Akodon montensis*, *Hylaeamys megacephalus*, *Juscelinomys candango*, *Oecomys roberti* e *Oxymycterus delator*. Nesses táxons, o ectolofídeo pode ser desenvolvido e fundido ao ectoestilídeo (*p. ex.*, *Hylaeamys megacephalus*); pode ser curto, não alcançando a borda do molar (*p. ex.*, *Oxymycterus delator*); ou pode se formar com o avanço do desgaste, inclusive nos estágios iniciais (*p. ex.*, *Akodon montensis*). Entretanto, *Necromys lasiurus* e *Rhipidomys macrurus* apresentam a terceira condição, onde está presente apenas um ectoestilídeo junto ao hipocónideo em todos os estágios de desgaste. Este último estado foi adicionado àqueles apresentados por Weksler (2006).



**Figura 7:** Orientação das séries molares maxilares de sigmodontíneos. A = Fileiras paralelas em *Thalpomys lasiotis* (MN60185). B = Fileiras anteriormente convergentes em *Holoichilus sciureus* (MN4408). C = Fileiras posteriormente convergentes em *Oxymycterus delator* (MN21448). Escala = 1 mm.



**Figura 8:** Variação morfológica no procíngulo no primeiro molar inferior de sigmodontíneos. A = Flexídeo e fossetídeo anteromediano ausentes em *Thalpomys lasiotis* (MN60185). B = Flexídeo anteromediano ausente e fossetídeo anteromediano presente em *Euryoryzomys lamia* (MN5203). C = Flexídeo anteromediano presente e fossetídeo anteromediano ausente em *Oxymycterus delator* (MN21448). D = Flexídeo e fossetídeo anteromediano presentes em *Oligoryzomys moojeni* (MN36433). Abreviações: ft am: fossetídeo anteromediano; fx am: flexídeo anteromediano. Escala = 1 mm.



**Figura 9:** Exemplos de primeiros molares inferiores de sigmodontíneos mostrando estados observados no caráter relacionado com o ectolofídeo e ectoestilídeo. A = Ectolofídeo e ectoestilídeo ausentes em *Nectomys squamipes* (MN21343). B = Ectolofídeo e ectoestilídeo presentes em *Hylaeamys megacephalus* (LBCE11591). C = Ectolofídeo ausente e ectoestilídeo presente em *Necromys lasiurus* (MN4364). Abreviações: ece: ectoestilídeo; ecl: ectolofídeo. Escala = 1 mm.



### Descrição dos molares

As descrições a seguir apresentam um padrão detalhado envolvendo todas as estruturas da morfologia dos molares superiores e inferiores, além de observações acerca das condições presentes nas espécies de acordo com o avanço do desgaste dentário e os casos observados de variação individual.

#### TRIBO AKODONTINI Vorontsov, 1959

##### *Akodon Meyen, 1833*

##### *Akodon montensis (Winge, 1887)*

**Molares superiores (Figura 10A):** Séries de molares braquiodontes e bunodontes. As fileiras de dentes maxilares são paralelas. M1 com raiz acessória labial presente, apresentando assim, quatro raízes no total. Flexos labiais com suas aberturas laterais fechadas pelo cíngulo labial. Flexos do M1 não se interpenetram, estando os flexos labiais acentuadamente recurvados ( $\sim 90^\circ$ ) e conspicuamente longe do final dos flexos linguais. Anterocone dividido em cónulos labial e lingual pelo flexo anteromediano. Anterocone ligado posteriormente ao muro anterior. Anterolofo presente, porém este coalesce com o anterocone, suprimindo a presença do anteroflexo. Protocone ligado anteriormente ao muro anterior e separado do anterocone pelo protoflexo. Paracone separado do anterocone pelo paraflexo e conectado ao protocone por uma ponte de esmalte situada na porção mais posterior do protocone. Esta também põe em contato o muro mediano com o protocone. Mesolofo presente, porém este coalesce com o paracone, suprimindo a presença do mesoflexo em um estágio inicial de desgaste. Hipocone ligado anteriormente ao muro mediano e separado do protocone pelo hipoflexo. Metacone separado do paracone pelo metaflexo e ligado ao hipocone. As medidas do comprimento do molar variam entre 2,02-2,11 mm e da largura entre 1,26-1,36 mm.

M2 com morfologia semelhante a do M1 exceto na região mesial, sem o anterocone. Anterolofo ligado à porção anterior do protocone. Paracone conectado ao protocone por uma ponte de esmalte situada na porção mais posterior do protocone. Presença de um mesolofo coalescente com o paracone. Muro mediano conectado anteriormente ao protocone e posteriormente ao hipocone. Metacone ligado ao hipocone. As medidas do comprimento do molar variam entre 1,25-1,33 mm e da largura entre 1,15-1,26 mm.

M3 com anterolofo ligado à porção anterior do protocone. Paracone ligado ao protocone. Muro mediano presente, conectando o protocone à porção mais posterior do molar. Mesolofo se estende até a abertura labial e oblitera o metaflexo, formando uma metafosseta em estágios avançados de desgaste. Hipoflexo presente, permanecendo até estágios mais avançados de desgaste. Cúspides posteriores unidas, não sendo discernível o limite entre elas. As medidas do comprimento do molar variam entre 0,88-0,97 mm e da largura entre 0,97-1,04 mm.

**Molares inferiores (Figura 11A):** m1 com quatro raízes no total, raízes acessórias labial e lingual presentes. Anterocone dividido em cónulos labial e lingual pelo flexo anteromediano. Anterocone ligado posteriormente ao murídeo anterior. Protofídeo bem desenvolvido, ligado medialmente ao murídeo anterior e fundido com o protoestilídeo. Metacone ligado anteriormente ao murídeo anterior e separado do anterocone pelo metaflexo. Protocone ligado ao metacone e separado do protofídeo pelo protoflexo. Murídeo mediano ligado anteriormente ao protocone e posteriormente ao entocone. Mesolofídeo se funde ao entocone, de modo que o entoflexo não se estende até a região mediana do molar. Presença de um ectolofídeo fundido ao ectoestilídeo. Hipocone conectado à margem posterior do entocone. Posterofofo presente, se originando da extremidade posterior do hipocone e estendendo-se até a margem lingual do molar, separado do entocone pelo posteroflexo. As medidas do comprimento do molar variam entre 1,85-1,95 mm e da largura entre 1,85-1,95 mm.

O m2 apresenta duas raízes. Superfície oclusal do m2 semelhante a do m1 com exceção da parte mesial, sem o anterocone. Protocone separado do cíngulo anterolabial pelo protoflexo. Protocone ligado ao metacone, mas ambos são individualizados. Murídeo mediano estabelece a ligação entre o protocone e entocone. Mesolofídeo presente. Hipocone conectado à margem posterior do entocone. Posterofofo ligado ao hipocone e separado do entocone pelo posteroflexo. As medidas do comprimento do molar variam entre 1,30-1,57 mm e da largura entre 1,13-1,19 mm.

Margem anterolabial do m3 com cíngulo, separado do protocone pelo protoflexo. Protocone ligado ao metacone, mas ambos são individualizados. Murídeo mediano presente, estabelecendo uma ligação entre o protocone e as cúspides posteriores. Mesolofídeo presente. Porém, com o desgaste do m3, esta estrutura desaparece, não sendo visível no molar. Entocóneo e hipocone fundidos, não sendo discernível o limite entre essas cúspides. As medidas do comprimento do molar variam entre 1,20-1,52 mm e da largura entre 0,96-1,06 mm.

#### *Juscelinomys Moojen, 1965*

##### *Juscelinomys candango Moojen, 1965*

**Molares superiores (Figura 10B):** Série de molares braquiodontes e bunodontes. As fileiras de dentes maxilares são posteriormente convergentes. Flexos labiais com suas aberturas laterais fechadas pelo cíngulo labial. Flexos do M1 não se interpenetram, estando os flexos labiais acentuadamente recurvados ( $\sim 90^\circ$ ) e conspicuamente longe do final dos flexos linguais. Anterocone dividido em cónulos labial e lingual pelo flexo anteromediano. Anterocone ligado posteriormente ao muro anterior. Anterolofo presente, porém este coalesce com o anterocone, suprimindo a presença do anteroflexo.

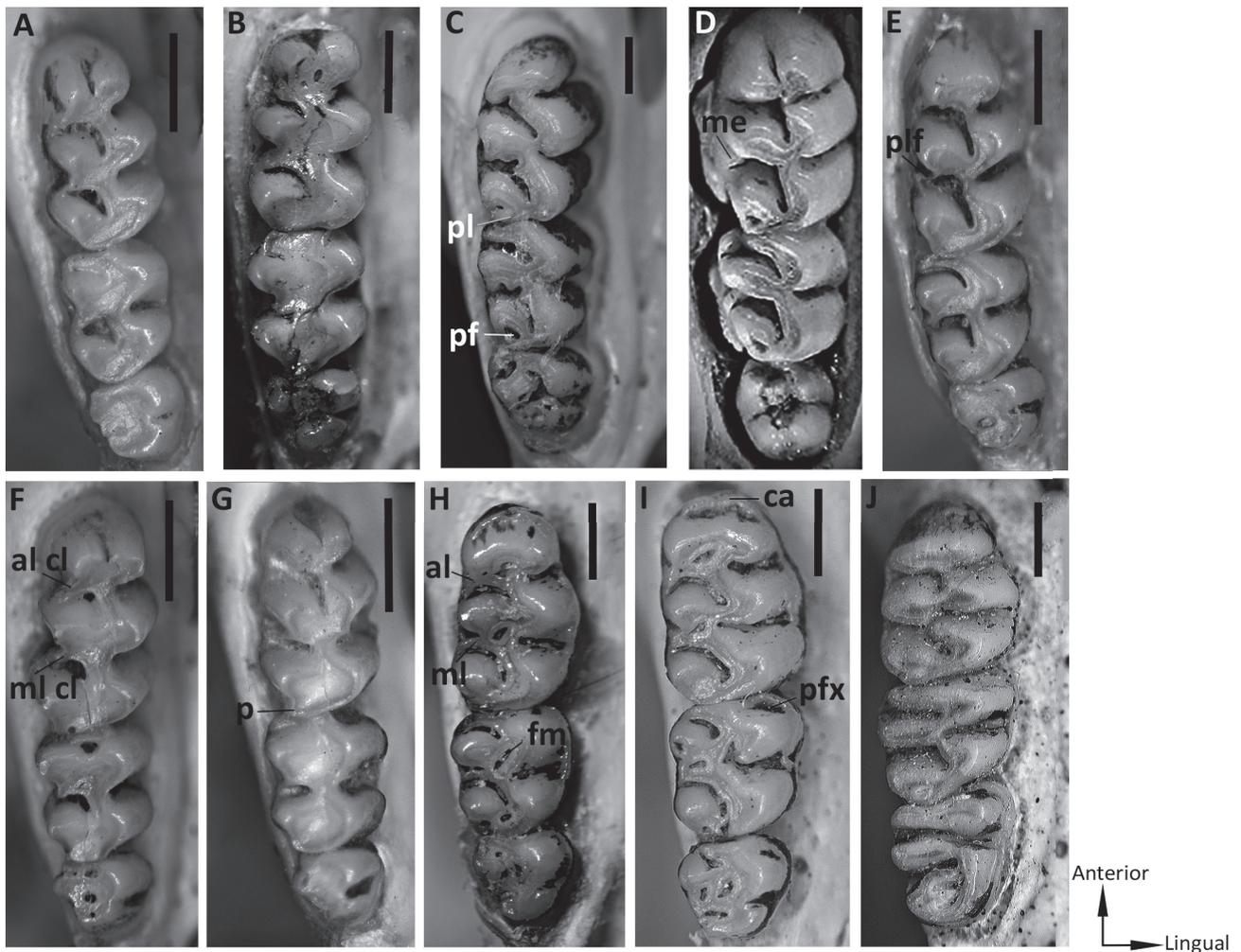


Protocone ligado anteriormente ao muro anterior e separado do anterocone pelo protoflexo. Paracone separado do anterocone pelo paraflexo e ligado ao protocone por uma superfície ampla (bacia) de dentina, sem a formação de uma ponte de esmalte. Muro mediano em contato com essa bacia de dentina. Mesolofo presente, porém este coalesce com o paracone, suprimindo a presença do mesoflexo em um estágio inicial de desgaste. No exemplar MN30030 é possível perceber uma porção do mesoflexo na margem labial e uma discreta mesofosseta. Hipocone ligado anteriormente ao muro mediano e separado do protocone pelo hipoflexo. Metacone separado do paracone pelo metaflexo e ligado ao hipocone. Posterolofo se origina da extremidade posterior do hipocone e se estende até a margem labial do molar. Presença de uma posterofosseta, que com o desgaste do molar logo desaparece, deixando o metacone completamente unido ao posterolofo. As medidas do comprimento do molar variam entre 2,22-2,53 mm e da largura entre 1,33-1,70 mm.

M2 com morfologia semelhante a do M1 exceto na região mesial, sem o anterocone. Anterolofo ligado

à porção anterior do protocone. Discreto protoflexo presente. Paracone conectado ao protocone por uma superfície ampla (bacia) de dentina, sem a formação de uma ponte de esmalte. Mesolofo presente, porém não se estendendo até a margem labial do molar. O mesolofo do M2 se mostrou curto em relação ao do M1. Muro mediano conectado anteriormente ao protocone e posteriormente ao hipocone. Metacone ligado ao hipocone. Posterofosseta presente em exemplares com pouco desgaste. As medidas do comprimento do molar variam entre 1,53-1,64 mm e da largura entre 1,27-1,59 mm.

M3 com anterolofo ligado anteriormente ao protocone. Paracone conectado ao protocone por uma superfície ampla (bacia) de dentina, sem a formação de uma ponte de esmalte. Mesolofo presente, porém não se estendendo até a margem labial do molar. Muro mediano presente, conectando o protocone à porção mais posterior do molar. Hipoflexo presente, permanecendo até estágios mais avançados de desgaste. Cúspides posteriores unidas, não sendo discernível o limite entre elas. As medidas do comprimento do molar variam entre 1,05-1,22 mm e da largura entre 1,03-1,26 mm.



**Figura 10:** Molares superiores das espécies analisadas. A = *Akodon montensis* (MN4374); B = *Juscelinomys candango* (MN30030); C = *Gyldenstolpia planaltensis* (MN21844); D = *Kunsia tomentosus* (exemplar do ZMUC s/n); E = *Necomys lasiurus* (MN4365); F = *Oxymycterus delator* (MN21448); G = *Thalpomys lasiotis* (MN60185); H = *Cerradomys scotti* (LBCE9446); I = *Euryoryzomys lamia* (MN5203); J = *Holochilus sciureus* (MN4413). Abreviações: al: anterolofo; al cl: anterolofo coalescente; ca: cíngulo anterior; fm: fosseta medial; me: mesoestilo; ml: mesolofo; ml cl: mesolofo coalescente; p: projeção labial representando a presença do posterolofo; pf: posterofosseta; pfx: protoflexo; pl: posterolofo; plf: paralófulo. Foto de *Kunsia tomentosus* modificada de Pardiñas *et al.* (2008; ver detalhes sobre escala). Escala = 1 mm.



**Molares inferiores (Figura 11B):** Anteroconídeo dividido em conulídeos labial e lingual pelo flexídeo anteromediano. Fossetídeo anteromediano também presente no molar. Anteroconídeo ligado posteriormente ao murídeo anterior. Anterolofídeo presente, ligado medialmente ao murídeo anterior e fundido com o anteroestilídeo. O anterolofídeo divide o metaflexídeo em dois e, portanto, está separado do anteroconídeo e metaconídeo. Protoflexídeo curto, ligado medialmente ao muro anterior e fundido com o protoestilídeo. Protoconídeo e metaconídeo ligados anteriormente ao murídeo anterior. Murídeo mediano ligado anteriormente ao protoconídeo e posteriormente ao entoconídeo. Presença de um mesolofídeo curto, não se estendendo até a margem lingual do molar. Ectolofídeo também curto, não se estendendo até a margem labial. Hipoconídeo conectado à margem posterior do entoconídeo. Posterolofídeo presente, se originando da extremidade posterior do hipoconídeo e estendendo-se até a margem lingual do molar, separado do entoconídeo pelo posteroflexídeo. As medidas do comprimento do molar variam entre 2,22-2,57 mm e da largura entre 1,27-1,45 mm.

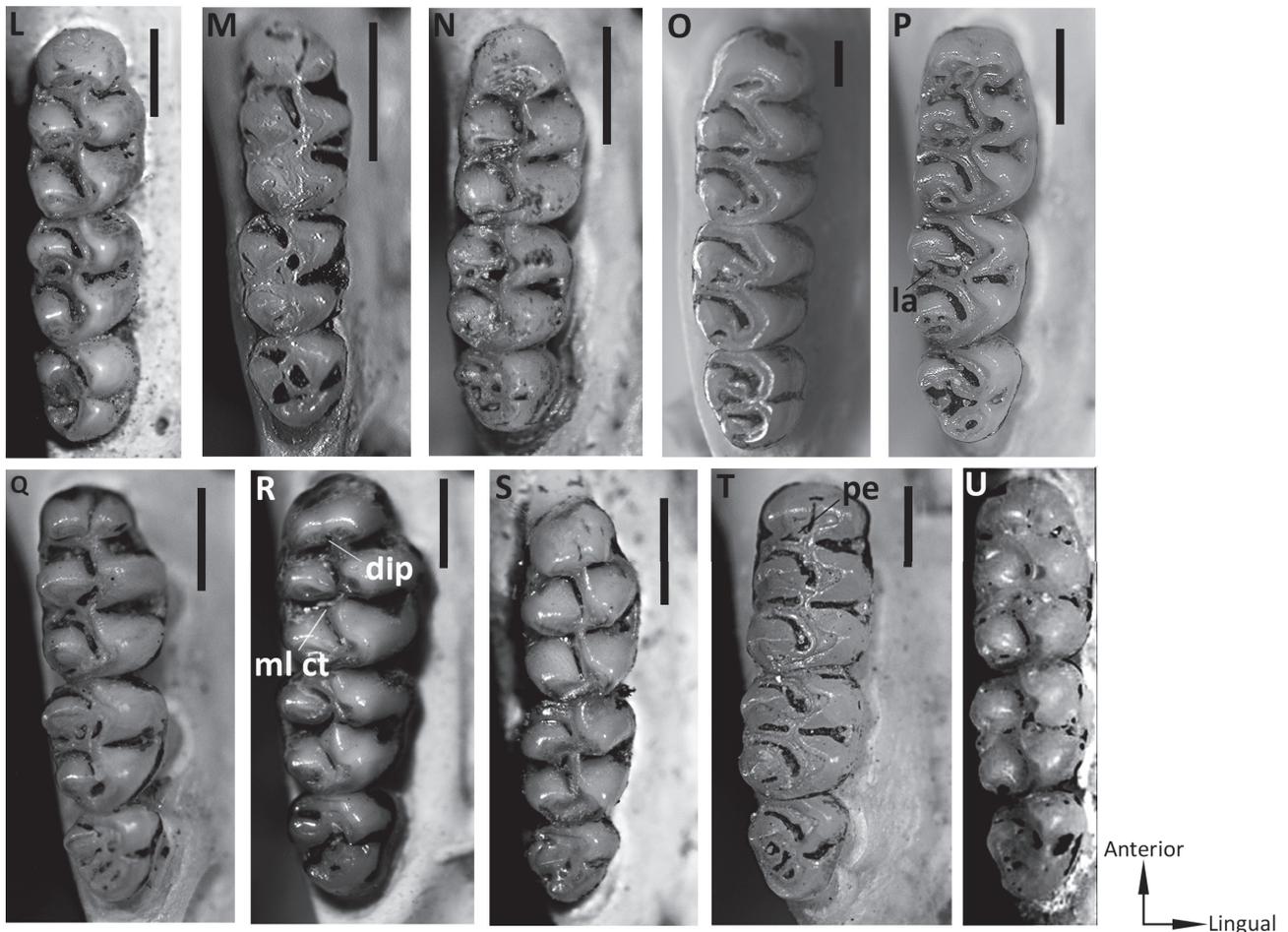
Superfície oclusal do m2 semelhante a do m1 com exceção da parte mesial, sem o anteroconídeo. Protoconídeo separado do cingulo anterolabial pelo

protoflexídeo. Protoconídeo ligado ao metaconídeo, mas ambos são individualizados. Murídeo mediano estabelece a ligação entre o protoconídeo e entoconídeo. Presença de curtos mesolofídeo e ectolofídeo. Hipoconídeo conectado à margem posterior do entoconídeo. Posterolofídeo ligado ao hipoconídeo e separado do entoconídeo pelo posteroflexídeo. As medidas do comprimento do molar variam entre 1,79-1,93 mm e da largura entre 1,51-1,59 mm.

Margem anterolabial do m3 com cingulo, separado do protoconídeo pelo protoflexídeo. Protoconídeo ligado ao metaconídeo, mas ambos são individualizados. Murídeo mediano presente, estabelecendo uma ligação entre o protoconídeo e as cúspides posteriores. Entoconídeo e hipoconídeo fundidos, não sendo discernível o limite entre essas cúspides. As medidas do comprimento do molar variam entre 1,40-1,48 mm e da largura entre 1,22-1,38 mm.

***Gyldenstolpia* Pardiñas, D'Elía e Teta, 2008**  
***Gyldenstolpia planaltensis* (Ávila-Pires, 1972)**

**Molares superiores (Figura 10C):** Séries de molares levemente bunodontes nos juvenis, com tendência a



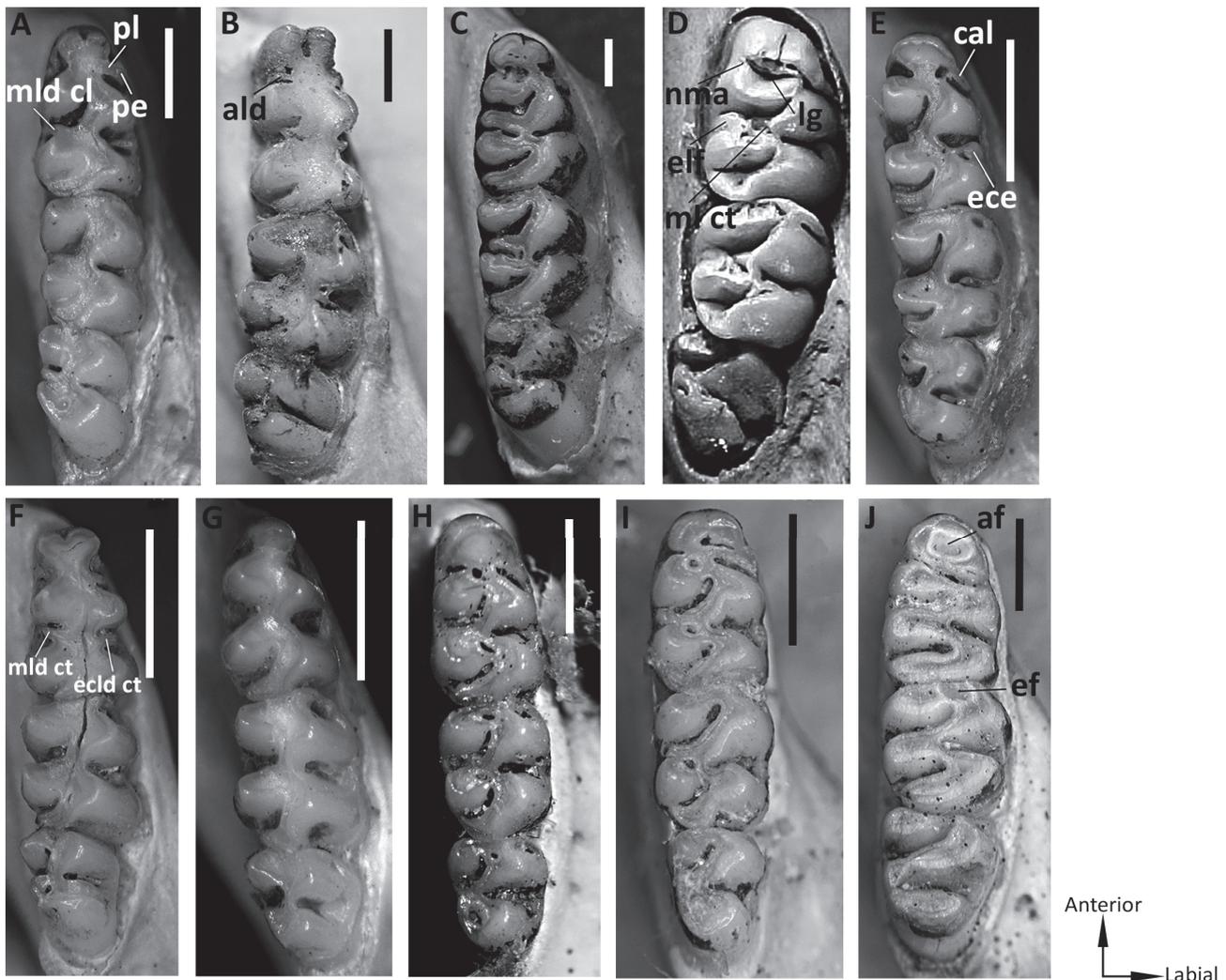
**Figura 10** continuação: L = *Hylaeamys megacephalus* (LBCE11591); M = *Microakodontomys transitorius* (MN25959); N = *Neacomys spinosus* (LBCE18375); O = *Nectomys squamipes* (MN21343); P = *Oecomys roberti* (MN-JFV294); Q = *Oligoryzomys moojeni* (MN36364); R = *Pseudoryzomys simplex* (LBCE17377); S = *Calomys expulsus* (LBCE17839); T = *Rhipidomys macrurus* (MN21399); U = *Wiedomys cerradensis* (MN67022). Abreviação: dip: dobra interna do procíngulo; la: lofo acessório; ml ct: mesolofa curto; pe: ponte de esmalte. Foto de *Wiedomys cerradensis* modificada de Gonçalves *et al.* (2005; ver detalhes sobre escala). Escala = 1 mm.



serem mais planares e hipsodontes (hipsodontia coronal; Hershkovitz, 1962) nos adultos. As fileiras de dentes maxilares são paralelas. M1 com raiz acessória labial presente, apresentando assim, quatro raízes no total. Flexos labiais com suas aberturas laterais fechadas pelo cíngulo labial. Flexos do M1 se encontram na linha média do molar, estando os flexos labiais suavemente curvados e com a borda de esmalte alcançando o final dos flexos linguais. Anterocone não dividido pelo flexo anteromediano na maioria dos exemplares disponíveis, mas em juvenis existe a presença de um flexo anteromediano diminuto (vestigial), como também constatou Pardiñas *et al.* (2008). Vale destacar que o espécime MN21842 possui um flexo anteromediano mais perceptível. Dentre a amostra, os exemplares MN21834 e MN21842 também apresentaram um anterolofa e a evidência de um anteroflexo. Anterocone ligado posteriormente ao muro anterior. Protocone ligado anteriormente ao muro anterior e separado do anterocone pelo protoflexo. Paracone separado do anterocone pelo paraflexo e conectado ao protocone por

uma ponte de esmalte situada na porção mais posterior do protocone. Muro mediano ligado anteriormente ao paracone. Paralóculo presente. Hipocone ligado anteriormente ao muro mediano e separado do protocone pelo hipoflexo. Metacone separado do paracone pelo metaflexo e ligado posteriormente ao posterolofa. Posterolofa se origina da extremidade posterior do hipocone e se estendendo até a margem labial do molar. Presença de uma posterofosseta, que com o desgaste do molar desaparece, deixando o metacone completamente unido ao posterolofa. As medidas do comprimento do molar variam entre 2,69-3,02 mm e da largura entre 1,92-2,51 mm.

M2 com morfologia semelhante a do M1 exceto na região mesial, sem o anterocone. Anterolofa ligado à porção anterior do protocone. Paracone conectado ao protocone por uma ponte de esmalte situada no final mais posterior do protocone. Paralóculo presente. Muro mediano ligado anteriormente ao paracone e posteriormente ao hipocone. Metacone ligado posteriormente ao posterolofa. Posterofosseta presente. As medidas do

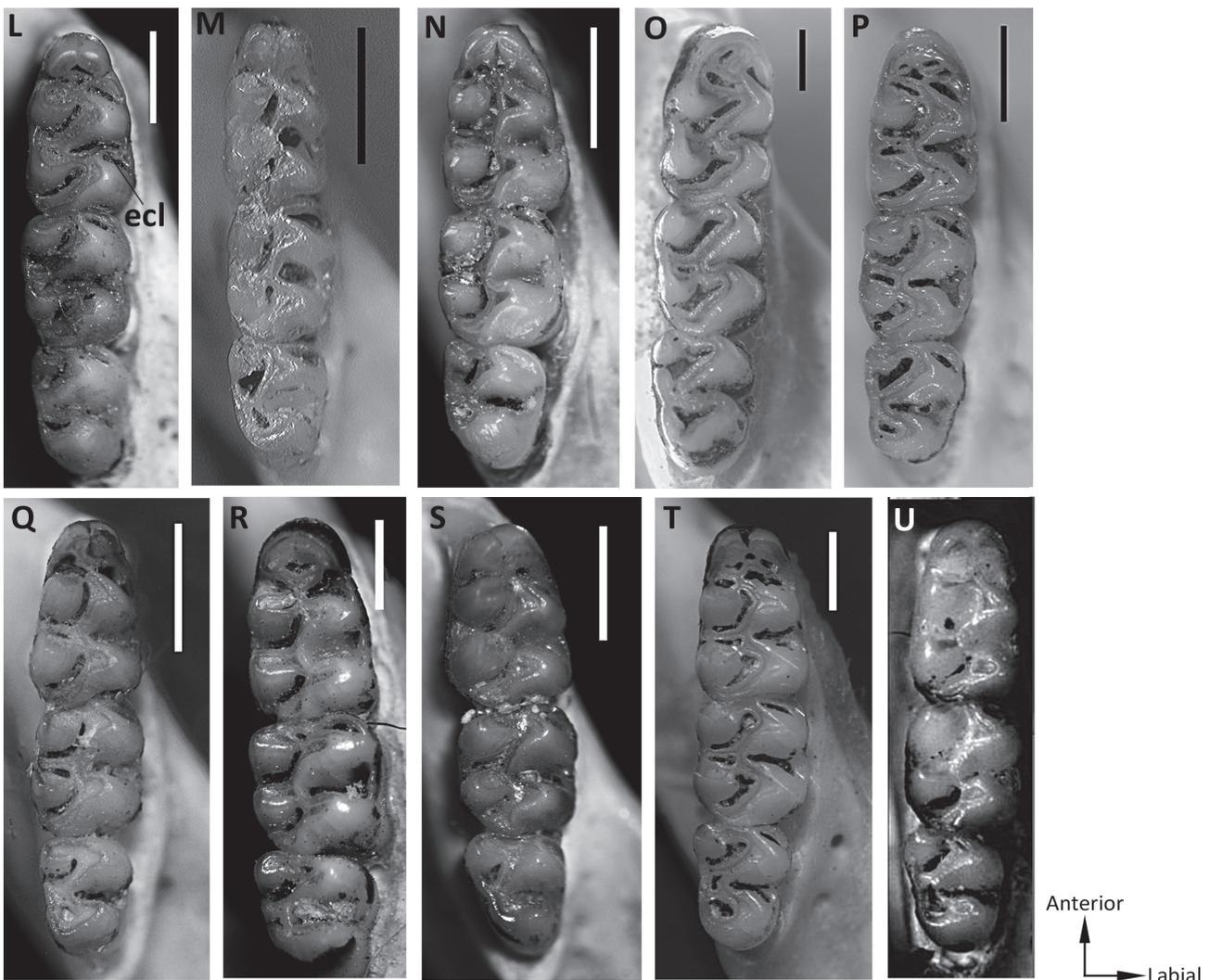


**Figura 11:** Molares inferiores das espécies analisadas. A = *Akodon montensis* (MN4374); B = *Juscelinomys candango* (MN30030); C = *Gyldenstolpia planaltensis* (MN21844); D = *Kunsia tomentosus* (exemplar do ZMUC s/n); E = *Necromys lasiurus* (MN4365); F = *Oxymycterus delator* (MN21448); G = *Thalpomys lasiotis* (MN60185); H = *Cerradomys scotti* (LBCE9446); I = *Euryoryzomys lamia* (MN5203); J = *Holochilus sciureus* (MN4413). Abreviações: af: anterofosseteado; ald: anterolofeado; cal: cíngulo anterolabial; ece: ectoestilídeo; ecld ct: ectolofeado curto; ef: entofosseteado; elf: entolofeado; lg: laguna; ml: mesolofeado; mld cl: mesolofeado coalescente; ml ct: mesolofeado curto; nma: neo-murídeo anterior; pe: protoestilídeo; pl: protolofeado. Foto de *Kunsia tomentosus* modificada de Pardiñas *et al.* (2008; ver detalhes sobre escala). Escala = 1 mm.

comprimento do molar variam entre 1,81-2,20 mm e da largura entre 1,77-2,69 mm.

