

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS

**MARSUPIAIS (DIDELPHIMORPHIA, DIDELPHIDAE) DO QUATERNÁRIO DA  
REGIÃO DO PARQUE NACIONAL DA SERRA DA CAPIVARA, PIAUÍ, BRASIL**

FILIFE ARMANDO MOTTA

ORIENTADORA – Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Ana Maria Ribeiro

Porto Alegre - 2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS

**MARSUPIAIS (DIDELPHIMORPHIA, DIDELPHIDAE) DO QUATERNÁRIO DA  
REGIÃO DO PARQUE NACIONAL DA SERRA DA CAPIVARA, PIAUÍ, BRASIL**

FILIPE ARMANDO MOTTA

ORIENTADORA – Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Ana Maria Ribeiro

BANCA EXAMINADORA

- Dr. Édison Vicente de Oliveira (UFPE)
- Dr. Francisco Javier Goin (Museu de La Plata, Argentina)
- Dr. Leonardo Kerber (CAPPA/UFSM)

Dissertação de Mestrado apresentada como  
requisito parcial para a obtenção do Título de  
Mestre em Geociências.

Porto Alegre - 2018

## CIP - Catalogação na Publicação

Motta, Filipe Armando

MARSUPIAIS (DIDELPHIMORPHIA, DIDELPHIDAE) DO  
QUATERNÁRIO DA REGIÃO DO PARQUE NACIONAL DA SERRA DA  
CAPIVARA, PIAUÍ, BRASIL / Filipe Armando Motta. --  
2018.

102 f.

Orientadora: Ana Maria Ribeiro.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do  
Rio Grande do Sul, Instituto de Geociências, Programa  
de Pós-Graduação em Geociências, Porto Alegre, BR-RS,  
2018.

1. Didelphimorphia. 2. Didelphidae. 3. Serra da  
Capivara. 4. Quaternário. 5. Taxonomia. I. Ribeiro,  
Ana Maria, orient. II. Título.

## AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e ao Programa de Pós-Graduação em Geociências (PPGGeo) pela oportunidade de obter um ensino excelência, público, gratuito e de qualidade.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) pelo apoio financeiro através da bolsa de mestrado obtida junto ao PPGGeo.

À Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul (FZBRS), pelo espaço físico utilizado durante o mestrado e pelo exemplo de resistência em tempos tão incertos.

À minha orientadora, Dra. Ana Maria Ribeiro, pelos ensinamentos, pelo exemplo, pela paciência e pela compreensão.

Aos professores Dr. Edison Oliveira, Dr. Francisco Goin e Dr. Leonardo Kerber, por aceitarem compor a banca examinadora desta dissertação.

Aos colegas do Setor de Paleontologia da FZB, em especial ao Dr. Jorge Ferigolo, pelas lições anatômicas e filosóficas, e ao Dr. Elver Luiz Mayer e a Me. Simone Baes das Neves, melhores companheiros de viagem que alguém poderia esperar.

À Dra. Patrícia Hadler e ao Me. Jorge Cherem, da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), pela cooperação nos estudos que compõe essa dissertação, pelos comentários, discussões e ensinamentos.

À Dra. Niéde Guidon, e demais funcionários da Fundação Museu do Homem Americano (FUMDHAM) por todo o apoio concedido durante a visita à coleção e estadia em São Raimundo Nonato.

Ao professor Dr. Diego Astúa, curador da coleção de mamíferos da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), e aos seus bolsistas, pela ajuda durante a visita a coleção.

Ao pessoal do Centro de Microscopia e Microanálise da UFRGS, em especial a Denise, o Francis, o Hamilton e o Fabrício, pela ajuda e atenção dispensadas na confecção das imagens.

Aos meus pais, Carmen e Julio, a minha família, a família Marten, aos meus amigos, à Aurora e a minha namorada, Caroline.

Muito Obrigado.

## RESUMO

Os marsupiais compreendem um dos três grandes grupos de mamíferos atuais, juntamente com os placentários e os monotremados. Das três ordens de marsupiais atualmente encontradas na América do Sul, apenas Didelphimorphia está presente no Brasil, possuindo uma ampla variedade de hábitos e ocupando diferentes habitats, desde os solos áridos do sertão nordestino até o interior úmido da floresta amazônica. Os marsupiais fósseis são, portanto, excelentes indicadores das condições pretéritas de uma determinada região, assim como outros mamíferos de pequeno porte (e.g. roedores e morcegos). Grandes acumulações de fósseis desses pequenos mamíferos são tipicamente encontradas em cavernas cársticas. Estas acumulações são favorecidas tanto por hábitos dos predadores destes animais quanto por características intrínsecas aos ambientes. O Parque Nacional da Serra da Capivara, localizado no município de São Raimundo Nonato, no estado do Piauí, apresenta em seu entorno uma grande quantidade de cavernas cársticas nas quais já foram coletados centenas de fósseis de mamíferos, sejam da megafauna do Quaternário, sejam de pequenos mamíferos de pequeno porte. Este estudo se propõe a conhecer a diversidade de didelfídeos da região da Serra da Capivara, através da análise de fósseis encontrados em quatro sítios paleontológicos: Toca do Serrote das Moendas, Toca do Gordo do Garrincho, Toca do Serrote do Artur e Toca do Barrigudo. Os espécimes consistem em diversos fragmentos maxilares e mandibulares identificados através da comparação com material recente depositado em coleções mastozoológicas, bem como os da literatura especializada. Foram identificados seis táxons nos quatro sítios estudados: *Monodelphis domestica*, *Monodelphis* cf. *Monodelphis americana*, *Didelphis albiventris*, *Cryptonanus agricolai*, *Gracilinanus agilis* e *Thylamys karimii*. Estes táxons constituem novos registros para o Quaternário da Serra da Capivara, exceto *M. domestica* e *D. albiventris*. Estes dados, ao se somar aos estudos de pequenos mamíferos da região, contribuirão para um maior conhecimento da paleofauna e também para a compreensão do paleoambiente durante o Quaternário da região.

**Palavras-chave:** Didelphidae; Holoceno; Serra da Capivara; cavernas cársticas.

## ABSTRACT

The marsupials comprise one of the three large groups of mammals today, along with the placentaries and monotremates. Of the three orders of marsupials currently found in South America, only Didelphimorphia is present in Brazil, possessing a wide variety of habitats and occupying different habitats, from the arid soils of the hinterland northeastern to the humid interior of the Amazon rainforest. Fossil marsupials are therefore excellent indicators of the pre-existing conditions of a particular region, as well as other small mammals (e.g. rodents and bats). Large accumulations of fossils of these small mammals are typically found in karst caves. These accumulations are favored both by predator habits of these animals and intrinsic characteristics. The Serra da Capivara National Park, located in the municipality of São Raimundo Nonato, in the state of Piauí, presents in its surroundings a large number of karst caves in which hundreds of mammalian fossils, whether of the megafauna of the Quaternary, or of small mammals. This study aims to know the diversity of didelphids in the Serra da Capivara region, through the analysis of fossils found in four paleontological sites: Toca do Serrote das Moendas, Toca do Gordo do Garrincho, Toca do Serrote do Artur and Toca do Barrigudo. The specimens consist of several maxillary and mandibular fragments identified through comparison with recent material deposited in mastozoological collections, as well as those of the specialized literature. Six taxa were identified at the four sites studied: *Monodelphis domestica*, *Monodelphis* cf. *Monodelphis americana*, *Didelphis albiventris*, *Cryptonanus agricolai*, *Gracilinanus agilis* and *Thylamys karimii*. These taxa constitute new records for the Quaternary of Serra da Capivara, except *M. domestica* and *D. albiventris*. These data, when added to the studies of small mammals of the region, will contribute to a greater knowledge of the paleofauna and to the understanding of the paleoenvironment during the Quaternary of the region.

Keywords: Didelphidae; Holocene; Serra da Capivara; karstic caves.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Datações absolutas obtidas nos quatro sítios de proveniência do material aqui estudado. Abreviações: TL, termoluminescência; ERS, ressonância de spin eletrônico (Electron Paramagnetic Resonance); AMS, Espectrometria de Massa por Acelerador (Accelerator Mass Spectrometry); OSL, Luminescência ópticamente estimulada. Fonte: Faure <i>et al.</i> (1999); Guidon <i>et al.</i> (2000, 2009); Ribeiro <i>et al.</i> (2016). .....	37
---	----

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Lista de famílias de Metatheria sul-americanas. Fonte: Goin <i>et al.</i> (2016). .....	21
Quadro 2. Marsupiais do Quaternário do Brasil. Fontes citadas no texto. <b>Abreviações:</b> GO, Goiás; MG, Minas Gerais; MS, Mato Grosso do Sul; PA, Pará; PI, Piauí; SP, São Paulo; RS, Rio Grande do Sul; TO, Tocantins.....	30
Quadro 3. Mamíferos do Quaternário da Serra da Capivara e região. Fonte: Guérin e Faure (2008), Hadler <i>et al.</i> (2017), Kerber <i>et al.</i> (2014), Neves <i>et al.</i> (2017). ..	33
Quadro 4. Lista de fósseis estudados provenientes da Toca do Serrote das Moendas .....	39
Quadro 5. Lista de fósseis estudados provenientes da Toca do Gordo do Garrincho .....	39
Quadro 6. Lista de fósseis estudados provenientes da Toca do Serrote do Artur ....	40
Quadro 7. Lista de fósseis estudados provenientes da Toca do Barrigudo .....	42

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. árvore filogenética dos mamíferos. Fonte: Luo (2007) .....	12
Figura 2. Esquema mostrando a dispersão dos Metatheria nas Américas, Antártida e Austrália ao longo do Cenozoico. Fonte: Goin <i>et al.</i> (2016) .....	14
Figura 3. Relação filogenética entre as ordens de marsupiais do Cenozóico sul-americano. Fonte: Goin <i>et al.</i> (2009) .....	15
Figura 4. Esquema geral dos molares superior e inferior de um didelfídeo mostrando as principais estruturas dentárias. Fonte: Voss e Jansa (2009) .....	23
Figura 5. Relação filogenética entre os didelfídeos atuais. Fonte: Jansa <i>et al.</i> (2014) .....	24
Figura 6. Localização do Parque Nacional da Serra da Capivara e dos sítios paleontológicos representados nesse estudo. Fonte: Kerber <i>et al.</i> (2014).....	31
Figura 7. Áreas cársticas da região do Parque Nacional da Serra da Capivara, com os serrotes marcados em vermelho. Fonte: Rodet (1997) .....	32



## SUMÁRIO

<b>A - Introdução sobre o tema e descrição do objeto da pesquisa de mestrado.....</b>	<b>11</b>
<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
1.1. METATHERIA.....	13
1.1.1. Marsupiais Ameridelphia .....	15
1.1.2. Marsupiais Ameridelphia sul-americanos .....	15
1.1.3. Ordem Sparassodonta .....	16
1.1.4. Ordem Polydolopimorphia .....	16
1.1.5. Ordem Paucituberculata.....	17
1.1.6. Ordem Microbiotheria .....	18
1.1.7. Ordem Didelphimorphia.....	19
1.2. FAMÍLIA DIDELPHIDAE .....	22
1.2.1. Subfamília Glironiinae .....	25
1.2.2. Subfamília Caluromyinae .....	25
1.2.3. Subfamília Hyladelphinae.....	26
1.2.4. Subfamília Didelphinae.....	27
1.3. REGISTRO FÓSSIL DE MARSUPIAIS NO QUATERNÁRIO DO BRASIL ..	28
<b>2. ÁREA DA REGIÃO DO PARQUE NACIONAL DA SERRA DA CAPIVARA</b>	<b>31</b>
2.1. CONTEXTUALIZAÇÃO.....	31
2.2. SÍTIOS PALEONTOLÓGICOS.....	34
2.2.1. Toca do Serrote das Moendas – código do sítio: 113.....	35
2.2.2. Toca do Gordo do Garrincho – código do sítio 200 .....	35
2.2.3. Toca do Serrote do Artur – código do sítio: 227.....	35
2.2.4. Toca do Barrigudo – código do sítio: 444 .....	36
<b>3. OBJETIVOS.....</b>	<b>38</b>
3.1. OBJETIVO GERAL.....	38
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	38
<b>4. MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>39</b>
4.1. MATERIAL.....	39
4.2. METODOLOGIA .....	45

	9
<b>5. ANÁLISE INTEGRADORA.....</b>	<b>46</b>
<b>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>47</b>
<b>B - Artigo submetido a periódico científico com corpo editorial permanente e revisores independentes, escrito pelo autor durante o desenvolvimento de seu mestrado.....</b>	<b>54</b>
<b>C - Anexos, compreendendo: trabalhos nos quais o pós-graduando é co-autor, resumo(s) e artigo(s) publicado(s) em eventos, relacionado(s) ao tema central da dissertação .....</b>	<b>94</b>

## **Sobre a Estrutura desta Dissertação:**

Esta dissertação de mestrado está estruturada em torno de artigo publicado em periódico ou publicação equivalente. Consequentemente, sua organização compreende as seguintes partes principais:

- a. Introdução sobre o tema e descrição do objeto da pesquisa de mestrado, onde estão sumarizados os objetivos e a filosofia de pesquisa desenvolvidos, o estado da arte sobre o tema de pesquisa.
  
- b. Artigo publicado em periódico ou submetido a periódico com corpo editorial permanente e revisores independentes, ou publicação equivalente (capítulo de livro de publicação nacional ou internacional com corpo de revisores independentes), escritos pelo autor durante o desenvolvimento de seu Mestrado.
  
- c. Anexos, compreendendo: trabalhos nos quais o pós-graduando é co-autor, resumo(s) e artigo(s) publicado(s) em eventos, relacionado(s) ao tema central da dissertação, bem como documentação pertinente de natureza numérica (tabelas, cálculos), gráfica (figuras, diagramas, mapas, seções) e fotográfica que, por sua dimensão e/ou natureza não pode ser incluída no(s) artigo(s).

## A - Introdução sobre o tema e descrição do objeto da pesquisa de mestrado

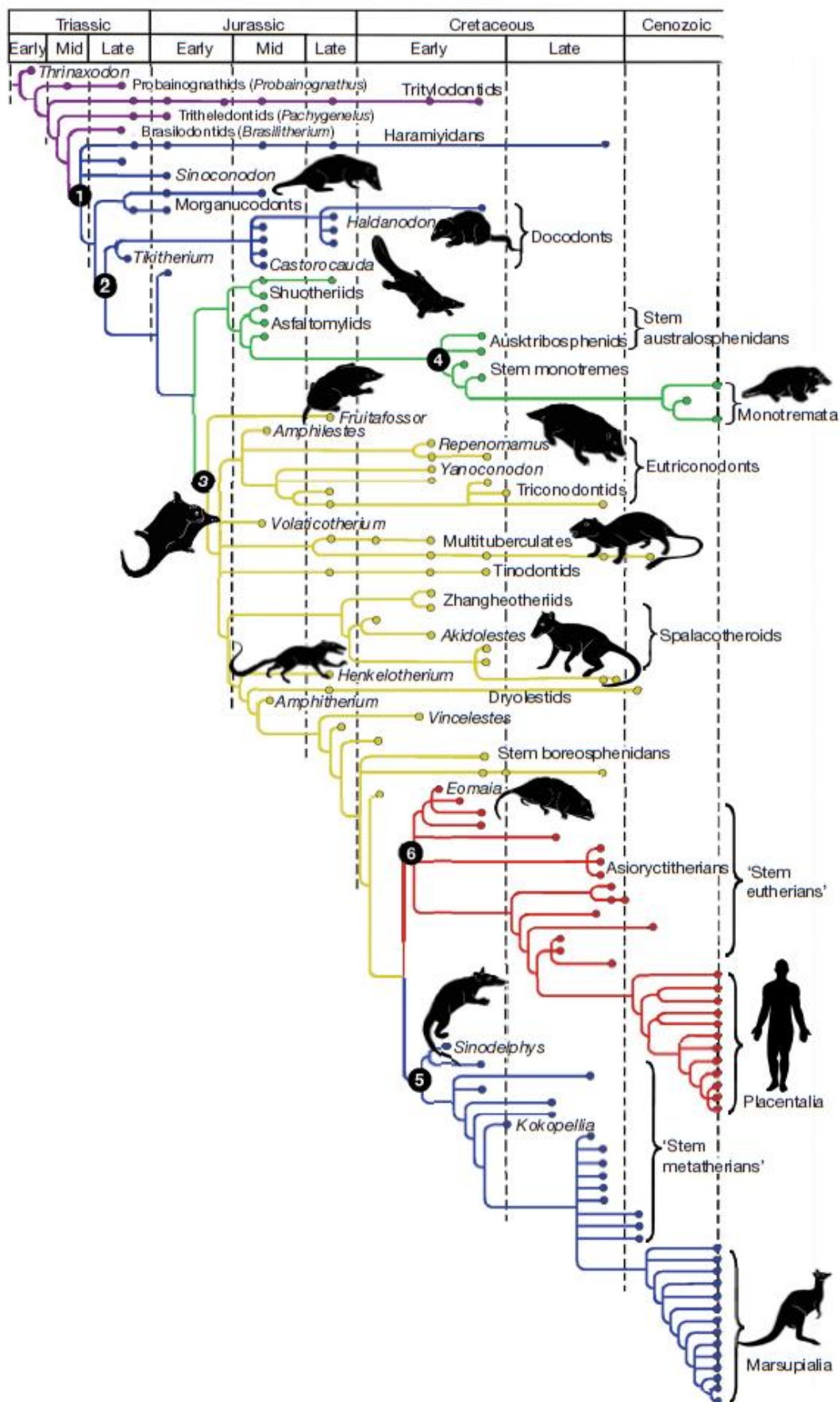
### 1. INTRODUÇÃO

Durante o Mesozoico ocorreu uma intensa diversificação dentro do clado Mammalia, com diversas linhagens surgindo e se extinguindo no final do Jurássico e início do Cretáceo. Porém, apenas três dessas linhagens possuem representantes vivos hoje em dia: Marsupialia e Placentalia, inclusos no clado Theria, e Monotremata, remanescentes de um ramo mais basal na história evolutiva dos mamíferos, os Australosphenida (LUO, 2007; WILLIAMSON *et al.*, 2014).