M3 com anterolofo ligado à porção anterior do protocone. Paracone não ligado ao protocone e sim conectado ao anterolofo, o que cria uma ligação bem anterior entre essas estruturas. Essa ligação é completamente diferente daquela que ocorre no M2, onde o paracone é conectado à porção posterior do protocone e totalmente separado do anterolofo pelo paraflexo. Paraflexo com uma extensão menor do que aquela vista nos outros molares devido a ligação do paracone ao anterolofo. Com o desgaste, a margem labial do anterolofo se une ao paracone formando uma parafosseta. Metaflexo longo e bem evidente, se estendendo até a porção anterior do molar (próximo a ligação do paracone com o anterolofo). Em molares com desgaste avançado há obstrução do metaflexo, definindo uma metafosseta. Muro mediano presente, conectando o protocone à porção mais posterior do molar. Cúspides posteriores unidas, não sendo discernível o limite entre elas. As medidas do comprimento do molar variam entre 1,53-1,73 mm e da largura entre 1,56-2,34 mm.

**Molares inferiores (Figura 11C):** m1 com três raízes no total, raiz acessória labial presente. Anteroconídeo não dividido pelo flexídeo anteromediano, porém há a presença de um pequeno fossetídeo anteromediano. Este, por ser diminuto, desaparece com o desgaste oclusal do molar. Anteroconídeo ligado posteriormente ao murídeo anterior. Metaconídeo ligado anteriormente ao murídeo anterior e separado do anteroconídeo pelo metaflexídeo. Metaconídeo e metaflexídeo se estendem por quase toda a largura do molar. O murídeo anterior não se encontra em uma posição mediana no molar e sim mais próximo da margem labial. Protoconídeo ligado ao metaconídeo, mas ambos são individualizados. Murídeo mediano ligado anteriormente ao protoconídeo e posteriormente ao entoconídeo. Mesolofídeo bem desenvolvido, fundido com o mesoestilídeo. Mesolofídeo ligado ao murídeo mediano, separado do metaconídeo pelo mesoflexídeo e do entoconídeo pelo entoflexídeo. Hipoconídeo conectado à margem posterior do entoconídeo. Posterolofídeo presente, se originando da extremidade posterior do hipoconídeo e estendendo-se até a margem lingual do molar, separado do entoconídeo



**Figura 11** continuação: L = *Hylaeamys megacephalus* (LBCE11591); M = *Microakodontomys transitorius* (MN25959); N = *Neacomys spinosus* (LBCE18375); O = *Nectomys squamipes* (MN21343); P = *Oecomys roberti* (MN-JFV294); Q = *Oligoryzomys moojeni* (MN36364); R = *Pseudoryzomys simplex* (LBCE17377); S = *Calomys expulsus* (LBCE17839); T = *Rhipidomys macrurus* (MN21399); U = *Wiedomys cerradensis* (MN67022). Abreviação: ecl: ectolofídeo. Foto de *Wiedomys cerradensis* modificada de Gonçalves *et al.* (2005; ver detalhes sobre escala). Escala = 1 mm.



pelo posteroflexídeo. As medidas do comprimento do molar variam entre 2,97-3,59 mm e da largura entre 1,79-2,17 mm.

O m2 apresenta duas raízes. Superfície oclusal do m2 semelhante a do m1 com exceção da parte mesial, sem o anteroconídeo. Protoconídeo ligado ao metaconídeo, mas ambos são individualizados. Murídeo mediano estabelece a ligação entre o protoconídeo e entoconídeo. Mesolofídeo presente. Com o desgaste, o mesolofídeo se liga marginalmente ao entoconídeo podendo originar um entofossetídeo. Hipoconídeo conectado à margem posterior do entoconídeo. Posterolofídeo ligado ao hipoconídeo e separado do entoconídeo pelo posteroflexídeo. As medidas do comprimento do molar variam entre 2,04-2,31 mm e da largura entre 1,89-2,46 mm.

Protoconídeo do m3 ligado ao metaconídeo. Murídeo mediano presente, estabelecendo uma ligação entre o protoconídeo e as cúspides posteriores. Mesolofídeo presente. Com o desgaste, o mesolofídeo se funde ao entoconídeo. Hipoconídeo ligado a porção mais posterior do entoconídeo, sendo possível distinguir essas duas cúspides pela presença de um posteroflexídeo. Com o avanço do desgaste, o posteroflexídeo se torna um posterofossetídeo. As medidas do comprimento do molar variam entre 1,89-2,46 mm e da largura entre 1,99-2,50 mm.

***Kunsia Hershkovitz, 1966***  
***Kunsia tomentosus (Lichtenstein, 1830)***

***Molares superiores (Figura 10D):*** Séries de molares levemente bunodontes (com tendência a ser planar conforme o desgaste) e hipsodontes. As fileiras de dentes maxilares são paralelas. M1 com raiz acessória labial presente, apresentando assim, quatro raízes no total. Porém, há pouca informação sobre esta característica devido à ausência de exemplares sem dentes na maxila e à impossibilidade de removê-los sem danos ao material. No entanto, em ao menos um dos exemplares de *Kunsia tomentosus*, a raiz acessória labial aparece conspicuamente (Pardiñas *et al.*, 2008). Flexos labiais com suas aberturas laterais fechadas pelo cingulo labial. Flexos do M1 se encontram na linha média do molar, estando os flexos labiais suavemente curvados e com a borda de esmalte alcançando o final dos flexos linguais. Anterocone dividido em cónulos labial e lingual pelo flexo anteromediano. Anterocone ligado posteriormente ao muro anterior. Protocone ligado anteriormente ao muro anterior e separado do anterocone pelo protoflexo. Paracone separado do anterocone pelo paraflexo e conectado ao protocone por uma ponte de esmalte situada na porção mais posterior do protocone. Muro mediano ligado anteriormente ao paracone. Presença de um mesoestilo que com o desgaste pode se ligar ao paracone, adquirindo a forma de um paralófulo. Hipocone ligado anteriormente ao muro mediano e separado do protocone pelo hipoflexo. Metacone separado do paracone pelo metaflexo e ligado posteriormente ao posteroloflo.

Posteroloflo se origina da extremidade posterior do hipocone, se estendendo até a margem labial do molar. Presença de uma posterofosseta, que com o desgaste do molar desaparece, deixando o metacone completamente unido ao posteroloflo. As medidas do comprimento do molar variam entre 4,25-4,61 mm e da largura entre 3,02-4,06 mm.

M2 com morfologia semelhante a do M1 exceto na região mesial, sem o anterocone. Anteroloflo ligado à porção anterior do protocone. Paracone conectado ao protocone por uma ponte de esmalte situada no final mais posterior do protocone. Presença de um mesoestilo que, ao se ligar ao paracone com o avanço do desgaste, adquire a forma de um paralófulo. Muro mediano ligado anteriormente ao paracone e posteriormente ao hipocone. Metacone ligado posteriormente ao posteroloflo. Posterofosseta presente. As medidas do comprimento do molar variam entre 2,71-2,84 mm e da largura entre 2,58-3,32 mm.

M3 com anteroloflo ligado à porção anterior do protocone. Paracone ligado ao protocone. Muro mediano presente, conectando o protocone à porção mais posterior do molar. Cúspides posteriores unidas, não sendo discernível o limite entre elas. As medidas do comprimento do molar variam entre 2,01-2,13 mm e da largura entre 2,29-2,62 mm.

***Molares inferiores (Figura 11D):*** m1 com três raízes no total, raiz acessória labial presente. Anteroconídeo dividido em conúlídeos labial e lingual pelo flexídeo anteromediano. Fossetídeo anteromediano também presente. Presença de um fossetídeo interno adicional, localizado entre o anteroconídeo e o metaconídeo. Pardiñas *et al.* (2008) denominaram tal estrutura como “laguna”. Esse fossetídeo é delimitado, na margem lingual, pela ligação do respectivo conúlídeo com o metaconídeo e, mais próximo à margem labial, pela ligação do conúlídeo labial com o murídeo anterior-metaconídeo. Diante disso, o murídeo anterior não se encontra em uma posição mediana no molar e sim mais próximo a margem labial. Dessa forma, a ligação lingual do anteroconídeo com o metaconídeo foi nomeada por Pardiñas *et al.* (2008) de “novo murídeo anterior”. Cingulo anterolabial presente e bem desenvolvido, conectado ao anteroconídeo e separado do protoconídeo pelo protoflexídeo. Protoconídeo ligado ao metaconídeo, mas ambos são individualizados. Murídeo mediano ligado anteriormente ao protoconídeo e posteriormente ao entoconídeo. Presença de um mesolofídeo curto e de um entolofulídeo. Pardiñas *et al.* (2008) destacaram a ocorrência de um complexo oclusal localizado na região mediana do molar e que corresponderia a fusão de várias estruturas. Com o desgaste, o mesolofídeo curto, o entolofulídeo e o mesoestilídeo se uniriam formando um “lofídeo mediano”. Devido aos exemplares analisados aqui apresentarem um desgaste maior, não foi possível observar esta configuração. Ectoestilídeo presente. Esse se encontra junto ao hipoconídeo em todos os estágios de desgaste. Hipoconídeo ligado à porção mais posterior do entoconídeo. Posterolofídeo presente, se originando da



extremidade posterior do hipoconídeo e estendendo-se até a margem lingual do molar, separado do entoconídeo pelo posteroflexídeo. As medidas do comprimento do molar variam entre 3,86-4,27 mm e da largura entre 2,85-3,28 mm.

O m2 apresenta três raízes. Superfície oclusal do m2 semelhante a do m1 com exceção da parte mesial, sem o anteroconídeo. Protoconídeo separado do cíngulo anterolabial pelo protoflexídeo. Protoconídeo ligado ao metaconídeo, mas ambos são individualizados. Murídeo mediano estabelece a ligação entre o protoconídeo e entoconídeo. Presença de um mesolofídeo curto, entolofulídeo e mesoestilídeo formando o mesmo padrão observado no m1. Hipoconídeo conectado à margem posterior do entoconídeo. Posterolofídeo ligado ao hipoconídeo e separado do entoconídeo pelo posteroflexídeo. As medidas do comprimento do molar variam entre 2,60-2,98 mm e da largura entre 3,14-3,38 mm.

Protoconídeo do m3 ligado ao metaconídeo. Murídeo mediano presente, estabelecendo uma ligação entre o protoconídeo e o entoconídeo. Hipoconídeo ligado à porção mais posterior do entoconídeo, sendo possível distinguir essas duas cúspides no m3 pela presença de um posteroflexídeo. Posteroflexídeo presente como um pequeno sulco, visto apenas em juvenis (sendo obliterado com o avanço do desgaste). As medidas do comprimento do molar variam entre 2,69-3,06 mm e da largura entre 2,47-2,84 mm.

***Necromys Ameghino, 1889***  
***Necromys lasiurus (Lund, 1840)***

***Molares superiores (Figura 10E):*** Séries de molares braquiodontes e bunodontes. As fileiras de dentes maxilares são paralelas. M1 com raiz acessória labial presente, apresentando assim, quatro raízes no total. Flexos labiais com suas aberturas laterais fechadas pelo cíngulo labial. Flexos do M1 não se interpenetram, estando os flexos labiais acentuadamente recurvados (~ 90°) e conspicuamente longe do final dos flexos linguais. Anterocone não dividido pelo flexo anteromediano. Anterocone ligado posteriormente ao muro anterior. Protocone ligado anteriormente ao muro anterior e separado do anterocone pelo protoflexo. Paracone separado do anterocone pelo paraflexo e conectado ao protocone por uma ponte de esmalte situada na porção mais posterior do protocone. Esta também põe em contato o muro mediano com o protocone. Paralófulo presente. Este pode ser o resultado da ligação do mesoestilo ao paracone. Hipocone ligado anteriormente ao muro mediano e separado do protocone pelo hipoflexo. Metacone separado do paracone pelo metaflexo e ligado ao hipocone. Posterolofó presente, porém este logo coalesce com o metacone, suprimindo a presença da posterofosseta em um estágio inicial de desgaste. Com o desgaste, a posterofosseta logo desaparece, dificultando a identificação do posterolofó. As medidas do comprimento do molar variam entre 2,18-2,31 mm e da largura entre 1,26-1,41 mm.

M2 com morfologia semelhante a do M1 exceto na região mesial, sem o anterocone. Anterolofó ligado à porção anterior do protocone. Paracone conectado ao protocone por uma ponte de esmalte situada no final mais posterior do protocone. Paralófulo presente. Muro mediano conectado anteriormente ao protocone e posteriormente ao hipocone. Metacone ligado ao hipocone. Posterolofó presente. As medidas do comprimento do molar variam entre 1,21-1,35 mm e da largura entre 1,22-1,32 mm.

M3 com anterolofó ligado à porção anterior do protocone. Com o desgaste do molar, esta estrutura perde sua identidade. Porém, ainda pode ser identificado devido à presença de uma parafosseta. Paracone ligado ao protocone. Muro mediano presente, conectando o protocone à porção mais posterior do molar. Pequeno paralófulo se estende até a abertura labial e oblitera o metaflexo, formando uma metafosseta em estágios avançados de desgaste. Hipoflexo presente, permanecendo até estágios mais posteriores de desgaste. Cúspides posteriores unidas, não sendo discernível o limite entre elas. As medidas do comprimento do molar variam entre 0,78-0,99 mm e da largura entre 0,91-1,02 mm.

***Molares inferiores (Figura 11E):*** m1 com quatro raízes no total, raízes acessórias labial e lingual presentes. Anteroconídeo não dividido pelo flexídeo anteromediano. Anteroconídeo ligado posteriormente ao murídeo anterior. Cíngulo anterolabial presente e bem desenvolvido, conectado ao anteroconídeo e separado do protoconídeo pelo protoflexídeo. Metaconídeo separado do anteroconídeo pelo metaflexídeo. Protoconídeo e metaconídeo ligados anteriormente ao murídeo anterior. Murídeo mediano ligado anteriormente ao protoconídeo e posteriormente ao entoconídeo. Ectoestilídeo presente. Esse se encontra junto ao hipoconídeo em todos os estágios de desgaste. Hipoconídeo conectado à margem posterior do entoconídeo. Posterolofídeo presente, se originando da extremidade posterior do hipoconídeo e estendendo-se até a margem lingual do molar, separado do entoconídeo pelo posteroflexídeo. As medidas do comprimento do molar variam entre 1,87-2,12 mm e da largura entre 1,12-1,23 mm.

O m2 apresenta duas raízes. Superfície oclusal do m2 semelhante a do m1 com exceção da parte mesial, sem o anteroconídeo. Protoconídeo separado do cíngulo anterolabial pelo protoflexídeo. Protoconídeo ligado ao metaconídeo, mas ambos são individualizados. Murídeo mediano estabelece a ligação entre o protoconídeo e entoconídeo. Hipoconídeo conectado à margem posterior do entoconídeo. Posterolofídeo conectado ao hipoconídeo e separado do entoconídeo pelo posteroflexídeo. As medidas do comprimento do molar variam entre 1,33-1,55 mm e da largura entre 1,24-1,36 mm.

Protoconídeo do m3 ligado ao metaconídeo. Murídeo mediano presente, estabelecendo uma ligação entre o protoconídeo e as cúspides posteriores. Entoconídeo e hipoconídeo fundidos, não sendo discernível o limite entre essas cúspides. As medidas do comprimento do molar variam entre 1,08-1,30 mm e da largura entre 1,00-1,18 mm.



***Oxymycterus* Waterhouse, 1837**  
***Oxymycterus delator* Thomas, 1903**

**Molares superiores (Figura 10F):** Séries de molares braquiodontes e terraceados (planares no lado lingual e bunodonte no lado labial). As fileiras de dentes maxilares são posteriormente convergentes. M1 com raiz acessória labial ausente, apresentando assim, três raízes no total. Flexos labiais com suas aberturas laterais fechadas pelo cíngulo labial. Flexos do M1 não se interpenetram, estando os flexos labiais acentuadamente recurvados (~ 90°) e conspicuamente longe do final dos flexos linguais. Anterocone dividido em cônulos labial e lingual pelo flexo anteromediano. Anterocone ligado posteriormente ao muro anterior. Anterolofos presente, porém este coalesce com o anterocone, suprimindo a presença do anteroflexo. O anterolofos, com o desgaste, oblitera o paraflexo que aprisionado na superfície oclusal do molar forma uma parafosseta. Protocone ligado anteriormente ao muro anterior e separado do anterocone pelo protoflexo. Paracone separado do anterocone pelo paraflexo e conectado ao protocone por uma ponte de esmalte situada na porção mais posterior do protocone. Esta também põe em contato o muro mediano com o protocone. Mesolofos presente, porém este coalesce com o paracone, suprimindo a presença do mesoflexo em um estágio inicial de desgaste. Hipocone ligado anteriormente ao muro mediano e separado do protocone pelo hipoflexo. Metacone separado do paracone pelo metaflexo e ligado ao hipocone. Posterolofos presente, porém este logo coalesce com o metacone, suprimindo a presença da posterofosseta em um estágio inicial de desgaste. Com o desgaste, a posterofosseta logo desaparece, dificultando a identificação do posterolofos. As medidas do comprimento do molar variam entre 2,18-2,40 mm e da largura entre 1,20-1,38 mm.

M2 com morfologia semelhante a do M1 exceto na região mesial, sem o anterocone. Anterolofos ligado à porção anterior do protocone. Paracone conectado ao protocone por uma ponte de esmalte situada na porção mais posterior do protocone. Presença de um mesolofos coalescente com o paracone. Muro mediano conectado anteriormente ao protocone e posteriormente ao hipocone. Metacone ligado ao hipocone. Presença de um posterolofos coalescente com o metacone, identificado por uma projeção labial. As medidas do comprimento do molar variam entre 1,28-1,43 mm e da largura entre 1,17-1,30 mm.

M3 com anterolofos ligado à porção anterior do protocone. Paracone ligado ao protocone. Muro mediano presente, conectando o protocone a porção mais posterior do molar. Cúspides posteriores unidas, não sendo discernível o limite entre elas. As medidas do comprimento do molar variam entre 0,95-1,09 mm e da largura entre 0,93-1,03 mm.

**Molares inferiores (Figura 11F):** m1 com duas raízes no total, raízes acessórias labial e lingual ausentes. Anteroconídeo dividido em conúlidos labial e lingual pelo flexídeo anteromediano. Anteroconídeo ligado

posteriormente ao murídeo anterior. Protolofídeo presente, ligado medialmente ao murídeo anterior e fundido com o protoestilídeo. O protolofídeo separa parcialmente o protoflexídeo em dois. Metaconídeo ligado anteriormente ao murídeo anterior e separado do anteroconídeo pelo metaflexídeo. Protoconídeo ligado ao metaconídeo e separado do protolofídeo pelo protoflexídeo. Murídeo mediano ligado anteriormente ao protoconídeo e posteriormente ao entoconídeo. Presença de um mesolofídeo curto, não se estendendo até a margem lingual do molar. Mesolofídeo separa parcialmente os flexídeos linguais em dois (mesoflexídeo e entoflexídeo). Ectolofídeo também pequeno, não se estendendo até a margem labial. Ectolofídeo divide parcialmente o hipoflexídeo em dois. Hipoconídeo conectado à margem posterior do entoconídeo. Posterolofídeo presente, se originando da extremidade posterior do hipoconídeo e estendendo-se até a margem lingual do molar, separado do entoconídeo pelo posteroflexídeo. As medidas do comprimento do molar variam entre 2,06-2,32 mm e da largura entre 1,04-1,20 mm.

O m2 apresenta duas raízes. Superfície oclusal do m2 semelhante a do m1 com exceção da parte mesial, sem o anteroconídeo. Protoconídeo separado do cíngulo anterolabial pelo protoflexídeo. Protoconídeo ligado ao metaconídeo, mas ambos são individualizados. Murídeo mediano estabelece a ligação entre o protoconídeo e entoconídeo. Presença de curtos mesolofídeo e ectolofídeo. Hipoconídeo conectado à margem posterior do entoconídeo. Posterolofídeo conectado ao hipoconídeo e separado do entoconídeo pelo posteroflexídeo. As medidas do comprimento do molar variam entre 1,54-1,75 mm e da largura entre 1,18-1,35 mm.

Margem anterolabial do m3 com cíngulo, separado do protoconídeo pelo protoflexídeo. Protoconídeo ligado ao metaconídeo, mas ambos são individualizados. Murídeo mediano presente, estabelecendo uma ligação entre o protoconídeo e as cúspides posteriores. Entoconídeo e hipoconídeo fundidos, não sendo discernível o limite entre essas cúspides. As medidas do comprimento do molar variam entre 1,15-1,46 mm e da largura entre 0,96-1,25 mm.

***Thalpomys* Thomas, 1916**  
***Thalpomys lasiotis* Thomas, 1916**

**Molares superiores (Figura 10G):** Séries de molares braquiodontes e terraceados (planares no lado lingual e bunodonte no lado labial). As fileiras de dentes maxilares são paralelas. M1 com raiz acessória labial presente, apresentando assim, quatro raízes no total. Flexos labiais com suas aberturas laterais abertas devido à ausência do cíngulo labial. Flexos do M1 não se interpenetram, estando os flexos labiais acentuadamente recurvados (~ 90°) e conspicuamente longe do final dos flexos linguais. Anterocone dividido em cônulos labial e lingual pelo flexo anteromediano. Anterocone ligado posteriormente ao muro anterior. Protocone ligado anteriormente ao muro anterior e separado do anterocone



pelo protoflexo. Paracone separado do anterocone pelo paraflexo e conectado ao protocone por uma ponte de esmalte situada na porção mais posterior do protocone. Esta também põe em contato o muro mediano com o protocone. Paracone com estreito lofo em direção à borda labial; esta estrutura é considerada como um mesolofoco coalescente (*sensu* Reig, 1977) devido a sua extensão e formato horizontal. Tal estrutura parece coalescer com o paracone na porção próxima ao muro mediano. Hipocone ligado anteriormente ao muro mediano e separado do protocone pelo hipoflexo. Metacone separado do paracone pelo metaflexo e ligado ao hipocone. Posterolofoco presente, porém este logo coalesce com o metacone, suprimindo a presença da posterofosseta em um estágio inicial de desgaste. Com essa configuração, a presença do posterolofoco pode ser observada na margem labial como uma projeção localizada posteriormente ao metacone. As medidas do comprimento do molar variam entre 1,74-2,18 mm e da largura entre 1,11-1,23 mm.

M2 com morfologia semelhante a do M1 exceto na região mesial, sem o anterocone. Anterolofoco ligado à porção anterior do protocone. Paracone conectado ao protocone por uma ponte de esmalte situada no final mais posterior do protocone. Presença de um mesolofoco coalescente. Muro mediano conectado anteriormente ao protocone e posteriormente ao hipocone. Metacone ligado ao hipocone. Presença de um posterolofoco coalescente com o metacone, identificado por uma projeção labial. As medidas do comprimento do molar variam entre 1,03-1,32 mm e da largura entre 1,00-1,14 mm.

M3 com anterolofoco ligado à porção anterior do protocone. Com o desgaste do molar, esta estrutura perde sua identidade e se funde ao paracone devido ao desaparecimento do paraflexo. Paracone ligado ao protocone. Muro mediano presente, conectando o protocone à porção mais posterior do molar. Hipoflexo presente, permanecendo até estágios mais avançados de desgaste. Cúspides posteriores unidas, não sendo discernível o limite entre elas. As medidas do comprimento do molar variam entre 0,58-0,73 mm e da largura entre 0,76-0,81 mm.

**Molares inferiores (Figura 11G):** m1 com duas raízes no total, raízes acessórias labial e lingual ausentes. Anteroconídeo não dividido pelo flexídeo anteromediano. Anteroconídeo de tamanho reduzido, ligado posteriormente ao murídeo anterior. Metaconídeo ligado anteriormente ao murídeo anterior e separado do anteroconídeo pelo metaflexídeo. Protoconídeo ligado ao metaconídeo e separado do anteroconídeo pelo protoflexídeo. Murídeo mediano ligado anteriormente ao protoconídeo e posteriormente ao entoconídeo. Hipoconídeo conectado à margem posterior do entoconídeo. Posterolofídeo presente, se originando da extremidade posterior do hipoconídeo e estendendo-se até a margem lingual do molar, separado do entoconídeo pelo posteroflexídeo. As medidas do comprimento do molar variam entre 1,34-1,89 mm e da largura entre 0,92-1,03 mm.

O m2 apresenta duas raízes. Superfície oclusal do m2 semelhante a do m1 com exceção da parte mesial,

sem o anteroconídeo. Protoconídeo separado do cíngulo anterolabial pelo protoflexídeo. Protoconídeo ligado ao metaconídeo, mas ambos são individualizados. Murídeo mediano estabelece a ligação entre o protoconídeo e entoconídeo. Hipoconídeo conectado à margem posterior do entoconídeo. Posterolofídeo conectado ao hipoconídeo e separado do entoconídeo pelo posteroflexídeo. As medidas do comprimento do molar variam entre 0,93-1,41 mm e da largura entre 1,02-1,12 mm.

Margem anterolabial do m3 com cíngulo, separado do protoconídeo pelo protoflexídeo. Protoconídeo ligado ao metaconídeo, mas ambos são individualizados. Murídeo mediano presente, estabelecendo uma ligação entre o protoconídeo e as cúspides posteriores. Entoconídeo e hipoconídeo fundidos, não sendo discernível o limite entre essas cúspides. As medidas do comprimento do molar variam entre 0,86-1,04 mm e da largura entre 0,77-0,93 mm.

#### TRIBO ORYZOMYINI Vorontsov, 1959

*Cerradomys* Weksler, Percequillo & Voss, 2006  
*Cerradomys scotti* (Langguth & Bonvicino, 2002)

**Molares superiores (Figura 10H):** Série de molares braquiodontes e bunodontes. As fileiras de dentes maxilares são paralelas. M1 com raiz acessória labial presente, apresentando assim, quatro raízes no total. Flexos labiais com suas aberturas laterais fechadas pelo cíngulo labial. Flexos do M1 não se interpenetram, estando os flexos labiais acentuadamente recurvados (~ 90°) e conspicuamente longe do final dos flexos linguais. Anterocone não dividido pelo flexo anteromediano. Anterocone ligado posteriormente ao muro anterior. Cíngulo anterior presente em grande parte da extensão do procíngulo. Anterolofoco bem desenvolvido, alcançando o cíngulo labial e situado posteriormente ao anterocone, paralelo e separado do anterocone pelo anteroflexo. Anteroflexo presente formando uma anterofosseta conforme o avanço do desgaste. Protocone ligado anteriormente ao muro anterior e separado do anterocone pelo protoflexo. Paracone separado do procíngulo pelo paraflexo e conectado ao protocone por uma ponte de esmalte situada na porção mediana do protocone. Neste caso, cria-se uma conexão de esmalte independente do muro mediano. Muro mediano conectado anteriormente ao protocone e posteriormente ao hipocone. Mesolofoco bem desenvolvido, se estendendo do muro mediano até o cíngulo labial e fundido com o mesoestilo. Mesolofoco em contato com o paracone, obliterando o mesoflexo e formando, assim, uma mesofosseta. Mesolofoco ligado medialmente ao muro mediano, separado do metacone pelo metaflexo. Hipocone separado do protocone pelo hipoflexo. Metacone ligado posteriormente ao posterolofoco. Posterolofoco se origina da extremidade posterior do hipocone e se estende até a margem labial do molar. As medidas do comprimento do molar variam entre 2,21-2,38 mm e da largura entre 1,43-1,55 mm.

M2 com morfologia semelhante ao M1 exceto na região mesial, sem o anterocone. Anterolofoco ligado à



porção anterior do protocone. Paracone conectado ao protocone por uma ponte de esmalte situada na porção mediana do protocone. Muro mediano conectado anteriormente ao protocone e posteriormente ao hipocone. Mesolofio bem desenvolvido, se estendendo do muro mediano até o cíngulo labial e fundido com o mesoestilo. Mesoflexo presente, dividido em fossetas labial e medial (mesofossetas). Metacone ligado posteriormente ao posterolofio. As medidas do comprimento do molar variam entre 1,36-1,51 mm e da largura entre 1,32-1,41 mm.

M3 com anterolofio ligado à porção anterior do protocone. Paracone conectado ao protocone por uma ponte de esmalte situada na porção mediana do protocone. Muro mediano presente, conectando o protocone a porção mais posterior do molar. Mesolofio e mesofosseta presentes. Hipoflexo presente, permanecendo até estágios mais avançados de desgaste. Cúspides posteriores unidas, não sendo discernível o limite entre elas. As medidas do comprimento do molar variam entre 0,93-1,18 mm e da largura entre 1,09-1,23 mm.

**Molares inferiores (Figura 11H):** Anteroconídeo não dividido pelo flexídeo anteromediano, porém há a presença do fossetídeo anteromediano. Anteroconídeo ligado posteriormente ao murídeo anterior. Cíngulo anterolabial presente e bem desenvolvido, conectado ao anteroconídeo e separado do protoconídeo pelo protoflexídeo. Metaconídeo ligado anteriormente ao murídeo anterior e separado do anteroconídeo pelo metaflexídeo. Protoconídeo ligado ao metaconídeo, mas ambos são individualizados. Murídeo mediano ligado anteriormente ao protoconídeo e posteriormente ao entoconídeo. Mesolofídeo bem desenvolvido, fundido com o mesoestilídeo. Mesolofídeo ligado ao murídeo mediano e separado do metaconídeo pelo mesoflexídeo. Mesolofídeo ligado marginalmente ao entoconídeo, originando um entofossetídeo. Com o avanço do desgaste, o mesolofídeo se liga ao entoconídeo. Hipoconídeo conectado à margem posterior do entoconídeo. Posterolofídeo presente, se originando da extremidade posterior do hipoconídeo e estendendo-se até a margem lingual do molar, separado do entoconídeo pelo posteroflexídeo. As medidas do comprimento do molar variam entre 1,99-2,30 mm e da largura entre 1,21-1,28 mm.

Superfície oclusal do m2 semelhante a do m1 com exceção da parte mesial, sem o anteroconídeo. Protoconídeo separado do cíngulo anterolabial pelo protoflexídeo. Protoconídeo ligado ao metaconídeo, mas ambos são individualizados. Murídeo mediano estabelece a ligação entre o protoconídeo e entoconídeo. Mesolofídeo presente. Hipoconídeo conectado à margem posterior do entoconídeo. Posterolofídeo conectado ao hipoconídeo e separado do entoconídeo pelo posteroflexídeo. As medidas do comprimento do molar variam entre 1,47-1,56 mm e da largura entre 1,26-1,35 mm.

Margem anterolabial do m3 com cíngulo, separado do protoconídeo pelo protoflexídeo. Protoconídeo ligado ao metaconídeo, mas ambos são individualizados. Murídeo mediano presente, estabelecendo uma ligação

entre o protoconídeo e as cúspides posteriores. Hipoflexídeo longo, se estendendo por quase toda a extensão do molar. Entoconídeo e hipoconídeo fundidos, não sendo discernível o limite entre essas cúspides. Posteroflexídeo presente como um fossetídeo interno (posterofossetídeo). As medidas do comprimento do molar variam entre 1,29-1,39 mm e da largura entre 1,09-1,20 mm.

**Euryoryzomys Weksler, Percequillo & Voss, 2006**  
***Euryoryzomys lamia* (Thomas, 1901)**

**Molares superiores (Figura 10I):** Série de molares braquiodontes e bunodontes. As fileiras de dentes maxilares são paralelas. M1 com raiz acessória labial ausente, apresentando assim, três raízes no total. Flexos labiais com suas aberturas laterais fechadas pelo cíngulo labial. Flexos do M1 se encontram na linha média do molar, estando os flexos labiais suavemente curvados e com a borda de esmalte alcançando o final dos flexos linguais. Anterocone não dividido pelo flexo anteromediano. Anterocone ligado posteriormente ao muro anterior. Cíngulo anterior presente em grande parte da extensão do procíngulo. Anterolofio bem desenvolvido, alcançando o cíngulo labial e situado posteriormente ao anterocone, paralelo e separado do anterocone pelo anteroflexo. Anteroflexo presente formando uma anterofosseta conforme o avanço do desgaste. Protocone ligado anteriormente ao muro anterior e separado do anterocone pelo protoflexo. Paracone separado do procíngulo pelo paraflexo e conectado ao protocone por uma ponte de esmalte situada na porção mais posterior do protocone. Esta também põe em contato o muro mediano com o protocone. Mesolofio bem desenvolvido, se estendendo do muro mediano até o cíngulo labial e fundido com o mesoestilo. Mesolofio em contato com o paracone, obliterando o mesoflexo e formando, assim, uma mesofosseta. Mesolofio ligado medialmente ao muro mediano, separado do metacone pelo metaflexo. Hipocone separado do protocone pelo hipoflexo. Metacone ligado posteriormente ao posterolofio. Posterolofio se origina da extremidade posterior do hipocone e se estende até a margem labial do molar. Com o desgaste, o posterolofio conecta-se ao metacone obliterando o posteroflexo e formando uma posterofosseta. As medidas do comprimento do molar variam entre 2,20-2,40 mm e da largura entre 1,53-1,58 mm.