Theria e Australosphenida podem ser facilmente diferenciados por suas características morfológicas relacionadas ao hábito reprodutivo. Enquanto os monotremados são ovovivíparos, os placentários e os marsupiais apresentam desenvolvimento embrionário interno (viviparidade). Além disso, o período intrauterino nos marsupiais é consideravelmente menor do que nos placentários. Os marsupiais recém-nascidos passam então por um grande período de lactação, completando a sua formação fora do corpo da mãe (KEMP, 2005).

O termo Marsupialia designa o ancestral comum de todos os marsupiais atuais e todos os seus descendentes (ROWE, 1988). Já o termo Metatheria, mais abrangente, pode ser definido como o clado Marsupialia e mais todos os mamíferos fósseis mais proximamente relacionados à Marsupialia do que à Eutheria (WILLIAMSON *et al.*, 2014) (Figura 1).

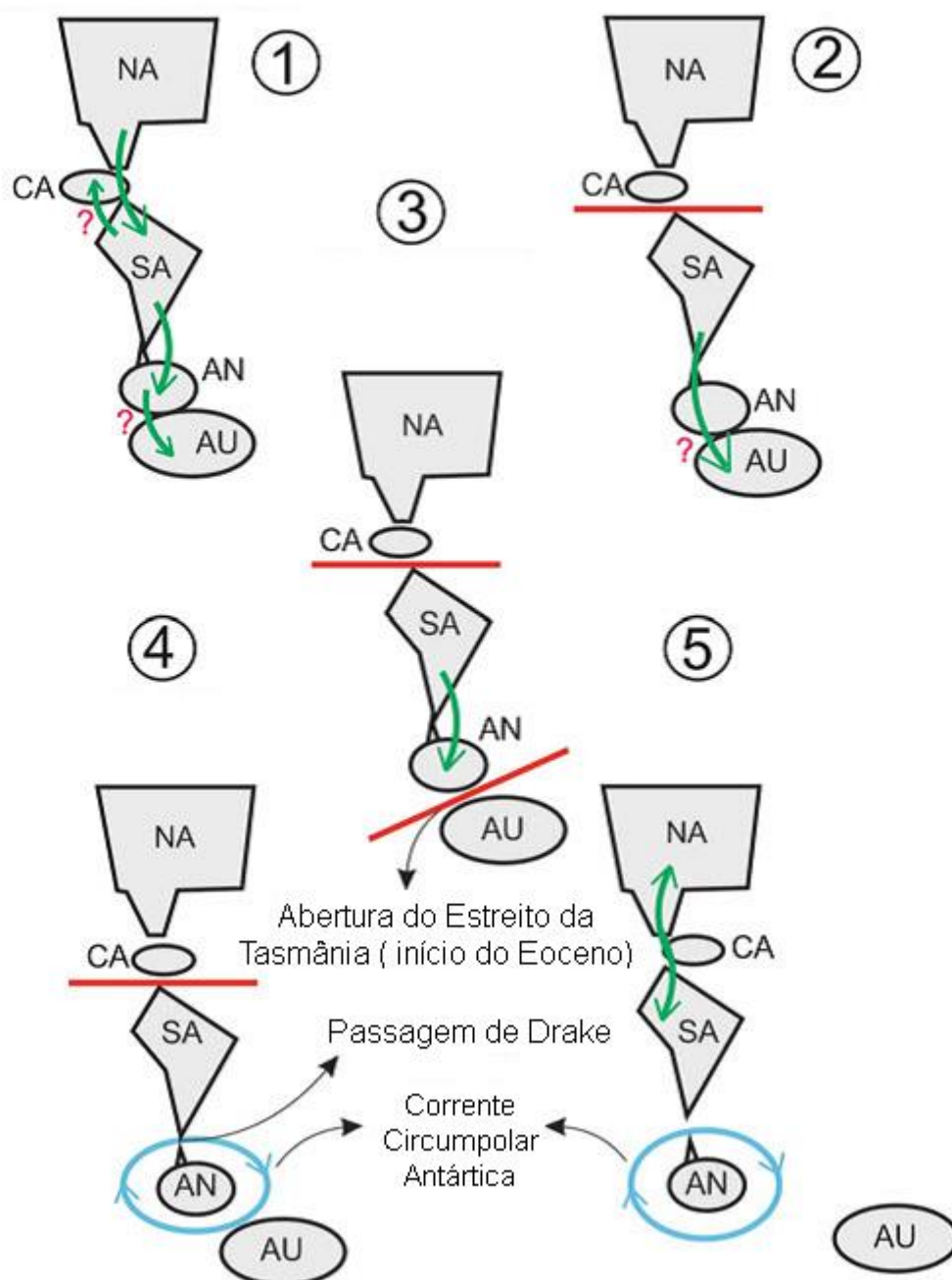
Atualmente existem ao menos 335 espécies, 21 famílias e sete ordens de marsupiais, distribuídos na América do Sul, América Central e porção sul da América do Norte, e na Oceania (GARDNER, 2008a; WILSON; REEDER, 2005). Para explicar essa distribuição disjunta é necessário olhar para a longa história evolutiva dos Metatheria.



**Figura 1.** Árvore filogenética dos mamíferos. Fonte: Luo (2007).

## 1.1. METATHERIA

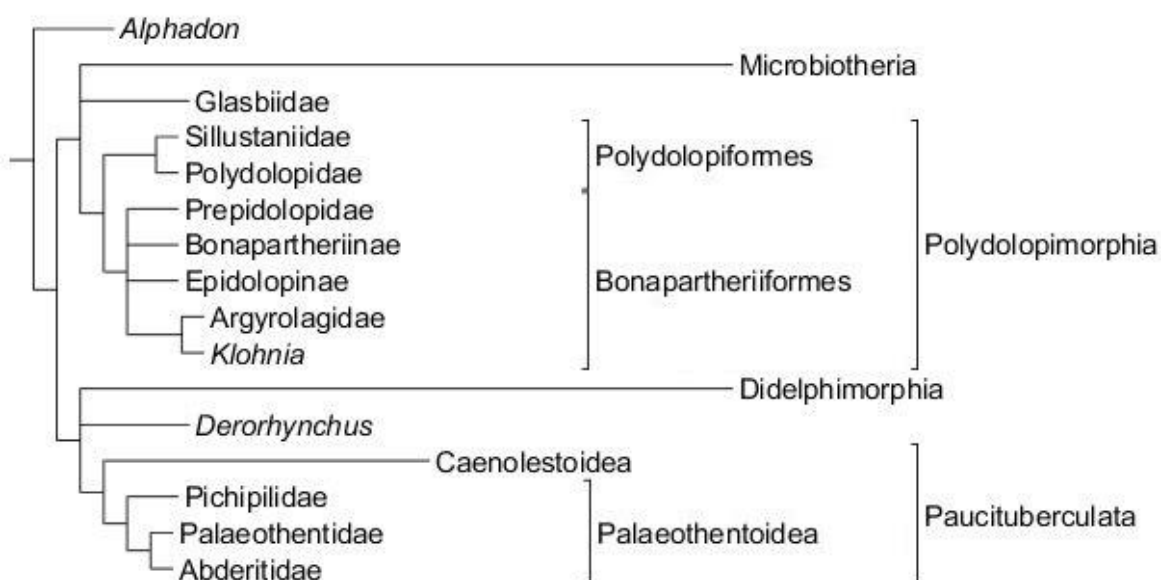
Os fósseis mais antigos de Metatheria são encontrados em rochas do Cretáceo da Ásia e da América do Norte, cujos restos são bastante abundantes, e também na Europa, o que indicaria uma ampla distribuição na Laurásia no final do Mesozoico. Durante o final do Cretáceo, uma conexão intermitente entre as Américas possibilitou a dispersão de mamíferos para a América do Sul, a qual, neste momento, estava ligada à Antártida e essa, à Austrália. A conexão entre as Américas teria durado até o final do Paleoceno. Durante este período ocorreu o provável aparecimento dos marsupiais na América do Sul. A ligação da América do Sul, Antártida e Austrália, e consequente dispersão da fauna de marsupiais, teriam durado até o Eoceno, quando se iniciou o isolamento da Austrália, que perdura até hoje. Esse isolamento ajuda a explicar a grande diversidade morfológica dos marsupiais atuais da Oceania, e porque apenas uma das ordens descrita para Austrália é exclusivamente fóssil. Já a conexão entre América do Sul e Antártida teria se mantido até o Oligoceno, quando houve a separação das duas massas continentais e o surgimento da corrente circumpolar antártica. Posteriormente, o surgimento do Istmo do Panamá levou ao Grande Intercâmbio Biótico Americano, com impacto significativo na população de Metatheria do continente sul-americano (GOIN *et al.*, 2016) (Figura 2).



**Figura 2.** Esquema mostrando a dispersão dos Metatheria nas Américas, Antártida e Austrália ao longo do Cenozoico (em verde, dispersão; em vermelho, barreiras geográficas). **1**, final do Cretáceo-Início do Paleoceno; **2**, Paleoceno médio-Paleoceno final; **3**, transição Paleoceno/Eoceno; **4**, Oligoceno inicial; **5**, final do Mioceno/Plioceno. **NA**, América do Norte; **SA**, América do Sul; **CA**, Caribe; **AN**, Antártica; **AU**, Austrália. Modificado de Goin *et al.* (2016).

### 1.1.1. Marsupiais Ameridelphia

O termo Ameridelphia foi cunhado para englobar as formas americanas de marsupiais (SZALAY, 1982a, b). Em contramedida, Szalay (1982a,b) também cunhou o termo Australidelphia para agrupar a ordem Microbiotheria e mais todas as formas australianas de marsupiais, sendo a primeira táxon-irmão das demais. O autor também salienta que a coorte Australidelphia teria se originado a partir de um estoque de indivíduos pertencentes a coorte Ameridelphia (SZALAY, 1982b), e portanto, este último não conformaria um grupo natural. Diversos estudos filogenéticos nos últimos anos corroboraram a posição de Microbiotheria como parte da radiação dos Australidelphia, apesar de não chegarem a um consenso da posição desta ordem dentro da filogenia dos marsupiais australianos (AMRINE-MADSEN *et al.*, 2003; BECK, 2008; GOIN *et al.*, 2009; JANSÁ, VOSS, 2000; MEREDITH *et al.*, 2008; NILSSON *et al.*, 2010, 2004; ROUGIER *et al.*, 1998; SÁNCHEZ-VILLAGRA *et al.*, 2007) (Figura 3).



**Figura 3.** Relação filogenética entre as ordens de marsupiais do Cenozoico sul-americano. Fonte: Goin *et al.* (2009).

### 1.1.2. Marsupiais Ameridelphia sul-americanos

Os marsupiais existentes hoje no continente sul-americano são divididos em três ordens: Paucituberculata, Microbiotheria e Didelphimorphia. Além destas, duas



outras ordens completamente extintas são descritas para o Cenozoico do continente sul-americano: Sparassodonta e Polidolopimorphia (GARDNER, 2008a; GOIN *et al.*, 2016).

### 1.1.3. Ordem Sparassodonta

Esta ordem é composta pelas famílias Hondadelpidae e Hathliacynidae, e pela superfamília Borhyaenoidea, que compreende as famílias Borhyaenidae, Proborhyaenidae e Thylacosmilidae. Sua posição na filogenia dos Metatheria é bastante discutida, por vezes aparecendo como um grupo irmão de um clado formado por *Pucadelphis* + *Andinodelphis* + Marsupiais (GOIN *et al.*, 2016).

Alguns dos caracteres cranianos que distinguem os Sparassodonta são: (i) perfil lateral do crânio mais achatado, com um focinho mais curto; (ii) nasais se estendendo além do limite anterior das órbitas; (iii) arco zigomático robusto, assim como as cristas nugal e sagital; (iv) processo pós-orbital desenvolvido, mas nunca fechando a órbita e (v) região occipital expandida posteriormente (GOIN *et al.*, 2016). Já a morfologia dentária reflete os hábitos alimentares dessa ordem, com as estruturas relacionadas à carnivoría bastante desenvolvidas. Os caracteres mais comuns são (GOIN *et al.*, 2016): (i) Redução dos protocones; (ii) Paracones reduzidos e fusionados (na base) com os metacones; (iii) Pós-metacrista grande a muito grande; (iv) Plataforma estilar reduzida ou ausente, e cúspides estilares quase sempre ausentes; (v) Paracrístidas grandes ou muito grandes; (v) metaconidos reduzidos ou ausentes; e (vi) talonidos reduzidos ou ausentes.

### 1.1.4. Ordem Polydolopimorphia

Os indivíduos desse grupo, juntamente com os representantes da ordem Paucituberculata, compreendem os chamados marsupiais “pseudodiprotodontes”, assim chamados por apresentarem incisivos procumbentes, análogos aos apresentados pelos marsupiais australianos da ordem Diprotodontia. Apesar dessa característica em comum, as duas ordens não formam um clado natural, como já exposto acima (GOIN, 2003; GOIN *et al.*, 2009).

Polydolopimorphia é bastante diversa, com estudos mais recentes considerando até 10 famílias dentro da ordem. Uma família mais basal, Glasbiidae, com fósseis de idade desde o final do Cretáceo da América do Norte até a metade do Paleógeno da América do Sul, e as restantes divididas nas duas subordens: Bonapartheriiformes, com indivíduos mais especializados numa dieta frugívora-onívora; e Polydolopiformes, com uma dieta mais herbívora (GOIN *et al.*, 2016) (Quadro 1).

Por ser uma das ordens mais diversas dentro de Ameridelphia, com hábitos alimentares muito variáveis, a morfologia também varia muito, especialmente a morfologia dentária. Entretanto, de uma forma geral, os molares apresentam um padrão mais “quadrado”, devido à junção do paracone com a cúspide estilar B e do metacone com a cúspide estilar D, causando uma redução da plataforma estilar, também apresenta um protocone e um metacônulo de tamanhos semelhantes, conformando assim a forma quadrangular (GOIN; CANDELA, 2004).

#### 1.1.5. Ordem Paucituberculata

É uma das três ordens de Ameridelphia que possui representantes atuais na fauna do continente sul-americano. Seis espécies e três gêneros existem atualmente, todos pertencentes à família Caenolestidae. O gênero *Caenolestes*, distribuído nas florestas de altitude da Venezuela, Colômbia e Equador. O gênero *Lestoros*, nos planaltos do Peru e Bolívia, e o gênero *Rhyncholestes*, na porção sul-central do Chile e extremo oeste da Argentina (BROWN, 2004; PATTERSON, 2007). A ordem é composta por quatro famílias divididas em duas superfamílias: Caenolestoidae, que compreende as espécies atuais, e Palaeothentoidea (GOIN *et al.*, 2016) (ver Quadro 1). A maior parte dos restos fósseis descritos é composto de material dentário. Portanto, a sistemática do grupo tem sido baseada principalmente na morfologia dentária (ABELLO, 2013).

Os indivíduos apresentam incisivos procumbentes, análogos aos de marsupiais australianos diprotodontes, o que leva serem chamados “pseudodiprotodontes”, denominação informal que engloba também os indivíduos da ordem Polyprotodontia, que apresentam a mesma característica (OLIVEIRA; GOIN, 2012). Além disto, os molares apresentam uma tendência a assumir uma forma

quadrangular em vista oclusal, devido a um aumento do metacônuo. Algumas espécies desta ordem também apresentam os terceiros pré-molares hipertrofiados (plagiaulacoide) (ABELLO, 2013; GOIN *et al.*, 2009; OLIVEIRA; GOIN, 2012).

Os fósseis mais antigos de Paucituberculata datam do início do Eoceno (idade Itaboraiense) da Bacia de São José do Itaboraí, Brasil, e de sítios da Argentina (GOIN *et al.*, 2009). Apesar dos poucos representantes atuais, esta ordem se diversificou bastante ao longo do Cenozoico, com cerca de 50 espécies conhecidas até o momento distribuídas por sítios de toda a América do Sul, mas com maior diversidade durante o início do Mioceno (ABELLO, 2007, 2013).

#### 1.1.6. Ordem Microbiotheria

Microbiotheria é uma ordem de pequenos marsupiais caracterizados, entre outras características morfológicas, pela presença de uma bula timpânica muito aumentada e pela morfologia das raízes dos terceiros incisivos inferiores, que diferentemente dos outros marsupiais sul-americanos não estão deslocados posteriormente em relação às raízes dos outros dentes (HERSHKOVITZ, 1995). A ordem compreende duas famílias: Microbiotheriidae e Woodburnodontidae.

Microbiotheriidae foi proposta para agrupar espécies fósseis de marsupiais encontrados em rochas do Oligoceno e Mioceno da Patagônia argentina. Posteriormente, considerou-se que estes fósseis não só representavam uma família nova, mas sim uma ordem, Microbiotheria (AMEGHINO 1887, 1889, HERSHKOVITZ, 1999). Reig (1955) chegou a concluir que a espécie *Dromiciops gliroides*, então considerada um membro da família Didelphidae, era a última espécie vivente da ordem Microbiotheria. *Dromiciops gliroides* apresenta tamanho diminuto (cerca de 30 g), dieta insetívora e está restrita às florestas de clima frio da porção centro-sul do Chile e adjacência argentina (HERSHKOVITZ, 1999; KEMP, 2005; PATTERSON; ROGERS, 2007).

Já a família Woodburnodontidae foi proposta com base em uma espécie descrita para o Eoceno da Península antártica. A espécie *Woodburnodon casei* apresenta características plesiomórficas e dimensões muito maiores do que qualquer outro Microbiotheriidae descrito até então, o que levou os autores a considerarem-na uma representante de uma nova família (GOIN *et al.*, 2007, 2016).

Além da localização atual da espécie *Dromiciops gliroides*, a ordem Microbiotheria é descrita para início do Paleoceno da Bolívia (Tiupampa), início do Eoceno do Brasil (Itaboraí), Eoceno das Ilhas Seymour (Península Antártica) e Oligoceno e Mioceno das províncias de Chubut e Santa Cruz na Argentina (GOIN *et al.*, 2016; PATTERSON; ROGERS, 2007). Essa distribuição espaço-temporal se deve provavelmente às mudanças ambientais. O clima das regiões mais próximas ao Equador no início do Cenozoico seria mais frio do que o atual, favorecendo um ecossistema típico para o desenvolvimento das espécies da ordem. Com o passar do tempo o avanço de um clima mais quente para latitudes maiores fez com que os microbiotérios se restringissem cada vez mais ao sul, até que com a separação da América do Sul e da Antártica a ordem se manteve restrita as regiões do sul do Chile e da Argentina (HERSHKOVITZ, 1999).

#### 1.1.7. Ordem Didelphimorphia

Como apontado em Horovitz *et al.* (2009), a origem da ordem Didelphimorphia foi o primeiro evento cladogenético de Marsupialia (JANSA *et al.*, 2014; VOSS; JANSA, 2009). Das três ordens de marsupiais ameridelfos esta é de longe a mais diversa, com aproximadamente 90 espécies viventes distribuídas principalmente na América do Sul, mas com algumas espécies endêmicas da América Central e uma espécie chegando até a porção sul do Canadá (BROWN, 2004; GOIN *et al.*, 2016).

Didelphimorphia por muito tempo foi tratada como um “grupo saco de gatos”, com diversas famílias de marsupiais do Cretáceo norte-americano sendo incluídas nela. Desta forma considerou-se também que os representantes atuais desta ordem seriam parte de uma extensa linhagem que teria se originado no Cretáceo. Entretanto, diversas famílias são atualmente consideradas parte das diversas linhagens basais de Metatheria que se desenvolveram anteriormente ao surgimento de Marsupialia (GOIN, 2003; GOIN *et al.*, 2016; KEMP, 2005; WILLIAMSON *et al.*, 2014).

Atualmente se considera duas superfamílias dentro de Didelphimorphia, Peradectoidea e Didelphoidea (ver Quadro 1). Peradectoidea pode ser dividida em duas famílias. A primeira, Peradectidae, teria surgido na América do Norte durante o

Paleoceno e seu registro fóssil se estende até o Mioceno. Já a família Caroloameghiniidae possui um registro fóssil bastante escasso, com ocorrência ao longo do Paleógeno da América do Sul (GOIN *et al.*, 2016). Já Didelphoidea, numa concepção mais restrita do que historicamente foi feito, compreende as famílias Sparassocyniidae e Didelphidae, cuja proximidade filogenética já é há bastante tempo aceita. A extinta família Sparassocynidae compreende apenas o gênero *Sparassocynus*, com registro fóssil que varia do Mioceno ao Plioceno. Esses marsupiais possuem modificações bastante acentuadas para a carnivoría, como por exemplo a redução tanto do talonido quanto do protocone (REIG *et al.*, 1987; KEMP, 2005;). Por outro lado, Didelphidae é a família na qual estão inseridos todos os marsupiais encontrados atualmente no Brasil, sendo especial importância para o presente estudo.

Quadro 1 - Lista de famílias de Metatheria sul-americanas. Fonte: GOIN et al. (2016).

Classe Mammalia Linnaeus (1758)
Infraclasse Metatheria Huxley (1880)
Família Pedomyidae Simpson (1927)
Família Pucadelphyidae Muizon (1998)
Família Jaskhadelphyidae Muizon (1991)
Família Mayulestidae Muizon (1994)
Família Protodidelphidae Marshall (1987)
Família Derorhynchidae Marshall (1987)
Família Sternbergiidae Szalay (1994)
Família Herpetheriidae Trouessart (1879)
Ordem Sparassodonta Ameghino (1884)
Família Hondadelphidae Marshall et al. (1990)
Família Hathliacynidae Ameghino (1894)
Superfamília Borhyaenoidea Ameghino (1984)
Família Borhyaenidae Ameghino (1894)
Família Proborhyaenidae Ameghino (1897)
Família Thylacosmilidae Rigg (1933)
Supercoorte Marsupialia Gill (1872)
Ordem Didelphimorphia Gill (1872)
Superfamília Peradectoidea Marshall et al. (1990)
Família Peradectidae Crochet (1979)
Família Caroloameghiniidae Ameghino (1901)
Superfamília Didelphoidea Gray (1821)
Família Didelphidae Gray (1821)
Família Sparassocynidae Reig (1958)
Ordem Paucituberculata
Superfamília Caenolestoidea Trouessart (1898)
Família Caenolestidae Trouessart (1898)
Superfamília Palaeothentoidea Sinclair (1906)
Família Pichipilidae Marshall (1980)
Família Palaeothentidae Sinclair (1906)
Família Abderitidae Ameghino (1889)
Coorte Australidelphia Szalay (1982)
Ordem Microbiotheria Ameghino (1887)
Família Woodburnodontidae Goin <i>et al.</i> (2007)
Família Microbiotheriidae Ameghino (1887)
Ordem Polydolopimorphia Archer (1984)
Família Glasbiidae Clemens (1966)
Subordem Bonapartheriiformes Pascual (1980)
Superfamília Bonapartherioidea Pascual (1980)
Família Prepidolopidae Pascual (1980)
Família Bonapartheriidae Pascual (1980)
Família Gashterniidae Marshall (1987)
Família Rosendolopidae Goin <i>et al.</i> (2010)
Superfamília Argyrolagoidea Ameghino (1904)
Família Groeberiidae Patterson (1952)
Família Patagoniidae Pascual & Carlini (1987)
Família Argyrolagidae Ameghino (1904)
Subordem Polydolopiformes Kinman (1994)
Família Sillustaniidae Crochet & Sigé (1996)
Família Polydolopidae Ameghino (1897)

## 1.2. FAMÍLIA DIDELPHIDAE

Única família de Didelphimorphia ainda existente, o conceito de Didelphidae variou bastante ao longo da história. Algumas das formas fósseis de Metatheria já foram considerados próximos dos didelfídeos atuais, muito devido ao padrão morfológico primitivo que os Didelphidae apresentam (REIG *et al.*, 1987). Entretanto, MARSHALL *et al.* (1990) propuseram um conceito mais restritivo, ao considerar que Didelphidae fosse composto apenas pelos didelfídeos atuais de grande porte (i.e. *Didelphis*, *Chironectes*, *Philander*, *Lutreolina*), e os táxons fósseis mais proximamente relacionados à esses. A classificação mais recente, e amplamente aceita, considera Didelphidae como todos os descendentes do ancestral comum mais antigo de todos os Didelphimorphia atuais. Esta família é dividida em quatro subfamílias, a saber: Glironiinae, Caluromyinae, Hyladelphinae e Didelphinae (VOSS; JANSA, 2009).

Didelphidae representa uma das maiores radiações evolutivas dentro dos marsupiais ameridelfos. Ocorre nas Américas do Sul e Central e, com a elevação do Istmo do Panamá, se dispersaram por boa parte da América do Norte, chegando até a porção sul do Canadá. Apenas três espécies são exclusivas da América do Norte, e cinco apresentam ocorrência tanto nas Américas do Norte e do Sul (BROWN, 2004; GARDNER, 2008a; VOSS; JANSA, 2009).

A morfologia dos Didelphidae é considerada bastante primitiva em relação aos demais marsupiais ameridelfos atuais. O tamanho das espécies varia de 68 mm a 500 mm de comprimento de cabeça mais o corpo, e a massa varia de cerca de 10 g a 5000 g, nos maiores espécimes de *Didelphis virginiana* (KEMP, 2005; VOSS; JANSA, 2009). A fórmula dentária é 5/4, 1/1, 3/3, 4/4, com o terceiro pré-molar decíduo e molariforme. Esse padrão permanece estável em todas as espécies, com a única exceção de *Hyladelphys*, cujo pré-molar decíduo é bastante reduzido e não-molariforme. Apresentam incisivos poliprotodontes, caninos superiores bem desenvolvidos e molares trituberculados com uma plataforma estilar proeminente (GARDNER, 2008b). As estruturas principais dos molares dos marsupiais podem ser conferidas na Figura 4.

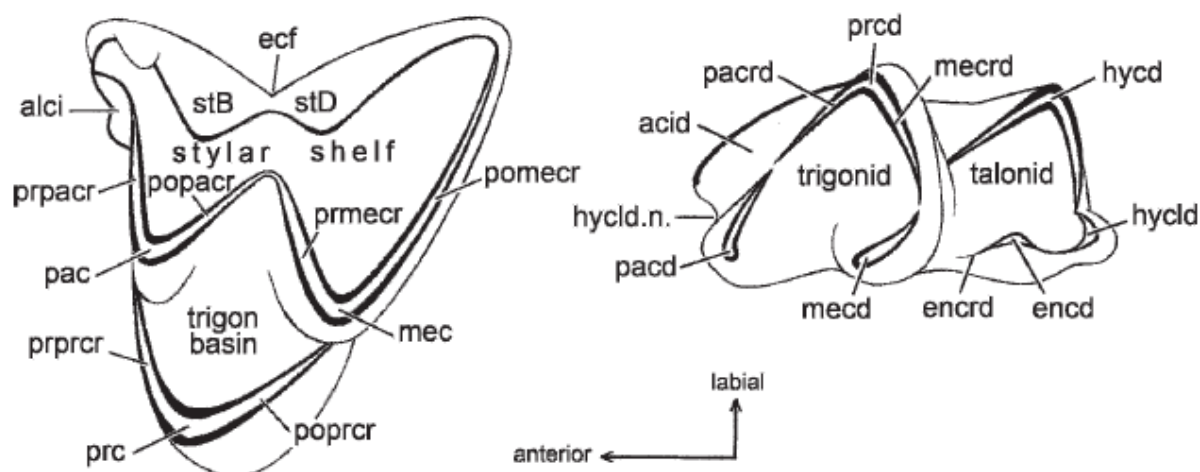


Figura 4. Esquema geral dos molares superior (esquerdo) e inferior (direito) de um didelfídeo mostrando as principais estruturas dentárias em vista oclusal. Abreviações: acid, cingulido anterior; alci, cíngulo anterolabial; ecf, ectoflexo; encd, entoconido; encrd, entocristida; hycd, hipoconido; hycd.n., sulco do hipoconulido; mec, metacone; mecd, metaconido; mecrd, metacrístida; pac, paracone; pacd, paraconido; pacrd, paracrístida; pomecr, pós-metacrista; popacr, pós-paracrista; poprcr, postprotocrista; prc, protocone; prcd, protoconido; prmecr, pré-metacrista; prpacr, pré-paracrista; prprcr, pré-protocrista; stB, cúspide estilar B; stD, cúspide estilar D. Fonte: Voss e Jansa (2009).

No Brasil, os marsupiais representam quase 8% das espécies de mamíferos, atrás apenas dos roedores, morcegos e dos primatas. Entretanto, diferente das três primeiras, todas as espécies de marsupiais pertencem à apenas uma família, Didelphidae (PAGLIA *et al.*, 2012) (Figura 5). Os didelfídeos apresentam hábitos alimentares bastante generalistas, com a presença de vertebrados, invertebrados, frutos e néctar (SARTORI *et al.*, 2012). A maior parte das espécies pode ser classificada como onívora-insetívora ou frugívora-onívora. Apenas duas espécies, *Lutreolina crassicaudata* e *Chironectes minimus*, apresentam dieta carnívora (PAGLIA *et al.*, 2012; SARTORI *et al.*, 2012). De fato, devido a essas características, os marsupiais desempenham um importante papel na dispersão de sementes, papel este pouco estudado historicamente, sendo tradicionalmente atribuído as aves, aos morcegos e primatas (CÁCERES; LESSA, 2012).



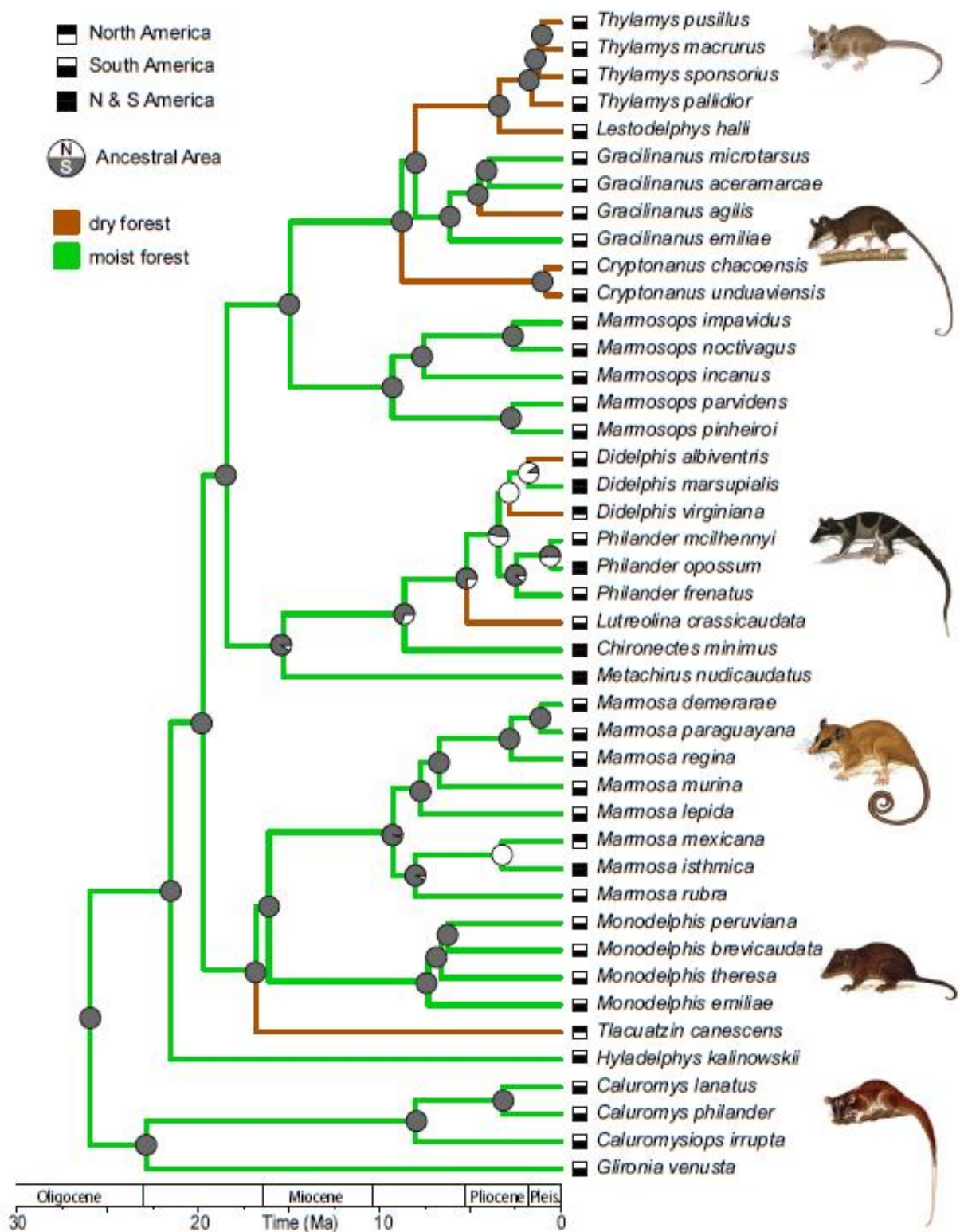


Figura 5. Relação filogenética entre os didelfídeos atuais. Fonte: Jansa *et al.* (2014).

### 1.2.1. Subfamília Glironiinae

Única espécie dentro desta subfamília, *Glironia venusta* ocorre em áreas cuja altitude varia de 300 a 1000 m na Região Amazônica do Brasil, e nas porções leste do Peru, do Equador e da Bolívia (BARKLEY, 2008; MARSHALL, 1978). São marsupiais de pequeno a médio porte (160-225 mm de comprimento da cabeça e corpo), com hábito arborícola e dieta onívora (SILVEIRA *et al.*, 2013; MARSHALL, 1978). As características dentárias mais marcantes são uma centrocrista com um aspecto mais retilíneo e um ectoflexo ausente no M1 e M2 e fracamente marcado no M3 (Voss e Jansa, 2009). Tradicionalmente o gênero *Glironia* foi agrupado com os gêneros *Caluromys* e *Caluromysiops* (*e.g.* GARDNER, 2008a; MCKENNA; BELL, 1997). Hershkovitz (1992) foi um dos primeiros a considerar o gênero como único representante de um táxon mais abrangente, elevando-o à categoria de família. Entretanto, devido à falta de caracteres diagnósticos Glironiidae se tornou um nome inválido (HERSHKOVITZ, 1992; BARKLEY, 2008; VOSS; JANSA, 2009). A mais recente revisão da família Didelphidae propôs, então, a subfamília Glironiinae (VOSS; JANSA, 2009).