M2 com morfologia semelhante a do M1 exceto na região mesial, sem o anterocone. Anterolofio ligado à porção anterior do protocone. Protoflexo presente. Paracone conectado ao protocone por uma ponte de esmalte situada na porção mediana do protocone. Muro mediano conectado anteriormente ao protocone e posteriormente ao hipocone. Mesolofio bem desenvolvido, se estendendo do muro mediano até o cíngulo labial e fundido com o mesoestilo. Mesoflexo presente, dividido em fossetas labial e medial (mesofossetas). Metacone ligado posteriormente ao posterolofio. As medidas do comprimento do molar variam entre 1,46-1,55 mm e da largura entre 1,43-1,51 mm.



M3 com anterolofo ligado à porção anterior do protocone. Paracone conectado ao protocone por uma ponte de esmalte situada na porção mediana do protocone. Muro mediano presente, conectando o protocone a porção mais posterior do molar. Mesolofo e mesofosseta presentes. Cúspides posteriores unidas, não sendo discernível o limite entre elas. As medidas do comprimento do molar variam entre 1,05-1,22 mm e da largura entre 1,20-1,27 mm.

**Molares inferiores (Figura 11I):** m1 com três raízes no total, raiz acessória labial presente. Anteroconídeo não dividido pelo flexídeo anteromediano, porém há a presença do fossetídeo anteromediano. Anteroconídeo ligado posteriormente ao murídeo anterior. Cíngulo anterolabial presente e bem desenvolvido, conectado ao anteroconídeo e separado do protoconídeo pelo protoflexídeo. Metaconídeo ligado anteriormente ao murídeo anterior e separado do anteroconídeo pelo metaflexídeo. Protoconídeo ligado ao metaconídeo, mas ambos são individualizados. Murídeo mediano ligado anteriormente ao protoconídeo e posteriormente ao entoconídeo. Mesolofídeo bem desenvolvido, fundido com o mesoestilídeo. Mesolofídeo ligado ao murídeo mediano e separado do metaconídeo pelo mesoflexídeo. Hipoconídeo ligado à margem posterior do entoconídeo. Posterolofídeo presente, se originando da extremidade posterior do hipoconídeo e estendendo-se até a margem lingual do molar, separado do entoconídeo pelo posteroflexídeo. As medidas do comprimento do molar variam entre 2,10-2,21 mm e da largura entre 1,24-1,37 mm.

O m2 apresenta duas raízes. Superfície oclusal do m2 semelhante a do m1 com exceção da parte mesial, sem o anteroconídeo. Protoconídeo separado do cíngulo anterolabial pelo protoflexídeo. Protoconídeo ligado ao metaconídeo, mas ambos são individualizados. Murídeo mediano estabelece a ligação entre o protoconídeo e entoconídeo. Mesolofídeo presente. Hipoconídeo conectado à margem posterior do entoconídeo. Posterolofídeo conectado ao hipoconídeo e separado do entoconídeo pelo posteroflexídeo. As medidas do comprimento do molar variam entre 1,46-1,52 mm e da largura entre 1,36-1,40 mm.

Protoconídeo do m3 ligado ao metaconídeo. Murídeo mediano presente, estabelecendo uma ligação entre o protoconídeo e as cúspides posteriores. Hipoflexídeo longo, se estendendo por quase toda a extensão do molar. Entoconídeo e hipoconídeo fundidos, não sendo discernível o limite entre essas cúspides. Posteroflexídeo presente como um fossetídeo interno (posterofossetídeo). As medidas do comprimento do molar variam entre 1,36-1,42 mm e da largura entre 0,94-1,14 mm.

**Holochilus Brandt, 1835**  
**Holochilus sciureus Wagner, 1842**

**Molares superiores (Figura 10J):** Séries de molares planares e hipsodontes. As fileiras de dentes maxilares são anteriormente convergentes. M1 com raiz acessória

labial, apresentando assim, um total de quatro raízes no primeiro molar. Flexos labiais com suas aberturas laterais abertas devido à ausência do cíngulo labial. Flexos do M1 se interpenetram, estando os flexos labiais orientados transversalmente e conspicuamente além do final dos flexos linguais. Anterocone do M1 não dividido pelo flexo anteromediano. Essa cúspide tem um formato horizontalmente comprimido, assim como todas as outras principais cúspides. Anterocone ligado posteriormente ao muro anterior. Protocone ligado anteriormente ao muro anterior e separado do anterocone pelo protoflexo. Paracone separado do anterocone pelo paraflexo e conectado ao protocone por uma ponte de esmalte situada na porção mais posterior do protocone. Muro mediano ligado anteriormente ao paracone e posteriormente ao hipocone. Hipocone separado do protocone pelo hipoflexo. Metacone separado do paracone pelo metaflexo e conectado ao hipocone por uma porção de esmalte situada no final mais posterior do hipocone. Posterolofo pouco evidente, sendo definido pela presença de uma posterofosseta. As medidas do comprimento do molar variam entre 2,38-2,91 mm e da largura entre 2,18-2,41 mm.

M2 com morfologia semelhante a do M1 exceto na região mesial, sem o anterocone. Anterolofo ligado medialmente ao protocone. Paracone conectado ao protocone por uma ponte de esmalte situada no final mais posterior do protocone. Muro mediano ligado anteriormente ao paracone e posteriormente ao hipocone. Metacone conectado ao hipocone por uma porção de esmalte situada no final mais posterior do hipocone. Posterolofo e posterofosseta presentes. As medidas do comprimento do molar variam entre 1,69-1,89 mm e da largura entre 1,21-2,31 mm.

M3 com anterolofo fundido ao protocone. Paraflexo e hipoflexo confluem, definindo a ausência de uma ligação entre o protocone e o paracone. Isso deixa o anterolofo e protocone isolados. Com o desgaste do molar, cria-se uma conexão entre essas estruturas. Paracone conectado ao hipocone que, por sua vez, se encontra pouco diferenciado do metacone. Hipoflexo presente, permanecendo até estágios mais avançados de desgaste. Posterolofo presente, sendo identificado pela presença de uma fosseta interna derivada do posteroflexo (posterofosseta). As medidas do comprimento do molar variam entre 1,99-2,24 mm e da largura entre 1,67-1,92 mm.

**Molares inferiores (Figura 11J):** m1 com quatro raízes no total, raízes acessórias labial e lingual presentes. Anteroconídeo não dividido pelo flexídeo anteromediano, porém há a presença do fossetídeo anteromediano. Protoconídeo e metaflexídeo confluem, definindo a ausência do murídeo anterior. Isso deixa o anteroconídeo isolado. Com o desgaste do molar, cria-se uma conexão (murídeo anterior) entre essas estruturas. Metaconídeo ligado ao protoconídeo. Murídeo mediano ligado anteriormente ao protoconídeo e posteriormente ao entoconídeo. Hipoconídeo conectado à margem posterior do entoconídeo. Posterolofídeo presente, se originando da



extremidade posterior do hipoconídeo e estendendo-se até a margem lingual do molar, separado do entoconídeo pelo posteroflexídeo. As medidas do comprimento do molar variam entre 2,70-2,93 mm e da largura entre 1,87-2,01 mm.

O m2 apresenta três raízes. Superfície oclusal do m2 semelhante a do m1 com exceção da parte mesial, sem o anteroconídeo. Protoconídeo separado do cíngulo anterolabial pelo protoflexídeo. Protoconídeo ligado ao metaconídeo, mas ambos são individualizados. Entofossetídeo presente. Murídeo mediano estabelece a ligação entre o protoconídeo e entoconídeo. Hipoconídeo conectado à margem posterior do entoconídeo. Posterolofídeo conectado ao hipoconídeo e separado do entoconídeo pelo posteroflexídeo. As medidas do comprimento do molar variam entre 1,78-2,16 mm e da largura entre 1,91-2,18 mm.

Metaconídeo quase isolado do protoconídeo pelo entoflexídeo. Margem anterolabial do m3 com cíngulo, separado do protoconídeo pelo protoflexídeo. Cíngulo anterolabial discreto, desaparecendo com desgaste do molar. Murídeo mediano presente, estabelecendo uma ligação entre o protoconídeo e as cúspides posteriores. Hipoflexídeo longo, se estendendo por quase toda a extensão do molar. Entoconídeo e hipoconídeo fundidos, não sendo discernível o limite entre essas cúspides. As medidas do comprimento do molar variam entre 2,11-2,32 mm e da largura entre 1,78-1,89 mm.

***Hylaeamys* Weksler, Percequillo & Voss, 2006**  
***Hylaeamys megacephalus* (Fischer, 1814)**

***Molares superiores (Figura 10L):*** Série de molares braquiodontes e bunodontes. As fileiras de dentes maxilares são paralelas. M1 com raiz acessória labial ausente, apresentando assim, três raízes no total. Flexos labiais com suas aberturas laterais fechadas pelo cíngulo labial. Flexos do M1 não se interpenetram, estando os flexos labiais acentuadamente recurvados (~ 90°) e conspicuamente longe do final dos flexos linguais. Anterocone não dividido pelo flexo anteromediano. Anterocone ligado posteriormente ao muro anterior. Anterolofio bem desenvolvido, alcançando o cíngulo labial e situado posteriormente ao anterocone, paralelo e separado do anterocone pelo anteroflexo. Anteroflexo presente formando uma anterofosseta conforme o avanço do desgaste. Protocone ligado anteriormente ao muro anterior e separado do anterocone pelo protoflexo. Paracone separado do procíngulo pelo paraflexo e conectado ao protocone por uma ponte de esmalte situada na porção mais posterior do protocone. Esta também põe em contato o muro mediano com o protocone. Mesolofio bem desenvolvido, se estendendo do muro mediano até o cíngulo labial e fundido com o mesoestilo. Mesolofio ligado ao muro mediano medialmente, separado do paracone pelo mesoflexo e do metacone pelo metaflexo. Hipocone separado do protocone pelo hipoflexo. Metacone ligado posteriormente ao posterolofio. Posterolofio se origina da extremidade posterior do hipocone e se

estende até a margem labial do molar. As medidas do comprimento do molar variam entre 1,98-2,28 mm e da largura entre 1,35-1,50 mm.

M2 com morfologia semelhante a do M1 exceto na região mesial, sem o anterocone. Anterolofio ligado à porção anterior do protocone. Paracone conectado ao protocone por uma ponte de esmalte situada no final mais posterior do protocone. Muro mediano conectado anteriormente ao protocone e posteriormente ao hipocone. Mesolofio bem desenvolvido, se estendendo do muro mediano até o cíngulo labial e fundido com o mesoestilo. Mesoflexo presente como uma única fosseta labial (mesofosseta). Metacone ligado posteriormente ao posterolofio. Posterolofio e posterofosseta presentes. As medidas do comprimento do molar variam entre 1,27-1,40 mm e da largura entre 1,25-1,46 mm.

M3 com anterolofio ligado à porção anterior do protocone. Paracone conectado ao protocone por uma ponte de esmalte situada na porção mais posterior do protocone. Muro mediano presente, conectando o protocone a porção mais posterior do molar. Mesolofio e mesofosseta presentes. Hipoflexo presente, permanecendo até estágios mais avançados de desgaste. Cúspides posteriores unidas, não sendo discernível o limite entre elas. As medidas do comprimento do molar variam entre 1,05-1,20 mm e da largura entre 1,09-1,23 mm.

***Molares inferiores (Figura 11L):*** m1 com duas raízes no total, raízes acessórias labial e lingual ausentes. Anteroconídeo não dividido pelo flexídeo anteromediano, porém há a presença do fossetídeo anteromediano. Anteroconídeo ligado posteriormente ao murídeo anterior. Cíngulo anterolabial presente e bem desenvolvido, conectado ao anteroconídeo e separado do protoconídeo pelo protoflexídeo. Metaconídeo ligado anteriormente ao murídeo anterior e separado do anteroconídeo pelo metaflexídeo. Protoconídeo ligado ao metaconídeo, mas ambos são individualizados. Murídeo mediano ligado anteriormente ao protoconídeo e posteriormente ao entoconídeo. Mesolofídeo bem desenvolvido, fundido com o mesoestilídeo. Mesolofídeo ligado ao murídeo mediano e separado do metaconídeo pelo mesoflexídeo. Com o desgaste, o mesolofídeo se liga marginalmente ao entoconídeo originando um entofossetídeo. Presença de um ectolofídeo fundido ao ectoestilídeo. Hipoconídeo ligado à margem posterior do entoconídeo. Posterolofídeo presente, se originando da extremidade posterior do hipoconídeo e estendendo-se até a margem lingual do molar, separado do entoconídeo pelo posteroflexídeo. As medidas do comprimento do molar variam entre 1,94-2,16 mm e da largura entre 1,10-1,28 mm.

O m2 apresenta duas raízes. Superfície oclusal do m2 semelhante a do m1 com exceção da parte mesial, sem o anteroconídeo. Protoconídeo separado do cíngulo anterolabial pelo protoflexídeo. Protoconídeo ligado ao metaconídeo, mas ambos são individualizados. Murídeo mediano estabelece a ligação entre o protoconídeo e entoconídeo. Mesolofídeo presente. Hipoconídeo conectado à margem posterior do entoconídeo.



Posterolofídeo conectado ao hipoconídeo e separado do entoconídeo pelo posteroflexídeo. As medidas do comprimento do molar variam entre 1,36-1,61 mm e da largura entre 1,20-1,38 mm.

Margem anterolabial do m3 com cingulo, separado do protoconídeo pelo protoflexídeo. Protoconídeo ligado ao metaconídeo, mas ambos são individualizados. Murídeo mediano presente, estabelecendo uma ligação entre o protoconídeo e as cúspides posteriores. Hipoflexídeo longo, se estendendo por quase toda a extensão do molar. Entoconídeo e hipoconídeo fundidos, não sendo discernível o limite entre essas cúspides. Posteroflexídeo presente como um fossetídeo interno (posterofossetídeo). As medidas do comprimento do molar variam entre 1,34-1,52 mm e da largura entre 1,03-1,11 mm.

#### *Microakodontomys* Hershkovitz, 1993

#### *Microakodontomys transitorius* Hershkovitz, 1993

**Molares superiores (Figura 10M):** Série de molares braquiodontes e bunodontes. As fileiras de dentes maxilares são paralelas. M1 com raiz acessória labial presente, apresentando assim, quatro raízes no total. Flexos labiais com suas aberturas laterais fechadas pelo cingulo labial. Flexos do M1 não se interpenetram, estando os flexos labiais acentuadamente recurvados (~ 90°) e conspicuamente longe do final dos flexos linguais. Anterocone dividido em cônulos labial e lingual pelo flexo anteromediano. Anterocone ligado posteriormente ao muro anterior. Protocone ligado anteriormente ao muro anterior e separado do anterocone pelo protoflexo. Paracone separado do anterocone pelo paraflexo e conectado ao protocone por uma ponte de esmalte situada na porção mais posterior do protocone. Esta também põe em contato o muro mediano com o protocone. Paralófulo presente. Hipocone ligado anteriormente ao muro mediano e separado do protocone pelo hipoflexo. Metacone separado do paracone pelo metaflexo e ligado ao hipocone. Posterolofó presente. A medida do comprimento do molar foi 1,43 mm e da largura 0,84 mm.

M2 com morfologia semelhante a do M1 exceto na região mesial, sem o anterocone. Anterolofó ligado à porção anterior do protocone. Paracone conectado ao protocone por uma ponte de esmalte situada na porção mediana do protocone. Paralófulo presente. Muro mediano conectado anteriormente ao protocone e posteriormente ao hipocone. Metacone ligado ao hipocone. Posterolofó presente, se originando da extremidade posterior do hipocone e se estendendo até a margem labial do molar. Posterofosseta presente. A medida do comprimento do molar foi 0,94 mm e da largura 0,78 mm.

M3 com anterolofó ligado à porção anterior do protocone. Paracone conectado ao protocone por uma ponte de esmalte situada na porção mediana do protocone. Metaflexo presente, sendo obliterado pelo paralófulo e formando uma pequena metafosseta. Muro mediano presente, conectando o protocone a porção mais posterior do molar. Cúspides posteriores completamente fundidas, não sendo discernível o limite entre

elas. A medida do comprimento do molar foi 0,65 mm e da largura 0,72 mm.

**Molares inferiores (Figura 11M):** m1 com três raízes no total, raiz acessória labial presente. Anteroconídeo dividido em conúlidos labial e lingual pelo flexídeo anteromediano. Fossetídeo anteromediano também presente no molar. Anteroconídeo ligado posteriormente ao murídeo anterior. Cingulo anterolabial presente e bem desenvolvido, conectado ao anteroconídeo e separado do protoconídeo pelo protoflexídeo. Metaconídeo ligado anteriormente ao murídeo anterior e separado do anteroconídeo pelo metaflexídeo. Protoconídeo ligado ao metaconídeo, mas ambos são individualizados. Murídeo mediano ligado anteriormente ao protoconídeo e posteriormente ao entoconídeo. Hipoconídeo ligado à margem posterior do entoconídeo. Posterolofídeo presente, se originando da extremidade posterior do hipoconídeo e estendendo-se até a margem lingual do molar, separado do entoconídeo pelo posteroflexídeo. A medida do comprimento do molar foi 1,26 mm e da largura 0,78 mm.

Superfície oclusal do m2 semelhante a do m1 com exceção da parte mesial, sem o anteroconídeo. Protoconídeo separado do cingulo anterolabial pelo protoflexídeo. Protoconídeo ligado ao metaconídeo, mas ambos são individualizados. Murídeo mediano estabelece a ligação entre o protoconídeo e entoconídeo. Hipoconídeo conectado à margem posterior do entoconídeo. Posterolofídeo conectado ao hipoconídeo e separado do entoconídeo pelo posteroflexídeo. A medida do comprimento do molar foi 1,03 mm e da largura 0,78 mm.

Margem anterolabial do m3 com cingulo, separado do protoconídeo pelo protoflexídeo. Protoconídeo ligado ao metaconídeo, mas ambos são individualizados. Murídeo mediano presente, estabelecendo uma ligação entre o protoconídeo e as cúspides posteriores. Hipoflexídeo longo, se estendendo por quase toda a extensão do molar. Entoconídeo e hipoconídeo fundidos, não sendo discernível o limite entre essas cúspides. Posteroflexídeo presente como um fossetídeo interno (posterofossetídeo). A medida do comprimento do molar foi 0,86 mm e da largura 0,68 mm.

#### *Neacomys* Thomas, 1900

#### *Neacomys spinosus* (Thomas, 1882)

**Molares superiores (Figura 10N):** Série de molares braquiodontes e bunodontes. As fileiras de dentes maxilares são paralelas. M1 com raiz acessória labial ausente, apresentando assim, três raízes no total. Flexos labiais com suas aberturas laterais fechadas pelo cingulo labial. Flexos do M1 não se interpenetram, estando os flexos labiais acentuadamente recurvados (~ 90°) e conspicuamente longe do final dos flexos linguais. Anterocone não dividido pelo flexo anteromediano. Anterocone ligado posteriormente ao muro anterior. Anterolofó bem desenvolvido, alcançando o cingulo labial e situado posteriormente ao anterocone, paralelo e separado



do anterocone pelo anteroflexo. Anteroflexo presente formando uma anterofosseta conforme o avanço do desgaste. Protocone ligado anteriormente ao muro anterior e separado do anterocone pelo protoflexo. Paracone separado do procíngulo pelo paraflexo e conectado ao protocone por uma ponte de esmalte situada na porção mediana do protocone. Neste caso, há uma conexão de esmalte independente do muro mediano. Muro mediano conectado anteriormente ao protocone e posteriormente ao hipocone. Mesolofó bem desenvolvido, se estendendo do muro mediano até o cíngulo labial e fundido com o mesoestilo. Mesolofó labialmente em contato com o paracone e obliterando o mesoflexo, formando, assim, uma mesofosseta. Mesolofó ligado medialmente ao muro mediano, separado do metacone pelo metaflexo. Hipocone separado do protocone pelo hipoflexo. Metacone ligado posteriormente ao posterolofó. Posterolofó se origina da extremidade posterior do hipocone e se estende até a margem labial do molar. Com o desgaste, o posterolofó conecta-se ao metacone obliterando o posteroflexo e formando uma posterofosseta. As medidas do comprimento do molar variam entre 1,33-1,56 mm e da largura entre 1,00-1,11 mm.

M2 com morfologia semelhante a do M1 exceto na região mesial, sem o anterocone. Anterolofó ligado à porção anterior do protocone. Paracone conectado ao protocone por uma ponte de esmalte situada na porção mediana do protocone. Muro mediano conectado anteriormente ao protocone e posteriormente ao hipocone. Mesolofó bem desenvolvido, se estendendo do muro mediano até o cíngulo labial e fundido com o mesoestilo. Metacone ligado posteriormente ao posterolofó. Posterofosseta presente. As medidas do comprimento do molar variam entre 0,75-0,96 mm e da largura entre 0,74-1,04 mm.

M3 com anterolofó ligado à porção anterior do protocone. Paracone conectado ao protocone por uma ponte de esmalte situada na porção mediana do protocone. Muro mediano presente, conectando o protocone à porção mais posterior do molar. Mesolofó presente. Cúspides posteriores unidas, não sendo discernível o limite entre elas. As medidas do comprimento do molar variam entre 0,53-0,69 mm e da largura entre 0,63-0,83 mm.

**Molares inferiores (Figura 11N):** m1 com duas raízes no total, raízes acessórias labial e lingual ausentes. Anteroconídeo não dividido pelo flexídeo anteromediano, porém há a presença do fossetídeo anteromediano. Anteroconídeo ligado posteriormente ao murídeo anterior. Cíngulo anterolabial presente e bem desenvolvido, conectado ao anteroconídeo e separado do protoconídeo pelo protoflexídeo. Metaconídeo ligado anteriormente ao murídeo anterior e separado do anteroconídeo pelo metaflexídeo. Protoconídeo ligado ao metaconídeo, mas ambos são individualizados. Murídeo mediano ligado anteriormente ao protoconídeo e posteriormente ao entoconídeo. Mesolofídeo bem desenvolvido, fundido com o mesoestilídeo. Mesolofídeo ligado ao murídeo mediano e separado do metaconídeo pelo mesoflexídeo. Mesolofídeo ligado marginalmente ao entoconídeo, originando

um entofossetídeo. Hipoconídeo ligado à margem posterior do entoconídeo. Posterolofídeo presente, se originando da extremidade posterior do hipoconídeo e estendendo-se até a margem lingual do molar, separado do entoconídeo pelo posteroflexídeo. As medidas do comprimento do molar variam entre 1,30-1,50 mm e da largura entre 0,84-0,94 mm.

O m2 apresenta duas raízes. Superfície oclusal do m2 semelhante a do m1 com exceção da parte mesial, sem o anteroconídeo. Protoconídeo separado do cíngulo anterolabial pelo protoflexídeo. Protoconídeo ligado ao metaconídeo, mas ambos são individualizados. Murídeo mediano estabelece a ligação entre o protoconídeo e entoconídeo. Mesolofídeo presente. Hipoconídeo conectado à margem posterior do entoconídeo. Posterolofídeo conectado ao hipoconídeo e separado do entoconídeo pelo posteroflexídeo. As medidas do comprimento do molar variam entre 0,85-0,99 mm e da largura entre 0,85-0,97 mm.

Protoconídeo do m3 ligado ao metaconídeo. Murídeo mediano presente, estabelecendo uma ligação entre o protoconídeo e as cúspides posteriores. Entoconídeo e hipoconídeo fundidos, não sendo discernível o limite entre essas cúspides. Posteroflexídeo presente como um fossetídeo interno (posterofossetídeo). As medidas do comprimento do molar variam entre 0,72-0,93 mm e da largura entre 0,71-0,87 mm.

#### ***Nectomys Peters, 1861***

#### ***Nectomys squamipes (Brants, 1827)***

**Molares superiores (Figura 10O):** Série de molares braquiodontes e bunodontes. As fileiras de dentes maxilares são paralelas. M1 com raiz acessória labial presente, apresentando assim, quatro raízes no total. Flexos labiais com suas aberturas laterais fechadas pelo cíngulo labial. Flexos do M1 se encontram na linha média do molar, estando os flexos labiais suavemente curvados e com a borda de esmalte alcançando o final dos flexos linguais. Anterocone não dividido pelo flexo anteromediano. Anterocone ligado posteriormente ao muro anterior. Anterolofó fundido com o anterocone labialmente; anteroflexo presente como uma fosseta pequena (anterofosseta). Protocone ligado anteriormente ao muro anterior e separado do anterocone pelo protoflexo. Paracone separado do procíngulo pelo paraflexo e conectado ao protocone por uma ponte de esmalte situada na porção mais posterior do protocone. Esta também põe em contato o muro mediano com o protocone. Mesolofó bem desenvolvido, se estendendo do muro mediano até o cíngulo labial e fundido com o mesoestilo. Mesolofó labialmente em contato com o paracone e obliterando o mesoflexo, formando, assim, uma mesofosseta. Mesolofó ligado medialmente ao muro mediano, separado do metacone pelo metaflexo. Hipocone separado do protocone pelo hipoflexo. Metacone ligado posteriormente ao posterolofó. Posterolofó se origina da extremidade posterior do hipocone e se estende até a margem labial do molar. Com o desgaste, o posterolofó conecta-se ao metacone



obliterando o posteroflexo e formando uma posterofosseta. As medidas do comprimento do molar variam entre 2,95-3,37 mm e da largura entre 2,00-2,18 mm.

M2 com morfologia semelhante a do M1 exceto na região mesial, sem o anterocone. Anterolofos ligado à porção anterior do protocone. Paracone conectado ao protocone por uma ponte de esmalte situada no final mais posterior do protocone. Muro mediano conectado anteriormente ao protocone e posteriormente ao hipocone. Mesolofos bem desenvolvido, se estendendo do muro mediano até o cíngulo labial e fundido com o mesoestilo. Metacone ligado posteriormente ao posterolofos. Posterofosseta presente. As medidas do comprimento do molar variam entre 1,92-2,04 mm e da largura entre 1,88-1,98 mm.

M3 com anterolofos ligado à porção anterior do protocone. Paracone conectado ao protocone por uma ponte de esmalte situada na porção mais posterior do protocone. Muro mediano presente, conectando o protocone à porção mais posterior do molar. Mesolofos e mesofossetas presentes. Hipoflexo presente, permanecendo até estágios mais avançados de desgaste. Cúspides posteriores unidas, não sendo discernível o limite entre elas. Posterolofos presente, sendo identificado pela presença de uma fosseta interna derivada do posteroflexo (posterofosseta). As medidas do comprimento do molar variam entre 1,66-1,81 mm e da largura entre 1,51-1,70 mm.

**Molares inferiores (Figura 110):** m1 com quatro raízes no total, raízes acessórias labial e lingual presentes. Anteroconídeo não dividido pelo flexídeo anteromediano, porém há a presença do fossetídeo anteromediano. Anteroconídeo ligado posteriormente ao murídeo anterior. Cíngulo anterolabial presente e bem desenvolvido, conectado ao anteroconídeo e separado do protoconídeo pelo protoflexídeo. Metafossetídeo presente, devido a união das porções linguais do anteroconídeo e metaconídeo. Protoconídeo ligado ao metaconídeo, mas ambos são individualizados. Murídeo mediano ligado anteriormente ao protoconídeo e posteriormente ao entoconídeo. Mesolofídeo bem desenvolvido, fundido com o mesoestilídeo. Mesolofídeo ligado ao murídeo mediano e separado do metaconídeo pelo mesoflexídeo. Com o desgaste, o mesolofídeo pode se ligar ao entoconídeo e obliterar o entoflexídeo formando um entofossetídeo. Hipoconídeo ligado à margem posterior do entoconídeo. Posterolofídeo presente, se originando da extremidade posterior do hipoconídeo e estendendo-se até a margem lingual do molar, separado do entoconídeo pelo posteroflexídeo. As medidas do comprimento do molar variam entre 2,74-2,93 mm e da largura entre 1,76-1,86 mm.

O m2 apresenta duas raízes. Superfície oclusal do m2 semelhante a do m1 com exceção da parte mesial, sem o anteroconídeo. Protoconídeo separado do cíngulo anterolabial pelo protoflexídeo. Protoconídeo ligado ao metaconídeo, mas ambos são individualizados. Murídeo mediano estabelece a ligação entre o protoconídeo e entoconídeo. Mesolofídeo presente. Hipoconídeo conectado à margem posterior do entoconídeo.

Posterolofídeo conectado ao hipoconídeo e separado do entoconídeo pelo posteroflexídeo. As medidas do comprimento do molar variam entre 2,11-2,37 mm e da largura entre 1,81-1,98 mm.

Margem anterolabial do m3 com cíngulo, separado do protoconídeo pelo protoflexídeo. Protoconídeo ligado ao metaconídeo, mas ambos são individualizados. Murídeo mediano presente, estabelecendo uma ligação entre o protoconídeo e as cúspides posteriores. Mesolofídeo presente. Hipoflexídeo longo, se estendendo por quase toda a extensão do molar. Entoconídeo e hipoconídeo fundidos, não sendo discernível o limite entre essas cúspides. Posteroflexídeo presente como um fossetídeo interno (posterofossetídeo). As medidas do comprimento do molar variam entre 2,08-2,24 mm e da largura entre 1,60-1,79 mm.

### ***Oecomys Thomas, 1906***

#### ***Oecomys roberti (Thomas, 1904)***

**Molares superiores (Figura 10P):** Série de molares braquiodontes e bunodontes. As fileiras de dentes maxilares são paralelas. M1 com raiz acessória labial presente, apresentando assim, quatro raízes no total. Flexos labiais com suas aberturas laterais fechadas pelo cíngulo labial. Flexos do M1 se encontram na linha média do molar, estando os flexos labiais suavemente curvados e com a borda de esmalte alcançando o final dos flexos linguais. Anterocone dividido em cônulos labial e lingual pelo flexo anteromediano. Anterocone ligado posteriormente ao muro anterior. Anterolofos bem desenvolvido, alcançando o cíngulo labial e situado posteriormente ao anterocone, paralelo e separado do anterocone pelo anteroflexo. Anteroflexo presente formando uma anterofosseta conforme o avanço do desgaste. Protocone ligado anteriormente ao muro anterior e separado do anterocone pelo protoflexo. Paracone separado do procíngulo pelo paraflexo e conectado ao protocone por uma ponte de esmalte situada na porção mais posterior do protocone. Esta também põe em contato o muro mediano com o protocone. Presença do lofo acessório. Mesolofos bem desenvolvido, se estendendo do muro mediano até o cíngulo labial e fundido com o mesoestilo. Mesolofos ligado medialmente ao muro mediano, separado do metacone pelo metaflexo. Hipocone separado do protocone pelo hipoflexo. Metacone ligado posteriormente ao posterolofos. Posterolofos se origina da extremidade posterior do hipocone e se estende até a margem labial do molar. Com o desgaste, o posterolofos conecta-se ao metacone obliterando o posteroflexo e formando uma posterofosseta. As medidas do comprimento do molar variam entre 1,88-2,15 mm e da largura entre 1,21-1,31 mm.

M2 com morfologia semelhante a do M1 exceto na região mesial, sem o anterocone. Anterolofos ligado à porção anterior do protocone. Protoflexo presente. Paracone conectado ao protocone por uma ponte de esmalte situada no final mais posterior do protocone. Lofo acessório presente. Muro mediano conectado



anteriormente ao protocone e posteriormente ao hipocone. Mesolofó bem desenvolvido, se estendendo do muro mediano até o cíngulo labial e fundido com o mesoestilo. Metacone ligado posteriormente ao posterolofó. Posterofosseta presente. As medidas do comprimento do molar variam entre 1,22-1,32 mm e da largura entre 1,22-1,27 mm.

M3 com anterolofó ligado à porção anterior do protocone. Paracone conectado ao protocone por uma ponte de esmalte situada no final mais posterior do protocone. Muro mediano presente, conectando o protocone à porção mais posterior do molar. Hipoflexo presente, permanecendo até estágios mais avançados de desgaste. Cúspides posteriores unidas, não sendo discernível o limite entre elas. Posterolofó presente, sendo identificado pela presença de uma fosseta interna derivada do posteroflexo (posterofosseta). As medidas do comprimento do molar variam entre 1,11-1,24 mm e da largura entre 1,10-1,13 mm.