### 1.2.2. Subfamília Caluromyinae

Essa subfamília é atualmente representada por quatro espécies alocadas em dois gêneros: *Caluromys derbianus*, *C. lanatus*, *C. philander* e *Caluromysiops irrupta*. O gênero *Caluromys* está distribuída desde o México até o sul da América do Sul. Já *Caluromysiops* possui uma distribuição bastante restrita, situando-se no sudeste do Peru e no oeste do Brasil (BROWN, 2004; EMMONS, 2008; GARDNER, 2008C; VOSS; JANSA, 2009).

São marsupiais de tamanho médio a grande (250-330 mm em *Caluromysiops* e 160-300 mm em *Caluromys*, medidas de comprimento de cabeça e corpo). Em termos de morfologia dentária, tal como *Glironia venusta*, apresentam centrocrista mais retilínea, especialmente *Caluromysiops*, e ectoflexo ausente ou fracamente marcado (EMMONS, 2008; GARDNER, 2008c; VOSS; JANSA, 2009). Apresenta ainda o M4 mais estreito do que o M1 (comprimento lábio-lingual) (VOSS; JANSA, 2009, tab. 8).

O registro fóssil da subfamília Caluromyinae se limita a duas ocorrências para o estado de Minas Gerais, Brasil, ambos de cavernas da região de Lagoa Santa. Um deles foi descrito no século 19, e na época atribuído à *Philander laniger* (LUND, 1950; WINGE, 1893). Esta nomenclatura atualmente está incluída nas sinonímias de *Caluromys lanatus* (GARDNER, 2008c). Outro estudo, de 1978, descreve material atribuído a *Caluromys* sp. coletado em uma caverna do município de Pedro Leopoldo, MG (SOUZA-CUNHA; GUIMARÃES, 1978).

### 1.2.3. Subfamília Hyladelphinae

Esta subfamília é representada atualmente apenas pela espécie *Hyladelphys kalinowskii*, que ocorre na região Amazônica em áreas de baixa altitude. Estes pequenos marsupiais caracterizam-se por apresentar um pré-molar decíduo não molariforme e bastante reduzido, e por possuírem apenas quatro mamas (GARDNER, 2008d). Foi descrita, em 1992, como uma espécie do gênero *Gracilinanus* com base em alguns poucos espécimes coletados no Peru (HERSHKOVITZ, 1992). Posteriormente, ao analisarem novos espécimes coletados na Guiana Francesa, Voss *et al.* (2001) propuseram um novo gênero para alocar a espécie, devido a sua morfologia única. A descrição de *Hyladelphys* foi estendida em um estudo filogenético que analisou tanto dados moleculares quanto morfológicos. O estudo mostrou existir uma alta divergência molecular entre os espécimes coletados no Peru e na Guiana Francesa, o que poderia indicar se tratarem de espécies diferentes (JANSA; VOSS, 2005). Esta distribuição disjunta dos poucos espécimes atribuídos à espécie *Hyladelphys kalinowskii*, com uma distância de alguns milhares de quilômetros entre as localidades, foi parcialmente preenchida com a descoberta de um espécime depositado na coleção do Museu Nacional, no Rio de Janeiro, proveniente da região de Manaus, estado do Amazonas (ASTÚA, 2006).

A revisão da família Didelphidae propôs a elevação do táxon à categoria de subfamília, Hyladelphinae, pois considerou essa a melhor forma de representar a característica “transitória” da morfologia do táxon, que fica entre as formas mais basais, Glironiinae e Caluromyinae, e as espécies mais próximas de *Didelphis*, além de estabelecer um táxon para agrupar fósseis mais proximamente relacionados à *Hyladelphys* que poderiam vir a serem descobertas (VOSS; JANSA, 2009).

Com efeito, o estudo de fósseis de marsupiais coletados em uma caverna do estado do Tocantins levou à descrição da espécie *Sairadelphys tocantinensis*. Considerado um táxon-irmão de *Hyladelphys*, e dentro da subfamília Hyladelphinae, atualmente este é o único fóssil de marsupial do Quaternário do Brasil de uma espécie sem representantes atuais (OLIVEIRA *et al.*, 2011).

#### 1.2.4. Subfamília Didelphinae

##### Tribo Marmosini

Esta tribo é composta pelos gêneros *Marmosa*, *Monodelphis*, e *Tlacuatzin*, e conta com maior número de espécies atuais (~40 espécies). A alocação do antigo gênero *Micoureus* como um subgênero dentro de *Marmosa* vem cada vez mais sendo corroborado (VOSS *et al.*, 2014; VOSS; JANSA, 2009). Revisões recentes de *Monodelphis* também apontaram uma alta diversidade entre as espécies, com a proposição de alguns subgêneros (PAVAN *et al.*, 2014, 2012).

##### Tribo Metachirini

Tribo representada unicamente pela espécie *Metachirus nudicaudatus*. Esta espécie se diferencia dos outros membros de Didelphinae por apresentar o contato do esquelético com o frontal, em vista lateral do crânio. Com tamanho variando de 250 mm a 300 mm de comprimento da cabeça e corpo, esse táxon foi tradicionalmente agrupado juntamente com os outros “grandes didelfídeos” (Tribo Didelphini), cuja relação é fortemente corroborada nas filogenias mais recentes (GARDNER; DAGOSTO, 2008; VOSS; JANSA, 2003, 2009). Entretanto, devido ao longo ramo que leva a *Metachirus* e por apresentar 14 cromossomos, diferente dos 22 apresentados pelas espécies de Didelphini, Voss e Jansa (2009) optaram por colocá-lo em uma tribo própria.

##### Tribo Didelphini

Os representantes atuais dessa tribo são os gêneros *Chironectes*, *Didelphis*, *Lutreolina* e *Philander*. São os chamados “grandes didelfídeos”, variando de 240 mm a 500 mm de comprimento de cabeça + corpo. Apresentam número cromossômico  $2n=22$ , diferentemente de *Metachirus*. Algumas das principais características que

diferencia esta tribo dos demais Didelphinae são: presença de um marsúpio completamente desenvolvido, margem anterior do nasal não ultrapassando a linha do I1, frontais coossificados (“fusionados”), crista sagital bem desenvolvida, incisivos sem cúspide lingual (STEIN; PATTON, 2008; VOSS; JANSA, 2009).

#### Tribo Thylamini

Atualmente representada pelos gêneros *Chacodelphys*, *Cryptonanus*, *Gracilinanus*, *Lestodelphys*, *Marmosops* e *Thylamys*. São didelfídeos pequenos, não ultrapassando os 200 mm de comprimento de cabeça + corpo. Diferenciam-se dos outros didelfídeos, principalmente por terem uma fenestra na sutura parietal-esquamosal (VOSS; JANSA, 2009).

### **1.3. REGISTRO FÓSSIL DE MARSUPIAIS NO QUATERNÁRIO DO BRASIL**

A maioria dos sítios de onde provem os fósseis de marsupiais de idade quaternária encontrados no Brasil é composta por cavernas calcárias distribuídas ao longo do país. Além de serem habitats de morcegos, que fazem parte dos chamados “pequenos mamíferos”, esses ambientes são frequentados por faunas específicas que acabam por direcionar a acumulação de restos de vertebrados nos seus salões. As corujas que habitam as cavernas, por exemplo, depois de se alimentarem, regurgitam as partes não aproveitadas (partes duras, pelos, etc.) no seu entorno. Além disso, por estarem localizadas normalmente em regiões de clima mais seco, as chuvas esporádicas e com grande volume de água acarretam enxurradas que acabam por carrear material sedimentar e restos orgânicos para dentro das cavernas (ANDREWS, 1990).

Com efeito, os primeiros registros de fósseis de marsupiais do Quaternário brasileiro foram feitos com os estudos das cavernas da região de Lagoa Santa, Minas Gerais, pelo naturalista dinamarquês Peter W. Lund e mais tarde pelo seu compatriota Herluff Winge, do Museu de Copenhague, no final do século 19 e início do século 20 (LUND, 1840, 1950; WINGE, 1893). Florentino Ameghino, no início do século 20 também descreveu a fauna encontrada em cavernas do estado de São Paulo, no qual há ocorrência de marsupiais (AMEGHINO, 1907).

Durante as décadas de 1990, 2000 e 2010 há um incremento nos estudos de fósseis de pequenos mamíferos, com novos fósseis de marsupiais descritos para os estados da Bahia, do Ceará, de Goiás, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, do Pará, de Pernambuco, do Piauí, Rio Grande do Norte, Rio Grande do Sul, de São Paulo e do Tocantins (ARAÚJO-JÚNIOR e PORPINO, 2011; CARTELLE, 1999; CASTRO e LANGER, 2011; FERREIRA *et al.*, 2012. GUÉRIN e FAURE, 2008, HADLER *et al.*, 2009A, 2009B, 2016; OLIVEIRA, 2010 SALLES *et al.*, 1999, 2006 VILLA NOVA *et al.*, 2015) A lista dos táxons descritos para estes estados pode ser conferida no Quadro 2.

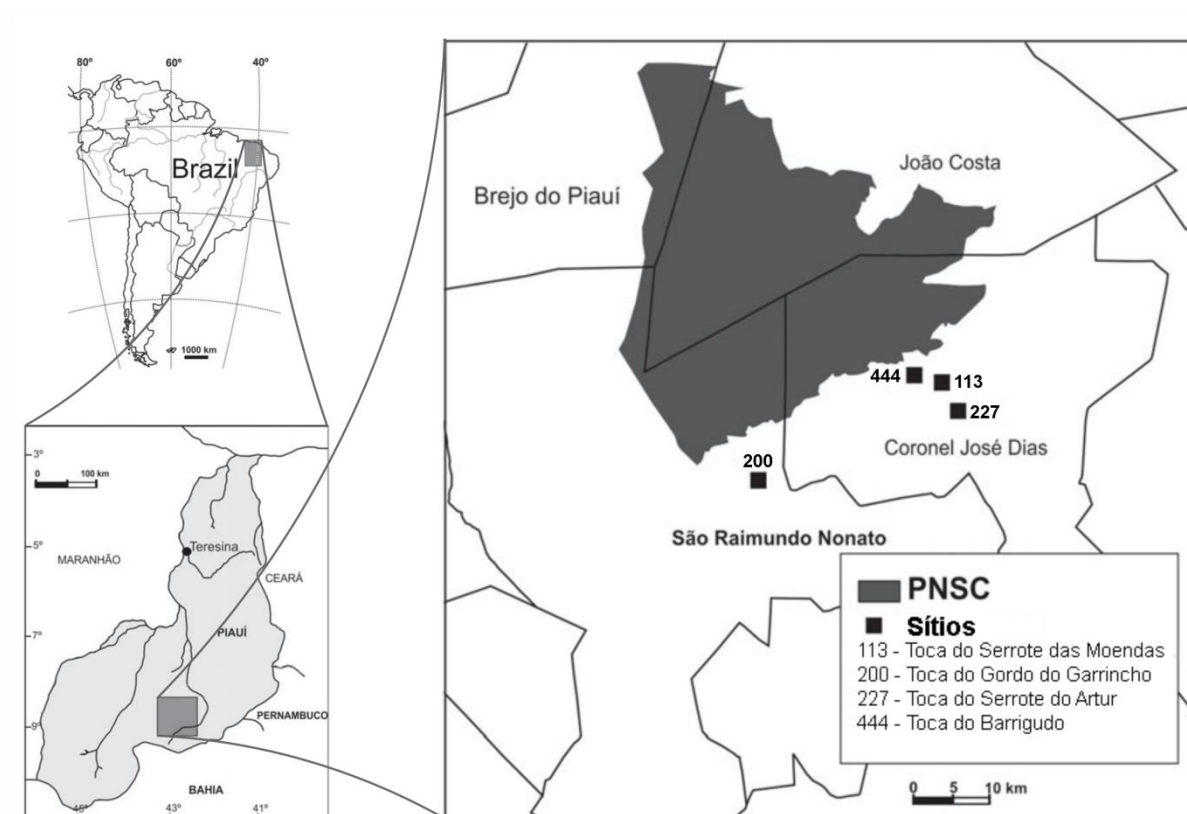
**Quadro 2.** Marsupiais do Quaternário do Brasil. Fontes citadas no texto. Abreviações: GO, Goiás; MG, Minas Gerais; MS, Mato Grosso do Sul; PA, Pará; PI, Piauí; SP, São Paulo; RS, Rio Grande do Sul; TO, Tocantins. <sup>1</sup>Material descrito por Lund 1840) e Winge (1893) para a região de Lagoa Santa, MG.

	BA	CE	GO	MG	MS	PA	PE	PI	RN	RS	SP	TO
<b>DIDELPHIDAE</b>												
<b>Caluromyinae</b>												
<i>Caluromys</i> sp.				X								
<i>Caluromys lanatus</i>				X <sup>1</sup>								
<b>Hyladelphinae</b>												
<i>Sahiradelphys tocantinensis</i>												X
<b>Didelphinae</b>												
Marmosini												
cf. <i>Marmosa</i>										X		
<i>Marmosa</i> sp.				X	X	X		X		X	X	
<i>Marmosa cinérea</i> *	X			X <sup>1</sup>								
<i>Marmosa</i> cf. <i>M.cinerea</i> *								X				
<i>Marmosa murina</i>						X						X
<i>Micoureus demerarae</i>			X									
<i>Monodelphis</i> sp.		X		X		X	X	X		X	X	
<i>Monodelphis americana</i>				X <sup>1</sup>						X		
<i>Monodelphis brevicaudata</i>												X
<i>Monodelphis domestica</i>	X		X	X <sup>1</sup>	X			X				X
<i>Monodelphis kunsii</i>			X									
Metachirini												
cf. <i>Metachirus</i> sp.				X								
<i>Metachirus</i> sp.											X	
<i>Metachirus nudicaudatus</i>											X	
Didelphini												
<i>Chironectes minimus</i>											X	
<i>Didelphis</i> sp.		X		X		X		X	X	X	X	
cf. <i>Didelphis albiventris</i>								X				
<i>Didelphis albiventris</i>	X											X
<i>Didelphis aurita</i>											X	X
<i>Didelphis marsupialis</i>				X <sup>1</sup>								
<i>Lutreolina crassicaudata</i>				X <sup>1</sup>						X		
<i>Philander</i> sp.										X	X	
<i>Philander opossum</i>				X <sup>1</sup>						X		
Thylamyini												
cf. <i>Cryptonanus</i>										X		
<i>Cryptonanus</i> sp.											X	
<i>Cryptonanus</i> cf. <i>C. agricolai</i>								X				
<i>Gracilinanus</i> sp.			X		X						X	
<i>Gracilinanus agilis</i>	X									X		X
<i>Gracilinanus</i> cf. <i>G. agilis</i>								X				
<i>Gracilinanus microtarsus</i>				X <sup>1</sup>						X		X
<i>Thylamys</i> sp.			X		X					X		
<i>Thylamys karimii</i>								X				
<i>Thylamys macrurus</i>				X <sup>1</sup>	X							
<i>Thylamys</i> cf. <i>T. velutinus</i>										X		
<i>Thylamys velutinus</i>				X <sup>1</sup>						X		

## 2. ÁREA DA REGIÃO DO PARQUE NACIONAL DA SERRA DA CAPIVARA

### 2.1. CONTEXTUALIZAÇÃO

O Parque Nacional da Serra da Capivara está situado no sudeste do estado do Piauí, entre as coordenadas 08°26'50" e 08°54'23" Sul e 42°19'47" e 42°45' 51" Oeste. Ocupa uma área de 1291,4 km<sup>2</sup> distribuídos em quatro municípios: São Raimundo Nonato, Coronel José Dias, João Costa e Brejo do Piauí. O parque foi instituído em 1979 pelos esforços dos pesquisadores da Missão Franco-Brasileira do Piauí, que identificaram diversos sítios arqueológicos na região, além de constatar sua grande importância ecológica e paisagística (GUIDON, 1994) (Figura 6).