**Molares inferiores (Figura 11P):** m1 com duas raízes no total, raízes acessórias labial e lingual ausentes. Anteroconídeo não dividido pelo flexídeo anteromediano, porém há a presença do fossetídeo anteromediano. Anteroconídeo ligado posteriormente ao murídeo anterior. Cíngulo anterolabial presente e bem desenvolvido, conectado ao anteroconídeo e separado do protoconídeo pelo protoflexídeo. Anterolofídeo presente, ligado medialmente ao murídeo anterior e fundido com o anterostilídeo. Anterolofídeo separado do metaconídeo pelo metaflexídeo. Essas estruturas se fundem na margem lingual do molar originando um metafossetídeo. Protoconídeo e metaconídeo ligados anteriormente ao murídeo anterior. Murídeo mediano ligado anteriormente ao protoconídeo e posteriormente ao entoconídeo. Mesolofídeo bem desenvolvido, fundido com o mesoestilídeo. Mesolofídeo ligado ao murídeo mediano, separado do metaconídeo pelo mesoflexídeo e do entoconídeo pelo entoflexídeo. Ectolofídeo e ectoestilídeo presentes. Inicialmente, está presente um ectoestilídeo, mas com relativo pouco desgaste desenvolve-se um ectolofídeo. Hipoconídeo conectado à margem posterior do entoconídeo. Posterolofídeo presente, se originando da extremidade posterior do hipoconídeo e estendendo-se até a margem lingual do molar, separado do entoconídeo pelo posteroflexídeo. As medidas do comprimento do molar variam entre 1,78-1,95 mm e da largura entre 1,09-1,16 mm.

O m2 apresenta duas raízes. Superfície oclusal do m2 semelhante a do m1 com exceção da parte mesial, sem o anteroconídeo. Protoconídeo separado do cíngulo anterolabial pelo protoflexídeo. Protoconídeo ligado ao metaconídeo, mas ambos são individualizados. Murídeo mediano estabelece a ligação entre o protoconídeo e entoconídeo. Mesolofídeo presente. Ectoestilídeo presente. Hipoconídeo conectado à margem posterior do entoconídeo. Posterolofídeo conectado ao hipoconídeo e separado do entoconídeo pelo posteroflexídeo. As medidas do comprimento do molar variam entre 1,34-1,38 mm e da largura entre 1,18-1,20 mm.

Margem anterolabial do m3 com cíngulo, separado do protoconídeo pelo protoflexídeo. Protoconídeo ligado ao metaconídeo, mas ambos são individualizados. Murídeo mediano presente, estabelecendo uma ligação entre o protoconídeo e as cúspides posteriores. Hipoflexídeo longo, se estendendo por quase toda a extensão do molar. Entoconídeo e hipoconídeo fundidos, não sendo discernível o limite entre essas cúspides. Posteroflexídeo presente como um fossetídeo interno (posterofossetídeo). As medidas do comprimento do molar variam entre 1,31-1,45 mm e da largura entre 1,05-1,09 mm.

#### *Oligoryzomys* Bangs, 1900

#### *Oligoryzomys moojeni* Weksler & Bonvicino, 2005

**Molares superiores (Figura 10Q):** Série de molares braquiodontes e bunodontes. As fileiras de dentes maxilares são paralelas. M1 com raiz acessória labial ausente, apresentando assim, três raízes no total. Flexos labiais com suas aberturas laterais fechadas pelo cíngulo labial. Flexos do M1 não se interpenetram, estando os flexos labiais acentuadamente recurvados (~ 90°) e conspicuamente longe do final dos flexos linguais. Anterocone dividido em cónulos labial e lingual pelo flexo anteromediano. Anterocone ligado posteriormente ao muro anterior. Anterolofó bem desenvolvido, alcançando o cíngulo labial. Anterolofó situado posteriormente ao anterocone, paralelo e separado deste pelo anteroflexo. Protocone ligado anteriormente ao muro anterior e separado do anterocone pelo protoflexo. Paracone separado do procíngulo pelo paraflexo e conectado ao protocone por uma ponte de esmalte situada na porção mediana do protocone. Neste caso, há uma conexão de esmalte independente do muro mediano. Muro mediano conectado posteriormente ao hipocone, estabelecendo a ligação entre o protocone e hipocone. Mesolofó bem desenvolvido, se estendendo do muro mediano até o cíngulo labial e fundido com o mesoestilo. Mesolofó ligado ao muro mediano medialmente, separado do paracone pelo mesoflexo e do metacone pelo metaflexo. Hipocone separado do protocone pelo hipoflexo. Metacone ligado posteriormente ao posterolofó. Posterolofó se origina da extremidade posterior do hipocone e se estende até a margem labial do molar. Com o desgaste, o posterolofó conecta-se ao metacone obliterando o posteroflexo e formando uma posterofosseta. As medidas do comprimento do molar variam entre 1,33-1,53 mm e da largura entre 0,88-1,02 mm.

M2 com morfologia semelhante a do M1 exceto na região distal, sem o anterocone. Anterolofó ligado à porção anterior do protocone. Paracone conectado ao protocone por uma ponte de esmalte situada na porção mediana do protocone. Muro mediano conectado anteriormente ao protocone e posteriormente ao hipocone. Mesolofó bem desenvolvido, se estendendo do muro mediano até o cíngulo labial e fundido com o mesoestilo. Metacone ligado posteriormente ao posterolofó. Posterofosseta presente. As medidas do comprimento



do molar variam entre 0,89-1,02 mm e da largura entre 0,87-0,98 mm.

M3 com anterolofo ligado à porção anterior do protocone. Paracone conectado ao protocone por uma ponte de esmalte situada na porção mediana do protocone. Muro mediano presente, conectando o protocone à porção mais posterior do molar. Mesolofo presente. Hipoflexo presente, permanecendo até estágios mais posteriores de desgaste. Cúspides posteriores unidas, não sendo discernível o limite entre elas. Posterolofo presente, sendo identificado pela presença de uma fosseta interna derivada do posteroflexo (posterofosseta). As medidas do comprimento do molar variam entre 0,62-0,72 mm e da largura entre 0,66-0,85 mm.

**Molares inferiores (Figura 11Q):** m1 com duas raízes no total, raízes acessórias labial e lingual ausentes. Anteroconídeo dividido em conúldeos labial e lingual pelo flexídeo anteromediano. Fossetídeo anteromediano também presente no molar. Anteroconídeo ligado posteriormente ao murídeo anterior. Cíngulo anterolabial presente e bem desenvolvido, conectado ao anteroconídeo e separado do protoconídeo pelo protoflexídeo. Protoconídeo ligado ao metaconídeo, mas ambos são individualizados. Murídeo mediano ligado anteriormente ao protoconídeo e posteriormente ao entoconídeo. Mesolofídeo bem desenvolvido, fundido com o mesoestídeo. Mesolofídeo ligado ao murídeo mediano, separado do metaconídeo pelo mesoflexídeo e do entoconídeo pelo entoflexídeo. Hipoconídeo conectado à margem posterior do entoconídeo. Posterolofídeo presente, se originando da extremidade posterior do hipoconídeo e estendendo-se até a margem lingual do molar, separado do entoconídeo pelo posteroflexídeo. As medidas do comprimento do molar variam entre 1,19-1,43 mm e da largura entre 0,76-0,88 mm.

O m2 apresenta duas raízes. Superfície oclusal do m2 semelhante a do m1 com exceção da parte mesial, sem o anteroconídeo. Protoconídeo separado do cíngulo anterolabial pelo protoflexídeo. Protoconídeo ligado ao metaconídeo, mas ambos são individualizados. Murídeo mediano estabelece a ligação entre o protoconídeo e entoconídeo. Mesolofídeo presente. Hipoconídeo conectado à margem posterior do entoconídeo. Posterolofídeo conectado ao hipoconídeo e separado do entoconídeo pelo posteroflexídeo. As medidas do comprimento do molar variam entre 0,90-1,05 mm e da largura entre 0,79-0,95 mm.

Margem anterolabial do m3 com cíngulo, separado do protoconídeo pelo protoflexídeo. Protoconídeo ligado ao metaconídeo, mas ambos são individualizados. Murídeo mediano presente, estabelecendo uma ligação entre o protoconídeo e as cúspides posteriores. Hipoflexídeo longo, se estendendo por quase toda a extensão do molar. Entoconídeo e hipoconídeo fundidos, não sendo discernível o limite entre essas cúspides. Posteroflexídeo presente como um fossetídeo interno (posterofossetídeo). As medidas do comprimento do molar variam entre 0,85-1,03 mm e da largura entre 0,64-0,86 mm.

***Pseudoryzomys Hershkovitz, 1962***  
***Pseudoryzomys simplex (Winge, 1887)***

**Molares superiores (Figura 10R):** Série de molares braquiodontes e bunodontes. As fileiras de dentes maxilares são paralelas. M1 com raiz acessória labial presente, apresentando assim, quatro raízes no total. Flexos labiais com suas aberturas laterais fechadas pelo cíngulo labial. Flexos do M1 não se interpenetram, estando os flexos labiais acentuadamente recurvados (~ 90°) e conspicuamente longe do final dos flexos linguais. Anterocone não dividido pelo flexo anteromediano, porém este é parcialmente dividido em cónulos labial e lingual por uma dobra interna do procíngulo. Anterocone ligado posteriormente ao muro anterior. Cíngulo anterior presente em grande parte da extensão do procíngulo. Protocone ligado anteriormente ao muro anterior e separado do anterocone pelo protoflexo. Paracone separado do anterocone pelo paraflexo e conectado ao protocone por uma ponte de esmalte situada na porção mediana do protocone. Neste caso, há uma conexão de esmalte independente do muro mediano. Muro mediano conectado posteriormente ao hipocone, estabelecendo a ligação entre o protocone e hipocone. Presença de um mesolofo curto, não se estendendo do muro mediano até o cíngulo labial e não fundido com o mesoestilo. Hipocone separado do protocone pelo hipoflexo. Metacone ligado posteriormente ao posterolofo. Posterolofo se origina da extremidade posterior do hipocone e se estende até a margem labial do molar. As medidas do comprimento do molar variam entre 1,91-2,22 mm e da largura entre 1,45-1,58 mm.

M2 com morfologia semelhante a do M1 exceto na região distal, sem o anterocone. Anterolofo ligado à porção anterior do protocone. Paracone conectado ao protocone por uma ponte de esmalte situada na porção mediana do protocone. Muro mediano conectado anteriormente ao protocone e posteriormente ao hipocone. Mesolofo curto, não se estendendo do muro mediano até o cíngulo labial e não fundido com o mesoestilo. Metacone ligado posteriormente ao posterolofo. As medidas do comprimento do molar variam entre 1,18-1,30 mm e da largura entre 1,40-1,49 mm.

M3 com anterolofo ligado à porção anterior do protocone. Paracone conectado ao protocone por uma ponte de esmalte situada na porção mediana do protocone. Muro mediano presente, conectando o protocone à porção mais posterior do molar. Hipoflexo presente, permanecendo até estágios mais avançados de desgaste. Cúspides posteriores unidas, não discernível o limite entre elas. Posterolofo presente, sendo identificado pela presença de uma fosseta interna derivada do posteroflexo (posterofosseta). As medidas do comprimento do molar variam entre 1,04-1,24 mm e da largura entre 1,11-1,22 mm.

**Molares inferiores (Figura 11R):** m1 com quatro raízes no total, raízes acessórias labial e lingual presentes. Anteroconídeo não dividido pelo flexídeo anteromediano, porém há a presença do fossetídeo anteromediano.



Anteroconídeo ligado posteriormente ao murídeo anterior. Metaflexídeo e protoflexídeo se aproximam, definindo um estreito murídeo anterior. Metaconídeo separado do anteroconídeo pelo metaflexídeo. Protoconídeo separado do anteroconídeo pelo protoflexídeo. Murídeo mediano ligado anteriormente ao protoconídeo e posteriormente ao entoconídeo. Hipoconídeo conectado à margem posterior do entoconídeo. Posterolofídeo origina-se da extremidade posterior do hipoconídeo e estende-se até a margem lingual do molar, separado do entoconídeo pelo posteroflexídeo. As medidas do comprimento do molar variam entre 1,82-2,10 mm e da largura entre 1,17-1,29 mm.

O m2 apresenta três raízes. Superfície oclusal do m2 semelhante a do m1 com exceção da parte mesial, sem o anteroconídeo. Protoconídeo separado do cíngulo anterolabial pelo protoflexídeo. Protoconídeo ligado ao metaconídeo, mas ambos são individualizados. Murídeo mediano estabelece a ligação entre o protoconídeo e entoconídeo. Hipoconídeo conectado à margem posterior do entoconídeo. Posterolofídeo conectado ao hipoconídeo e separado do entoconídeo pelo posteroflexídeo. As medidas do comprimento do molar variam entre 1,14-1,38 mm e da largura entre 1,29-1,44 mm.

Margem anterolabial do m3 com cíngulo, separado do protoconídeo pelo protoflexídeo. Protoconídeo ligado ao metaconídeo, mas ambos são individualizados. Murídeo mediano presente, estabelecendo uma ligação entre o protoconídeo e as cúspides posteriores. Entoconídeo e hipoconídeo fundidos, não sendo discernível o limite entre essas cúspides. Posteroflexídeo presente como um pequeno sulco, visto apenas em juvenis (sendo obliterado com o avanço do desgaste). As medidas do comprimento do molar variam entre 1,38-1,57 mm e da largura entre 1,09-1,28 mm.

#### TRIBO PHYLLOTINI Vorontsov, 1959

##### *Calomys Waterhouse, 1837*

##### *Calomys expulsus (Lund, 1841)*

**Molares superiores (Figura 10S):** Série de molares braquiodontes e bunodontes. As fileiras de dentes maxilares são paralelas. M1 com raiz acessória labial presente, apresentando assim, quatro raízes no total. Flexos labiais com suas aberturas laterais abertas devido à ausência do cíngulo labial. Flexos do M1 não se interpenetram, estando os flexos labiais acentuadamente recurvados (~ 90°) e conspicuamente longe do final dos flexos linguais. Anterocone dividido em cônulos labial e lingual pelo flexo anteromediano. Anterocone ligado posteriormente ao muro anterior. Cíngulo anterior presente em uma pequena extensão do anterocone, prolongando-se apenas próximo a base do flexo anteromediano. Protocone ligado anteriormente ao muro anterior e separado do anterocone pelo protoflexo. Paracone separado do anterocone pelo paraflexo e conectado ao protocone por uma ponte de esmalte situada na porção mais posterior do protocone. Muro mediano ligado anteriormente ao paracone e posteriormente ao hipocone. Hipocone

separado do protocone pelo hipoflexo. Metacone separado do paracone pelo metaflexo e ligado ao hipocone. As medidas do comprimento do molar variam entre 1,58-1,68 mm e da largura entre 1,11-1,25 mm.

M2 com morfologia semelhante a do M1 exceto na região mesial, sem o anterocone. Anterolofa ligado à porção anterior do protocone. Paracone conectado ao protocone por uma ponte de esmalte situada no final mais posterior do protocone. Muro mediano conectado anteriormente ao paracone e posteriormente ao hipocone. Metacone ligado ao hipocone. As medidas do comprimento do molar variam entre 0,99-1,13 mm e da largura entre 1,04-1,14 mm.

M3 com anterolofa ligado à porção anterior do protocone. Paracone conectado ao protocone por uma ponte de esmalte situada no final mais posterior do protocone. Muro mediano presente, conectando o protocone a porção mais posterior do molar. Cúspides posteriores unidas, não discernível o limite entre elas. As medidas do comprimento do molar variam entre 0,77-0,90 mm e da largura entre 0,86-0,93 mm.

**Molares inferiores (Figura 11S):** m1 com três raízes no total, raiz acessória labial presente. Anteroconídeo dividido em conúlides labial e lingual pelo flexídeo anteromediano. Anteroconídeo ligado posteriormente ao murídeo anterior. Cíngulo anterolabial presente e bem desenvolvido, conectado ao anteroconídeo e separado do protoconídeo pelo protoflexídeo. Metaconídeo ligado ao protoconídeo e separado do anteroconídeo pelo metaflexídeo. Protoconídeo ligado anteriormente ao murídeo anterior. Murídeo mediano ligado anteriormente ao protoconídeo e posteriormente ao entoconídeo. Hipoconídeo ligado à margem posterior do entoconídeo. Posterolofídeo presente, se originando da extremidade posterior do hipoconídeo e estendendo-se até a margem lingual do molar, separado do entoconídeo pelo posteroflexídeo. As medidas do comprimento do molar variam entre 1,51-1,84 mm e da largura entre 1,04-1,13 mm.

O m2 apresenta duas raízes. Superfície oclusal do m2 semelhante a do m1 com exceção da parte mesial, sem o anteroconídeo. Protoconídeo separado do cíngulo anterolabial pelo protoflexídeo. Protoconídeo ligado ao metaconídeo, mas ambos são individualizados. Murídeo mediano estabelece a ligação entre o protoconídeo e entoconídeo. Hipoconídeo conectado à margem posterior do entoconídeo. Posterolofídeo presente, separado do entoconídeo pelo posteroflexídeo. As medidas do comprimento do molar variam entre 1,04-1,30 mm e da largura entre 1,04-1,15 mm.

Margem anterolabial do m3 com cíngulo, separado do protoconídeo pelo protoflexídeo. Protoconídeo ligado ao metaconídeo, mas ambos são individualizados. Murídeo mediano presente, estabelecendo uma ligação entre o protoconídeo e as cúspides posteriores. Hipoflexídeo longo, se estendendo por quase toda a extensão do molar. Entoconídeo e hipoconídeo fundidos, não sendo discernível o limite entre essas cúspides. As medidas do comprimento do molar variam entre 1,01-1,24 mm e da largura entre 0,85-0,94 mm.



TRIBO THOMASOMYINI Steadman e Ray, 1982

*Rhipidomys* Tschudi, 1844

*Rhipidomys macrurus* (Gervais, 1855)

**Molares superiores (Figura 10T):** Série de molares braquiodontes e bunodontes. As fileiras de dentes maxilares são paralelas. M1 com raiz acessória labial ausente, apresentando assim, três raízes no total. Flexos labiais com suas aberturas laterais fechadas pelo cíngulo labial. Flexos do M1 não se interpenetram, estando os flexos labiais acentuadamente recurvados (~ 90°) e conspicuamente longe do final dos flexos linguais. Anterocone dividido em cónulos labial e lingual pelo flexo anteromediano. Flexo anteromediano bem marcado, se estendendo por toda a superfície oclusal do anterocone e deixando o cónulo labial praticamente isolado. Com essa configuração, o flexo anteromediano e o anteroflexo se aproximam, sendo apenas separados por uma pequena ponte de esmalte. Essa liga o cónulo labial ao muro anterior. Cíngulo anterior presente em uma pequena extensão do anterocone, prolongando-se apenas próximo a base do flexo anteromediano. Anterolofos bem desenvolvidos, alcançando o cíngulo labial e situado posteriormente ao anterocone, paralelo e separado do anterocone pelo anteroflexo. Protocone ligado anteriormente ao muro anterior e separado do anterocone pelo protoflexo. Paracone separado do procíngulo pelo paraflexo e conectado ao protocone por uma ponte de esmalte situada na porção mais posterior do protocone. Esta também põe em contato o muro mediano com o protocone. Mesolofos bem desenvolvidos, se estendendo do muro mediano até o cíngulo labial e fundidos com o mesoestilo. Mesolofos labialmente em contato com o paracone e obliterando o mesoflexo, formando, assim, uma mesofosseta. Mesolofos ligados medialmente ao muro mediano, separados do metacone pelo metaflexo. Hipocone separado do protocone pelo hipoflexo. Metacone ligado posteriormente ao posterolofos. Posterolofos se originam da extremidade posterior do hipocone e se estendem até a margem labial do molar. As medidas do comprimento do molar variam entre 2,10-2,30 mm e da largura entre 1,32-1,47 mm.

M2 com morfologia semelhante a do M1 exceto na região mesial, sem o anterocone. Anterolofos ligados à porção anterior do protocone. Protoflexos presentes. Paracones conectados ao protocone por uma ponte de esmalte situada no final mais posterior do protocone. Muro mediano conectado anteriormente ao protocone e posteriormente ao hipocone. Mesolofos bem desenvolvidos, se estendendo do muro mediano até o cíngulo labial e fundidos com o mesoestilo. Metacones ligados posteriormente ao posterolofos. Posterofossetas presentes. As medidas do comprimento do molar variam entre 1,34-1,62 mm e da largura entre 1,32-1,44 mm.

M3 com anterolofos ligados à porção anterior do protocone. Paracones conectados ao protocone por uma ponte de esmalte situada no final mais posterior do protocone. Muro mediano presente, conectando o protocone à porção mais posterior do molar. Mesolofos presentes. Hipoflexos presentes, permanecendo até estágios mais avançados de desgaste. Cúspides posteriores unidas,

não discernível o limite entre elas. Posterolofos presentes, sendo identificados pela presença de uma fosseta interna derivada do posteroflexo (posterofosseta). As medidas do comprimento do molar variam entre 1,08-1,40 mm e da largura entre 1,18-1,29 mm.

**Molares inferiores (Figura 11T):** m1 com duas raízes no total, raízes acessórias labial e lingual ausentes. Anterocone dividido em conúlidos labial e lingual pelo flexo anteromediano. Fosseta anteromediana também presente no molar. Anterocone ligado posteriormente ao murídeo anterior. Cíngulo anterolabial presente e bem desenvolvido, conectado ao anterocone e separado do protocone pelo protoflexo. Anterolofos presentes, paralelo ao anterocone e separado do metacone pelo metaflexo. Com o desgaste, estas estruturas se fundem na margem lingual do molar originando um metafosseta. Protocone ligado ao metacone, mas ambos são individualizados. Murídeo mediano ligado anteriormente ao protocone e posteriormente ao entocone. Mesolofos bem desenvolvidos, fundidos com o mesoestilo. Mesolofos ligados ao murídeo mediano, separados do metacone pelo mesoflexo e do entocone pelo entoflexo. Hipocone ligado à margem posterior do entocone. Posterolofos presentes, se originando da extremidade posterior do hipocone e estendendo-se até a margem lingual do molar, separado do entocone pelo posteroflexo. As medidas do comprimento do molar variam entre 2,07-2,25 mm e da largura entre 1,15-1,29 mm.

O m2 apresenta duas raízes. Superfície oclusal do m2 semelhante a do m1 com exceção da parte mesial, sem o anterocone. Protocone separado do cíngulo anterolabial pelo protoflexo. Protocone ligado ao metacone, mas ambos são individualizados. Murídeo mediano estabelece a ligação entre o protocone e entocone. Mesolofos presentes. Hipocone conectado à margem posterior do entocone. Posterolofos conectados ao hipocone e separados do entocone pelo posteroflexo. As medidas do comprimento do molar variam entre 1,52-1,65 mm e da largura entre 1,30-1,39 mm.

Margem anterolabial do m3 com cíngulo, separado do protocone pelo protoflexo. Protocone ligado ao metacone, mas ambos são individualizados. Murídeo mediano presente, estabelecendo uma ligação entre o protocone e as cúspides posteriores. Entocone e hipocone fundidos, não sendo discernível o limite entre essas cúspides. Posteroflexo presente como um fosseta interno (posterofosseta). As medidas do comprimento do molar variam entre 1,50-1,67 mm e da largura entre 1,12-1,22 mm.

TRIBO WIEDOMYINI Reig, 1980

*Wiedomys* Hershkovitz, 1959

*Wiedomys cerradensis* Gonçalves,  
Almeida & Bonvicino, 2005

**Molares superiores (Figura 10U):** Séries de molares braquiodontes e bunodontes. As fileiras de dentes maxilares



são paralelas. M1 com raiz acessória labial presente, apresentando assim, quatro raízes no total. Flexos labiais com suas aberturas laterais fechadas pelo cíngulo labial. Flexos do M1 se encontram na linha média do molar, estando os flexos labiais suavemente curvados e com a borda de esmalte alcançando o final dos flexos linguais. Anterocone dividido em cónulos labial e lingual pelo flexo anteromediano. Anterocone ligado posteriormente ao muro anterior. Anterolobo bem desenvolvido, alcançando o cíngulo labial e situado posteriormente ao anterocone, paralelo e separado do anterocone pelo anteroflexo. Protocone ligado anteriormente ao muro anterior e separado do anterocone pelo protoflexo. Paracone separado do procíngulo pelo paraflexo e conectado ao protocone por uma ponte de esmalte situada na porção mais posterior do protocone. Esta também põe em contato o muro mediano com o protocone. Mesolobo bem desenvolvido, se estendendo do muro mediano até o cíngulo labial e fundido com o mesoestilo. Mesolobo ligado ao muro mediano medialmente, separado do paracone pelo mesoflexo e do metacone pelo metaflexo. Hipocone separado do protocone pelo hipoflexo. Metacone ligado posteriormente ao posterolobo. Posterolobo se origina da extremidade posterior do hipocone e se estende até a margem labial do molar. As medidas do comprimento do molar variam entre 2,02-2,06 mm e da largura entre 1,20-1,24 mm.

M2 com morfologia semelhante a do M1 exceto na região mesial, sem o anterocone. Anterolobo ligado à porção anterior do protocone. Protoflexo presente. Paracone conectado ao protocone por uma ponte de esmalte situada no final mais posterior do protocone. Muro mediano conectado anteriormente ao protocone e posteriormente ao hipocone. Mesolobo bem desenvolvido, se estendendo do muro mediano até o cíngulo labial e fundido com o mesoestilo. Metacone ligado posteriormente ao posterolobo. Posterofosseta presente. As medidas do comprimento do molar variam entre 1,23-1,25 mm e da largura entre 1,21-1,26 mm.

M3 com anterolobo ligado à porção anterior do protocone. Paracone conectado ao protocone por uma ponte de esmalte situada no final mais posterior do protocone. Muro mediano presente, conectando o protocone à porção mais posterior do molar. Mesolobo presente. Hipoflexo presente, permanecendo até estágios mais avançados de desgaste. Cúspides posteriores unidas, não discernível o limite entre elas. Posterolobo presente, sendo identificado pela presença de uma fosseta interna derivada do posteroflexo (posterofosseta). A medida do comprimento do molar foi 1,08 mm e da largura 1,10 mm.

**Molares inferiores (Figura 11U):** m1 com três raízes no total, raiz acessória labial presente. Anteroconídeo dividido em conulídeos labial e lingual pelo flexídeo anteromediano. Anteroconídeo ligado posteriormente ao murídeo anterior. Cíngulo anterolabial presente e bem desenvolvido, conectado ao anteroconídeo e separado do protoconídeo pelo protoflexídeo. Metaconídeo ligado anteriormente ao murídeo anterior e separado do anteroconídeo pelo metaflexídeo. Protoconídeo ligado

ao metaconídeo, mas ambos são individualizados. Murídeo mediano ligado anteriormente ao protoconídeo e posteriormente ao entoconídeo. Hipoconídeo conectado à margem posterior do entoconídeo. Posterolofídeo presente, se originando da extremidade posterior do hipoconídeo e estendendo-se até a margem lingual do molar, separado do entoconídeo pelo posteroflexídeo. As medidas do comprimento do molar variam entre 1,87-1,92 mm e da largura entre 1,04-1,07 mm.

O m2 apresenta duas raízes. Superfície oclusal do m2 semelhante a do m1 com exceção da parte mesial, sem o anteroconídeo. Protoconídeo separado do cíngulo anterolabial pelo protoflexídeo. Protoconídeo ligado ao metaconídeo, mas ambos são individualizados. Murídeo mediano estabelece a ligação entre o protoconídeo e entoconídeo. Hipoconídeo conectado à margem posterior do entoconídeo. Posterolofídeo conectado ao hipoconídeo e separado do entoconídeo pelo posteroflexídeo. As medidas do comprimento do molar variam entre 1,20-1,26 mm e da largura entre 1,16-1,17 mm.

Margem anterolabial do m3 com cíngulo, separado do protoconídeo pelo protoflexídeo. Protoconídeo ligado ao metaconídeo, mas ambos são individualizados. Murídeo mediano presente, estabelecendo uma ligação entre o protoconídeo e as cúspides posteriores. Hipoflexídeo longo, se estendendo por quase toda a extensão do molar. Entoconídeo e hipoconídeo fundidos, não sendo discernível o limite entre essas cúspides. Posteroflexídeo presente como um fossetídeo interno (posterofossetídeo). A medida do comprimento do molar foi 1,24 mm e da largura 0,94 mm.

## DISCUSSÃO

A análise da variação oclusal dentária pode ter várias aplicabilidades, tais como auxiliar na identificação de exemplares coletados, de fragmentos presentes em pelotas de coruja, em fezes de carnívoros, em depósitos fossilíferos, dentre outros exemplos. A dieta diversificada, os hábitos e o desenvolvimento embrionário levam a uma grande variedade morfológica da dentição, principalmente dos molares (Bergqvist, 2003). No entanto, o desgaste do esmalte, o polimorfismo intraespecífico e a ocorrência generalizada de convergências e paralelismos (homoplasias) dificultam o estabelecimento das homologias e o uso taxonômico das estruturas (Percequillo, 2006). Diante disso, a análise detalhada da morfologia dentária em séries ontogenéticas nos permite determinar os padrões de variação intra- e interespecífica, na tentativa de determinar estruturas diagnósticas dos táxons. A discussão a seguir trata da variação de algumas das estruturas oclusais observadas entre as espécies analisadas de Sigmodontinae.

### Mesolobo e mesolofídeo

A presença, redução, ou ausência dos mesolobo e mesolofídeo sempre forneceram interessantes pontos



de discussão (Hershkovitz, 1993; Pardiñas, 1996; Pardiñas *et al.*, 2008). Ausente dentre os Phyllotini e alguns membros de Oryzomyini e Akodontini (Tabela 1), a condição destas estruturas é utilizada como caráter taxonomicamente diagnóstico, e sua relação com o paralófulo sempre foi discutida (Hershkovitz, 1962; Reig, 1977; Steppan, 1995).

Reig (1977) interpretou o paralófulo e o entolofúlideo como remanescentes do mesolofó e mesolofídeo, respectivamente. Ou seja, o autor considerou que o mesolofó e mesolofídeo são componentes primitivos dos molares e que o desaparecimento dessas estruturas está frequentemente envolvido com a sua coalescência parcial ou total às cúspides associadas. Dessa forma, o paralófulo e entolofúlideo seriam estruturas que indicariam a fusão incompleta do mesolofó e mesolofídeo nas suas porções terminais. Esses casos poderiam ser evidenciados pela presença da mesofosseta ou mesofossetídeo. O autor exemplificou essa visão tendo como base akodontíneos. Estudos envolvendo descrições dentárias apresentaram estas estruturas da mesma forma que Reig (1977) e, portanto, corroboraram a sua interpretação (Christoff *et al.*, 2000; Pardiñas *et al.*, 2005; Braun *et al.*, 2010; Teta & Pardiñas, 2014).

Neste trabalho, também foi constatado a presença de mesofossetas nos molares superiores de certas espécies da tribo Akodontini, o que apoia a ideia de coalescência do mesolofó. No entanto, também foi identificado um paralófulo independente, desassociado do mesolofó. Isso contradiz a hipótese de Reig (1977), em que o paralófulo e entolofúlideo são estruturas resultantes da fusão incompleta do mesolofó e mesolofídeo nas porções terminais do paracone. Como exemplo, *Necromys lasiurus* não apresenta nenhuma evidência de um mesolofó coalescente, sendo a sua morfologia, extensão e ponto de origem correspondente a um paralófulo. Em *Kunsia tomentosus*, Pardiñas *et al.* (2008) também observaram em juvenis a presença de um entolofúlideo independente e ainda não fundido a um mesolofídeo curto.

Em *Thalpomys lasiotis* (Figura 10G) há uma crista acessória extremamente fina associada a região mediana do paracone. Esta parece se originar do paracone, e, portanto, se caracterizando como um paralófulo. No entanto, diante do padrão de coalescência dos lofos em Akodontini, a hipótese de um mesolofó coalescente não pode ser desconsiderada. Diferente dos outros akodontíneos, em *Thalpomys lasiotis* a definição da estrutura é dificultada pelo rápido processo de desgaste dos molares e pela falta de evidências de uma mesofosseta. Isso causa dúvidas sobre o ponto de origem da crista acessória. Porém, a extensão da estrutura até a margem labial do M1, o seu formato horizontal e a presença de um pequeno flexo na margem do paracone são fatores que nos levam a assumir que tal crista acessória corresponde a um mesolofó. Esse coalesce com o paracone apenas na sua porção mais próxima ao muro mediano. Essa opinião difere daquela apresentada por Hershkovitz (1990) na comparação dos elementos presentes nos molares das espécies do gênero.