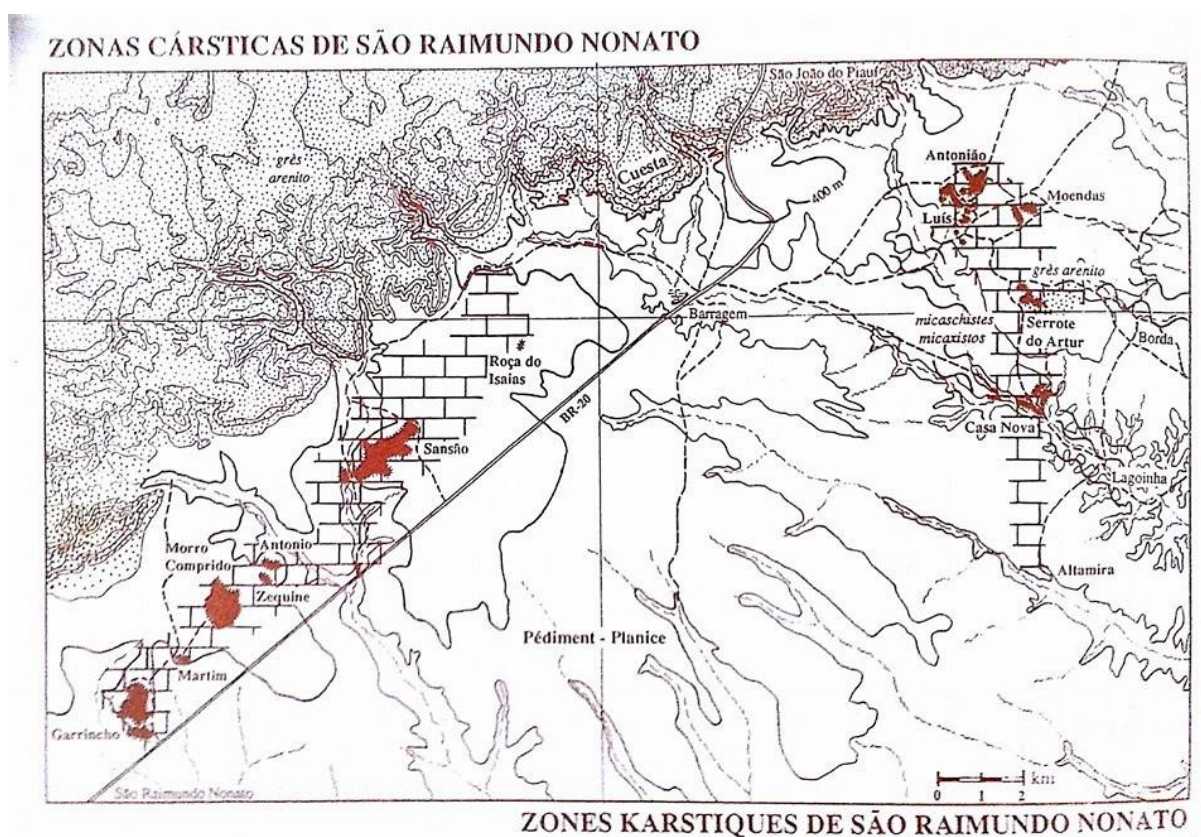


**Figura 6.** Localização do Parque Nacional da Serra da Capivara e dos sítios paleontológicos representados nesse estudo. Modificado de Kerber *et al.* (2014).

A área do parque está situada no limite sudeste da Bacia do Parnaíba com uma paisagem majoritariamente formada por chapadas, paredões e escarpas esculpidas em rochas de idade Siluriana das formações Ipu, Tianguá e Jaicós, do Grupo Serra Grande, e também rochas de idade devoniana das formações Pimenteira e Cabeças do Grupo Canindé. Um abrupto declive, denominado *cueta*,



demarca tanto o limite sul do parque quanto o da Bacia do Parnaíba na região, dando lugar à Bacia do Rio São Francisco, representado por rochas do embasamento cristalino de idade pré-cambriana (BARROS *et al.*, 2011; SANTOS; CARVALHO, 2009). Ao sul da *cuesta*, já dentro da Bacia do Rio São Francisco e fora dos limites do parque se destacam na paisagem maciços calcários metamorfizados da Formação Barra Bonita, de idade paleozoica, chamados localmente de serrotes. Neste ambiente cárstico, a ação do intemperismo esculpiu uma série de cavernas que durante o Quaternário proporcionaram a preservação de grande quantidade de fósseis da mastofauna pretérita da região (FELICE *et al.*, 2014; RODET, 1997) (Figura 7).



**Figura 7.** Áreas cársticas da região do Parque Nacional da Serra da Capivara, com os serrotes marcados em vermelho. Fonte: Rodet (1997).

As primeiras explorações dos sítios paleontológicos da região do Parque Nacional da Serra da Capivara ocorreram no final dos anos 1980. Desde então, uma série de escavações e estudos proporcionaram um maior entendimento da composição da megafauna da região durante o final do Pleistoceno e início do Holoceno, com dezenas de espécies descritas até o momento (e.g. FAURE *et al.*, 1999; GUÉRIN *et al.*, 1993, 1996, GUÉRIN; FAURE, 2004, 2008). Entretanto, os fósseis dos mamíferos de pequeno porte foram analisados apenas em dois sítios: Toca da Janela da Barra do Antonião e Sumidouro do Sansão (GUÉRIN; FAURE, 2008). Recentemente um estudo com os fósseis de roedores Caviomorpha de quatro sítios (KERBER *et al.*, 2014) inaugurou uma série de estudos mais aprofundados nos mamíferos de pequeno porte para a região, contando ainda com um estudo com roedores cricetídeos (NEVES *et al.*, 2017) e outro com os fósseis de morcegos (HADLER *et al.*, 2017). Os táxons de mamíferos descritos até o momento para o Quaternário da região da Serra da Capivara estão dispostos no Quadro 3.

**Quadro 3.** Mamíferos do Quaternário da Serra da Capivara e região. Fonte: Guérin e Faure (2008), Hadler *et al.* (2017), Kerber *et al.* (2014), Neves *et al.* (2017).

Didelphimorphia Didelphidae	<i>Didelphis</i> cf. <i>Didelphis albiventris</i> <i>Monodelphis domestica</i> <i>Marmosa</i> cf. <i>Marmosa cinerea</i> <i>Marmosa</i> sp.
Xenarthra Dasypodidae	<i>Dasybus septemcinctus</i> <i>Dasybus novemcinctus</i> <i>Euphractus</i> cf. <i>E. sexcinctus</i> <i>Tolypeutes</i> sp. <i>Pampatherium Humboldt</i>
Glyptodontidae	<i>Hoplophorus euphractus</i> <i>Glyptodon clavipes</i> <i>Panochthus greslebini</i>
Mylodontidae	<i>Catonyx cuvieri</i> <i>Scelidodon piauiense</i>
Megatheriidae	<i>Eremotherium rusconii</i> <i>Eremotherium laurillardi</i>
Myrmecophagidae	<i>Tamandua</i> sp.
Chiroptera	<i>Pteronotus parnellii</i> <i>Tonatia bidens</i> <i>Phyllostomus hastatus</i> <i>Artibeus jamaicensis</i> <i>Myotis</i> sp. <i>Molossus molossus</i> <i>Tadarida brasiliensis</i> <i>Desmodus rotundus</i>
Primata	<i>Alouatta</i> sp.
Carnivora Canidae	<i>Cerdocyon thous</i> <i>Protocyon troglodytes</i>

Ursidae	<i>Arctotherium brasiliense</i> <i>Arctotherium</i> cf. <i>A. bonariense</i>
Mustelidae	<i>Conepatus semistriatus</i> <i>Tayra barbara</i>
Felidae	<i>Panthera onca</i> <i>Smilodon populator</i> <i>Felis yagouaroundi</i>
Litopterna	<i>Macrauchenia patachonica</i>
Notoungulata	<i>Toxodon platensis</i> <i>Haplomastodon waringi</i>
Gomphotheriidae	
Perissodactyla	
Equidae	<i>Hippidion bonaerensis</i> <i>Hippidion principais</i> <i>Equus neogaeus</i>
Artiodactyla	
Tayassuidae	<i>Tayassu pecari</i> <i>Dicotyles tajacu</i>
Camelidae	<i>Paleolama major</i> <i>Paleolama niedae</i>
Cervidae	<i>Mazama gouazoubira</i> <i>Mazama americana</i> <i>Blastocerus dichotomus</i>
Rodentia	
Cricetidae	<i>Bibimys</i> sp. <i>Necromys lasiurus</i> <i>Cerradomys</i> sp. <i>Holochilus sciureus</i> <i>Pseudoryzomys simplex</i> <i>Calomys</i> sp. <i>Wiedomys</i> sp.
Caviidae	<i>Galea</i> sp. <i>Kerodon rupestres</i>
Hydrochoeridae	<i>Hydrochoeridae</i> indet.
Dasyproctidae	<i>Dasyprocta</i> sp.
Erethizontidae	<i>Coendou magnus</i>
Echymyidae	Cf. <i>Myocastor</i> <i>Thrichomys</i> sp. <i>Phyllomys</i> sp.
Chinchilloidea	<i>Niedemys piauienses</i>

## 2.2. SÍTIOS PALEONTOLÓGICOS

Os maciços calcários na região da Serra da Capivara abrigam uma grande quantidade de cavernas. Em sete dessas cavernas foram descobertos fósseis de mamíferos tanto da megafauna quanto de pequenos mamíferos, são elas: Toca da Janela da Barra do Antonião, Toca de Cima dos Pilão, Sumidouro do Sansão, Toca do Serrote das Moendas, Toca do Gordo do Garrincho, Toca do Serrote do Artur e Toca do Barrigudo. Destas, apenas as três primeiras tiveram estudadas as faunas fósseis de pequenos mamíferos. No presente estudo serão analisadas as faunas dos outros quatro sítios (Figura 6).

### **2.2.1. Toca do Serrote das Moendas – código do sítio: 113**

Sítio localizado no Serrote das Moendas, no município de Coronel José Dias, coordenadas 8°48'33"S e 42°24'28"O. Este sítio foi estudado no início dos anos 2000. Trata-se de uma caverna em declive com aproximadamente 35 m de extensão e cuja diferença de altitude entre o ponto mais alto, a entrada, e o ponto mais baixo é de cerca de 9 m. O estudo da dinâmica e da sedimentologia indica o fluxo de lama como o principal mecanismo de preenchimento da caverna. Sedimentos nas porções mais altas da caverna apontam que ela já esteve completamente preenchida por sedimento e que, além do processo de dissolução do calcário, houve repetidos processos de deposição e retirada dos sedimentos (GUIDON *et al.*, 2009, Tabela 1).

### **2.2.2. Toca do Gordo do Garrincho – código do sítio 200**

Este sítio está localizado no Serrote do Garrincho, no município de São Raimundo Nonato, nas coordenadas 8°55'29"S e 42°36'29"O, e começou a ser escavado em 1991. Porém, fósseis foram encontrados no sítio desde o final dos anos 1980, quando o proprietário da área escavou próximo à entrada da caverna para a construção de um reservatório de água. Trata-se de uma caverna composta por um corredor que se estende da entrada até uma ampla sala, ambas preenchidas por um sedimento arenoso sobre um assoalho estalagmítico. Abaixo deste assoalho, há uma camada de seixos com matriz argilosa com grande abundância de fósseis de mamíferos (GUÉRIN, 1991; GUÉRIN *et al.*, 1996, Tabela 1).

### **2.2.3. Toca do Serrote do Artur – código do sítio: 227**

Localizado no Serrote do Artur, no município de Coronel José Dias, sob as coordenadas 8°49'49"S e 42°24'21"O, este sítio foi estudado em 1995, e apresentou grande quantidade de fósseis da megafauna. Possui área de cerca de 24 m quadrados, e possui três camadas estratigráficas distintas: uma camada de silte escuro, aonde foram realizadas duas datações radiocarbônicas, uma no topo (6890 ± 60 anos AP) e uma na base da camada (8490 ± 120 anos AP) (Tabela 1). Logo abaixo, um assoalho estalagmítico; e abaixo destes dois, uma camada de

sedimento argiloso na qual foram encontrados a maioria dos fósseis de vertebrados do sítio (FAURE *et al.*, 1999).

#### **2.2.4. Toca do Barrigudo – código do sítio: 444**

Este sítio está localizado no Serrote da Bastiana, no município de Coronel José Dias (8°48'17"S e 42°24'52"O). Trata-se de um abrigo sob rocha cuja escavação teve início em 2002, e revelou diversos fósseis da megafauna pleistocênica, como *Xenarthra*, *Litopterna*, *Arctiodactyla*, *Perissodactyla* (GUÉRIN; FAURE, 2008, 2004). Apesar de o sítio ser considerado de idade pleistocênica pelo conteúdo da mastofauna nele depositado, fósseis de pequenos mamíferos encontrados juntamente com os fósseis da megafauna foram recentemente datados pelo método de bioapatita. Todos os resultados obtidos deram uma idade holocênica (RIBEIRO *et al.*, 2016, Tabela 1).

**Tabela 1.** Datações absolutas obtidas nos quatro sítios de proveniência do material aqui estudado. Abreviações: **TL**, termoluminescência; **ERS**, ressonância de spin eletrônico (Electron Paramagnetic Resonance); **AMS**, Espectrometria de Massa por Acelerador (Accelerator Mass Spectrometry); **OSL**, Luminescência ópticamente estimulada. Fonte: Faure *et al.* (1999); Guidon *et al.* (2000, 2009); Ribeiro *et al.* (2016).

Sítio	Idade (anos AP)	Método de datação	Material datado
Toca do Serrote do Artur	6890 ± 60	<sup>14</sup> C	“parte superior da camada fossilífera”
	8490±120	<sup>14</sup> C	“parte inferior da camada fossilífera”
Toca do Serrote das Moendas	4076	TL	Cerâmica
	4891	TL	Cerâmica
	13000 ± 3000	OSL	Calcita em concreções de ossos humanos e dentes de cervídeo
	22000 ± 2000	ESR	Dente isolado de cervídeo <i>Blastocerus</i>
	23000 ± 2000	ESR	Dente isolado de cervídeo <i>Blastocerus</i>
	24210 ± 150	<sup>14</sup> C	Concha de molusco
	26970 ± 140	<sup>14</sup> C	Concha de molusco
	31860	<sup>14</sup> C	Calcita de pintura rupestre
Toca do Gordo do Garrincho	10020 ± 290	<sup>14</sup> C	Carvão em uma camada estalagmítica
	12170 ± 40	AMS	Dentes humanos
Toca do Barrigudo	1680 ± 25	ESR	Dentário: <i>Kerodon rupestris</i>
	1670 ± 25	ESR	Dentário: <i>Thrichomys</i> sp.
	3940 ± 25	ESR	Dentário: <i>Thrichomys</i> sp.
	4340 ± 25	ESR	Dentário: <i>Thrichomys</i> sp.
	3870 ± 30	ESR	Dentário: <i>Monodelphis domestica</i>
	3900 ± 30	ESR	Dentário: <i>Monodelphis domestica</i>
	4370 ± 35	ESR	Dentário: <i>Monodelphis domestica</i>
	5550 ± 40	ESR	Dentário: <i>Monodelphis domestica</i>

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. Objetivo geral**

- Conhecer a composição faunística de marsupiais do Quaternário da região da Serra da Capivara.

#### **3.2. Objetivos específicos**

- Identificar os fósseis de marsupiais coletados em quatro sítios paleontológicos localizados no entorno do Parque Nacional da Serra da Capivara;

- Descrever os fósseis de marsupiais identificados nos quatro sítios estudados;

- Comparar a fauna de marsupiais em cada sítio entre si, e entre toda a região e as regiões mais próximas que possuam fósseis de marsupiais identificados e descritos na literatura.

## 4. MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1. Material

O material estudado se encontra nos seguintes quadros abaixo, separados por e por sítios e por táxons:

**Quadro 4.** Lista de fósseis estudados provenientes da Toca do Serrote das Moendas

<i>Didelphis albiventris</i>	
113-145978	D. esq. m1-m3
<i>Monodelphis domestica</i>	
113-121608-2	D. dir. p3-m3
113-122546-2	D. dir. p2-m4
113-123453-2	D. esq. m1-m2
113-138001	D. dir. m1-m4
113-143298-3	D. esq. m1-m4
113-144938	D. dir. p2-m4
113-144977	D. esq. m4
113-145505-2	D. dir. m3-m4
113-145752-2	D. esq. p3-m3 + m4 solto
<i>Cryptonanus agricolai</i>	
113-137841-2	D. dir. c/ m2-m4
113-137852-3	D. esq. c/ m4
A	
113-137857-3	D. dir. c/ p2-m4; *D. dir. p3-m3 + m4 solto
<i>Gracilinanus agilis</i>	
113-144366-2	D. esq c/ p2-m4
Didelphinae indet.	
113-144366-2	D. esq c/ p2-m4

**Quadro 5.** Lista de fósseis estudados provenientes da Toca do Gordo do Garrincho

<i>Monodelphis domestica</i>	
200-22304-7 B	D. esq. edent
200-60900-3 A	D. dir. p3-m4; D. dir. edent.



200-63207-2	Mx. esq. P2-M4
<i>Gracilinanus agilis</i>	
200-22304-7 A	D. esq. c/ m3-m4
Didelphinae indet.	
200-60900-3 B	D. dir. edent.

**Quadro 6.** Lista de fósseis estudados provenientes da Toca do Serrote do Artur

<i>Didelphis albiventris</i>	
227-47942-3 B	2 D. edent.
227-48439-4 C	D. dir. m4
227-49012-2 B	molar inferior isolado
<i>Monodelphis domestica</i>	
227-45004-4 B	D. dir. m1-m3
227-45016-4	D. dir. c-p1,m1-m3; D. esq. edent.
227-45868-3	D. esq. p3-m2
227-47437-5	Mx esq. P2-M4; Mx esq. M2-M3 + M4 solto; D. esq. m1-m4; 4 D. esq. edent.; 4 D. dir. edent.
227-47440-3	Mx. esq. P2-M4; D. esq. edent
227-47445-2	D. esq. m1-m4; D. dir. m3-m4
227-47446-1 C	D. dir. m3-m4 ; D. dir. m1; 3D. esq. edent. ; 4 D. dir. edent.; Mx dir. P3-M4; Mx. esq. M4; Mx. esq. P2-P3
227-47487-4 A	D. esq. m1; D. dir. edent.
227-47606-3	D. dir. edent.
227-47620-5 C	D. esq. p3-m1; Mx dir P3,M2-M3
227-47626-3	2D. esq. edent.
227-47630-4 A	D. esq. m1; D. dir. edent
227-47639-2	D. dir. edent.
227-47646-3 C	D. esq. edent
227-47654-3 A	D. dir. c,p2; D.dir. p3-m4; D. esq. p2-m4; D. esq. p2-m1
227-47664-3	Mx. dir. P3-M4
227-47926-1	D. dir. edent
227-47936-4 B	D. dir. m3-m4
227-47942-3 A	D. dir. m4; 2D.esq p3-m2

227-47943-2	Mx. esq. M2-M3; 2D esq. edent.; D. dir. edent.
227-47945-3 A	D. esq. m4; 2D.dir. edent. ; 3 D. esq. edent.
227-47950-4 A	D. dir. m2; D. esq. edent.; D. dir. m1; D. dir. m1-m3; D. dir. p2-m1; Mx esq. P3-M4
227-47952-4	D. esq. edent.; D. dir. p3-m4
227-47952-5 A	D. dir. p3-m1
227-47985-4	D. esq. edent.
227-47986-3	D. esq. p2-m3; D. dir. m2-m4
227-48405-4 C	D. dir. m3; D. dir. p2-m1; D. esq. m2; D. esq. m2-m4; D. esq. p2,m1-m2; D. dir. edent.
227-48439-4 B	D. dir. c,p2-m2
227-48444-6	D. esq. m2-m3
227-48455-2 B	D. dir. edent
227-48497-3	D. esq. p3-m1
227-49008-3 A	D. dir. edent.; 2 D esq. edent.
227-49056-3	D. dir. p3-m1
227-49064-3	D. esq. p2-m1; D. esq. m3-m4; D. dir. p2
227-49065-1	D. dir. p2; D. dir. m1-m4
227-49072-3 C	D. esq. edent + pré-molar solto
<i>Cryptonanus agricolai</i>	
227-47620-5 B	D. esq. c/ m3-m4
227-47654-3 C	D. esq. p2-m2
227-47936-4 A	D. dir: c/ m4, D. dir. c/ p2-m3
227-48405-4 B	D. esq. c/m1-m4
227-48455-2 A	D. esq. c/ p3-m4
227-49012-2 A	D. esq. c/ m3
<i>Gracilinanus agilis</i>	
227-47446-1 A	D. dir. c/ m2
227-47467-3	D. dir. c/ m3-m4
227-47620-5 A	D. dir. c/ m4
22747630-4 B	D. esq. c/ m4
227-48405-4 A	D. esq. c/ m1-m4
227-48439-4 A	D. esq. c/m3-m4

227-49072-3 A	D. esq c/ c,p2-m3
<i>Thylamys karimii</i>	
227-45004-4 A	D. esq. c/ i5-m4
227-47654-3 B	D. dir. c/ c-m4
227-47664-2	Mx. dir. c/ C-M4
227-49072-3 B	D. esq c/ p3-m1,m4; D. dir. c/ p3-m2
Didelphinae indet.	
227-47446-1 B	3 D. esq. edent; 2 D. dir. edent.
227-47487-4 B	D. esq. edent.
227-47620-5 D	D. esq. edent.
227-47630-4 C	2 D. dir. edent; D. esq. edent.
227-47646-3 B	D. dir. edent.
227-47654-3 D	D. dir. edent.
227-4785-4 B	2 D. dir. edent
227-47945-3 B	D. dir. edent.
227-47950-4 B	D. dir. edent.
227-48405-4 D	D. dir. edent.
227-49008-3 B	D. dir. edent.

**Quadro 7.** Lista de fósseis estudados provenientes da Toca do Barrigudo

<i>Didelphis albiventris</i>	
444-77765	D. dir. m4
444-77783	D. esq. p2,m1-m2
444-78424-6 E	D. edent.
444-78429-7 D	D. esq. edent.
444-78903-4 C	D. dir. edent.
444-79156-5 E	2 D. edent.
<i>Monodelphis domestica</i>	
444-76164-2	D. esq. m3
444-76185-2 B	D. dir m1-m4; D. dir. m3-m4; 2 D. dir. edent.
444-77715-4 C	D. esq. m3-m4; 2 D. dir. edent.; 2 D. esq. edent.
444-78424-6 D	Mx esq. M1-M4; Mx dir. M1-M2; Mx. dir. M1-M4; D. dir. m3; D. dir. m4; D. esq. m1-m3; 9 D. dir. edent.; 5 D. esq. edent.; Mx esq.

	edent.
444-78429-7 C	Mx dir. M1-M3; Mx esq. M2-M3; Mx esq. M1-M2; Mx. esq. P3-M3; Mx esq. M3-M4; Mx. esq. edent.; D. esq. m3-m4; D. esq. m4; D. esq. m1-m2; D. esq. p3-m3; D. esq. p3-m4; D. dir. p3-m4; D. dir. m4; D. dir. p3; D. dir. m3; 12 D. dir. edent.; 10 D. esq. edent. + dente isolado
444-78438-4	Mx. esq. M1-M3; D. esq. m4; 3 D. esq. edent.
444-78660-4 B	D. esq. m2; D. dir. m1 + molar solto; D. dir. edent. ; D. esq. edent.
444-78903-4 A	2D. esq. m1-m4; D. esq. m4; D. esq. m1; D. esq. edent.
444-78911-3 A	Mx. esq. P3-M4; D. esq. edent.
444-78913	D. dir. p3-m4; D. dir. edent.
444-78983-3	D. dir. m1-m2
444-79089-2 A	D. esq. m1; D. dir. m3-m4; Mx dir. M2
444-79156-3 B	D. dir. m1-m2; D. dir. p3-m2 + dentes soltos; D. esq. edent
444-79156-5 D	Mx esq. M3; Mx dir M1-M4; Mx dir. M2-M3; Mx dir. P2-M4; 3 D. dir. m4; D. dir. m3-m4; D. dir. p3-m4; D. dir. m2-m4; D. dir. p3-m3; D. dir. edent.; D. dir. m1-m4; 3D. esq. m4; D. esq. p3-m1; D. esq. p3-m3; D. esq.p2-m3; D. esq. p2-m1; D. esq. m1-m4; D. esq. m2-m3; D. esq. p2; D. esq. m1; D. esq. p2-p3,m4; D. dir. p2-m4; 18 D. esq. edent.; 16 D. dir. edent.
444-79315-2	D. esq. m1-m2
<i>Monodelphis</i> Cf. <i>Monodelphis americana</i>	
444-79315-2	D. esq. m1-m2
<i>Cryptonanus agricolai</i>	
444-76185-2 A	D. dir. c/ m2-m4
<i>Gracilinanus agilis</i>	
444-77715-4 B	D. esq. p1-p2, m4
444-78424-6 A	D. esq. c/ m2-m4
444-78429-7 A	D. dir. m1-3; D. dir. m2-m4; D. dir. m1-m4; D. dir. p3-m4; D. esq.p2-m4; D. esq. p3-m4; D. esq. m1-m4; D. esq. p2,m4; *ependorf c/ dentes soltos
444-78660-4 A	D. dir. m1-m3 + dente solto
444-78903-4 B	D. dir. p3 + dentes soltos
444-79156-3 A	D. esq. c/ m1-m2; D. esq. c/m2-m3

444-79156-5 A	D. dir. p3-m4; D. dir. m3-m4; D. esq. p3-m3; D. esq. m3-m4; D. esq. p2-p3; D. esq. edent.; dentes soltos
<i>Thylamys karimii</i>	
444-77715-4 A	D. esq. c/ p3-m3
444-78424-6 B	Mx. esq. c/ P2-M4
444-78429-7 E	1 - D. dir. c/ m4; 1 - D. esq. c/ c,p2-m1 (1 e 2)
444-79009-3	D. esq. c/ p2-m2, m4
444-79156-5 C	D. dir. c/ m4 + dentes soltos
Didelphinae indet.	
444-78424-6 C	2 D. dir. edent.; D. esq. edent.
444-78429-7 B	8 D. dir. edent.; 7 D. esq. edent.
444-78660-4 C	2 D. dir. edent.; D. esq. edent.
444-78903-4 D	D. dir. edent.; D. esq. edent.
444-79089-2 B	D. dir. edent.
444-79156-3 C	D. dir. edent
444-79156-5 B	5 D. dir. edent.; 8 D. esq. edent.

## 4.2. Metodologia

Durante as escavações dos sítios, os fósseis de animais que não eram da chamada Megafauna foram acomodados em lotes identificados apenas como Microfauna. Além dos mamíferos de pequeno porte (marsupiais, roedores, morcegos e xernartros dasipodídeos), os lotes também contêm restos de anfíbios, aves e répteis. O primeiro passo foi efetuar a triagem do material, pois os lotes eram compostos de fragmentos crânio-mandibulares (marsupiais, roedores e morcegos) e osteodermos (xenarthra).

Posteriormente, com o material de marsupiais já separados, efetuou-se o preparo para a remoção dos fósseis da matriz sedimentar. Os fósseis foram então estudados e comparados com exemplares depositados nas instituições: Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul (**FZBR**S), Universidade Federal de Pernambuco (**UFPE**) e Universidade Federal de Santa Catarina (**UFSC**). Também foi feita comparação utilizando literatura especializada, principalmente Carmignotto e Monfort (2006), Goin (2001), Voss *et al.* (2005), Voss e Jansa (2009).

Todo o processo de preparação, identificação e comparação se deram sob estereomicroscópio na Seção de Paleontologia da FZBR S e instituições visitadas. Para a confecção de imagens dos fósseis, foi utilizado o estereomicroscópio eletrônico Nikon AZ100M e o software NIS-Elements AR v.4.3. e também o Microscópio Eletrônico de Varredura JEOL modelo JSM 6060 do Centro de Microscopia e Microanálise (**CMM**) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (**UFRGS**). As medidas, quando necessárias, foram feitas usando estereomicroscópio óptico com lupa milimetrada acoplada. A nomenclatura dentária e a classificação de Didelphidae utilizadas foram as de Voss e Jansa (2009).

## 5. ANÁLISE INTEGRADORA

Os principais resultados sobre os marsupiais da região do Parque Nacional da Serra da Capivara (PNSC) encontram-se no manuscrito intitulado “Assembleia de Marsupiais (Mammalia, Didelphimorphia) do Quaternário da Serra da Capivara, Estado do Piauí, Brasil”, submetido à Revista Brasileira de Paleontologia (ver página 52, parte B dessa dissertação).

O trabalho dá continuidade a uma série de estudos com os pequenos mamíferos (roedores caviomorfos e sigmodontinos, quirópteros e marsupiais) coletados nas cavernas do entorno do PNSC (KERBER *et al.*, 2014; MAYER *et al.*, 2013, 2018; NEVES *et al.*, 2017; HADLER *et al.*, 2017). A região da Serra da Capivara apresenta diferentes habitats, com áreas mais secas nas regiões mais planas, e regiões mais úmidas entre os paredões das escarpas (GUIDON, 1994). Como os hábitos de pequenos mamíferos de modo geral são bem delimitados por essas condições, a diversidade de ambientes se reflete também numa mistura de faunas. Buscou-se então, ao estudar os fósseis desses grupos, não somente identificar as espécies, mas também uma maior compreensão das condições paleoambientais da região.

O registro de marsupiais do Quaternário do Nordeste brasileiro é pouco conhecido, sendo representado por registros esparsos, com material muito fragmentário. O único registro de fósseis de marsupiais não atribuídos a *Monodelphis* ou *Didelphis* vem da Bahia. Além de *Monodelphis domestica* e *Didelphis albiventris*, as espécies *Marmosa (Micoureus) cinerea* e *Gracilinanus agilis* (vide CARTELLE, 1999) também são referidas. Para a Serra da Capivara, registra-se aqui a ocorrência de seis espécies e cinco gêneros distintos que, ao se somar com estudos anteriores com didelfídeos de outros sítios do entorno do PNSC, compõem a fauna mais diversa até então registrada para a região Nordeste do Brasil.

A ocorrência de dois morfótipos do gênero *Marmosa* é citada para os sítios: Toca de Cima dos Pilão e Toca da Janela da Barra do Antonião. Porém, não foi possível revisar o material assim identificado, pois não há referência direta aos espécimes assim identificados. Portanto, uma ampla revisão de todo o material fóssil

de marsupiais coletados nas duas cavernas supracitadas deverá ser abordada em estudos futuros.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABELLO, M. A. Analysis of dental homologies and phylogeny of Paucituberculata (Mammalia: Marsupialia). **Biological Journal of the Linnean Society**, v. 109, p. 441–465, 2013.

ABELLO, M. A. **Sistemática y bioestratigrafia de los Paucituberculata (Mammalia, Marsupialia) del Cenozoico de América del Sur**. 2007, 456 f. Tesis (Doctor en Ciencias Naturales), Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, 2007.

AMEGHINO, F. Notas sobre una pequeña colección de huesos de mamíferos procedentes de las grutas calcáreas de Iporanga en el Estado de São Paulo -Brazil. **Revista do Museu Paulista**, v. 7, p. 59–124, 1907.

AMRINE-MADSEN, H.; SCALLY, M.; WESTERMAN, M.; STANHOPE, M.J.; KRAJEWSKI, C.; SPRINGER, M.S. Nuclear gene sequences provide evidence for the monophyly of australidelphian marsupials. **Molecular Phylogenetic Evolution**, v. 28, p. 186–196, 2003.

ANDREWS, P. **Owls, Caves and Fossils: predation, preservation, and accumulation of small mammal bones in caves, with an analysis of the Pleistocene cave faunas from Westbury-sub-Mendip, Somerset, UK**. University of Chicago Press, Chicago, 231 p., 1990.

ARAÚJO-JÚNIOR, H. I. & PORPINO, K. O. Assembleias fossilíferas de mamíferos do Quaternário do Estado do Rio Grande do Norte, Nordeste do Brasil: diversidade e aspectos tafonômicos e paleoecológicos. **Pesquisas em Geociências**, v. 38, p. 67–83, 2011.

ASTÚA, D. Range extension and first Brazilian record of the rare *Hyladelphys kalinowskii* (Hershkovitz, 1992) (Didelphimorphia, Didelphidae). **Mammalia**, v. 70, p. 174–176, 2006.

BARKLEY, L. J. Genus *Glironia* O. Thomas, 1912, in: Gardner, A.L. (ed.), **Mammals of South America, Volume 1 - Marsupials, Xenarthrans, Shrews, and Bats**. The University of Chicago Press, Chicago and London, p. 12–14, 2008.

BARROS, J. S.; FERREIRA, R. V.; GUIDON, N.; DA SILVA, A.J. de C.L.P. **Projeto Geoparques - Geoparque Serra da Capivara - PI**. CPRM Serviço Geológico do Brasil - DGM/DIPALE, 2011.

BECK, R. M. D. A dated phylogeny of marsupials using a molecular supermatrix and multiple fossil constraints. **Journal of Mammalogy**, v. 89, 175–189, 2008.

BROWN, B. E. Atlas of New World Marsupials. **Fieldiana Zoology**, v. 102, p. 1–308,



2004.

CÁCERES, N. C.; LESSA, L. G. O Papel de Marsupiais na Dispersão de Sementes, In: Cáceres, N.C. (ed.), **Os Marsupiais do Brasil: Biologia, Ecologia e Conservação**. Editora UFMS, Campo Grande, p. 405–423, 2012.

Cartelle, C. Pleistocene mammals of the Cerrado and Caatinga of Brazil. In: J.F. Eisenberg & K.H. Redford (eds.), **Mammals of the Neotropics**, v. 3, p. 27–46, 1999.

CASTRO, M. C.; LANGER, M.C. The mammalian fauna of Abismo Iguatemi, southeastern Brazil. **Journal of Cave and Karst Studies**, v. 73, p. 83–92, 2011.

DA SILVEIRA, T. B.; DE MELO, F. R.; LIMA, J. E. P. New field data on reproduction, diet, and activity of *Glironia venusta* Thomas, 1912 (Didelphimorphia, Didelphidae) in northern Brazil. **Mammalia**, v. 78, 217–222, 2013.

EMMONS, L. H. Genus *Caluromysiops* Sanborn, 1951, In: GARDNER, A. L. (ed.), **Mammals of South America Vol. 1 - Marsupials, Xenarthrans, Shrews and Bats**. Chicago University Press, Chicago, p. 11–12, 2008.

FAURE, M.; GUÉRIN, C.; PARENTI, F. Découverte d'une mégafaune holocène à la Toca do Serrote do Artur (aire archéologique de São Raimundo Nonato, Piauí, Brésil). **Comptes rendus de l'Académie des Sciences Paris**, v. 329, p. 443–448, 1999.

FELICE, G. D.; GUIDON, N.; MENDES, V. R. A Evolução da paisagem no Pleistoceno Superior/Holoceno, na Região do Parque Nacional da Serra da Capivara, In: PESSIS, A., MARTIN, G., GUIDON, N. (eds.), **Os Biomas e as Sociedades Humanas na Pré-História da Região do Parque Nacional da Serra da Capivara, Brasil: Volume II A**. A&A Comunicação, São Paulo, p. 69–94, 2014.

FERREIRA, D.; SILVA, A.K.B.; MATOS, C.H.C.; HADLER, P. & HSIU, A.S. Assembleia holocênica de Vertebrados de pequeno porte do sítio Alcobaça, Estado de Pernambuco, Brasil. **Revista Brasileira de Paleontologia**, v. 15, p. 359–370, 2012.

GARDNER, A. L. **Mammals of South America, Volume 1 - Marsupials, Xenarthrans, Shrews, and Bats**. Chicago University Press, Chicago, 2008a.

GARDNER, A. L. **Family Didelphidae Gray, 1821**, in: GARDNER, A.L. (Ed.), **Mammals of South America Vol. 1 - Marsupials, Xenarthrans, Shrews and Bats**. The University of Chicago Press, Chicago & London, p. 1–3, 2008b.