A presença de um mesolofó bem reduzido no M1 e M2 de *Gyldenstolpia planaltensis* foi registrada por Pardiñas *et al.* (2008). A análise desse material permite reconhecer um vestígio de esmalte se projetando a partir do muro mediano e, portanto, localizado em uma posição que corresponde a um mesolofó reduzido. Porém, tal estrutura só é observada nos dois exemplares mais jovens da amostra. Diante disso, vale destacar a importância de observar uma amostra maior, em especial de indivíduos jovens. Isso permitiria verificar se esta estrutura está realmente presente de forma vestigial nos juvenis da espécie ou se tais exemplares representam um caso de variação individual.

Amplamente distribuído entre os membros da tribo Oryzomyini, o conjunto mesolofó/mesolofídeo é completamente ausente em *Holochillus sciureus*. Os molares superiores e inferiores da espécie se caracterizam por apresentarem uma morfologia simplificada, ou seja, são desprovidos de estruturas acessórias (*p. ex.*, lofos/lofídeos e estilos/estilídeos). Além disso, *H. sciureus* possui outras características dentárias marcantes, como: fileiras de dentes maxilares convergentes anteriormente, molares planares e hipsodontes, flexos labiais com suas aberturas laterais abertas devido à ausência do cíngulo labial, flexos do M1 interpenetrantes e a ligação do muro mediano com o paracone. Estas últimas características são comuns ao gênero, enquanto que a presença ou ausência do mesolofó constitui um caráter capaz de diferenciar as espécies (Hershkovitz, 1955; Voss & Carleton, 1993; Voglino *et al.*, 2004; Pardiñas & Teta, 2011).

Já nos molares superiores de *Pseudoryzomys simplex* (Figura 10R), o mesolofó está presente de forma curta, não se estendendo até o cíngulo labial e não fundido com o mesoestilo. Vale destacar que esse padrão é comum ao M1 e M2, não ocorrendo no M3. Nos molares inferiores, o mesolofídeo é completamente ausente, assim como qualquer outra estrutura acessória. Além disso, *P. simplex* possui outra particularidade: o anterocôncavo do M1 não é dividido em côncavos pelo flexo anteromediano e sim por uma dobra interna do procíngulo. Dentre a amostra analisada, esta é uma característica encontrada apenas no táxon. No entanto, esta morfologia é diretamente correlacionada com o estágio de desgaste, sendo a divisão perdida em exemplares com desgaste mais avançado (Voss & Myers, 1991; Weksler, 2006).

### Anterolofó e posterolofó

A fusão dos lofos às cúspides imediatamente anteriores a estes, em membros da tribo Akodontini, não está restrita apenas ao mesolofó. Devido a similaridade morfológica, o mesmo padrão também ocorre no anterolofó e posterolofó. Exemplificando os casos mencionados, destaca-se o anterolofó coalescente de *Gyldenstolpia planaltensis* e o posterolofó de *Thalpomys lasiotis*.

O anteroflexo ou a anterofosseta evidenciam a presença do anterolofó e dificilmente são encontrados em akodontíneos. No entanto, um anterolofó individualizado pode ser encontrado em espécimes jovens de

**Tabela 1:** Principais caracteres para diferenciar os gêneros analisados. As características descritas nesta tabela se referem as espécies analisadas no contexto do presente trabalho (Apêndice 1).

TÁXON	FILEIRAS DE DENTES MAXILARES	CÍNGULO ANTERIOR M1	FLEXO ANTERO-MEDIANO M1	CONEXÃO PARACONE/PROTOCONE M1	CONEXÃO MURO MEDIANO	MESOLOFO M1 E M2	FLEXÍDEO/FOSETÍDEO ANTERO MEDIANO m1	CÍNGULO ANTERO LABIAL m1	MESOLOFÍDEO m1 E m2	ECTOLOFÍDEO/ECTOESTILÍDEO m1
<i>Akodon</i>	Paralelas	Ausente	Presente	Posterior	Protocone	Coalescente	Presente/Ausente	Ausente	Coalescente	Presente/Presente
<i>Calomys</i>	Paralelas	Presente	Presente	Posterior	Paracone	Ausente	Presente/Ausente	Presente	Ausente	Ausente/Ausente
<i>Cerradomys</i>	Paralelas	Presente	Ausente	Mediana	Protocone	Presente	Ausente/Presente	Presente	Presente	Ausente/Ausente
<i>Euryoryzomys</i>	Paralelas	Presente	Ausente	Posterior	Protocone	Presente	Ausente/Presente	Presente	Presente	Ausente/Ausente
<i>Gyldenstolpia</i>	Paralelas	Ausente	Ausente	Posterior	Paracone	Ausente	Ausente/Presente	Ausente	Presente	Ausente/Ausente
<i>Holochilus</i>	Convergente anteriormente	Ausente	Ausente	Posterior	Paracone	Ausente	Ausente Presente	Ausente	Ausente	Ausente/Ausente
<i>Hyllacomys</i>	Paralelas	Ausente	Ausente	Posterior	Protocone	Presente	Ausente/Presente	Presente	Presente	Presente/Presente
<i>Juscelinomys</i>	Convergentes posteriormente	Ausente	Presente	Superfície de dentina	Protocone	Presente	Presente/Presente	Ausente	Presente, curto	Presente/Presente
<i>Kunsia</i>	Paralelas	Ausente	Presente	Posterior	Paracone	Ausente	Presente/Presente	Presente	Presente, curto	Ausente/Ausente
<i>Microakodontomys</i>	Paralelas	Ausente	Presente	Posterior	Protocone	Ausente	Presente/Presente	Presente	Ausente	Ausente/Ausente
<i>Neacomys</i>	Paralelas	Ausente	Ausente	Mediana	Protocone	Presente	Ausente/Presente	Presente	Presente	Ausente/Ausente
<i>Necomys</i>	Paralelas	Ausente	Ausente	Posterior	Protocone	Ausente	Ausente/Presente	Presente	Ausente	Ausente/Presente
<i>Nectomys</i>	Paralelas	Ausente	Ausente	Posterior	Protocone	Presente	Ausente/Presente	Presente	Presente	Ausente/Ausente
<i>Oecomys</i>	Paralelas	Ausente	Presente	Posterior	Protocone	Presente	Ausente/Presente	Presente	Presente	Presente/Presente
<i>Oligoryzomys</i>	Paralelas	Ausente	Presente	Mediana	Protocone	Presente	Presente/Presente	Presente	Presente	Ausente/Ausente
<i>Oxymycterus</i>	Convergente posteriormente	Ausente	Presente	Posterior	Protocone	Coalescente	Presente/Ausente	Ausente	Presente, curto	Presente/Presente
<i>Pseudoryzomys</i>	Paralelas	Presente	Ausente; presença da dobra interna do procíngulo	Mediana	Protocone	Presente, curto	Ausente/Presente	Ausente	Ausente	Ausente/Ausente
<i>Rhipidomys</i>	Paralelas	Presente	Presente	Posterior	Protocone	Presente	Presente/Presente	Presente	Presente	Ausente/Presente
<i>Thalpomys</i>	Paralelas	Ausente	Presente	Posterior	Protocone	Coalescente	Ausente/Ausente	Ausente	Ausente	Ausente/Ausente
<i>Wiedomys</i>	Paralelas	Ausente	Presente	Posterior	Protocone	Presente	Presente/Ausente	Ausente	Ausente	Ausente/Ausente





*G. planaltensis*. Isso sugere que, logo em estágios iniciais de desgaste, este coalesce com o anterocone suprimindo o anteroflexo ou mesmo a anterofosseta. Com essa configuração, a presença do anterolofo só pode ser constatada em juvenis.

A posterofosseta é uma estrutura comumente encontrada em espécimes jovens e que evidencia a presença do posterolofo. Esta pode desaparecer nos estágios iniciais de desgaste, deixando o posterolofo unido às cúspides posteriores e completamente imperceptível. Apesar de apresentar essa característica, o posterolofo de *Thalpomys lasiotis* pode ser reconhecido, mesmo em molares desgastados, por uma projeção labial posterior ao metacone.

### Flexo anteromediano e Cíngulo anterior

Um outro caráter analisado e que apresentou uma variação oclusal bem evidente é aquele relacionado ao flexo anteromediano. *Rhipidomys macrurus* apresenta esta estrutura bem delimitada, ou seja, o anterocone é claramente dividido por toda a sua extensão em cênulos labial e lingual. O flexo anteromediano na espécie está presente na superfície oclusal e, dessa forma, se aproxima muito do anteroflexo. Porém, ambos os flexos não se unem completamente devido a presença de uma pequena ponte de esmalte, a qual estabelece uma ligação entre o cênulo labial e o muro anterior. Nas demais espécies, o flexo anteromediano está presente na face mesial do M1 e não divide de forma tão marcada o anterocone como em *Rhipidomys*.

Inicialmente nomeado e esquematizado por Hershkovitz (1962), o estilo anteromediano foi descrito como um elemento que quando presente surgia da borda anteromediana do procíngulo e que raramente era bem desenvolvido. Em sua revisão sistemática de *Nectomys*, Hershkovitz (1944) também menciona a presença da estrutura como um pequeno estilo acessório próximo ao flexo anteromediano. No entanto, ao analisarmos a morfologia dessa estrutura e a sua presença em membros de diferentes tribos, parece mais aplicável denominá-la de cíngulo anterior. Isto porque o conceito de estilo se refere a um pequeno cume acessório situado entre as cúspides principais, enquanto que o cíngulo representa a borda que delimita o contorno dentário na base da coroa. Com isso, a forma dessa estrutura condiz com a denominação de cíngulo. Também, constatamos que o cíngulo pode ser bem desenvolvido, diferentemente do que foi apresentado por Hershkovitz (1962). Pela sua posição, o estilo é apenas o componente central mais elevado do cíngulo anterior.

O uso do termo cíngulo anterior ou de outra nomenclatura referente a mesma estrutura já foi documentada na literatura. Hershkovitz (1944, 1962) utiliza o termo para se referir ao que entendemos atualmente como procíngulo. Reig (1977) atribui o nome a um lofo/lofídeo que se liga ao protocone nos molares superiores e ao protoconídeo nos molares inferiores de *Cricetodon*, por exemplo. Wahlert (1984) também menciona o termo

para *Cricetops* e *Lophiomys*. Embora tenha a mesma localização, o cíngulo anterior descrito por Wahlert (1984) tem uma morfologia diferente: esse se liga ao cênulo anterolingual, parecendo ser um prolongamento do mesmo. Essa configuração difere do apresentado aqui, onde o cíngulo anterior é separado do anterocone por uma rasa depressão. E por fim, Pacheco (2003) denomina lófulo acessório a mesma estrutura descrita aqui por cíngulo anterior. Como os lófulos são pequenas cristas acessórias que se originam das cúspides principais, não utilizamos essa nomenclatura e adotamos a terminologia de cíngulo anterior por representar melhor a morfologia da estrutura. Tais diferenças exemplificam alguns aspectos desafiantes do estudo da morfologia dentária e, a importância de reconhecer as estruturas e aplicar corretamente o conceito nomenclatural a cada uma delas.

As espécies da amostra que possuem um anterocone não dividido em cênulos (*Cerradomys scotti*, *Euryoryzomys lamia* e *Pseudoryzomys simplex*) apresentaram um cíngulo anterior bem evidente, que se estende por grande parte da totalidade do anterocone. No entanto, nas espécies com flexo anteromediano (*Calomys expulsus* e *Rhipidomys macrurus*), esse cíngulo esteve presente de forma mais discreta, com uma extensão menor. Embora a presença do flexo pareça influenciar na extensão do cíngulo anterior, ainda é muito prematuro estabelecer esse tipo de associação.

### Procíngulo do m1

Com relação aos molares inferiores de *Gyldenstolpia planaltensis*, Pardiñas *et al.* (2008) descreveram uma estrutura localizada próximo a margem lingual do anteroconídeo e denominada de novo murídeo anterior. Esse delimita um amplo fossetídeo nomeado informalmente como laguna. No entanto, na amostra analisada tais estruturas não foram observadas. O metaconídeo e o metaflexídeo de *G. planaltensis* se estendem por quase toda a largura do molar, não ocorrendo a formação do novo murídeo anterior e da laguna em exemplares jovens e adultos. Em estágios avançados de desgaste, ocorre a formação de um fossetídeo e de uma ponte de esmalte na margem lingual do m1. Porém essa característica é decorrente do aprisionamento do metaflexídeo. Dessa forma, tal fossetídeo corresponde a um metafossetídeo. Diante do registro do novo murídeo anterior e da laguna em alguns espécimes analisados por Pardiñas *et al.* (2008), e da ausência de ambas as estruturas na amostra analisada aqui, estas características parecem representar um caso de variação intraespecífica.

Tendo em vista que a amostra analisada incluiu apenas uma espécie de cada gênero com distribuição geográfica em áreas do bioma Cerrado, vale destacar a importância de trabalhos futuros que sejam mais amplos e que contenham uma representatividade geográfica mais extensa, com séries ontogenéticas mais extensas, e um número maior de espécies e de exemplares. Isso permitirá o melhor entendimento dos padrões de variação intra e interespecífica destes caracteres.



## AGRADECIMENTOS

Nós agradecemos ao Dr. João Alves de Oliveira do Setor de Mastozoologia do Museu Nacional (MN/UFRJ) e aos Drs. Cibele R. Bonvicino e Paulo Sérgio D'Andrea do Laboratório de Biologia e Parasitologia de Mamíferos Reservatórios do Instituto Oswaldo Cruz (LABPMR, IOC/Fiocruz) pela receptividade e por disponibilizar o material depositado nas respectivas coleções. Também agradecemos ao Dr. José P. Pombal Jr., ao Msc. Pedro H. Pinna, a Dra. Manoela W. Cardoso, ao Dr. Leandro de Oliveira Salles e seus alunos por auxiliarem e cederem o equipamento de microscopia para confecção das fotografias. Adicionalmente, ao Dr. Leonardo Avilla, a Dra. Fabiana Caramaschi, a Dra. Dimila Mothé e a M. Sc Lidiiane de Asevedo pela leitura de uma versão preliminar do texto. Agradecemos ao M. Sc Aldo Caccavo pela dedicação e elaboração do esquema dentário apresentado aqui. E por fim, à Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO) pela bolsa concedida durante o período de desenvolvimento deste estudo, e ao CNPq e Faperj pelo financiamento do projeto "Sistemática de Sigmodontinae (Rodentia: Cricetidae)".

## REFERÊNCIAS

- Bergqvist LP. 2003. The role of teeth in mammal history. *Brazilian Journal of Oral Science* 2(6): 249-257.
- Bonvicino CR, Cerqueira R, Soares V de A. 1996. Habitat use by small mammals of upper Araguaia river. *Revista Brasileira de Biologia* 56(4): 761-767.
- Bonvicino CR, Lindbergh SM, Faria MB, Bezerra AMR. 2012. The eastern boundary of the Brazilian Cerrado: a hotspot region. *Zoological Studies* 51(7): 1207-1218.
- Bonvicino CR, Lindbergh SM, Maroja LS. 2002. Small non-flying mammals from conserved and altered areas of Atlantic Forest and Cerrado: comments on their potential use for the monitoring environment. *Brazilian Journal of Biology* 62(4B): 765-774. <http://dx.doi.org/10.1590/S1519-69842002000500005>.
- Braun JK, Michael AM, Coyner BS, Van Den Bussche RA. 2010. New species of *Akodon* (Rodentia: Cricetidae: Sigmodontinae) from central Argentina. *Journal of Mammalogy* 91(2): 387-400. <http://dx.doi.org/10.1644/09-MAMM-A-048.1>.
- Carleton MD, Musser GG. 1989. Systematic studies of Oryzomyine rodents (Muridae, Sigmodontinae): a synopsis of *Microrozomys*. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 191(28): 1-83. <http://hdl.handle.net/2246/953>.
- Carmignotto AP, Aires CC. 2011. Mamíferos não voadores (Mammalia) da Estação Ecológica Serra Geral do Tocantins. *Biota Neotropica* 11(1): 313-328. [www.biotaneotropica.org.br/v11n1/pt/abstract?article=bn03911012011](http://www.biotaneotropica.org.br/v11n1/pt/abstract?article=bn03911012011).
- Christoff AU, Fagundes V, Sbalqueiro IJ, Mattevi MS, Yonenaga-Yassuda Y. 2000. Description of a new species of *Akodon* (Rodentia: Sigmodontinae) from southern Brazil. *Journal of Mammalogy* 81(3): 838-851. [http://dx.doi.org/10.1644/1545-1542\(2000\)081<0838:DOANSO>2.3.CO;2](http://dx.doi.org/10.1644/1545-1542(2000)081<0838:DOANSO>2.3.CO;2).
- D'Elia G, Pardiñas UFJ, Teta P, Patton JL. 2007. Definition and diagnosis of a new tribe of sigmodontine rodents (Cricetidae: Sigmodontinae), and a revised classification of the subfamily. *Gayana* 71(1): 187-194. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-65382007000200007>.
- Duque-Osorio JF, Ortiz-Salazar MA, Salazar-Monsalve L, Mejía-Pavony CA. 2009. Mamíferos: evolución y nomenclatura dental. *Revista Estomatología* 17(2): 30-44.
- Gonçalves PR, Almeida FC, Bonvicino CR. 2005. A new species of *Wiedomys* (Rodentia: Sigmodontinae) from Brazilian Cerrado. *Mammalian Biology* 70(1): 46-60. <http://dx.doi.org/10.1078/1616-5047-00175>.
- Grüneberg H. 1965. Genes and genotypes affecting the teeth of the mouse. *Journal of Embryology and experimental morphology* 14, parte 2: 137-159. <http://dev.biologists.org/content/14/2/137.full.pdf+html>.
- Hershkovitz P. 1944. A systematic review of the neotropical water rats of the genus *Nectomys* (Cricetidae). *Miscellaneous Publications* 58: 1-101. <http://hdl.handle.net/2027.42/56303>.
- Hershkovitz P. 1955. South American marsh rats genus *Holochilus*, with a summary of sigmodont rodents. *Fieldiana Zoology* 37: 639-673. <http://dx.doi.org/10.5962/bhl.title.2902>.
- Hershkovitz P. 1962. Evolution of Neotropical cricetine rodents (Muridae), with special reference to the phyllotine group. *Fieldiana Zoology* 46: 1-524. <http://doi.dx.org/10.5962/bhl.title.2781>.
- Hershkovitz P. 1990. The Brazilian rodent genus *Thalpomys* (Sigmodontinae, Cricetidae) with a description of a new species. *Journal of Natural History* 24(3): 763-783. <http://dx.doi.org/10.1080/00222939000770531>.
- Hershkovitz P. 1993. A new central brazilian genus and species of sigmodontine rodent (Sigmodontinae) transitional between akodonts and oryzomyines, with a discussion of muroid molar morphology and evolution. *Fieldiana Zoology* 75: 1-18. <http://biodiversitylibrary.org/page/2847866>.
- Hooper ET, Musser GG. 1964. The glans penis in neotropical Cricetines (Family Muridae) with comments on classification of muroid rodents. *Miscellaneous Publications* 123: 1-57.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). 2004. Mapa de biomas do Brasil. Disponível em: <http://brasil.embrapa.br/territorio>. Acessado em 29 de agosto de 2016.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). 2016. Mapa de biomas do Brasil. Disponível em: <http://7a12.ibge.gov.br/vamos-conhecer-o-brasil/nosso-territorio/biomas.html>. Acessado em 29 de agosto de 2016.
- Mein P, Freudenthal M. 1971. Les Cricetidae (Mammalia, Rodentia) Du Néogène Moyen de Vièx-Collonges. *Partie 1: Le genre Cricetodon* Lartet, 1851. *Scripta Geologica* 5: 1-51. [www.repository.naturalis.nl/record/317464](http://www.repository.naturalis.nl/record/317464).
- Musser GG, Carleton MD. 2005. Superfamily Muroidea. Pp. 894-1531, in Wilson DE, Reeder DM (Eds.), *Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference*. Johns Hopkins University Press, Baltimore.
- Oliveira JA de, Strauss RE, Reis SF dos. 1998. Assessing relative age and age structure in natural populations of *Bolomys lasiurus* (Rodentia: Sigmodontinae) in northeastern Brazil. *Journal of Mammalogy* 79 (4): 1170-1183. <http://dx.doi.org/10.2307/1383008>.
- Pacheco VR. 2003. Phylogenetic analyses of the thomomysini (Muroidea: Sigmodontinae) based on morphological data. Tese de Doutorado, City University of New York, New York, Estados Unidos.
- Paglia AP, Fonseca GAB da, Rylands AB, Herrmann G, Aguiar LMS, Chiarello AG, Leite YLR, Costa LP, Siciliano S, Kierulff MCM, Mendes SL, Tavares V da C, Mittermeier RA, Patton JL. 2012. Lista anotada dos mamíferos do Brasil. *Conservation International* 6: 1-76.
- Pardiñas UFJ. 1996. El registro fósil de *Bibimys* Massoia, 1979 (Rodentia) em la Argentina. Consideraciones sobre los Scapteromyini (Cricetidae, Sigmodontinae) y su distribución durante el Plioceno-Holoceno em la region pampeana. *Mastozoología Neotropical* 3(1): 15-38.
- Pardiñas UFJ, D'Elia G, Cirignoli S, Suarez P. 2005. A new species of *Akodon* (Rodentia, Cricetidae) from the northern campos grasslands of Argentina. *Journal of Mammalogy* 86(3): 462-474. [http://dx.doi.org/10.1644/1545-1542\(2005\)86\[462:ansoar\]2.0.co;2](http://dx.doi.org/10.1644/1545-1542(2005)86[462:ansoar]2.0.co;2).
- Pardiñas UFJ, D'Elia G, Teta P. 2008. Una introducción a los mayores Sigmodontinos vivos: revisión de *Kunsia* Hershkovitz, 1966 y descripción de un nuevo género (Rodentia: Cricetidae). *Archivos do Museu Nacional* 66 (3-4): 509-594.
- Pardiñas UFJ, Teta P. 2011. Fossil history of the marsh rats of the genus *Holochilus* and *Lundomys* (Cricetidae, Sigmodontinae) in southern South America. *Estudios Geológicos* 67 (1): 111-129. <http://dx.doi.org/10.3989/egool.40347.136>.
- Pardiñas UFJ, Teta P, Salazar-Bravo J. 2015. A new tribe of Sigmodontinae rodents (Cricetidae). *Mastozoología Neotropical* 22(1): 171-186.



- Patton JL, Pardiñas UFJ, D'Elía G. 2015. Mammals of South America, Volume 2: Rodents. University of Chicago Press, Chicago.
- Percequillo AR. 2006. Guia para a nomenclatura e padronização da descrição da dentição nos roedores sigmodontíneos. Boletim da Sociedade Brasileira de Mastozologia 47: 5-11.
- Polly PD. 2000. Development and evolution occlude: Evolution of development in mammalian teeth. Proceedings of the National Academy of Sciences 97: 14019-14021. <http://dx.doi.org/10.1073/pnas.97.26.14019>.
- Reig OA. 1977. A proposed unified nomenclature for the enameled components of the molar teeth of the Cricetidae (Rodentia). Journal of Zoology 181(2): 227-241. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1469-7998.1977.tb03238.x>.
- Reig OA. 1980. A new fossil genus of South American cricetid rodents allied to *Wiedomys* with an assessment of the Sigmodontinae. Journal of Zoology 192(2): 257-281. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1469-7998.1980.tb04233.x>.
- Rodrigues HG, Charles C, Marivaux L, Vianey-Liaud M, Viriot L. 2011. Evolutionary and developmental dynamics of the dentition in Muroidea and Dipodoidea (Rodentia, Mammalia). Evolution & Development 13(4): 361-369. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1525-142X.2011.00491.x>.
- Steppan SJ. 1995. Revision of the tribe Phyllotini (Rodentia: Sigmodontinae), with a phylogenetic hypothesis for the Sigmodontinae. Fieldiana Zoology 80: 1-112. <http://dx.doi.org/10.5962/bhl.title.3336>.
- Teta P, Pardiñas UFJ. 2014. Posición sistemática de *Akodon* (*Abrothrix*) *Kermachi* y *A. (Ab.) magnus* (Rodentia, Cricetidae) del Plió-Pleistoceno del sudeste de Buenos Aires, Argentina. Revista Brasileira de Paleontologia 17(3): 403-416. <http://dx.doi.org/10.4072/rbp.2014.3.10>.
- Thomas O. 1906. Notes on South American rodents. Annals and Magazine of Natural History 18(108): 442-448. <http://dx.doi.org/10.1080/00222930608562646>.
- Thomas O. 1917. On the arrangement of the South American rats allied to *Oryzomys* and *Rhipidomys*. Annals and Magazine of Natural History 8(20): 192-198. <http://doi.doi.org/10.1080/00222931709486990>.
- Vogliino D, Pardiñas UFJ, Teta P. 2004. *Holochilus chacarius* (Rodentia, Cricetidae) en la provincia de Buenos Aires. Mastozología Neotropical 11(2): 243-247.
- Vorontsov NN. 1959. Sistema khomiakov (Cricetinae) mirovoi fauny i ikh filogeneticheskie svyazi. Biuletén' Moskovskogo Obshtchestva Ispitateley Prirody Otdel Biologicheskii 64: 134-137.
- Voss RS. 1993. A revision of the Brazilian murid rodent genus *Delomys* with remarks on "thomasomyine" characters. American Museum of Natural History 3073: 1-44. <http://hdl.handle.net/2246/4970>.
- Voss RS, Carleton MD. 1993. A new genus for *Hesperomys molitor* Winge and *Holochilus magnus* Hershkovitz (Mammalia, Muridae) with an analysis of its phylogenetic relationships. American Museum Novitates 3085: 1-39. <http://hdl.handle.net/2246/4982>.
- Voss RS, Myers P. 1991. *Pseudoryzomys simplex* (Rodentia: Muridae) and the significance of Lund's collections from the caves of Lagoa Santa, Brazil. Bulletin of the American Museum of Natural History 206: 414-432. <http://hdl.handle.net/2246/900>.
- Wahlert, JH. 1984. Relationships of the extinct rodent *Cricetops* to *Lophiomys* and the Cricetinae (Rodentia, Cricetidae). American Museum Novitates 2784: 1-15.
- Weksler M. 2006. Phylogenetic relationships of oryzomine rodents (Muroidea: Sigmodontinae): separate and combined analyses of morphological and molecular data. Bulletin of the American Museum of Natural History 296: 1-149. <http://hdl.handle.net/2246/5777>.
- Winge H. 1887. Jordfundne og nulevende Gnavere (Rodentia) fra Lagoa Santa, Minas Geraes, Brasilien: med udsigt over gnavernes indbyrdes slægtskab. E Museo Lundii 1: 1-178 + 8. <http://dx.doi.org/10.5962/bhl.title.14696>.
- Wood AE, Wilson RW. 1936. A suggested nomenclature for the cusps of the cheek teeth of rodents. Journal of Paleontology 10 (5): 388-391. [www.jstor.org/stable/1298483](http://www.jstor.org/stable/1298483).

Submetido em 15/02/2016

Aceito em 31/10/2016



## APÊNDICE 1

## ESPÉCIMES EXAMINADOS

Todos os espécimes examinados estão depositados no Setor de Mastozoologia do Museu Nacional/Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil (MN) e no Laboratório de Biologia e Parasitologia de Mamíferos Reservatórios do Instituto Oswaldo Cruz, FIOCRUZ (LBCE).

***Akodon montensis* (n = 8):** BRASIL: Goiás, Anápolis (MN4374, MN4415, MN5173, MN34196, MN43940); Distrito Federal, Brasília (MN21795, MN21802, MN67099).

***Calomys expulsus* (n = 7):** BRASIL: Minas Gerais, Uberlândia (LBCE17839); Distrito Federal, Brasília (MN22026, MN22259, MN63379, MN67097, MN67098); Goiás, Campo Alegre de Goiás (MN72049).

***Cerradomys scotti* (n = 7):** BRASIL: Goiás, Aporé (LBCE9446, LBCE6849), Cavalcante (MN61677, MN61678, MN61681), Alto Paraíso (MN61684, MN61685).

***Euryoryzomys lamia* (n = 4):** BRASIL: Goiás, Anápolis (MN4352, MN4354, MN5203, MN34188).

***Gyldenstolpia planaltensis* (n = 6):** BRASIL: Distrito Federal, Brasília (MN21842, MN21844, MN21846, MN21847, MN21848, MN21849).

***Holochilus sciureus* (n = 6):** BRASIL: Goiás, Anápolis (MN4361, MN4362, MN4408, MN4413, MN4428, MN34180).

***Hylaeamys megacephalus* (n = 6):** BRASIL: Goiás, Novo Planalto (LBCE11591); Mato Grosso, Rio Papagaio (MN2525, MN2526, MN2530), Itapirapuã (MN2540); Tocantins, Goiatins (MN75119).

***Kunsia tomentosus* (n = 3):** BRASIL: Goiás, Mineiros (MN62567, MN62569, MN62570).

***Juscelinomys candango* (n = 8):** BRASIL: Distrito Federal, Brasília (MN23870, MN23871, MN30026, MN30027, MN30028, MN30030, MN30031, MN30032).

***Microakodontomys transitorius* (n = 1):** BRASIL: Distrito Federal, Brasília (MN25969).

***Neacomys spinosus* (n = 5):** BRASIL: Acre, Humaitá (LBCE18373, LBCE18375, LBCE18390, LBCE18402, LBCE18485).

***Necomys lasiurus* (n = 5):** BRASIL: Goiás, Anápolis (MN4364, MN4365, MN4370), Cavalcante (MN46811, MN46813).

***Nectomys squamipes* (n = 5):** BRASIL: Distrito Federal, Brasília (MN21343, MN21344, MN21346, MN21347, MN21349).

***Oecomys roberti* (n = 4):** BRASIL: Tocantins, Parana (MN-JFV294, MN-JFV326, MN-JFV328, MN-JFV329)\*.

***Oligoryzomys moojeni* (n = 5):** BRASIL: Goiás, Serra da Mesa (MN36082, MN36362, MN36364, MN36433, MN37441).

***Oxymycterus delator* (n = 8):** BRASIL: Distrito Federal, Brasília (MN21447, MN21448, MN21449, MN21453, MN21454, MN21462, MN21470, MN21465).

***Pseudoryzomys simplex* (n = 6):** BRASIL: Minas Gerais, Uberlândia (LBCE17377); Pernambuco (MN-F-30, MN-2F2342, MN-4338Vi, MN-7359Vi, s/n)\*.

***Rhipidomys macrurus* (n = 7):** BRASIL: Distrito Federal, Brasília (MN21393, MN21396, MN21399, MN21402, MN21403, MN21973, MN24790).

***Thalpomys lasiotis* (n = 6):** BRASIL: Distrito Federal, Brasília (MN74398); Rio de Janeiro, Laboratório UFRRJ (MN60197, MN60198, MN60199, MN60200, MN60201).

***Wiedomys cerradensis* (n = 2):** BRASIL: Bahia, Jaborandi (MN61657, MN71607).

\*Exemplares ainda não tombados, a serem depositados no Setor de Mastozoologia do Museu Nacional (MN).



# Modelagem de distribuição geográfica para avaliação de lacunas de conservação em unidades de conservação do Paraná

Marina Zanin<sup>1,\*</sup> & José Flávio Cândido-Jr.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Humanas e Naturais, Departamento de Biologia, Vitória, Espírito Santo, Brasil.

<sup>2</sup> Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus de Cascavel, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Cascavel, Paraná, Brasil.

\* Autor correspondente: marinazaning@gmail.com

**Resumo:** A distribuição das espécies é um dos temas centrais em biologia da conservação, devido a sua importância para delinear estratégias de conservação. Nesse trabalho, utilizamos a distribuição potencial das espécies baseada em seu nicho fundamental para avaliar a eficiência da rede de unidades de conservação do estado do Paraná. Para tal, selecionamos seis mamíferos focais (*Chrysocyon brachyurus*, *Cuniculus paca*, *Myrmecophaga tridactyla*, *Ozotoceros bezoarticus*, *Panthera onca*, e *Tapirus terrestris*), todos ameaçados de extinção de acordo com a lista vermelha do estado. Em geral, a distribuição potencial das espécies sobrepõe as unidades de conservação. No entanto, raramente a ocorrência real das espécies foi confirmada, indicando que fatores antropogênicos (como a caça e a fragmentação) podem ser os responsáveis pela ausência das espécies nessas localidades. Adicionalmente, as unidades de conservação cobrem apenas 2,05% do estado e dificilmente suportariam populações viáveis no longo prazo. Esse cenário sugere incertezas na conservação de espécies ameaçadas do Paraná e a urgência de estratégias de conservação efetivas.

**Palavras-Chaves:** Análise de lacunas; mamíferos ameaçados; MaxEnt.

**Abstract: Geographical distribution modeling to evaluate conservation gap in a regional system of protected areas.** The species distribution is a central topic in conservation biology, due to its importance to design conservations strategies. In this work, we used the potential species distribution based on fundamental niche to evaluate the efficiency of protected areas network in the Paraná State. We selected six focal mammals (*Chrysocyon brachyurus*, *Cuniculus paca*, *Myrmecophaga tridactyla*, *Ozotoceros bezoarticus*, *Panthera onca*, and *Tapirus terrestris*), all threatened according the state red list. In general, the potential niche of species overlay with the protected areas. However, the real occurrence was not confirmed for many of those species in these protected areas, suggesting that anthropogenic factors (as hunting and fragmentation) could be responsible to the species absence. Moreover, the protected areas cover only 2.05% of the state and hardly would support long term persistence of viable populations. This scenario suggest uncertainty in the conservation of threatened species of the Paraná and the urgency of effective conservation strategies.

**Key-Words:** Gap analysis; MaxEnt; threatened mammals.

## INTRODUÇÃO

A distribuição geográfica das espécies é resultado da história evolutiva da espécie e de uma série de restrições ecológicas, podendo ser considerado o mais básico atributo ecológico de uma espécie e, portanto, um dos mais informativos (Brown *et al.*, 1996). Conhecer a distribuição das espécies é fundamental para delinear estratégias de conservação para as mesmas (Lemes *et al.*, 2013). Dessa forma, suprir a lacuna de conhecimento sobre a distribuição das espécies é um dos objetivos centrais de pesquisadores e gestores.

As dificuldades em avaliar a distribuição das espécies, devido aos problemas logísticos e financeiros de trabalhos em campo, vêm sendo minimizadas por

abordagens teóricas a partir de ferramentas matemáticas (Trisurat *et al.*, 2012). Uma das abordagens que tem se destacado nos últimos anos é a modelagem de distribuição geográfica potencial (MDG), que se fundamenta na identificação do nicho ecológico fundamental da espécie. Nesta abordagem, o espaço ecológico potencialmente adequado é projetado em uma área geográfica representada em um mapa (Elith & Leathwick, 2009). Esse espaço é determinado por diversas variáveis que compõem o nicho fundamental do organismo (Elith & Leathwick, 2009) e é uma aproximação de seu nicho real.

A MDG tem apresentado grande aplicação na conservação biológica (Elith & Leathwick, 2009). Um dos setores que tem aplicação é no planejamento de Unidades de Conservação (UCs), pois a distribuição das espécies



**Tabela 1:** Predições para a análise de lacuna utilizando a modelagem de distribuição geográfica potencial (MDG) como controle das distribuições esperadas das espécies.

Categoria	Descrição	Predição
Acerto negativo	MDG não prediz a ocorrência e a espécie não ocorre	Limitação de distribuições devido ao nicho ecológico em seu subespaço de condições
Acerto positivo	MDG prediz a ocorrência e a espécie ocorre	Distribuição atual coincide com a original, mostrando que a UC está ajudando a preservar a espécie
Erro negativo	MDG não prediz a ocorrência e a espécie ocorre	A predição de distribuição está incorretamente ajustada. Erros na qualidade de dados ou na escolha de variáveis ambientais.
Erro positivo	MDG prediz e a espécie não ocorre	Limitações de origem antrópica afetando a distribuição das espécies. Isso pode ser causado por perda e fragmentação do habitat (diminuindo a área para valores abaixo da população mínima viável da espécie) ou caça (que também aumenta a probabilidade de extinção local)

deve ser a base para estudos de avaliação de áreas protegidas (Margules & Pressey, 2000). No entanto, apesar da grande aplicabilidade dessas técnicas em estratégias de conservação, pouco se tem feito em escalas executáveis (Harris *et al.*, 2005), e as tentativas de fazê-lo, raramente atingem seu objetivo.

Uma forma de avaliar a eficiência das UCs é por meio da análise de lacunas, que mede a eficiência das UCs em preservar as espécies e a representatividade das mesmas (Jennings, 2000). Devido à dificuldade de estudar lacunas de conservação em função da distribuição de todas as espécies em um sistema de UCs, muitos trabalhos concentram esforços em espécies-chave, espécies guarda-chuva, endêmicas ou ameaçadas de extinção (Andelman & Fagan, 2000). Esses procedimentos permitem a escolha de áreas mais eficientes para a preservação da biodiversidade, com menor tempo e minimizando custos (Margules & Pressey, 2000).

Nesse trabalho, avaliamos a existência de lacunas de conservação em função da distribuição potencial e real de espécies ameaçadas de extinção em um sistema local de UCs, no estado do Paraná, sul do Brasil. Testamos predições comparando a distribuição potencial e real de mamíferos ameaçadas de extinção, inferindo se há ausência das espécies em UCs e se essa ausência provém de restrições de nicho ou por fatores secundários, como a fragmentação e caça (Tabela 1). Com isso, pretendemos aplicar teorias ecológicas em termos práticos, apresentando recomendações para a conservação.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Área de estudo

O estudo foi realizado no estado do Paraná, sul do Brasil. O Paraná possui uma área de 198.685,95 km<sup>2</sup>, sendo 97,84% dessa área coberta originalmente por Mata Atlântica e o restante por Cerrado (FAGRO, 2007; IESB, 2007). Apesar da grande redução de cobertura vegetal, reduzida a 11.8% do original, o Paraná possui alguns dos maiores fragmentos de Mata Atlântica, que se concentram em UCs e em áreas de condições geomorfológicas adversas para ocupação humana (IESB, 2007).

O sistema de UCs do Paraná é composto por áreas protegidas que são divididas em UCs de Proteção Integral e Uso Sustentável. As UCs de Proteção Integral são

aquelas que admitem somente o uso indireto dos seus recursos naturais. Já as UCs de Uso Sustentável permitem a exploração do ambiente de forma economicamente viável e socialmente justa, garantindo a sustentabilidade e perenidade do ecossistema (Lei Nº 9.985, 2000).

Por compreender que apenas as UCs de proteção integral são aquelas que garantem efetivamente a preservação da biodiversidade (Bruner *et al.*, 2001), nesse trabalho apenas essas foram consideradas. O levantamento das UCs de proteção integral do Paraná foi obtido junto ao Instituto Ambiental do Paraná (IAP, 2015), órgão público responsável pelo Meio Ambiente no estado.

### Espécies-focais

Devido à inviabilidade de estudar todas as espécies presentes em uma região, nós selecionamos alguns substitutos (*surrogates*) para inferir sobre a eficiência das áreas protegidas e as lacunas de conservação no Paraná. De acordo com a lista estadual de fauna ameaçada do Paraná, 120 mamíferos (66% da mastafauna da região) estão sob algum grau de ameaça de extinção (Mikich & Bérnils, 2004). Dessa forma, selecionamos seis espécies de mamíferos ameaçados de extinção que diferem quanto à necessidade de manejo para sua conservação, papel ecológico, importância para o equilíbrio da comunidade e a diferença nos nichos alimentares; esses aspectos denotam diferentes exigências ecológicas e diferentes modos de interação com o meio.

A onça-pintada (*Panthera onca* Linnaeus 1758, Carnívora: Felidae) é um predador de topo de cadeia, que atua no controle de espécies de presas (Astete *et al.*, 2008). Por possuir uma grande capacidade adaptativa a diferentes características ambientais, a onça-pintada ocorre em todos os biomas brasileiros (Astete *et al.*, 2008). Apesar dessa ampla distribuição a onça-pintada é considerada como Criticamente em Perigo pela lista vermelha de espécies ameaçadas de extinção do Paraná (Mikich & Bérnils, 2004; Paraná, 2010). Tal ameaça se dá parcialmente por seus altos requerimentos ecológicos, tais como demanda energética e necessidade de área, expressa por seu tamanho corpóreo ( $\pm 83$  kg) e área de vida (8,80 – 177,70 km<sup>2</sup>; Astete *et al.*, 2008). Logo, a onça-pintada requer áreas de alta qualidade ambiental para que ocorra, atuando como uma espécie guarda-chuva, uma vez que seus requerimentos ecológicos sobrepõem os de várias espécies.



O lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus* Illiger 1811, Carnivora: Canidae) está restrito a vegetações abertas como cerrados ou campos cultivados (Coelho *et al.*, 2008), o que faz dessa uma importante espécie para avaliar as áreas de vegetação aberta e por isso selecionada para nosso estudo. O lobo-guará possui hábito alimentar onívoro, alimentando-se de pequenos vertebrados, invertebrados e vegetais (Santos *et al.*, 2003). Assim como a onça-pintada, também possui grande área de vida (13,78 – 80,18 km<sup>2</sup>; Jácomo *et al.*, 2009). Sua categoria de ameaça é Vulnerável de acordo com a lista vermelha do Paraná (Paraná, 2010).

O tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla* Linnaeus 1758, Xernathra: Mirmecophagidae) também é um predador, no entanto se alimenta principalmente de formigas e cupins. Por se tratar de um carnívoro especialista que prefere ambientes abertos associados a ambientes florestados (Eisenberg & Redford, 1999), podemos afirmar que é uma espécie de grande porte ( $\pm$  29 kg) e com alto requerimento ambiental. Portanto, não surpreendentemente é considerado como Criticamente em Perigo (Mikich & Bérnils, 2004; Paraná, 2010), apesar de sua área de vida ser de pequeno tamanho (1,30 – 2,00 km<sup>2</sup>; Medri & Mourão, 2005).

Entre os herbívoros escolhidos, a anta (*Tapirus terrestris* Linnaeus 1758, Perissodactyla: Taperidae) é talvez a que possui os maiores requerimentos ecológicos devido a sua grande demanda energética, representada por seu tamanho ( $\pm$  170 kg) e, conseqüentemente, elevados níveis de ingestão de alimentos (Henry *et al.*, 2000). Sua dieta é baseada em um grande número de plantas, sendo comumente dispersora das espécies que compõem sua base alimentar e, portanto, um importante frugívoro da comunidade (Henry *et al.*, 2000). Sua área de vida varia entre 1,9 – 3,02 km<sup>2</sup> (Noss *et al.*, 2003), sendo menor do que o esperado para seu tamanho corpóreo, mas certamente a extensão da área de vida sofre influência da disponibilidade de alimento.

A paca (*Cuniculus paca* Linnaeus 1758, Rodentia: Cuniculidae) é um herbívoro com grande distribuição geográfica e pequena área de vida, que varia entre 0,02 – 0,03 km<sup>2</sup> (Eisenberg & Redford, 1999; Beck-King *et al.*, 1999). Mesmo assim está sob um alto grau de ameaça dentro do estado, sendo apontado como Em Perigo (Paraná, 2010). Essa espécie se encontra nos níveis intermediários da cadeia alimentar (Dubost & Henry, 2006), sendo item da alimentação de carnívoros (Beck-King *et al.*, 1999).

O veado-campeiro (*Ozotoceros bezoarticus* Linnaeus, 1758, Artiodactyla: Cervidae) vive em bandos e pode sobrepor até 80% da sua área de vida (Rodrigues & Monteiro-Filho, 2000), demonstrando que estas espécies podem ser encontradas em altas densidades. O seu hábito alimentar é composto principalmente por itens com alto teor calórico e de fácil digestão e sua área de vida varia entre 5,90 a 10,79 km<sup>2</sup> (Rodrigues & Monteiro-Filho, 2000; Vila *et al.*, 2008). Apesar dessa potencial alta densidade e relativamente baixa área de vida, o veado-campeiro está sob forte ameaça de extinção no Paraná, sendo classificado como Criticamente em Perigo (Paraná, 2010).

### Dados de ocorrência das espécies foco para modelagem e registros em UCs no Paraná

A ocorrência das espécies consistiu em dados de localizações geográficas (latitude e longitude) de registros das espécies em ambiente natural. Esse levantamento foi baseado no Livro Vermelho da Fauna Ameaçada do Estado do Paraná (Mikich & Bérnils, 2004), em bancos de dados *online* (Global Biodiversity Information Facility database – GBFI – [www.gbif.org](http://www.gbif.org); SpeciesLink – <http://splink.cria.org.br/tools?criaLANG=pt>; Museum of Vertebrate Zoology – <http://mvz.berkeley.edu>), na literatura técnica referente a cada espécie estudada e em dados de campo. Para a modelagem, os dados de ocorrência das espécies não se restringiram apenas ao estado do Paraná, pois quanto maior o número de registros nesse banco de dados, mais precisa é a distribuição potencial obtida.

A ocorrência real das espécies em UCs do Paraná foi baseada, principalmente, nos registros mencionados na lista vermelha estadual (Mikich & Bérnils, 2004; Paraná, 2010), pois ele condensa a informação de vários pesquisadores com profundo conhecimento na mastofauna do estado. Adicionamos a esses registros também as informações de campo as quais tivemos acesso e não foram mencionadas no livro vermelho.

### Dados ambientais

Os dados ambientais utilizados compreenderam seis variáveis climáticas (precipitação anual, coeficiente de variação da precipitação sazonal, média da temperatura anual, média da temperatura do trimestre mais seco, média da temperatura do trimestre mais chuvoso, coeficiente de variação da temperatura sazonal) provenientes do WORDCLIM ([www.worldclim.org](http://www.worldclim.org)) e duas variáveis topográficas (altitude e declividade) provenientes do Hydro-1 K modelo digital de elevação global (<http://edcdaac.usgs.gov/gtopo30/hydri>).

### Modelagem de distribuição geográfica

A modelagem de distribuição geográfica de nicho fundamental foi gerada através do programa MaxEnt (Phillips *et al.*, 2006; Elith *et al.*, 2011). Ele possui uma concisa base matemática, o que possibilita um fácil entendimento dos métodos utilizados e dos procedimentos sofridos pelos dados, fato que não ocorre com alguns dos outros métodos de predição baseado em nicho (Phillips *et al.*, 2006; Elith *et al.*, 2011). As predições de distribuição das espécies são geradas por meio de dois conjuntos de variáveis preditivas, uma com dados da ocorrência da espécie e o outro com dados de variáveis ambientais. O MaxEnt faz interações complexas entre os dois bancos de dados, gerando uma faixa de tolerância da espécie para cada variável (Phillips *et al.*, 2006; Elith *et al.*, 2011).

Para esse estudo utilizamos um número máximo de 1000 interações, com um limite de convergência de 10<sup>-5</sup> e a remoção de dados de presença duplicados em todos



**Tabela 2:** Avaliação da eficiência da modelagem de distribuição geográfica potencial (MDG) em prever a distribuição de mamíferos ameaçados de extinção no estado do Paraná e análise de lacunas baseada na representatividade real e potencial das espécies em Unidades de Conservação (matriz de confusão). N = número de ocorrências utilizadas para gerar a predição de distribuição, entre parênteses o número de ocorrências que sobrepõem a localização com Unidades de Conservação de Proteção Integral no estado; AUC = estatística de avaliação do modelo (*Area Under Curve*); Limiar = o limite de convergência da adequabilidade para transformação em ocorrência predita; AN = Acerto Negativo; AP = Acerto Positivo; EN = Erro Negativo; EP = Erro Positivo.

Espécie	N	MDG		Matriz de confusão			
		AUC	Limiar	AN	AP	EN	EP
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	153 (3)	0,966	22,335	12	3	0	22
<i>Cuniculus paca</i>	264 (8)	0,850	28,984	1	8	0	28
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	159 (4)	0,845	25,720	5	3	1	28
<i>Ozotoceros bezoarticus</i>	43 (0)	0,919	33,691	13	0	0	24
<i>Panthera onca</i>	1053 (4)	0,826	48,064	14	4	0	19
<i>Tapirus terrestris</i>	156 (7)	0,915	31,204	2	7	0	28

os modelos. Já a avaliação do modelo foi feita por meio da relação entre a sensibilidade e especificidade, obtida pela análise da curva de *Receiver Operating Characteristics* (ROC) e da área abaixo da curva ROC (*Area Under ROC Curve* – AUC). Compreende-se como sensibilidade a razão entre as presenças reais (verdadeiras) e o total das presenças preditas, ou seja, uma medida da omissão. Já a especificidade consiste na razão entre as ausências reais (verdadeiras) e total de ausências geradas pelo modelo, o que configura erros de comissão (Manel *et al.*, 2001). Os valores de AUC maiores que 0.7 são normalmente considerados indicativos de bons modelos (Elith & Leathwick, 2009).

O MaxEnt gera uma variável que representa a adequabilidade de cada célula do mapa e que varia de zero a 100. A transformação dessa variável em uma predição binária foi feita utilizando também a curva ROC, identificando o valor de limiar que maximiza conjuntamente a sensibilidade e especificidade do modelo (Elith & Leathwick, 2009; Elith *et al.*, 2011). Esse limiar é nossa medida para categorizar a distribuição das espécies em presença e ausência potencial, ou seja, o limite de adequabilidade a partir do qual consideramos provável a espécie ocorrer.

### Análise de lacunas de conservação

Para avaliar a eficiência das UCs do estado do Paraná, comparamos as ocorrências reais e potenciais das espécies em cada UC, inferindo sobre a representatividade das espécies dentro dessas áreas. Essa representatividade foi analisada por meio de tabela de contingência, uma para cada espécie, a partir de uma matriz binária de ausência ou presença para a ocorrência real e potencial em UCs. Esse procedimento mostra quatro cenários diferentes sob os quais as espécies podem estar e permite testar predições para cada uma delas (Tabela 1).

## RESULTADOS

As UCs de proteção integral situadas no estado do Paraná incluídas nesse trabalho são aquelas que se enquadram nas categorias de Parque Nacional,

Monumento Natural, Estação Ecológica, Reserva Biológica, Refúgio de Vida Silvestre, Parque Estadual e alguns Parques Florestais. O levantamento das UCs mostrou que o estado do Paraná possui um grande número de áreas protegidas, porém a maioria dessas de pequeno tamanho, que juntas cobrem apenas 2,05% do território do estado.

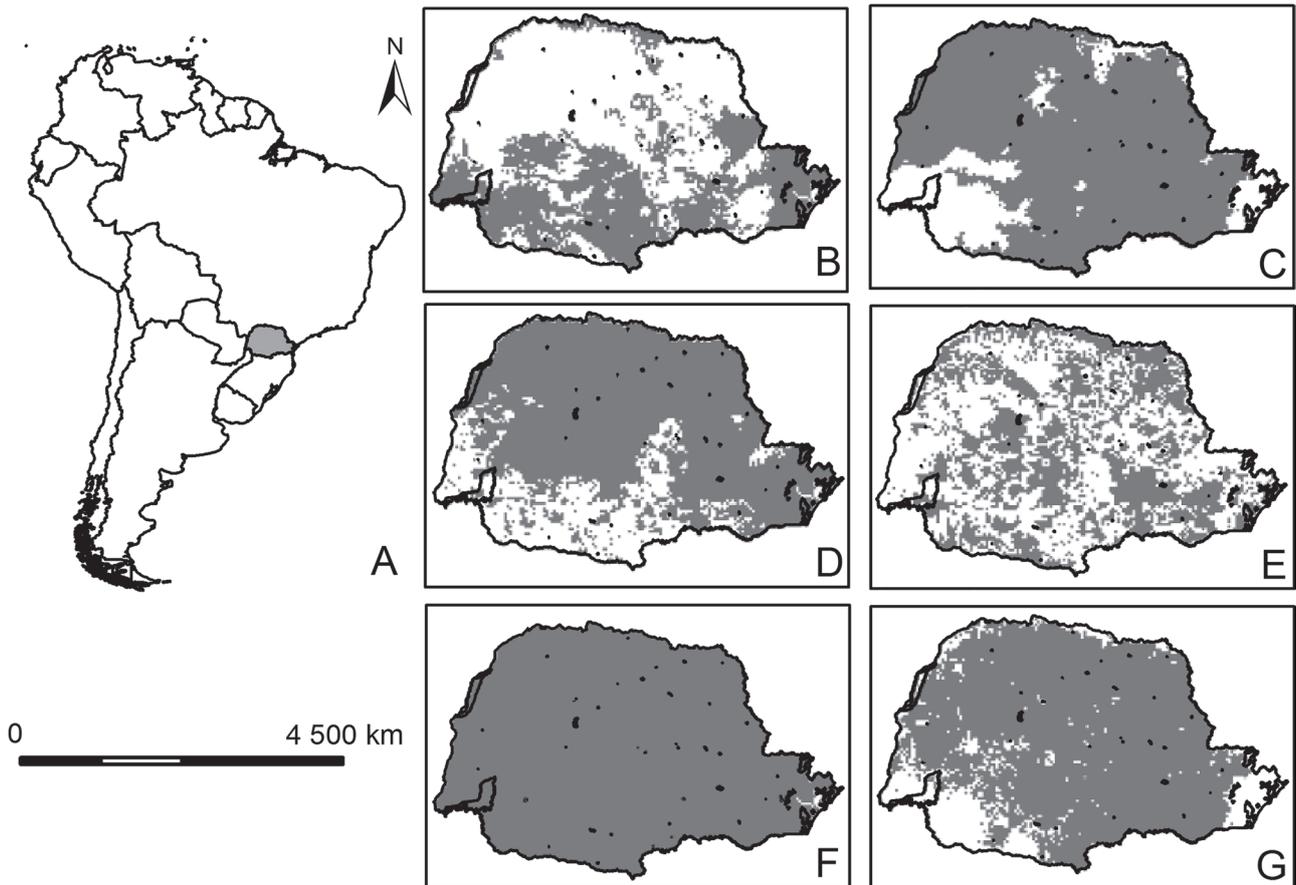
O número de ocorrências obtidas foi diferente entre as espécies, variando de 43 a 1053 (Tabela 2). Todos os modelos apresentaram valores de AUC superiores a 0.8, indicando que as predições foram robustas (Tabela 2). A paca, o lobo-guará, o veado campeiro e a anta apresentaram ampla distribuição potencial no estado do Paraná (Figura 1). A onça-pintada apresentou a menor área de distribuição e o tamanduá-bandeira uma área também pequena, mas caracterizada por sua baixa continuidade (Figura 1).

O maior número de acertos das predições foi de acerto negativo (Tabela 2), o que é comum nesse tipo de avaliação, porém essa é uma informação menos interessante do ponto de vista biológico. Os acertos positivos consistem em quase que o total dos registros reais em UCs, mais um indicativo de bom ajuste dos modelos. Esse resultado também denota que, nesses casos, as UCs cumprem seu papel para a conservação. No entanto, o baixo número de UCs com registro real de ocorrência denota também outro problema na rede de proteção do Paraná, a localização das UCs não contempla a distribuição real das espécies.

Apenas o modelo gerado para o tamanduá-bandeira possui erro negativo, mostrando que nesse caso o modelo teve algum nível de ineficiência em prever a distribuição, mas ainda assim esse erro é pouco significativo, uma vez que foi para apenas um registro. Os erros positivos (modelo previu ocorrência, mas a espécie não há registro real) foram os mais comuns, mostrando que as UCs do Paraná possuem o nicho ecológico das espécies, no entanto outros fatores limitam a ocorrência das espécies (Tabela 2).

## DISCUSSÃO

Nosso trabalho identificou um panorama de conservação bastante precário, onde há lacunas para todas



**Figura 1:** Modelagem de distribuição geográfica potencial de espécies ameaçadas de extinção do estado do Paraná. Em (A) está destacado o estado do Paraná. A distribuição potencial das espécies focais (em cinza) segue a seguinte ordem: (B) onça-pintada, (C) lobo-guará, (D) anta, (E) tamanduá-bandeira, (F) paca e (G) veado-campeiro. Em preto os limites das Unidades de Conservação de Proteção Integral.

as espécies estudadas, mostrando que as UCs do Paraná não funcionam como uma rede integrada que garante a preservação das espécies. De acordo com nosso diagrama de classificação de lacuna de conservação, as UCs frequentemente contemplam as condições necessárias para o estabelecimento e possível persistência das espécies, porém não há evidência de ocorrência real das mesmas. Esse panorama sugere que há limitações de origem antrópica afetando a distribuição das espécies.

Existem diversos fatores que naturalmente limitam a distribuição das espécies e poderiam ser apontados como os responsáveis pela ausência real das espécies estudadas em localidades onde a distribuição potencial é predita, como espécies competidoras, barreiras geográficas e outros (Millions *et al.*, 2007). No entanto, as espécies focais originalmente se distribuíram no estado, levando-nos a inferir que o potencial efeito de barreira gerado por fatores biológicos ou geográficos no estabelecimento das espécies nas UCs do Paraná estaria indiretamente relacionado com fatores de origem antrópica. Esse efeito indireto poderia surgir, entre outras razões, por desestruturação das redes tróficas locais a partir da proliferação de espécies competidoras (Dunne *et al.*, 2002) ou ainda pelo surgimento de barreiras não naturais ocasionadas pela conversão de habitats nativos em cobertura do solo antrópica (Millions *et al.*, 2007).

Os fatores limitantes da distribuição potencial das espécies em UCs aparentemente adequadas para sua

ocorrência são, provavelmente, a caça e a fragmentação por mecanismos diretos ou indiretos. Os principais efeitos da fragmentação consistem na redução de área total, aumento do número de fragmentos e no aumento da proporção de borda (Fahrig, 2003; Villard & Metzger, 2014). A caça, por sua vez, pode levar reduções de até 81% da fauna de mamíferos e gera mudanças profundas na composição da comunidade animal por possuir caráter seletivo (Redford, 1992). Ambas as ameaças fazem parte do processo histórico do estado do Paraná (Wilkie *et al.*, 2011) e são capazes de reduzir a população de espécie dentro de uma UC para um número abaixo do viável em longo prazo, levando com que a espécie seja extinta localmente (Zanin *et al.*, 2015).

Dentre as espécies estudadas, o veado-campeiro é a que possui pior cenário de conservação, pois sua ocorrência não foi registrada em nenhuma UC. Isso retrata o grau máximo de ineficiência que um sistema de áreas protegidas pode ter na proteção de uma espécie. Outras espécies características de vegetações abertas como campos e cerrados são consideradas ameaçadas de extinção pela lista estadual e certamente possuem pouca representatividade dentro das UCs, pois o enclave do Cerrado presente no Paraná é pouco considerado quanto às medidas de conservação. Uma atenção especial deveria ser dada ao Cerrado para decidir qual o papel que o estado quer ter na conservação desse bioma. O Paraná deve decidir se quer se responsabilizar pela



conservação do Cerrado e, nesse caso, atuar integradamente com outros estados para maximizar benefícios para a conservação.

Muitas UCs estão localizadas em áreas nas quais os modelos sugerem que as condições ambientais não sobrepõem o nicho fundamental dessas espécies ameaçadas. Esse resultado sugere que a seleção de áreas destinadas às reservas ocorre sem definição de critérios objetivos para a conservação da biodiversidade ameaçada de extinção. As escolhas das reservas são motivadas principalmente por paisagens cênicas, áreas com baixo valor econômico (Loyola & Lewinsohn, 2009) ou ainda por simples oportunidade de conservação, pois poucos são remanescentes de vegetação existente no estado.

É imprescindível melhorar o sistema de proteção da biodiversidade no estado do Paraná. A integração de UCs na forma de um sistema único é o caminho mais seguro para de proteção da biodiversidade, porém requer um planejamento criterioso para avaliação de estratégias a serem executadas. Para tal, é necessário lembrar que as espécies e os processos ecológicos envolvidos não respeitam as fronteiras de reservas e as medidas integradoras não devem ser direcionadas apenas para manejo de áreas protegidas. No entanto, a pequena área de cobertura vegetal original no Paraná dificulta a integração das UCs, o que faria com que essas se comportassem como um real sistema de áreas protegidas. Por isso, a integração da rede de reservas do Paraná deve ser uma medida de longo prazo, mas com início imediato, que visa a implementação real das UCs de papel (Caro *et al.*, 2009) e manejo das áreas de entorno e regeneração de áreas degradadas. Portanto, a reversão do atual panorama da conservação necessita de um forte compromisso governamental e ações imediatas de manejo, dentre as quais a recuperação de áreas degradadas é fundamental.

O grave cenário de conservação exemplificado em nosso trabalho usando apenas alguns mamíferos ameaçados de extinção regional no estado do Paraná nos remete à ameaça sobre biodiversidade como um todo. Se por um lado falamos apenas de um dos 26 estados que compõem o território brasileiro, por outro devemos nos atentar a importância desse sistema regional de áreas protegidas, pois ele contém os maiores fragmentos de Mata Atlântica da porção sul do Brasil. Nesse sentido, a discussão que permeia o sistema de UCs do Paraná possui um papel vital para a conservação da biodiversidade do limite sul do bioma.

#### AGRADECIMENTOS

MZ é apoiada pela bolsa de pesquisa CNPq DCR nº 312627/2015-7.

#### REFERÊNCIAS

Andelman SJ, Fagan WF. 2000. Umbrellas and flagships: efficient conservation surrogates or expensive mistakes? Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 97: 5954-5959.

- Astete S, Sollmann R, Silveira L. 2008. Comparative ecology of jaguar in Brazil. *Cat News*, Special Issue 4: 14-21.
- Beck-King H, Helversen O von, Beck-King R. 1999. Home Range, population density, and food resources of *Agouti paca* (Rodentia: Agoutidae) in Costa Rica: a study using alternative methods. *Biotropica* 31: 675-685.
- Brown JH, Stevens GC, Kaufman DM. 1996. The geographic range: size, shape, boundaries, and internal structure. *Annual Review of Ecology and Systematics* 27: 597-623.
- Bruner AG, Gullison RE, Rice RE, Fonseca GAB. 2001. Effectiveness of parks in protecting tropical biodiversity. *Science* 291: 125-128.
- Caro T, Gardner TA, Stoner C, Fitzherbert E, Davenport TRB. 2009. Assessing the effectiveness of protected areas: paradoxes call for pluralism in evaluating conservation performance. *Diversity and Distributions* 15: 178-182.
- Coelho IP, Kindel A, Coelho AVP. 2008. Roadkills of vertebrate species on two highways through the Atlantic Forest Biosphere Reserve, southern Brazil. *European Journal of Wildlife Research* 54: 689-699.
- Dubost G, Henry O. 2006. Comparison of diets of the acouchy, agouti and paca, the three largest terrestrial rodents of French Guianan forests. *Journal of Tropical Ecology* 22: 641.
- Dunne JA, Williams RJ, Martinez ND. 2002. Network structure and biodiversity loss in food webs: robustness increases with connectance. *Ecology Letters* 5: 558-567.
- Eisenberg JF, Redford KH. 1999. *Mammals of the neotropics – volume 3*. University of Chicago, Chicago.
- Elith J, Leathwick JR. 2009. Species distribution models: ecological explanation and prediction across space and time. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* 40: 677-697.
- Elith J, Phillips SJ, Hastie T, Dudík M, Chee YE, Yates CJ. 2011. A statistical explanation of MaxEnt for ecologists. *Diversity and Distributions* 17: 43-57.
- FAGRO. 2007. Projeto de conservação e utilização sustentável da diversidade biológica brasileira: mapeamento de cobertura vegetal do bioma Cerrado. Fundação de apoio à pesquisa e ao agronegócio, Brasília.
- Fahrig L. 2003. Effects of habitat fragmentation on biodiversity. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* 34: 487-515.
- Harris MB, Tomas W, Mourão G, Silva CJDA, Guimaraes E, Sonoda F, Fachim E. 2005. Safeguarding the Pantanal Wetlands: threats and conservation initiatives. *Conservation Biology* 19: 714-720.
- Henry O, Feer F, Sabatier D. 2000. Diet of the lowland tapir (*Tapirus terrestris* L.) in French Guiana. *Biotropica* 32: 364-368.
- IAP. 2015. Lista das unidades de conservação de proteção integral do estado do Paraná. Instituto Ambiental do Paraná. Disponível em: [www.pr.gov.br/meioambiente/iap/biodiver.shtml](http://www.pr.gov.br/meioambiente/iap/biodiver.shtml). Data de acesso: 17 de março de 2015.
- IESB. 2007. Projeto de conservação e utilização sustentável da diversidade biológica brasileira: Levantamento da cobertura vegetal nativa do bioma Mata Atlântica. Instituto de Estudos socioambientais do sul da Bahia, Rio de Janeiro.
- Jácomo ATA, Kashivakura CK, Ferro C, Furtado MM, Astete SP, Tôres NM, Sollmann R, Silveira L. 2009. Home range and spatial organization of maned wolves in the Brazilian grasslands. *Journal of Mammalogy* 90: 150-157.
- Jennings M. 2000. Gap analysis: concepts, methods, and recent results. *Landscape ecology* 15: 5-20.
- Lei Nº 9.985. 2000. SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação. República Federativa do Brasil, Brasília.
- Lemes P, Melo AS, Loyola RD. 2013. Climate change threatens protected areas of the Atlantic Forest. *Biodiversity and Conservation* 23: 357-368.
- Loyola R, Lewinsohn T. 2009. Diferentes abordagens para a seleção de prioridades de conservação em um contexto macro-geográfico. *Megadiversidade* 5: 27-42.
- Manel S, Williams HC, Ormerod SJ. 2001. Evaluating presence-absence models in ecology: the need to account for prevalence. *Journal of Applied Ecology* 38: 921-931.
- Margules CR, Pressey RL. 2000. Systematic conservation planning. *Nature* 405: 243-253.
- Medri IM, Mourão G. 2005. Home range of giant anteaters (*Myrmecophaga tridactyla*) in the Pantanal wetland, Brazil. *Journal of Zoology London* 266: 365-375.
- Mikich SB, Bérnils RS. 2004. Livro vermelho da fauna ameaçada no estado do Paraná. Mater Natu, Curitiba.