GARDNER, A. L. Genus *Caluromys* J. A. Allen, 1900, In: GARDNER, A.L. (ed.), **Mammals of South America Volume 1 - Marsupials, Xenarthrans, Shrews and Bats**. Chicago University Press, Chicago, p. 3–11, 2008c.

GARDNER, A. L. Genus *Hyladelphys* Voss, Lunde, and Simmons, 2001, in: GARDNER, A. L. (ed.), **Mammals of South America Vol. 1 - Marsupials, Xenarthrans, Shrews and Bats**. The University of Chicago Press, Chicago and London, p. 50, 2008d.

GARDNER, A. L.; DAGOSTO, M. Tribe Metachirini Reig, Kirsch, and Marshall, 1985, in: GARDNER, A.L. (ed.), **Mammals of South America Volume 1 - Marsupials, Xenarthrans, Shrews and Bats**. University of Chicago Press, Chicago & London, p. 35–39, 2008.

GOIN, F. J. Early Marsupial Radiations In South America, in: JONES, M., DICKMAN, C., ARCHER, M. (eds.), **Predators with Pouches: the Biology of Marsupial Carnivores**. Csiro Publishing, Melbourne, p. 30–42, 2003.

GOIN, F. J.; CANDELA, A. M. New Paleogene Marsupials from the Amazon Basin of Eastern Peru. **Natural History Museum Los Angeles County Science Series**, v. 40, p. 15–60, 2004.

GOIN, F. J.; CANDELA, A. M.; ABELLO, M. A.; Oliveira, E. V. Earliest South American paucituberculatans and their significance in the understanding of “pseudodiprotodont” marsupial radiations. **Zoological Journal of the Linnean Society**, v. 155, p. 867–884, 2009.

GOIN, F. J.; WOODBURNE, M. O.; ZIMICZ, A.N.; MARTIN, G. M.; CHORNOGUBSKY, L. **A Brief History of South American Metatherians, Evolutionary Contexts and Intercontinental Dispersals**. Springer Earth System Sciences, 237 p., 2016.

GOIN, F. J.; ZIMICZ, N.; REGUERO, M. A.; SANTILLANA, S. N.; MARENSSI, S. A.; MOLY, J. J. New marsupial (Mammalia) from the Eocene of Antarctica, and the origins and affinities of the Microbiotheria. **Revista de la Asociación Geológica Argentina**, v. 62, p. 597–603, 2007.

GUÉRIN, C. La Faune de vertébrés du Pléistocène supérieur de l'aire archéologique de São Raimundo Nonato (Piauí, Brésil). **Comptes rendus de l'Académie des Sciences Paris**, v. 312, p. 567–572, 1991.

GUÉRIN, C.; CURVELO, M. A.; FAURE, M.; HUGUENEY, M.; MOURER-CHAUVIRÉ, C. The Pleistocene fauna of Piauí (Northeastern Brazil). Palaeoecological and biochronological implications/A fauna pleistocenica do Piauí (Nordeste do Brasil). Relações paleoecológicas e biocronológicas. **Fundamentos**, v. 1, p. 55–103, 1996.

GUÉRIN, C.; FAURE, M. La biodiversité mammalienne au Pléistocène supérieur-Holocène ancien dans la Région du Parc National Serra da Capivara (SE du Piauí, Brésil). **Fundamentos**, v. 7, p. 80–93, 2008.

GUÉRIN, C.; FAURE, M. *Scelidodon piauiense* nov. sp., nouveau Mylodontidae Scelidotheriinae (Mammalia, Xenarthra) du Quaternaire de la région du parc national Serra da Capivara (Piauí, Brésil). **Comptes Rendus Palevol**, v. 3, p. 35–42, 2004.

GUÉRIN, C.; HUGUENEY, M.; MOURER-CHAUVIRÉ, C.; FAURE, M. Paléoenvironnement Pléistocène dans L'aire Archéologique de São Raimundo Nonato (Piauí, Brésil): Apport des Mammifères et des Oiseaux. **Documents des Laboratoires de Géologie de Lyon**, v. 125, p. 187–202, 1993.

GUIDON, N. O PARNA Serra da Capivara, In: PESSIS, A. (ed.), **Plano de Manejo -**

**Serra da Capivara.** Secretaria do Meio Ambiente da Presidência da República, Brasília, p. 3–15, 1994.

GUIDON, N.; GUÉRIN, C.; FAURE, M.; FELICE, G.D.; BUCO, C.; IGNÁCIO, E. Toca das Moendas, Piauí-Brasil, primeiros resultados das escavações arqueológicas. **Fundamentos**, v. 8, p. 70–85, 2009.

GUIDON, N.; PEYRE, E.; GUÉRIN, C.; COPPENS, Y. Resultados da datação de dentes humanos da Toca do Garrincho, Piauí, Brasil. **Clio Arqueológica**, v. 14, p. 75–86, 2000.

HADLER, P.; FERIGOLO, J.; GOIN, F. J. Mamíferos de pequeno porte (Didelphimorphia, Chiroptera e Rodentia) do Pleistoceno final/Holoceno do Brasil, com ênfase no Rio Grande do Sul, In: RIBEIRO, A. M.; BAUERMAN, S. G.; SCHERER, C. S. (eds.), **Quaternário Do Rio Grande Do Sul: integrando conhecimentos**. Monografias da Sociedade Brasileira de Paleontologia, Porto Alegre, p. 155–170, 2009a.

Hadler, P.; Goin, F.J.; Ferigolo, J. & Ribeiro, A.M. 2009b. Environmental change and marsupial assemblages in Holocene successions of Southern Brazil. **Mammalian Biology**, v. 74, p. 87–99.

HADLER, P.; CHEREM, J. J.; TURBAY, R.; ALBERTI, A.; PARDIÑAS, U. F. J. 2016. Diversidade de pequenos mamíferos (Didelphimorphia e Rodentia) do Holoceno do Nordeste do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil: implicações taxonômicas e paleoambientais. **Revista Brasileira de Paleontologia**, v. 19, p. 127–144.

HADLER, P.; MAYER, E. L.; MOTTA, F.; RIBEIRO, A. M., Fossil bats from the Quaternary of Serra da Capivara, northeast Brazil. **Quaternary International**, v. 464, p. 411–416, 2018.

HERSHKOVITZ, P. *Dromiciops gliroides* Thomas, 1894, Last of the Microbiotheria (Marsupialia), with a review of the family Microbiotheriidae. **Fieldiana Zoology**, v. 93, p. 1–60, 1999.

HERSHKOVITZ, P. The staggered marsupial third lower incisor: hallmark of cohort Didelphimorphia, and description of a new genus and species with staggered i3 from the Albian (Lower Cretaceous) of Texas. **Bonner Zoologische Beiträge**, v. 45, p. 153–169, 1995.

HERSHKOVITZ, P. The South American gracile mouse opossums, genus *Gracilinanus* Gardner and Creighton, 1989 (Marmosidae, Marsupialia): a taxonomic review with notes on general morphology and relationships. **Fieldiana Zoology**, v. 39, p. 1–56, 1992.

HOROVITZ, I.; MARTIN, T.; BLOCH, J.; LADEVÈZE, S.; KURZ, C.; SÁNCHEZ-VILLAGRA, M. R. Cranial Anatomy of the Earliest Marsupials and the Origin of Opossums. **PLoS One**, v. 4, p. 1–9, 2009.

JANSA, S. A.; BARKER, F. K.; VOSS, R. S. The early diversification history of didelphid marsupials: A window into South America's "Splendid Isolation. **Evolution**, v. 68, p. 684–695, 2014.

JANSA, S.A.; VOSS, R.S. Phylogenetic relationships of the marsupial genus *Hyladelphys* based on nuclear gene sequences and morphology. **Journal of Mammalogy**. V.86, p.853–865, 2005.

JANSA, S.A.; VOSS, R.S. Phylogenetic Studies on Didelphid Marsupials I . Introduction and Preliminary Results from Nuclear IRBP Gene Sequences. **Journal of Mammalian Evolution**, v. 7 p. 43–77, 2000

KEMP, T.S. **The Origin & Evolution of Mammals**. Oxford University Press, Oxford, 2005

KERBER, L.; MAYER, E.L.; RIBEIRO, A.M.; VUCETICH, M.G. Late Quaternary caviomorph rodents (Rodentia: Hystricognathi) from the Serra da Capivara, northeastern Brazil, with description of a new taxon. **Historical Biology**, p.1–20. 2014

LUND, P.W. **Memórias sobre a Paleontologia Brasileira, Revistas e Comentadas por Carlos de Paula Couto**. Instituto Nacional do Livro, Rio de Janeiro, 1950.

LUND, P.W. Nouvelles recherches sur la faune fossile du Brésil (extraits d'une letter adressée aux rédacteurs, et datée de Lagoa Santa, 1er Avril 1840). **Annales des sciences naturelles, 2 Série, Zoologie**, v. 13, p.310–319, 1840.

LUO, Z.-X.. Transformation and diversification in early mammal evolution. **Nature**, v. 450, p.1011–1019, 2007

MARSHALL, L.G. *Glironia venusta*. **Mammalian Species**, v. 107, p.1–3, 1978.

MCKENNA, M.C.; Bell, S.K. **Classification of the mammals above the species level**. Columbia University Press, New York, 1997.

MEREDITH, R.W.; WESTERMAN, M.; CASE, J.A.; SPRINGER, M.S. A Phylogeny and Timescale for Marsupial Evolution Based on Sequences for Five Nuclear Genes. **Journal of Mammalian Evolution**, v.15, p. 1–36, 2008.

NEVES, S.B.; MAYER, E.L.; HADLER, P.; RIBEIRO, A.M. Sigmodontine rodents ( RODENTIA , CRICETIDAE ) from quaternary cave deposits of Serra da Capivara, northeastern Brazil. **Revista Brasileira de Paleontologia**, v. 20, p.163–178, 2017.

NILSSON, M.A.; CHURAKOV, G.; SOMMER, M.; VAN TRAN, N.; ZEMANN, A.; BROSIUS, J.; SCHMITZ, J. Tracking Marsupial Evolution Using Archaic Genomic Retroposon Insertions. **PloS Biology**, v. 8, p. 1–9, 2010.

NILSSON, M.A.; ARNASON, U.; SPENCER, P.B.S.; Janke, A. Marsupial relationships and a timeline for marsupial radiation in South Gondwana. **Gene**, v. 340, p. 189–196, 2004.

OLIVEIRA, É.V.; VILLA NOVA, P.; GOIN, F.J.; AVILLA, L.D.S. A new hyladelphine marsupial (*Didelphimorphia*, *Didelphidae*) from cave deposits of northern Brazil. **Zootaxa** v. 3041, p. 51–62, 2011.

OLIVEIRA, É. V.; GOIN, F.J. Marsupiais do Início do Paleógeno no Brasil: Diversidade e Afinidades, in: CÁCERES, N.C. (Ed.), **Os Marsupiais Do Brasil: Biologia, Ecologia E Conservação**. Editora UFMS, pp. 273–305. 2012.

Oliveira, P. V. **Mamíferos do neopleistoceno: holoceno do Parque Nacional de Ubajara, Ceará**. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 166 p, 2010.

PAGLIA, A.P.; FONSECA, G.A.B.; RYLANDS, A.B.; HERRMANN, G.; AGUIAR, L.M.S.; CHIARELLO, A.G.; LEITE, Y.L.R.; COSTA, L.P.; SICILIANO, S.; KIERULFF, M.C.M.; MENDES, S.L.; TAVARES, V. DA C.; MITTERMEIER, R.A.; PATTON, J.L. Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil/Annotated Checklist of Brazilian Mammals. 2<sup>a</sup> Edição/2nd Edition. **Occasional Papers in Conservation Biology**, v. 6, p. 1–76, 2012.

PATTERSON, B.D. Order Paucituberculata, in: Gardner, A.L. (Ed.) **Mammals of South America Vol. 1 - Marsupials, Xenarthrans, Shrews and Bats**. The University of Chicago Press, London, UK; Chicago, US, p. 119–127, 2007.

PATTERSON, B.D.; ROGERS, M.A. Order Microbiotheria, in: GARDNER, A.L. (Ed.), **Mammals of South America Vol. 1 - Marsupials, Xenarthrans, Shrews and Bats**. The University of Chicago Press, London, UK; Chicago, US, p. 117–119. 2007.

PAVAN, S.E.; JANSA, S.A.; VOSS, R.S. Molecular Phylogenetics and Evolution Molecular phylogeny of short-tailed opossums ( Didelphidae: Monodelphis ): Taxonomic implications and tests of evolutionary hypotheses. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, v. 79, p. 199–214, 2014.

PAVAN, S.E.; ROSSI, R.V.; SCHNEIDER, H. Species diversity in the Monodelphis brevicaudata complex ( Didelphimorphia: Didelphidae ) inferred from molecular and morphological data, with the description of a new species. **Zoological Journal of the Linnean Society**, v. 165, p. 190–223, 2012.

REIG, O.A.; KIRSCH, J.A.W.; MARSHALL, L.G. Systematic relationships of the living and Neocenozoic American “opossum-like” marsupials (suborder Didelphimorphia), with comments on the classification of these and of the Cretaceous and Paleogene New World and European metatherians, in: ARCHER, M. (Ed.), **Possoms and Opossums - Studies in Evolution**. Surrey Beatty & Sons, Sidney, pp. 1–89, 1987.

RIBEIRO, A.M.; MAYER, E.L.; NEVES, S.B.; KERBER, L.; MOTTA, F.A.; FERIGOLO, J.; GUIDON, N.; BARBOSA, M.F.R. Novas datações holocênicas para pequenos mamíferos da Serra da Capivara, Piauí, Brasil, in: GRILLO, O.N.; ROMANO, P.S.R.; OLIVEIRA, G.R. (Eds.), **Paleontologia Em Destaque, Edição Especial: Boletim de Resumos X Simpósio Brasileiro de Paleontologia de Vertebrados**, p. 192, 2016.

RODET, J. As zonas cársticas de São Raimundo Nonato (Piauí, Brasil). **O Carste**, v. 9, p. 2–7, 1997.

ROUGIER, G. W.; Wible, J. R.; Novacek, M.J. Implications of *Deltatheridium* specimens for early marsupial history. **Nature**, v. 396, p. 459–463, 1998.

ROWE, T. Definition, diagnosis, and origin of Mammalia. **Journal of Vertebrate Paleontology**, v. 8, p. 241–264, 1988.

SALLES, L.O.; CARTELLE, C.; GUEDES, P.G.; BOGGIANI, P.C.; JANOO, A.; RUSSO, C.A.M. Quaternary Mammals from Serra da Bodoquena, Mato Grosso do Sul, Brazil. **Boletim do Museu Nacional**, v. 521, p. 1–12, 2006.

SALLES, L.O.; CARVALHO, G.S.; WEKSLER, M.; SIKURO, F.L.; ABREU, F.; CAMARDELLA, A.R.; GUEDES, P.G.; AVILLA, L.S.; ABRANTES, E.A.P.; SAHATE, V.; COSTA, I.S.A. Fauna de mamíferos do Quaternário de Serra da Mesa (Goiás, Brasil). **Publicações Avulsas do Museu Nacional**, v. 78, p. 1–15, 1999.

SÁNCHEZ-VILLAGRA, M.R.; LADEVÈZE, S.; HOROVITZ, I.; ARGOT, C.; HOOKER, J.J.; MACRINI, T.E.; MARTIN, T.; MOORE-FAY, S.; MUIZON, C. DE; SCHMELZLE, T.; ASHER, R.J. Exceptionally preserved North American Paleogene metatherians: adaptations and discovery of a major gap in the opossum fossil record. **Biology Letters**, v. 3, p. 318–322, 2007.

SANTOS, M.E. DE C.M.; CARVALHO, M.S.S. DE. **Paleontologia das bacias do Parnaíba, Grajaú e São Luís**. CPRM Serviço Geológico do Brasil - DGM/DIPALE, Rio de Janeiro, 2009

SARTORI, R.T.; LESSA, L.G.; ASTÚA, D. Alimentação, Nutrição e Adaptações Alimentares de Marsupiais Brasileiros, in: CÁCERES, N.C. (Ed.), **Os Marsupiais Do Brasil: Biologia, Ecologia E Conservação**. Editora UFMS, Campo Grande, p. 383–404, 2012

SOUZA-CUNHA, F.L.; GUIMARÃES, M.L. A fauna sub-recente de vertebrados do “Grande abrigo da Lapa Vermelha (P.L.)” de Pedro Leopoldo, Minas Gerais. **Arquivos do Museu de História Natural e Jardim Botânico – UFMG**, v. 3, p. 201–238, 1978.

STEIN, B.R.; PATTON, J.L. Tribe Didelphini Gray, 1821, in: Gardner, A.L. (Ed.), **Mammals of South America Vol. 1 - Marsupials, Xenarthrans, Shrews and Bats**. University of Chicago Press, Chicago & London, p. 14, 2008.

SZALAY, F.S., Phylogenetic relationships of the marsupials. **Geobios**, v.15, p. 177–190, 1982a.

SZALAY, F.S. A new appraisal of marsupial phylogeny and classification, in: Archer, M. (Ed.), **Carnivorous Marsupials Vol.2**. Royal Zoological Society of New South Wales, Sidney, p. 621–640, 1982b.

VILLA NOVA, P.; AVILLA, L.S.; OLIVEIRA, É. V. Didelphidae marsupials (Mammalia, Didelphimorphia) from the Late Pleistocene deposit of the Gruta dos Moura Cave, northern Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 87, p. 193–208, 2015.