- Millions DG, Swanson BJ. 2007. Impact of natural and artificial barriers to dispersal on the population structure of bobcats. *Journal of Wildlife Management* 71: 96-102.
- Noss AJ, Cuellar RL, Barrientos J, Maffei L, Cuellar E, Arispe R, Rumiz D, Rivero K. 2003. A Camera Trapping and Radio Telemetry Study of Lowland Tapir (*Tapirus terrestris*) in Bolivian Dry Forests. *Newsletter of the IUCN/SSC Tapir Specialist Group* 12: 24-32.
- Paraná 2010. Lista de Espécies de Mamíferos pertencentes à Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção no Estado do Paraná. Decreto 7264 – 01 de Junho de 2010. Publicado no Diário Oficial nº 8233 de 1 de Junho de 2010. Disponível em [www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=56582&indice=1&totalRegistros=15](http://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=56582&indice=1&totalRegistros=15). Acesso em 7 de novembro de 2016.
- Phillips SJ, Anderson RP, Schapire RE. 2006. Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecological Modelling* 190: 231-259.
- Redford KH. 1992. The empty forest. *Bioscience* 42: 421-422.
- Rodrigues FHG, Monteiro-Filho ELA. 2000. Home range and activity patterns of pampas deer in Emas National Park, Brazil. *Journal of Mammalogy* 81: 1136-1142.
- Santos EF, Setz EZF, Gobbi N. 2003. Diet of the maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*) and its role in seed dispersal on a cattle ranch in Brazil. *Journal of Zoology* 260: 203-208.
- Trisurat Y, Bhumpakphan N, Reed DH, Kanchanasaka B. 2012. Using species distribution modeling to set management priorities for mammals in northern Thailand. *Journal for Nature Conservation* 20: 264-273.
- Vila AR, Beade MS, Lamunière DB. 2008. Home range and habitat selection of pampas deer. *Journal of Zoology* 276: 95-102.
- Villard M-A, Metzger JP. 2014. Beyond the fragmentation debate: a conceptual model to predict when habitat configuration really matters (S Saura, Ed). *Journal of Applied Ecology* 51: 309-318.
- Wilkie DS, Bennett EL, Peres CA, Cunningham AA. 2011. The empty forest revisited. *Annals of the New York Academy of Sciences* 1223: 120-128.
- Zanin M, Palomares F, Brito D. 2015. The jaguar's patches: viability of jaguar populations in fragmented landscapes. *Journal for Nature Conservation* 23: 90-97.

Submetido em 23/02/2016  
Aceito em 20/06/2016



# Capybara remains (*Hydrochoerus hydrochaeris*, Rodentia, Caviidae) in scats of the Neotropical otter (*Lontra longicaudis*, Carnivora, Mustelidae) in southern Brazil

Jorge José Cherem<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup> *Caipora Cooperativa para a Conservação da Natureza.*

*Avenida Desembargador Vítor Lima, 260, sala 908. Carvoeira, CEP 88040-400, Florianópolis, SC, Brazil.*

\* *Corresponding author: jjcherem@gmail.com*

**Abstract:** The Neotropical otter is a semi-aquatic carnivore whose diet includes mostly fish and eventually other items. Here I present a record of otter scats containing bone and tooth fragments, and whole nails of a capybara, which were found on the banks of the Caveiras River, state of Santa Catarina, southern Brazil. This record corroborates the opportunistic nature of the diet of Neotropical otters.

**Key-Words:** Carnivore; Diet; Predation; Rodent.

**Resumo:** Registro de restos de capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*, Rodentia, Caviidae) em fezes de lontra (*Lontra longicaudis*, Carnivora, Mustelidae) no sul do Brasil. A lontra é um carnívoro semi-aquático cuja dieta inclui principalmente peixes e eventualmente outros itens. Apresenta-se aqui o registro de fezes de lontra encontradas às margens do rio Caveiras, estado de Santa Catarina, contendo fragmentos de ossos e de dentes e unhas inteiras de uma capivara. Este registro corrobora o caráter oportunista da dieta da lontra.

**Palavras-Chave:** Carnívoro; Dieta; Predação; Roedor.

The Neotropical otter *Lontra longicaudis* (Olfers, 1818) is a medium-sized, semi-aquatic mustelid. It is broadly distributed from Mexico to Paraguay, northeastern Argentina, and Uruguay, and occurs in all Brazilian biomes (Larivière, 1999; Paglia *et al.*, 2012). It feeds mainly on fish, but crustaceans and mollusks are also important components of its diet. Additionally, fruits, insects, amphibians, reptiles, birds and mammals are eventually consumed (Larivière, 1999; Quadros & Monteiro-Filho, 2000; Parera, 2002; Quintela *et al.*, 2008). Despite the widespread idea that *L. longicaudis* feeds mainly on freshwater prey, the consumption of marine fish and crustaceans has also been reported on the southern coast of Brazil (Alarcon & Simões-Lopes, 2004).

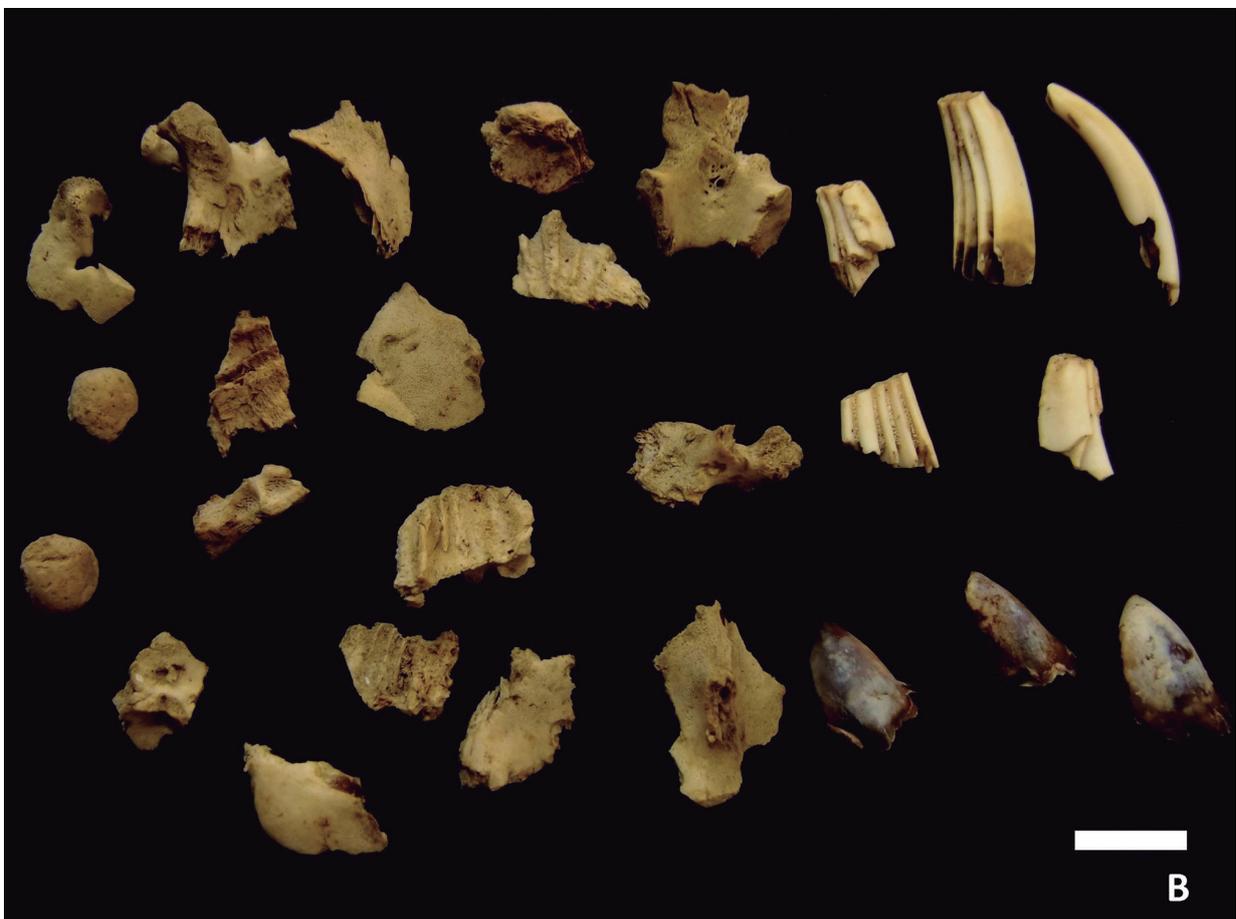
In the present study I report on a capybara *Hydrochoerus hydrochaeris* (Linnaeus, 1766) consumed by Neotropical otter. This record was made on May 26<sup>th</sup>, 2014, in otter scats found near a den in a fragment of ombrophilous mixed forest on the right bank of the Caveiras River (27°43'43"S, 50°33'46"W), municipality of São José do Cerrito, state of Santa Catarina, southern Brazil. The capybara remains were collected and deposited in the Mammal Collection of the Department of Ecology and Zoology, Universidade Federal de Santa Catarina (number UFSC 5945).

Four scats found around the den contained fish and crustacean remains, but one of these scats also

contained bone and tooth fragments, and whole nails of a capybara (Figure 1). This suggests that several parts of the prey, including its head and legs, were consumed, but it is not possible to say whether the otter attacked live animal or fed on the carcasse. The teeth dimensions are similar to those of a young, 12-day-old capybara (UFSC 806; from a captivity at municipality of Guararapes, São Paulo). The capybara bones and teeth present a very high degree of breakage as reported by a recent taphonomic study on rodent remains in otter scats (Montalvo *et al.*, 2015).

Parts of small mammals, particularly cricetid rodents, are commonly found in scats of Neotropical otters, but their relative frequency of occurrence in each scat is low (Quintela *et al.*, 2012). Although less common, the consumption of large sized mammals by Neotropical otters has already been recorded, as evidenced by the presence of coypu hairs (*Myocastor coypus*) and capybara hairs (Quintela *et al.*, 2008; Sousa *et al.*, 2013) in Neotropical otter scats, as well as the observation of the consumption of an ox carcass (Kasper *et al.*, 2004). The present report on bone and teeth fragments, and whole nails of a capybara in scats adds a new case for the consumption of large size mammals and corroborates the hypothesis of an opportunistic diet in Neotropical otters (Quintela *et al.*, 2012; Montalvo *et al.*, 2015).

Cherem, J.J.: Capybara remains in Neotropical otter scats



**Figure 1:** (A) Scats of Neotropical otter *Lontra longicaudis* containing capybara remains (*Hydrochoerus hydrochaeris*) found on the banks of Caveiras River, state of Santa Catarina, southern Brazil. (B) Detail of bone and teeth fragments, and whole nails of capybara. Scale bar = 1 cm.

Cherem, J.J.: Capybara remains in Neotropical otter scats



## ACKNOWLEDGEMENTS

I thank Levi K. Beckhauser for his help in the field, Paulo César Simões-Lopes, Paul Richard M. Miller, Marco Mello and one anonymous reviser for reviewing the manuscript, and Raíssa Bressan for reviewing the English.

## REFERENCES

- Alarcon GG, Simões-Lopes PC. 2004. The Neotropical otter *Lontra longicaudis* feeding habits in a marine coastal area, southern Brazil. IUCN Otter Specialist Group Bulletin 21(1): 24-30.
- Kasper CB, Feldens MJ, Salvi J, Grillo HCZ. 2004. Estudo preliminar sobre a ecologia de *Lontra longicaudis* (Olfers) (Carnivora, Mustelidae) no Vale do Taquari, sul do Brasil. Revista Brasileira de Zoologia 21(1): 65-72.
- Larivière S. 1999. *Lontra longicaudis*. Mammalian Species 609: 1-5.
- Montalvo CI, Vezzosi RI, Kin MS. 2015. Taphonomic analysis of rodent bones from *Lontra longicaudis* (Mustelidae, Carnivora) scats in fluvial environments. Mastozoología Neotropical 22(2): 319-333.
- Paglia AP, Fonseca GAB, Rylands AB., Herrmann G, Aguiar LMS, Chiarello AG, Leite YLR, Costa LP, Siciliano S, Kierulff MCM, Mendes SL, Tavares VC, Mittermeier RA, Patton JL. 2012. Lista anotada dos mamíferos do Brasil – 2ª ed. Occasional Papers in Conservation Biology 6: 1-76.
- Parera A. 2002. Los mamíferos de la Argentina y la región austral de Sudamérica. Editorial El Ateneo, Buenos Aires.
- Quadros J, Monteiro-Filho ELA. 2000. Fruit occurrence in the diet of the Neotropical otter, *Lontra longicaudis*, in southern Brazilian Atlantic Forest and its implication for seed dispersion. Mastozoología Neotropical 7: 33-36.
- Quintela FM, Porciuncula RA, Colares EP. 2008. Dieta de *Lontra longicaudis* (Olfers) (Carnivora, Mustelidae) em um arroio costeiro da região sul do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Neotropical Biology and Conservation 3: 119-125.
- Quintela FM, Artioli LGS, Porciuncula RA. 2012. Diet of *Lontra longicaudis* (Olfers, 1818) (Carnivora: Mustelidae) in three limnic systems in Southern Rio Grande do Sul State, Brazil. Brazilian Archives of Biology and Technology 55: 877-886.
- Sousa KS, Bastazini VAG, Colares EP. 2013. Feeding ecology of the Neotropical otter *Lontra longicaudis* in the Lower Arroio Grande River, southern Brazil. Anais da Academia Brasileira de Ciências 85(1): 285-294.

Submetido em 21/02/2016

Aceito em 23/05/2016



# Bem-estar de pequenos mamíferos capturados em armadilhas de grade

Vanessa V. Kuhnen<sup>1</sup> & Eleonore Z. F. Setz<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Pós-Graduação em Ecologia, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Caixa Postal 6.109, CEP 13083-970, Campinas, SP, Brasil.

<sup>2</sup> Laboratório de Ecologia e Comportamento de Mamíferos, Departamento de Biologia Animal, Universidade Estadual de Campinas, Avenida Bertrand Russel, s/n, CEP 13083-865, Campinas, SP, Brasil.  
E-mail para correspondência: vanessavk3@gmail.com

**Resumo:** A captura pode gerar grande estresse aos indivíduos, apesar disto, ainda são escassos estudos que avaliem aspectos do bem-estar dos animais capturados em diferentes armadilhas. Especificamente para pequenos mamíferos, sabe-se pouco sobre o impacto das capturas, manipulações, e marcações individuais. Apesar da existência das diretrizes para o uso de mamíferos em pesquisas, cada espécie, em cada bioma, possui necessidades distintas e suas particularidades devem ser priorizadas para garantia de seu bem-estar durante o estudo. Desta forma, o presente trabalho tem como objetivo apresentar algumas sugestões práticas para o uso destas armadilhas em campo, visando um maior bem-estar dos indivíduos capturados. Pequenas ações como as aqui apresentadas são de baixo custo, não aumentam o tempo despedido em campo, além de aumentarem as chances de sobrevivência e o bem-estar dos indivíduos capturados. O bem-estar dos animais capturados deve ser prezado tanto por questões éticas, mas também pelas implicações na qualidade dos dados coletados.

**Palavras-Chave:** Boas práticas; Marsupial; Roedor; Tomahawk; Young.

**Abstract: Welfare of small mammals captured in cage traps.** Capture can stress individuals, although there are still few studies that evaluate the well-being of caught animals in different traps. Specifically for small mammals, little is known about the impact of catches, manipulations, and particular marks. Despite the existence of guidelines for the use of mammals in research, each species in each biome has specific needs, and its particularities should be prioritized to guarantee its well-being during the study. In this way, the aims of this work is present some practical suggestions for small mammals trapping, focusing in the well-being of the captured individuals. Small actions as presented here are inexpensive, do not increase the time dismissed in the field, and increases the chances of survival and well-being of the individuals captured. The well-being of captured animals must be valued or ethical reasons but also for implications on the quality of the data collected.

**Key-Words:** Marsupial; Rodent; Tomahawk; Welfare; Young.

O bem-estar animal engloba a saúde do animal, seus estados afetivos (*e.g.* dor, medo, sofrimento), e sua capacidade para viver na maneira à qual são adaptados (Fraser *et al.*, 1997). Para garantia deste bem-estar todos os animais devem ser livres de medo e estresse crônico (*distress*), livres de fome e sede, de desconforto, de dores e doenças (FAWEC, 2012). A fundamentação destes direitos surgiu com base no bem-estar dos animais de criação (Broom, 2011). Já o bem-estar e a ética que envolve os animais selvagens ainda são pouco discutidos (Fauvel *et al.*, 2012; Funk *et al.*, 2005; Minter & Collins, 2005). O bem-estar dos indivíduos em ambiente natural ainda é comumente negligenciado em detrimento de um benefício último para as suas populações (Fraser, 2010). O estudo das populações de espécies em vida livre pode levar a mudanças de comportamento dos indivíduos, evasão das áreas estudadas em função das capturas, e até mesmo causar lesões a longo prazo (Krag,

2008; Wilson & McMahon, 2006). Infelizmente, a dificuldade de registrar as consequências sobre os indivíduos acaba por subsidiar esta ideia de que os efeitos negativos causados aos indivíduos são insignificantes (Krag, 2008; Wilson & McMahon, 2006). Além disto, durante o planejamento das pesquisas em campo, custos e prazos tendem a ser vistos como prioridade sobre o bem-estar e a ética animal (Parris *et al.*, 2010).

Um dos aspectos mais discutidos sobre o bem-estar de animais selvagens na pesquisa científica são as metodologias de marcação individual (*e.g.* Loretto *et al.*, 2013). Já existem trabalhos que avaliam as consequências destas marcações para as populações (*e.g.* Gauthier-Clerc *et al.*, 2004), para os indivíduos (*e.g.* Walker *et al.*, 2011), e também para a conservação das espécies (*e.g.* Funk *et al.*, 2005). Entretanto, ainda são escassos na literatura trabalhos que avaliem aspectos de bem-estar animal relacionados a diferentes metodologias de captura.



A captura pode gerar grande estresse aos indivíduos levando a mudanças na sua fisiologia, como por exemplo: aumentos na produção de adrenalina, na taxa metabólica, na temperatura corporal, e nas frequências cardíaca e respiratória (Giese, 1996; Weimerskirch *et al.*, 2002). Algumas vezes o estresse e os riscos causados pelas capturas podem levar à morte os indivíduos capturados.

Especificamente para pequenos mamíferos, sabe-se pouco sobre o impacto das capturas, manipulações, e marcações individuais, sobre o bem-estar dos indivíduos estudados (Fisher & Blomberg, 1995). Alguns documentos, como as diretrizes da Sociedade Americana para o uso de mamíferos em pesquisas, indicam condutas metodológicas que visam assegurar o bem-estar dos animais capturados (Sikes *et al.*, 2011; Trajano & Silveira, 2008). As diretrizes são simples e podem ser facilmente adotadas para um trabalho de campo mais ético. Alguns exemplos das boas práticas sugeridas são: cobrir a gaiola assim que se aproximar dela, para diminuir o estresse do indivíduo capturado enquanto o material necessário para a manipulação é preparado; cobrir os olhos do indivíduo enquanto ele é manipulado; e utilizar um número de armadilhas condizente com a capacidade do pesquisador de monitorá-las. Além disto, sempre que possível, verificar frequentemente as armadilhas para minimizar o agravamento de ferimentos e a mortalidade dos indivíduos.

Apesar da existência destas diretrizes gerais, cada espécie, em cada bioma, possui necessidades diferentes e suas particularidades devem ser priorizadas para garantia de seu bem-estar durante o estudo (Do *et al.*, 2013; Drickamer & Paine, 1992; Rychlik *et al.*, 2012; Shonfield *et al.*, 2013). Por isto o pesquisador deve estar atento às particularidades das espécies alvo de seu estudo. Por exemplo, animais de porte médio como *Didelphis* sp. e outros grandes marsupiais possuem necessidades distintas de espécies de menor porte como pequenos roedores e marsupiais. Porém, em estudos de levantamento de fauna o ideal é otimizar o esforço amostral e capturar o maior número possível de espécies através de uma única metodologia. Nesses casos o mais indicado é adequar a metodologia buscando atender as necessidades das espécies de menor porte, que normalmente são as mais sensíveis. Consequentemente as espécies de maior porte também irão se beneficiar das medidas de bem-estar adotadas. Para isto, o pesquisador deve estar atento também às particularidades de cada metodologia de captura e aos respectivos riscos que elas expõem aos indivíduos capturados.

A captura através de armadilhas de interceptação e queda (*pitfalls*), em função das altas taxas de mortalidade geradas, é a metodologia de captura de pequenos mamíferos mais discutida na literatura (Cáceres *et al.*,





2012; Ferguson & Forstner, 2006; Karraker, 2001; Kogut, 1997; Padgett-Flohrge & Jennings, 2001; Pearce *et al.*, 2005; Peter, 2015). Por outro lado, quase não se discute a exposição e a diminuição de bem-estar que os animais estão expostos quando capturados em armadilhas de grade. Desta forma, o presente trabalho tem como objetivo apresentar algumas sugestões práticas para o uso destas armadilhas em campo, visando um maior bem-estar dos indivíduos capturados.

Os modelos Tomahawk e Young são armadilhas de grade que consistem basicamente de uma gaiola de arame que se fecha através de uma alavanca que é destravada assim que o animal tenta acessar a isca. Estes modelos são amplamente utilizados na captura de pequenos mamíferos para as mais diversas finalidades: pesquisas científicas, inventário de espécies, resgate de fauna, monitoramento ambiental, entre outros. As armadilhas de grade são capazes de capturar uma variedade de espécies, desde grandes marsupiais como *Didelphis spp.* que podem chegar a pesar 2 kg, até pequenos roedores que pesam menos de 100g (Cáceres *et al.*, 2011; Santos-Filho *et al.*, 2006).

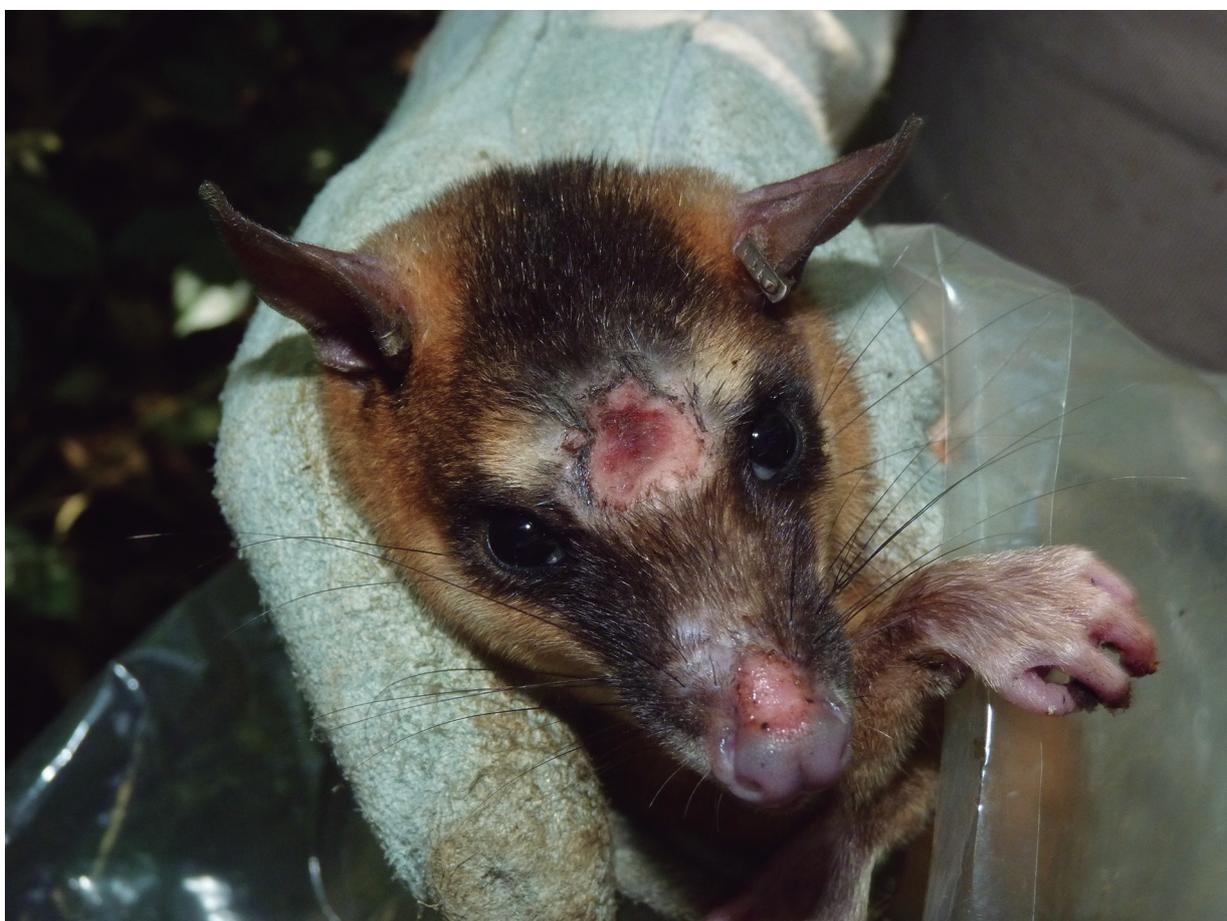
Durante a noite, normalmente o período mais frio do dia, é que a maioria das espécies de pequenos mamíferos está ativa. Quando capturados, ao invés de passarem a noite ativos, passam a noite presos e expostos às intempéries. Pequenos mamíferos possuem uma alta relação corpórea de superfície/volume, o que dificulta a manutenção da sua temperatura (Schmidt-Nielsen, 2002). A estrutura vazada destas armadilhas dificulta a manutenção dessa temperatura, o que pode levar os indivíduos à morte por hipotermia. Uma alternativa para diminuir as chances de hipotermia seria cobrir as armadilhas com folhas grandes, cascas de árvore ou folhíço, disponíveis no próprio local. Porém, este tipo de proteção seria facilmente removido com um vento forte, e por cobrir totalmente a armadilha, aumentaria o tempo necessário para revisar todas as armadilhas. Outra alternativa seria ensacar parte da gaiola com saco plástico. Esta técnica não interfere no sucesso de captura (*obs. pess.*), porém a água se acumula facilmente dentro do saco plástico. O acúmulo da água pode ocorrer até mesmo com a entrada da gaiola posicionada a favor do declínio do terreno.

Mesmo que a porção dos sacos que fica em contato ao solo fosse furada, dificilmente a água será drenada na velocidade necessária. Além disto, não é fácil encontrar no comércio sacos plásticos com apenas um lado furado, e furar manualmente demanda tempo. A melhor opção então é que a gaiola seja apenas coberta por um plástico. O plástico deve ser de tamanho suficiente para tampar as laterais e a parte superior da armadilha, desta forma o animal fica protegido do sereno, da chuva, e não sofre com a possível condensação da água caso a gaiola fosse ensacada (Figura 1). A revisão das armadilhas será facilitada se o plástico for transparente, o que permite verificar a curtas distâncias se algum indivíduo foi capturado ou se ainda há isca disponível. Quando chove, a própria pressão da água da chuva mantém o plástico no lugar, e em regiões de muito vento é fácil apoiar qualquer peso que mantenha o plástico posicionado corretamente.

Outra técnica que pode ser adotada para diminuir as chances de hipotermia é colocar as armadilhas sobre placas de compensado resinado, comumente utilizado para tapumes (Figura 1). Estas placas permitem que a armadilha fique isolada do contato com o solo frio e úmido. O uso do compensado possui algumas vantagens: o custo deste material é baixo; é reutilizável; é fácil de higienizar, com um borrifador de álcool e uma escovinha é possível remover as fezes com facilidade; e não diminui o sucesso de captura (*obs. pess.*). Outra vantagem é que o compensado possui certa rugosidade o que impede que a armadilha deslize por cima dele. Assim é possível utilizá-lo apenas como suporte entre o chão e a armadilha, sem a necessidade de fixação da armadilha. Isso gera outra facilidade que é o transporte do material. As placas de compensado são finas, portanto além de não ser pesado é possível carregá-las entre as armadilhas dobradas. A utilização dos sacos plásticos e do compensado também proporcionam ao pesquisador outras vantagens como por exemplo a proteção das iscas. Prolongando a durabilidade da isca aumenta o sucesso de captura e diminui os custos da pesquisa. Além disto, o compensado também isola as fezes do contato com o solo, o que é ideal para estudos de parasitologia e dieta.

Outro ponto importante e que implica diretamente sobre o bem-estar do indivíduo capturado é a escolha correta do ponto onde a armadilha será posicionada. A escolha do ponto amostral deve levar em conta não apenas o desenho amostral do estudo, mas também os possíveis riscos que estariam expostos os animais capturados. É de extrema importância estar atento se o local escolhido não corre o risco de alagar, e se for perto de um curso d'água qual a dinâmica deste rio durante o período de chuvas. Estes cuidados são importantes para evitar que as gaiolas fiquem submersas em caso de chuvas fortes e os indivíduos capturados morram afogados os por hipotermia. Outra questão relevante na escolha do ponto onde será posicionada a gaiola é a ocorrência de predadores selvagens e também por animais domésticos (Galetti & Sazima, 2006). Predadores comumente localizam as armadilhas com indivíduos capturados e na tentativa de retirar a possível presa de dentro da armadilha acabam revirando e arrastando a armadilhas por metros (*obs. pess.*). Uma prática simples que pode evitar esta situação é amarrar as armadilhas em árvores, ou mesmo no chão através de espécies.

Dependendo da duração do esforço amostral os animais podem ficar debilitados em função das recapturas. Graipel & Santos-Filho (2006) relatam que uma fêmea de *Didelphis aurita* Wied-Neuwied, 1826 foi sucessivamente recapturada ao longo do estudo. As recapturas deixaram o indivíduo extremamente debilitado, e após a oitava recaptura no mesmo mês, a fêmea já tinha perdido cerca de 13% do seu peso original. O planejamento do esforço amostral é ainda mais relevante quando os estudos visam obter dados da dinâmica populacional. Cáceres e colaboradores (2012) sugerem que o esforço de amostragem para estudos populacionais de pequenos mamíferos não deve ultrapassar 5 dias consecutivos.



46 **Figura 2:** a) Armadilha de captura com reentrância na porta que favorece com que o indivíduo capturado se machuque nas tentativas de fuga; b) indivíduo de *Metachirus nudicaudatus* lesionado pelas tentativas de fuga da armadilha da Figura a.



**Figura 3:** a) *Trinomys iheringi* capturado em armadilha Tomahawk e sendo parasitado por dípteros (Calliphoridae); b) Detalhe da oviposição dos dípteros (Calliphoridae).



Tendo em vista que os indivíduos capturados muitas vezes chegam a ficar mais de 12 horas consecutivas presos na gaiola, é de extrema importância que sejam utilizadas iscas com alto valor energético e que estas sejam ofertadas em quantidade suficiente para atender às demandas nutricionais do animal durante o tempo que for passar aprisionado na armadilha. Além da escolha da isca adequada (que irá variar de acordo com o hábito alimentar da espécie alvo), também é importante fazer um planejamento do número de armadilhas e do tamanho da área amostrada, que leve em conta a fragilidade dos indivíduos frente ao estresse que a captura proporciona. Para o cálculo do esforço amostral deve ser considerado o tempo necessário para visitar todas as armadilhas. O ideal é minimizar o máximo possível o tempo que os indivíduos capturados ficarão nas gaiolas. Dessa forma, é indicado que a revisão das armadilhas seja feita nas primeiras horas do dia, evitando assim que o animal fique mais do que 12 horas preso na armadilha. Nos casos em que as armadilhas estão posicionadas em áreas que não possuem uma cobertura arbórea para proteção do calor do sol, é importante considerar o tempo que o animal ficará exposto ao sol, principalmente por que os indivíduos capturados não terão acesso à água. Locais sem cobertura devem ser evitados tanto pela exposição ao sol, mas também pela exposição à chuva.

Infelizmente, mesmo com a adoção de boas práticas em campo, alguns indivíduos são mais frágeis do que outros e mais propensos à desnutrição ou hipotermia. Durante o inverno, ou nas épocas chuvosas, as chances de hipotermia aumentam ainda mais. Uma alternativa para reverter quadros de hipotermia é levar para campo uma bolsa de látex com água quente. Estas bolsas são ideais, pois são capazes de conservar o calor por até seis horas. A bolsa deve ser envolta em um pano para evitar queimaduras, e caso aconteça algum caso de hipotermia, basta apoiar o animal por alguns minutos em cima da bolsa para ele se recuperar. Outra opção possível é forrar as armadilhas com materiais não tóxicos e que mantenham o calor, permitindo que o animal capturado faça o seu ninho dentro da armadilha (Barnett & Dutton, 1995). Um problema oposto à hipotermia é a exposição excessiva ao sol. Em áreas abertas onde não há cobertura arbórea, é indicado cobrir as armadilhas com vegetação rasteira, quer seja capim ou folhagem de pequenos arbustos, de forma a prevenir a exposição prolongada ao sol. Este tipo de cobertura das armadilhas também permite uma camuflagem da mesma, podendo aumentar o sucesso de captura.

Outra questão relevante ao bem-estar dos animais capturados em armadilhas de grade são as lesões causadas pelas tentativas de fuga. Alguns modelos possuem reentrâncias ou folgas (Figura 2a) que o animal é capaz de empurrar para forçar a saída e acaba se machucando. Além dos ferimentos na pele (Figura 2b) alguns indivíduos chegam a ficar com os dentes presos por entre as grades destas reentrâncias de tanto forçar a saída (Kuhnen *obs. pess.*). Modelos com folga nas portas ou que apresentem algum tipo de reentrâncias, como exemplificado na Figura 2a, devem ser evitados para prevenir lesões.

As feridas causadas pelas tentativas de fuga são portas para infecções. Sempre que um animal capturado apresentar qualquer tipo de ferimento, este precisa ser tratado antes da soltura. Sobre os machucados existentes é recomendado utilizar álcool iodado 7% (Forattini *et al.*, 1972). Além das feridas, o tempo em que o animal está cativo dentro da armadilha já o expõe a parasitas oportunistas como dípteros (Calliphoridae, Figura 3), e até mesmo a predação por formigas carnívoras. Esta exposição diminui consideravelmente o bem-estar dos indivíduos, podendo levar à morte (*obs. pess.*). Porém, são raros os estudos dos impactos causados aos indivíduos pelas parasitoses obtidas durante o período de captura (*e.g.* Bossi & Bergallo, 1992). A vulnerabilidade a parasitas durante o tempo em que o animal está na gaiola é um sério fator de bem-estar animal e de difícil solução. Desta forma, é importante que comunidade científica se atente mais ao tema visando buscar possíveis soluções.

Prezar pelo bem-estar dos animais capturados não envolve apenas questões éticas, mas implica também na qualidade do dado coletado. Pequenas ações como as aqui apresentadas são de baixo custo, não aumentam o tempo despedido em campo, além de aumentarem as chances de sobrevivência e o bem-estar dos indivíduos capturados. Práticas que aumentem o bem-estar deveriam ser naturalmente incorporadas no desenho amostral e nos planejamentos dos trabalhos de campo. Esperamos que nossas sugestões aprimorem o trabalho de campo em pesquisas, levantamentos e monitoramentos de pequenos mamíferos. Apesar das sugestões apresentadas aqui terem maior aplicabilidade em áreas que apresentem baixas temperaturas e altos índices de pluviosidade, gostaríamos que este trabalho servisse para provocar a discussão sobre o bem-estar de pequenos mamíferos também em outros cenários.

## AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de agradecer à Juliana do Carmo Padilha e aos revisores anônimos da revista pelas sugestões para aprimorar o manuscrito; e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Brasil (CNPq) pela bolsa de doutorado de V.V.K.

## REFERÊNCIAS

- Barnett A, Dutton J. 1995. Expedition Field Techniques: Small Mammals (Excluding Bats). Royal Geographical Society with IBG, London.
- Bossi DEP, Bergallo HG. 1992. Parasitism by Cuterebrid Botflies (*Metacuterebra apicalis*) in *Oryzomys nitidus* (Rodentia: Cricetidae) and *Metachirus nudicaudatus* (Marsupialia: Didelphidae) in a Southeastern Brazilian Rain Forest. *The Journal of Parasitology* 78(1): 142-145.
- Broom DM. 2011. A history of animal welfare science. *Acta Biotheoretica* 59(2): 121-137.
- Cáceres NC, ME Graipel, Cherem JJ. 2012. Amostragem de marsupiais. Pp. 111-126, in: Cáceres NC (Ed.), *Os marsupiais do Brasil – Biologia, Ecologia e Conservação*, Segunda Edição. Editora UFMS, Campo Grande.
- Cáceres NC, Nápoli RP, Hannibal W. 2011. Differential trapping success for small mammals using pitfall and standard cage traps in a

Kuhnen, V.V. & Setz, E.Z.F.: Bem-estar de pequenos mamíferos



- woodland savannah region of southwestern Brazil. *Mammalia* 75: 45-52.
- Do R, Shonfield J, Mcadam AG. 2013. Reducing accidental shrew mortality associated with small-mammal livetrapping II: a field experiment with bait supplementation. *Journal of Mammalogy* 94(4): 754-760.
- Drickamer LC, Paine CR. 1992. Sex, age, nest construction and trap mortality for six species of rodents. *American Midland Naturalist* 128(2): 360-365.
- Fauvel T, Brischox F, Briand MJ, Bonnet X. 2012. Do researchers impact their study populations? Assessing the effect of field procedures in a long term population monitoring of sea kraits. *Amphibia-Reptilia* 33(3-4): 365-372.
- FAWEC (Farm Animal Welfare Education Center). 1992. What is animal welfare? The Farm Animal Welfare Fact Sheet Number 1. Disponível em: <http://fawec.org/download/l-what-is-animal-welfare.pdf> (julho/2016)
- Ferguson AW, Forstner MRJ. 2006. A device for excluding predators from pitfall traps. *Herpetological Review* 37(3): 316-317.
- Fisher DO, Blomberg SP. 1995. Toe-bud clipping of juvenile small marsupials for ecological field research: No detectable negative effects on growth or survival. *Austral Ecology* 34(8): 858-865.
- Forattini OP, Pattoli DBG, Rabello EX, Ferreira OA. 1972. Infecções naturais de mamíferos silvestres em área endêmica de leishmaniose tegumentar do Estado de São Paulo, Brasil. *Revista de Saúde Pública* 6(3): 255-265.
- Fraser D, Weary DM, Pajor EA, Milligan BN. 1997. A scientific conception of animal welfare that reflects ethical concerns. *Animal Welfare* 6: 187-205.
- Fraser D. 2010. Toward a synthesis of conservation and animal welfare science. *Animal Welfare* 19(2): 121-124.
- Funk WC, Donnelly MA, Lips KR. 2005. Alternative views of amphibian toe-clipping. *Nature* 433: 193.
- Galetti M, Sazima I. 2006. Impact of feral dogs in an urban Atlantic forest fragment in southeastern Brazil. *Natureza & Conservação* 4(1): 146-151.
- Gauthier-Clerc M, Gendner JP, Ribic CA, Fraser WR, Woehler EJ, Descamps S, Gilly C, Bohec C LE, Maho YLE. 2004. Long-term effects of flipper bands on penguins. *Proceedings of the Royal Society B* 271: S423-26.
- Giese M. 1996. Effects of human activity on Adelie penguin *Pygoscelis adeliae* breeding success. *Biological Conservation* 75(2): 157-64.
- Graipel ME, Santos-Filho M. 2006. Reprodução e dinâmica populacional de *Didelphis aurita* Wied-Neuwied (Mammalia: Didelphimorphia) em ambiente periurbano na Ilha de Santa Catarina, Sul do Brasil. *Biotemas* 19(1): 65-73.
- Karraker NE. 2001. String theory: reducing mortality of mammals in pitfall traps. *Wildlife Society Bulletin* 29(4): 1158-1162.
- Kogut N. 1997. A method for reducing mortalities in pitfall traps. *Transactions of the western section of the wildlife society* 33: 75-78.
- Krag A. 2008. Field research: the animal welfare view. Disponível em: <http://norecopa.no/norecopa/vedlegg/30Krag.pdf> (julho/2016).
- Loretto D, Weksler M, Lazar A, Percequillo AR, Bonvicino CR, Cordeiro JL, Bezerra AMR, Carmignotto AP, Delciellos AC, Testoni AF, Grelle CEV, Astúa D, Setz EZF, Vieira EM, Melo F, Prevedello JÁ, Marinho JR, Voltolini JC, Kajin M, Ferreira M, Martín R. MR, Daloz MF, Graipel ME, Aragona M, Perissé M, Olifiers N, Ferreira P, D'Andrea PS, Zangrandi PL, Crouzeilles R, Moratelli R, Santori RT, Gentile R, Cerqueira R, Pacheco SM, Ribeiro SE, Rademaker V. 2013. On the practice of toe clipping for small mammal studies in Brazil. *Boletim da Sociedade Brasileira de Mastozologia* 66: 12-14.
- Minteer BA, Collins JP. 2005. Why we need an "ecological ethics". *Frontiers in Ecology and the Environment* 3(6): 332-337.
- Padgett-Flohr GE, Jennings MR. 2001. An economical safe-house for small mammals in pitfall traps. *California Fish and Game* 87(2): 72-74.
- Parris KM, McCall SC, McCarthy MA, Minteer BA, Steele K, Bekessy S, Medvecky F. 2010. Assessing ethical trade-offs in ecological field studies. *Journal of Applied Ecology* 47(1): 227-234.
- Pearce JL, Schuurman D, Barber KN, Larrivée M, Venier LA, McKee J, McKenney D. 2005. Pitfall trap designs to maximize invertebrate captures and minimize captures of nontarget vertebrates. *Canadian Entomologist* 137: 233-250.
- Peter H. 2015. Further notes on the welfare of small mammals captured during pitfall trapping. *The Victorian Naturalist* 132(2): 51-53.
- Rychlik L, Churchfield S, Taylor JRE, Kardynia P, Oldakowski L. 2012. Live-trapping small mammals under snow: a protocol for maximising captures and minimising mortality. *Polish Journal of Ecology* 60(3): 621-628.
- Santos-Filho M, Silva DJ, Sanaiotti TM. 2006. Efficiency of four trap types in sampling small mammals in forest fragments, Mato Grosso, Brazil. *Mastozologia Neotropical* 13(2): 217-225.
- Schmidt-Nielsen K. 2002. *Fisiologia Animal: Adaptação e Meio Ambiente*. Editora Santos, São Paulo.
- Shonfield J, Do R, Brooks RJ e McAdam AG. 2013. Reducing accidental shrew mortality associated with small-mammal livetrapping I: an inter- and intrastudy analysis. *Journal of Mammalogy* 94(4): 745-753.
- Sikes RS, Gannon W, The Animal Care and Use Committee. 2011. Guidelines of the American Society of Mammalogists for the use of wild mammals in research. *Journal of Mammalogy* 92(1): 235-253.
- Trajano E, Silveira LF 2008. Conservação, ética e legislação brasileira: uma proposta integrada em defesa dos animais não-humanos. *Ciência e Cultura* 60(2): 27-33.
- Walker KA, Mellish JE, Weary DM. 2011. Effects of hot-iron branding on heart rate, breathing rate and behaviour of anaesthetized Steller sea lions. *Veterinary Record* 169(14): 363-367.
- Weimerskirch H, Shaffer SA, Mabile G, Martin J, Boutard O, Rouanet JL. 2002. Heart rate and energy expenditure of incubating wandering albatrosses: basal levels, natural variation, and the effects of human disturbance. *The Journal of Experimental Biology* 205: 475-83.
- Wilson RP, McMahon CR. 2006. Measuring devices on wild animals: what constitutes acceptable practice? *Frontiers in Ecology and Environment* 4(3): 147-154.

Submetido em 24/02/2016  
Aceito em 18/07/2017



## Padrões de ocorrência de cetáceos na Enseada do Flamengo, município de Ubatuba, SP

Priscila Bernardes Couto  
priscilabcouto@gmail.com

*Trabalho de Conclusão de Curso*  
*Bacharelado em Biologia, Universidade Paulista – UNIP*  
*Orientador: Flavia Martins (UNIP)*  
*Juliana Marigo (Projeto Biopesca)*  
*Bolsista CNPq*  
*Data da Defesa: 09 de novembro de 2009*

As espécies *Pontoporia blainvillei* e *Sotalia guianensis* são pequenos cetáceos distribuídos na costa tropical e subtropical da América do Sul. O conhecimento sobre os aspectos bioecológicos dessas espécies é escasso, poucos são os estudos de ocorrência de cetáceos no litoral norte do estado de São Paulo. O objetivo do presente trabalho foi observar a frequência e sazonalidade de ocorrência de cetáceos, na Enseada do Flamengo, região entre o Saco da Ribeira e a Ilha de Anchieta. As observações foram realizadas de maio de 2008 a abril de 2009, os dados foram registrados em planilhas de observação e as observações feitas com auxílio de binóculos Barska (8X32), além disso, foram analisadas as ocorrências anotadas, pelo mestre da embarcação, desde março de 2007. Foram realizados de quatro a seis trajetos por mês, totalizando 1457 minutos de esforço amostral total. O tempo de avistagem total das espécies foi de 112 minutos. Analisando os dados conjuntamente tem-se um total 50 avistagens, sendo que 21 foram de *Sotalia guianensis* e 23 de *Pontoporia blainvillei*, uma de *Steno bredanensis* e duas de um mysticeto não identificado. *Sotalia guianensis* foi mais avistado em outubro e *Pontoporia blainvillei* em março. O tamanho mais frequente dos grupos de *Sotalia guianensis* foi de um a cinco indivíduos, já o de *Pontoporia blainvillei* foi de um a quatro indivíduos. Por se tratar de espécies ameaçadas de extinção e considerando-se toda a dificuldade em observá-los no seu habitat natural, o trabalho alcançou todos os objetivos previstos e contribuiu para o conhecimento de padrões de ocorrência das espécies de cetáceos que ocorrem no litoral de Ubatuba, São Paulo.



# Levantamento prévio da mastofauna silvestre de fragmentos de Mata Atlântica no município de Potirendaba, São Paulo

Rodolpho Gonçalves da Silva  
Rodolpho\_poty@hotmail.com

*Trabalho de Conclusão de Curso*  
*Bacharelado em Biologia, Centro Universitário de Rio Preto – UNRIP*  
*Orientadora: Juliana Abra (UNRIP)*  
*Data da Defesa: 01 de dezembro de 2014*

Tendo em vista que no Brasil 69 espécies de mamíferos estão oficialmente ameaçadas, que a perda e a fragmentação de habitat, relacionadas às atividades humanas, são as principais ameaças aos mamíferos terrestres brasileiros, e que o grau de ameaça e importância ecológica do grupo tornam evidentes a necessidade de incluir informações sobre os mamíferos terrestres de médio e grande porte em inventários e diagnósticos ambientais, este trabalho realizou o levantamento da mastofauna silvestre em fragmentos de Mata Atlântica localizados no Município de Potirendaba, SP. O levantamento foi realizado em 5 fragmentos com cobertura florestal, totalizando uma área de 288,9 ha. Utilizou-se transectos lineares e não lineares percorridos a pé e em veículo motorizado, buscando sinais da presença de mamíferos de médio e grande porte, totalizando um esforço amostral de 30 horas. Foram registradas um total de 12 espécies de mamíferos: *Mazama gouazoubira* (veado-catingueiro), *Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato), *Chrysocyon brachyurus* (lobo-guará), *Leopardus pardalis* (jaguaritica), *Leopardus tigrinus* (gato-do-mato-pequeno), *Puma concolor* (onça-parda), *Procyon cancrivorus* (mão-pelada), *Dasyurus novemcinctus* (tatu-galinha), *Euphractus sexcinctus* (tatu-peba), *Sylvilagus brasiliensis* (tapiti), *Myrmecophaga tridactyla* (tamanduá-bandeira), *Sapajus nigritus* (macaco-prego). Mais de 40% destas são consideradas ameaçadas em algum nível na lista estadual, mostrando a importância destas áreas de vegetação nativa para a conservação de mamíferos. Espera-se que os resultados contribuam para a implementação de estratégias de conservação, especialmente no que diz respeito à manutenção da conectividade entre os fragmentos, considerando-se o número de espécies de interesse para a conservação registrados.



# Ocorrência e dieta da Lontra Neotropical, *Lontra longicaudis* (Olfers, 1818), em dois rios do Parque Nacional de Saint-Hilaire/Lange, Serra da Prata, Paraná

Marcos André Navarro  
navarro.navarro@live.com

Dissertação de Mestrado  
Programa de Pós-Graduação em Zoologia, Universidade Federal do Paraná – UFPR  
Orientadora: Dra. Juliana Quadros (UFPR)  
Bolsista CAPES  
Data da Defesa: 26 de fevereiro de 2015

A Lontra Neotropical, *Lontra longicaudis*, é um mustelídeo semiaquático que no passado foi alvo de caça devido à sua pele. Hoje em dia, outros fatores de origem antrópica afetam a conservação desta espécie, cuja população atualmente está em declínio. Estudos com impacto de desastres naturais sobre a fauna são muito raros na literatura científica. Considerando as lontras, informações publicadas não foram encontradas. O presente estudo objetivou determinar se os deslizamentos de terra ocorridos em março de 2011 em parte das montanhas da Serra da Prata (estado do Paraná, Brasil) afetaram de alguma forma a ocorrência e a dieta da Lontra Neotropical. Com esse propósito, a área estudada compreendeu um rio afetado (Rio Santa Cruz – RSC) da face leste dessa serra que foi comparado com outro não afetado (Rio das Pombas – RP), localizado na mesma face e com características semelhantes às originais do RSC. A área de estudo está situada no Parque Nacional de Saint-Hilaire/Lange (PNSHL). Foram realizadas sete campanhas a partir do limite altitudinal do PNSHL (60 m s.n.m) para montante e uma no sentido oposto em direção à planície costeira entre 2012 e 2013, totalizando oito campanhas. Estas consistiram de busca ativa por vestígios (fezes, pegadas, arranhados) e tocas de lontras ao longo de 3 km de margens e leito. Registros de outros mamíferos também foram observados. Cada evidência foi anotada em caderneta de campo, fotografada e georreferenciada. As tocas foram monitoradas ao longo das campanhas e as fezes foram coletadas e devidamente armazenadas. Esforço adicional foi feito para coletar potenciais espécies-presa nos rios estudados. No laboratório, as fezes foram triadas e os itens alimentares identificados. A Frequência de Ocorrência e a Porcentagem de Ocorrência dos itens ou de grupos de itens foram calculadas. Considerando as lontras, foram registrados 113 vestígios (11 arranhados, 19 pegadas e 83 fezes) e 17 tocas no rio não afetado (RP); e o rio afetado (RSC) apresentou apenas quatro vestígios (três pegadas, uma amostra fecal) e uma possível toca. Registros de outros mamíferos denotaram a presença de 9 táxons no RP e 14 táxons no RSC. A diferença conspícua entre a quantidade de vestígios da presença das lontras mostra que o desastre natural afetou severamente a população da espécie do RSC em comparação com o RP, e mesmo dois anos após os desastres as lontras retornaram apenas discretamente ao rio afetado. Por outro lado, outras espécies de mamíferos como *Cuniculus paca*, reocuparam as margens abundantemente. Para análise da dieta foram utilizadas 67 fezes do rio não afetado (RP) o que resultou na identificação de 147 itens alimentares pertencentes a 25 táxons consumidos. Peixes e crustáceos foram os grupos mais consumidos (FO = 82,1% e 71,6%, respectivamente). Entre os peixes destacou-se a família Loricariidae (FO = 55,2%) e dentre os crustáceos, o caranguejo *Trichodactylus* sp. (FO = 70,1%). Pelo menos quatro espécies encontradas nos rios não foram identificadas na dieta. Adicionalmente, com intuito de auxiliar na identificação de itens alimentares em futuros estudos sobre dieta, foram descritas e ilustradas 32 estruturas diagnósticas referentes a 14 táxons encontrados nas fezes.



## VII Congresso Brasileiro de Mastozoologia – Gramado, RS, 2014 –

O projeto da Sociedade Brasileira de Mastozoologia de realizar um congresso a cada dois anos iniciou em 2001, com o I Congresso Brasileiro de Mastozoologia que ocorreu em Porto Alegre. Depois de 13 anos, voltou ao sul do Brasil, como o VII Congresso Brasileiro de Mastozoologia. O congresso ocorreu no mês de setembro de 2014, na cidade de Gramado, no estado do Rio Grande do Sul, no Centro de Eventos da Fundação da Universidade do Rio Grande do Sul.

Nesta mais recente edição, o Congresso reuniu mais de 700 pessoas interessadas em estudos de mamíferos, oriundas de vários estados do Brasil e de outros países da América do Sul. A Comissão Organizadora foi formada por Thales R.O. Freitas (presidente), Graziela Iob (vice-presidente), Bruna Szywnelsky, Bruno Busnelo Kubiak, Caroline Espinosa, Daniel Galiano, Diego Hepp, Gisele Oliveira, Mayara Medeiros, Paulo Tomasi, Renan Maestri e Tatiane Trigo.

O Congresso contou com 566 participantes (Tabela 1), entre profissionais não sócios da SBMz, 10%; profissionais sócios da SBMz, 12%; palestrantes, 7%; estudantes de Pós-Graduação não sócios da SBMz, 16%; estudantes de Pós-Graduação sócios da SBMz, 12%; estudantes de Graduação não sócios da SBMz, 35%; e estudantes de Graduação sócios da SBMz, 8%.

Foram apresentados 362 trabalhos, sendo 54 apresentações orais e 308 posters. Foram convidados 66 pesquisadores na área da Mastozoologia, que participaram de 5 conferências, 8 Simpósios, 6 Mesas-redondas e 8 Minicursos. As 5 conferências apresentadas foram as seguintes: a conferência de abertura intitulada “Sistemática, ecologia, genética e genômica: abordagens moleculares no presente e no futuro da mastozoologia” foi proferida por Eduardo Eizirik (PUC-RS); Kristofer M. Helgen (Smithsonian Institute, USA) apresentou “Museum-Based Mammalogy for Twenty-First Century”; Marcelo Reguero (Museu La Plata, Argentina) apresentou “Final Breakup of Gondwana and Splendid Isolation of South America: Testing the Biogeography of Weddellian Mammals”; Marcelo Weksler (UNIRIO) apresentou “Ratos, DNA e fósseis: Filogenia e Biogeografia de Roedores Sigmodontíneos Neotropicais” e a conferência de

encerramento foi proferida por Bruce Patterson (Field Museum, USA) intitulada “The Andes and Diversification of Neotropical Mammals”. Nos simpósios foram apresentados os temas: Carnívoros, Mastozoologia Histórica; Mudanças Climáticas e Mamíferos; Mamíferos do Cerrado Goiano; Ecologia de Comunidades de Mamíferos; Simpósio de Paleontologia e Simpósio de Tricologia. Já nas mesas redondas foram desenvolvidos os temas de Ecologia Alimentar de Marsupiais, Morcegos Cavernícolas, Diversidade Funcional de Mamíferos, Uso do Espaço por Mamíferos e Ecomorfologia e Ecogeografia de Mamíferos Sul-Americanos.

Foram concedidos os prêmios de melhor trabalho apresentado em duas categorias: a primeira, na categoria doutorando/doutores e a segunda, na categoria graduação/mestrando/mestre. O trabalho “Where are the mammals not yet discovered by Science?” de Daniel de Brito Candido da Silva e Marina Zanin Gregorini

**Tabela 2:** Resumo financeiro do VII Congresso Brasileiro de Mastozoologia.

Investimento Global	Valor em Reais
FAURGS (Centro de Eventos de Gramado)	R\$ 15.623,00
Passagens aéreas	R\$ 42.260,28
Hospedagem	R\$ 57.750,00
Material gráfico e cenografia	R\$ 16.826,25
Sonorização	R\$ 28.980,00
Alimentação	R\$ 65.111,00
Recursos Humanos	R\$ 6.720,00
Burocracia	R\$ 3.837,12
Geral	R\$ 27.239,24
Organização GW	R\$ 16.000,00
Captação de patrocínio GW	R\$ 1.440,00
<b>Despesas totais</b>	<b>R\$ 281.786,89</b>
<b>Patrocinadores e Agências Financiadoras (*)</b>	
Florybal	R\$ 1.000,00
USEB	R\$ 1.500,00
Simbiota	R\$ 1.500,00
Tigrinus	R\$ 2.000,00
Technical Books – Parcela 01/02	R\$ 2.000,00
ARDEA	R\$ 500,00
Zoojoias	R\$ 1.200,00
Bioimagens	R\$ 2.000,00
Telenax	R\$ 500,00
Equipos Fauna	R\$ 1.200,00
Black Bull	R\$ 1.100,00
CNPq (*)	R\$ 50.000,00
Capes(*)	R\$ 28.000,00
FAPERGS (*)	R\$ 15.000,00
<b>Total</b>	<b>R\$ 107.500,00</b>
<b>Inscrições</b>	<b>R\$ 175.027,25</b>
<b>Receita total</b>	<b>R\$ 282.527,25</b>
<b>Despesas totais</b>	<b>R\$ 281.786,89</b>
<b>Lucro</b>	<b>R\$ 740,36</b>

**Tabela 1:** Número de participantes, número de trabalhos apresentados e a relação destes itens.

Edição	Número de participantes	Número de trabalhos	Trabalhos/participantes
I CBMz	600	268	0,45
II CBMz	700	413	0,59
III CBMz	723	473	0,65
IV CBMz	814	534	0,66
V CBMz	492	365	0,74
VI CBMz	502	411	0,82
VII CBMz	701	362	0,51



foi indicado como vencedor na primeira categoria e, na segunda categoria, foi vencedor o trabalho “Viabilidade populacional do miqui-do-norte, *Brachyteles hypoxanthus* (Primates, Atelidae), em paisagem fragmentada e sob ações de manejo” de André Monnerat Lanna e Sérgio Lucena Mendes.

O Concurso Fotográfico Luiz Cláudio Marigo teve duas categorias de premiação, uma por voto popular e outra por um júri. Na categoria voto popular foi premiada em primeiro lugar a fotografia de Alan Gerhardt Braz Magalhães, “Lhama sob o licancabur”. Em segundo lugar, foi premiada “É permitido voar” de Camila Barreto Campelo Bione e, em terceiro, “Majestoso”, de Patricia Helena Gallo Ramos. A categoria júri contemplou em primeiro lugar, “Dias de Guerra” de Benaya Nogueira Leles, em segundo, “Hora do sono”, de Daniel Vilasboas Slomp e, em terceiro, “Contorcionista” de Alessandra Bertassoni.

O Congresso foi promovido pela Sociedade Brasileira de Mastozoologia e realizado pela Universidade

Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e pela ONG Mamíferos-RS, com o apoio dos Programas de Pós-Graduação em Genética e Biologia Molecular e Biologia Animal da UFRGS. Foram nossos parceiros as empresas Tigrinus, Simbiota, Manduá, USEB, Florybal, Ardea Consultoria Ambiental, Camisetas feitas de Pet e G-bioimagens Consultoria Ambiental.

O evento foi financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), a Coordenadoria de Aperfeiçoamento Pessoal (CAPES) e a Fundação de Apoio a Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS). A organização ficou a cargo de GW eventos Estratégias Inteligentes.

Em termos financeiros, houve um total arrecadado de R\$ 282.527,25, com um total de investimento de R\$ 281.786,89 e lucro de R\$ 740,36. Detalhes na Tabela 2.

**Thales Renato Ochotorena de Freitas**  
**Universidade Federal do Rio Grande do Sul**



## Errata

No ensaio **O estado da arte de *Marmosops incanus* (Lund, 1840) (Didelphimorphia, Didelphidae): uma síntese**, publicado no **Boletim da Sociedade Brasileira de Mastozoologia - Edição Especial 30 Anos**, Volume 73: 65-86, de agosto de 2015, na **página 69**:

### onde se lia:

**Figura 3:** Principais caracteres cranianos de *Marmosops incanus*. (A) Crânio alongado e estreito, cujo maior comprimento tem cerca de duas vezes (2x) a largura do zigomático (x). (B) Ossos nasais uniformemente estreitos com margens laterais quase paralelas e margens posteriores convergentes (área azul = ossos nasais). (C) Bordas da região interorbital quase paralelas (linhas amarelas). (D) Ausência de processo pós-orbital (setas verdes). (E) Ausência de processo pré-maxilar (círculo verde; desenho esquemático no detalhe à direita retirado de Voss & Jansa, 2009). (F) Crista sagital não desenvolvida (área vermelha). (G) Bula auditiva conspicuamente cônica (setas em azul; foto: A.C. Bezerra). (H) Bula auditiva com escora presente (seta azul; desenho esquemático retirado de Voss & Jansa, 2009). (I) Forames incisivos pequenos (setas amarelas), cujas margens posteriores não se estendem além daquela do canino (linha tracejada amarela). (J) Presença de fenestra na sutura esquamosal-parietal (que também pode estar ausente), que expõe a cápsula do petrosal (círculo verde; desenho esquemático modificado de Voss & Jansa, 2009). (K) Presença de fenestras maxilopalatinas (quadrado vermelho; desenho esquemático no detalhe à direita retirado de Musturangi & Patton, 1997). (L) Presença de fenestras palatinas (quadrado laranja). Fotos dos crânios (exceto a 'G'): D. Astúa.

### leia-se:

**Figura 3:** Principais caracteres cranianos de *Marmosops incanus*. (A) Crânio alongado e estreito, cujo maior comprimento tem cerca de duas vezes (2x) a largura do zigomático (x). (B) Ossos nasais uniformemente estreitos com margens laterais quase paralelas e margens posteriores convergentes (área azul = ossos nasais). (C) Bordas da região interorbital quase paralelas (linhas amarelas). (D) Ausência de processo pós-orbital (setas verdes). (E) Ausência de processo pré-maxilar (círculo verde; desenho esquemático no detalhe à direita retirado de Voss & Jansa, 2009). (F) Crista sagital não desenvolvida (área vermelha). (G) Bula auditiva conspicuamente cônica (setas em azul; foto: A.C. Bezerra). (H) Bula auditiva com escora presente (seta azul; desenho esquemático retirado de Voss & Jansa, 2009). (I) Forames incisivos pequenos (setas amarelas), cujas margens posteriores não se estendem além daquela do canino (linha tracejada amarela). (J) Presença de fenestra na sutura esquamosal-parietal (que também pode estar ausente), que expõe a cápsula do petrosal (círculo verde; desenho esquemático modificado de Voss & Jansa, 2009). (K) Presença de fenestras maxilopalatinas (quadrado vermelho; desenho esquemático no detalhe à direita retirado de Musturangi & Patton, 1997). (L) Presença de fenestras palatinas (quadrado laranja). Fotos dos crânios (exceto a 'G'): D. Astúa.



**ERRATA**

O estado da arte de *Marmosops incanus* (Lund, 1840) (Didelphimorphia, Didelphidae): uma síntese  
Ana Carolina Bezerra & Lena Geise..... 55





## ÍNDICE

### ARTIGOS

- Morfologia dentária de gêneros de Sigmodontinae (Rodentia: Cricetidae) com ocorrência no Cerrado brasileiro  
*Carolina Pires; Filipe Gudinho & Marcelo Weksler*..... 1
- Modelagem de distribuição geográfica para avaliação de lacunas de conservação em unidades de conservação do Paraná  
*Marina Zanin & José Flávio Cândido-Jr.* ..... 33

### NOTAS

- Capybara remains (*Hydrochoerus hydrochaeris*, Rodentia, Caviidae) in scats of the Neotropical otter (*Lontra longicaudis*, Carnivora, Mustelidae) in southern Brazil  
*Jorge José Cherem*..... 40

### ENSAIOS

- Bem-estar de pequenos mamíferos capturados em armadilhas de grade  
*Vanessa V. Kuhn & Leonore Z. F. Setz* ..... 43

### RESUMOS

- Padrões de ocorrência de cetáceos na Enseada do Flamengo, município de Ubatuba, SP  
*Priscila Bernardes Couto* ..... 50
- Levantamento prévio da mastofauna silvestre de fragmentos de Mata Atlântica no município de Potirendaba, São Paulo  
*Rodolpho Gonçalves da Silva*..... 51
- Ocorrência e dieta da lontra Neotropical, *Lontra longicaudis* (Olfers, 1818), em dois rios do Parque Nacional de Saint-Hilaire/Lange, Serra da Prata, Paraná  
*Marcos André Navarro*..... 52

### NOTÍCIAS

- VII Congresso Brasileiro de Mastozoologia – Gramado, RS, 2014  
*Thales Renato Ochotorena de Freitas* ..... 53

*continua na capa interna...*

**Remetente:** Sociedade Brasileira de Mastozoologia  
A/C Dr<sup>a</sup> Cibele Rodrigues Bonvicino  
Laboratório de Biologia e Parasitologia de Mamíferos Silvestres Reservatórios  
Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz  
Avenida Brasil, 4365, Pavilhão Lauro Travassos, Sala 70  
21040-360, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

**Destinatário:**