VOSS, R.S.; GUTIÉRREZ, E.E.; SOLARI, S.; ROSSI, R. V; JANSA, S.A. Phylogenetic Relationships of Mouse Opossums (Didelphidae, Marmosa) with a Revised Subgeneric Classification and Notes on Sympatric Diversity. **American Museum Novitates**, v. 3817, p. 1–27, 2014.

VOSS, R.S.; JANSA, S.A. Phylogenetic Relationships and Classification of Didelphid Marsupials, an Extant Radiation of New World Metatherian Mammals. **Bulletin fo the American Museum of Natural History**,v. 322, p. 1–177, 2009.

VOSS, R.S.; JANSA, S.A. Phylogenetic Studies on Didelphid Marsupials II. Nonmolecular Data and New IRBP Sequences: Separate and Combined Analyses of Didelphine Relationships With Denser Taxon Sampling. **Bulletin of American Museum of Natural History**, v. 276, p. 1–82, 2003.

VOSS, R.S.; LUNDE, D.P.; SIMMONS, N.B. The Mammals of Paracou, French Guiana: a Neotropical Lowland Rainforest Fauna Part 2. Nonvolant Species. **Bulletin of the American Museum of Natural Histoy**, v. 263, p. 3–236, 2001.

WILLIAMSON, T.E.; BRUSATTE, S.L.; WILSON, G.P. The origin and early evolution of metatherian mammals: The Cretaceous record. **Zookeys**, v. 76, p. 1–76, 2014.

WILSON, D.E., REEDER, D.M. (Eds.) **Mammal Species of the World. A Taxonomic and Geographic Reference**, 3rd ed. John Hopkins University Press, Baltimore, 2005.

WINGE, H. Jordefundne og nulevende Pugdyr (Marsupialia) fra Lagoa Santa, Minas Geraes, Brasilien. **E Museo Lundii**, v. 2, p. 1–149, 1893.

**B - Artigo submetido a periódico com corpo editorial permanente e revisores independentes, escrito pelo autor durante o desenvolvimento de seu mestrado.**



Filipe Motta <filipemotta00@gmail.com>

---

**[RBP] Agradecimento pela submissão**

1 mensagem

---

Revista Brasileira de Paleontologia <contato@sbpbrasil.org>  
Responder a: "Dra. Ana Maria Ribeiro" <amaria\_ribeiro@yahoo.com.br>  
Para: "Sr. Filipe Armando Motta" <filipe.motta00@gmail.com>

26 de dezembro de 2018 16:53

Sr. Filipe Armando Motta,

Agradecemos a submissão do trabalho "ASSEMBLEIA DE MARSUPIAIS (MAMMALIA, DIDELPHIMORPHIA) DO QUATERNÁRIO DA SERRA DA CAPIVARA, ESTADO DO PIAUÍ, BRASIL" para a revista Revista Brasileira de Paleontologia.

Acompanhe o progresso da sua submissão por meio da interface de administração do sistema, disponível em:

URL da submissão: <http://www.sbpbrasil.org/rbp/index.php/rbp/author/submission/92>

Login: fmotta

Em caso de dúvidas, entre em contato via e-mail.

Agradecemos mais uma vez considerar nossa revista como meio de compartilhar seu trabalho.

Dra. Ana Maria Ribeiro  
Revista Brasileira de Paleontologia

---

Revista Brasileira de Paleontologia  
<http://www.sbpbrasil.org/rbp/index.php/rbp>



**ASSEMBLEIA DE MARSUPIAIS (MAMMALIA, DIDELPHIMORPHIA)  
DO QUATERNÁRIO DA SERRA DA CAPIVARA, ESTADO DO PIAUÍ,  
BRASIL**

FILIPE ARMANDO MOTTA

Programa de Pós-Graduação em Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul,  
Av. Bento Gonçalves, 9500, 91501-970 Porto Alegre, RS, Brasil. *filipe.motta00@gmail.com*

PATRÍCIA HADLER, JORGE CHEREM

Departamento de Geociências, Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Universitário  
s/n, Trindade, 88900-000 Florianópolis, SC, Brasil. *patricia.hadler@ufsc.br*;  
*jjcherem@gmail.com*

ANA MARIA RIBEIRO

Seção de Paleontologia, Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotânica do Rio Grande  
do Sul, Av. Salvador França, 1427, 90690-000 Porto Alegre, RS, Brasil. *ana-  
ribeiro@fzb.rs.gov.br*

**ABSTRACT – Marsupial assemblage (Mammalia, Didelphimorphia) from Quaternary of Serra da Capivara, State of Piauí, Brazil.** Didelphimorphia is one of the three extant marsupial orders in South America, and the only one currently found in Brazil. These marsupials have a wide variety of habits and occupy different habitats, making them good indicators of paleoenvironmental conditions. The Serra da Capivara National Park, located in the municipalities of São Raimundo Nonato, Coronel José Dias, João Costa, and Brejo do Piauí, in the southeast of the State of Piauí, presents in its surroundings a great quantity of

karstic caves in which hundreds of mammalian fossils from the Pleistocene megafauna were collected, together with small mammals fossils. This study reveals the diversity of didelphids in the Serra da Capivara region through the analysis of fragmented fossils, maxillae and dentaries, found in four paleontological sites: Toca do Serrote das Moendas, Toca do Gordo do Garrincho, Toca do Serrote do Artur and Toca do Barrigudo. The fossils were attributed to six taxa: *Monodelphis domestica*, *Monodelphis* cf. *Monodelphis americana*, *Didelphis albiventris*, *Cryptonanus agricolai*, *Gracilinanus agilis* and *Thylamys karimii*. They constitute new records for the Quaternary of Serra da Capivara, except for *M. domestica* and *D. albiventris*. Despite the megafauna indicate Pleistocene age, radiocarbon dating in bioapatite of small mammal specimens (marsupials and rodents) resulted in Holocene ages ( $5,550 \pm 40$  years BP –  $1,670 \pm 25$  years BP), showing temporal mixing in the evaluated sites. All the taxa described here are currently found in the Caatinga, suggesting a stability in the taxonomic composition of the didelphidae assembly, at least since the Middle Holocene.

**Keywords:** Didelphidae, Holocene, Pleistocene, karstic caves, Caatinga, taxonomy.

RESUMO – Didelphimorphia é uma das três ordens de marsupiais atualmente encontradas na América do Sul, e a única presente atualmente no Brasil. Estes marsupiais possuem uma ampla variedade de hábitos e ocupam diferentes habitats, o que os torna bons indicadores das condições paleoambientais. O Parque Nacional da Serra da Capivara, localizado nos municípios de São Raimundo Nonato, Coronel José Dias, João Costa, e Brejo do Piauí, no sudeste do Estado do Piauí, apresenta em seu entorno uma grande quantidade de cavernas cársticas, nas quais já foram coletados centenas de fósseis de mamíferos da megafauna do Pleistoceno e de pequenos mamíferos. Este estudo dá a conhecer a diversidade de difelfídeos da região da Serra da Capivara, através da análise de fósseis (maxilares e dentários fragmentados), encontrados em quatro sítios paleontológicos: Toca do Serrote das Moendas,

Toca do Gordo do Garrincho, Toca do Serrote do Artur e Toca do Barrigudo. O material foi atribuído a seis táxons: *Monodelphis domestica*, *Monodelphis* cf. *Monodelphis americana*, *Didelphis albiventris*, *Cryptonanus agricolai*, *Gracilinanus agilis* e *Thylamys karimii*. Eles se constituem em novos registros para o Quaternário da Serra da Capivara, exceto por *M. domestica* e *D. albiventris*. Apesar da megafauna indicar idade pleistocênica, datação radiocarbônica em bioapatita de espécimes de mamíferos de pequeno porte (marsupiais e roedores) resultaram em idades holocênicas ( $5.550 \pm 40$  anos AP –  $1.670 \pm 25$  anos AP), mostrando mistura temporal nos sítios avaliados. Todos os táxons aqui descritos são encontrados na Caatinga atualmente, sugerindo uma estabilidade na composição taxonômica da assembleia de didelfídeos, pelo menos desde o Holoceno médio.

**Palavras-chave:** Didelphidae, Holoceno, Pleistoceno, cavernas cársticas, Caatinga, taxonomia.

## INTRODUÇÃO

Os marsupiais conformam um grupo monofilético de mamíferos distribuídos nas Américas e Oceania, compreendendo atualmente sete ordens, das quais Didelphimorphia, Paucituberculata e Microbiotheria têm distribuição exclusivamente americana (Barkley, 2008; Voss and Jansa, 2009). As espécies de marsupiais encontradas atualmente no Brasil pertencem a família Didelphidae, única família de Didelphimorphia com representantes ainda viventes no país (Rossi *et al.*, 2012).

Na América do Sul, os marsupiais aparecem pela primeira vez no início do Paleoceno, Formação Lefipán, na Província de Chubut, Argentina (Goin *et al.*, 2006). Diversificaram-se ao longo do Cenozoico sul-americano, tornando-se componente principal da fauna do continente entre o Paleoceno e Quaternário, compreendendo quatro ordens e 19 famílias (Goin *et al.*, 2016). No Brasil, fósseis de marsupiais são registrados no Eo-Eoceno da

Formação Itaboraí (Bacia de Itaboraí, Rio de Janeiro, RJ, idade Itaboraiense, Oliveira & Goin, 2011; Woodburne *et al.*, 2014), no Eoceno–Oligoceno da Formação Guabirotuba (Bacia do Paraná, Curitiba, Estado do Paraná, idade Tinguiririquense, Sedor *et al.*, 2017), e Neo-Oligoceno da Formação Tremembé (Bacia de Taubaté, Taubaté, Estado de São Paulo, idade Deseadense, Bergqvist & Ribeiro, 1998) e em sedimentos quaternários.

Os didelfídeos fósseis do Quaternário do Brasil foram primeiramente conhecidos pelos trabalhos do naturalista dinamarquês Peter W. Lund na metade do século XIX, e posteriormente por Herluff Winge, que reestudou os materiais coletados por Lund nas cavernas calcárias das proximidades do Município de Lagoa Santa, Estado de Minas Gerais (Winge, 1893; Lund, 1950; Cartelle, 1999). Nas últimas décadas, marsupiais do Quaternário foram descritos também para localidades brasileiras nos estados de Goiás, Mato Grosso do Sul, São Paulo, Pernambuco, Rio Grande do Sul e Tocantins (Cartelle, 1999; Salles *et al.*, 1999, 2006, Hadler *et al.*, 2009a, 2009b; Castro & Langer, 2011; Oliveira *et al.*, 2011a; Ferreira *et al.*, 2012; Villa Nova *et al.*, 2015).

Na região da Serra da Capivara, Estado do Piauí, restos de didelfídeos foram coletados em várias cavernas, porém ainda não foram estudados em detalhe. Sobre este grupo há apenas referências em listas faunísticas de dois sítios: Toca da Janela da Barra do Antonião e Toca de Cima dos Pilão, dos seguintes táxons: cf. *Didelphis albiventris* (Lund, 1841), *Monodelphis domestica* (Müller, 1775), *Marmosa* cf. *M. cinerea* (Temminck, 1843) e *Marmosa* Gray, 1821 (Guérin *et al.*, 1993, 1996; Guérin & Faure, 2008). Neste trabalho amplia-se o conhecimento sobre os marsupiais do Quaternário da Serra da Capivara, registrando-se novos táxons de didelfídeos provenientes de cavernas distintas daquelas já estudadas.

## ÁREA DE ESTUDO

O Parque Nacional da Serra da Capivara (PNSC) ocupa uma área de 1291,4 km<sup>2</sup> e está localizado nos municípios de São Raimundo Nonato, Coronel José Dias, João Costa e Brejo

do Piauí, no sudeste do Estado do Piauí, Brasil, sob as coordenadas 08°26'50"S e 08°54'23"S e 42°19'47"O e 42°45'51"O (Figura 1). Alguns dos sítios arqueológicos mais antigos das Américas estão localizados dentro do PNSC, de onde foram escavados materiais líticos e ossos humanos. Há também no PNSC diversos sítios com artes rupestres representando a fauna e a flora do passado (Guidon, 1994).

O PNSC está situado no limite sudeste da Bacia do Rio Parnaíba, representado pela Formação Ipu (final do Ordoviciano–Siluriano) e pelas formações Itaim, Pimenteira e Cabeças (Devoniano). Ao Sul, uma enorme escarpa (*Cuesta*) separa essas formações da bacia do Rio São Francisco. Na área de contato entre estas duas grandes bacias, devido à ação erosiva do rio, o embasamento cristalino está exposto. Com isso, encontram-se na área colinas residuais de calcário metamorfozido de idade pré-cambriana, chamadas de “Serrotes” pelos habitantes da região. Os “Serrotes” localizam-se dentro da zona de amortecimento de 10 km que circunda a área do PNSC (Rodet, 1997; Santos & Carvalho, 2009; Felice *et al.*, 2014; Pellerin, 2014).

Os sítios paleontológicos na Serra da Capivara foram registrados a partir de 1986, posteriormente aos sítios arqueológicos, com a descoberta de fósseis de mamíferos da megafauna pleistocênica em duas localidades próximas ao PNSC. Posteriormente, diversos sítios com fósseis da paleomastofauna foram descritos para a área (Guérin, 1991; Guérin *et al.*, 1993; Guérin & Faure, 2008). Esses sítios paleontológicos estão divididos em dois grupos principais: (i) as lagoas, prováveis remanescentes de um sistema fluvial maior, que se tornaram efêmeras e isoladas com as mudanças climáticas; e (ii) as cavernas calcárias, escavadas lentamente por dissolução (Rodet, 1997; Mendes, 2016).

Das cavernas calcárias, sete são especialmente notáveis pela quantidade de fósseis: Toca da Janela da Barra do Antonião, Toca de Cima dos Pilão, Sumidouro do Sansão, Toca do Serrote das Moendas, Toca do Gordo do Garrincho, Toca do Serrote do Artur, Toca do Barrigudo. A paleomastofauna inclui espécimes de grande porte, como, por exemplo, xenartras

Megatheriidae, Mylodontidae, Pamphathiidae, Glyptodontidae, os ungulados nativos sul-americanos Macraucheniidae e Toxodontidae, assim como os ungulados holárticos Tayassuidae, Camelidae, Equidae e Cervidae, já bem estudados (Faure *et al.*, 1999; Guidon *et al.*, 2000; Guérin & Faure, 2004, 2008). Uma enorme quantidade de pequenos mamíferos também foi coletada e seu estudo teve importante incremento nos últimos anos. Mayer (2013) e Kerber *et al.* (2014) descreveram fósseis de roedores caviomorfos provenientes dos sítios Toca do Serrote das Moendas, Toca do Gordo do Garrincho, Toca do Serrote do Artur, Toca do Barrigudo e Sumidouro do Sansão, enquanto Neves *et al.* (2017) registraram roedores sigmodontídeos para três sítios: Toca do Serrote das Moendas, Toca do Gordo do Garrincho e Toca do Barrigudo. Mais recentemente, foram descritos fósseis de quirópteros dos sítios Toca do Gordo do Garrincho, Toca do Serrote do Artur e Toca do Barrigudo (Hadler *et al.*, 2017). Os fósseis de didelfídeos aqui estudados foram coletados em quatro sítios: Toca do Serrote das Moendas, Toca do Gordo do Garrincho, Toca do Serrote do Artur e Toca do Barrigudo (Figura 1), descritos a seguir:

### **Toca do Serrote das Moendas – código do sítio: 113**

Sítio localizado no Serrote das Moendas, no Município de Coronel José Dias, sob as coordenadas 8°48'33"S e 42°24'28"O. Este sítio foi estudado no início dos anos 2000, com os resultados iniciais publicados por Guidon *et al.* (2009). Trata-se de uma caverna em declive com aproximadamente 35 m de extensão e cuja diferença de altitude entre o ponto mais alto, a entrada, e o ponto mais baixo é de cerca de 9 m. Nela foram encontrados três esqueletos humanos e fósseis de mamíferos da megafauna pleistocênica. Um dos esqueletos humanos foi encontrado em associação com dentes de Cervidae, os quais foram datados com o método de ressonância de spin eletrônico (**ESR**, do inglês *Electron Spin Resonance*) obtendo-se as idades de 22.000 ± 2000 e 23.000 ± 2000 anos AP. A maior parte dos fósseis de mamíferos de pequeno porte foi coletada nos setores 1 e 2, mais ao fundo da caverna. Duas conchas

coletadas no mesmo nível dos fósseis de marsupiais no setor 1 foram datadas pelo método radiocarbônico, indicando  $24.210 \pm 150$  anos AP e  $26.970 \pm 140$  anos AP (Guidon *et al.*, 2009).

### **Toca do Gordo do Garrincho – código do sítio: 200**

Este sítio está localizado no Serrote do Garrincho, no Município de São Raimundo Nonato, nas coordenadas  $8^{\circ}55'29''\text{S}$  e  $42^{\circ}36'29''\text{O}$ , e começou a ser escavado em 1991. Trata-se de uma caverna composta por um corredor que se estende da entrada até uma sala ampla, ambas preenchidas por um sedimento arenoso sobre um assoalho estalagmítico. Abaixo deste assoalho há uma camada de seixos com matriz argilosa com grande abundância de fósseis de mamíferos, de onde provêm os fósseis de marsupiais. Carvões provenientes do assoalho estalagmítico foram datados em  $10.020 \pm 290$  anos AP (Guérin, 1991; Guérin *et al.*, 1996; Guidon *et al.*, 2000).

### **Toca do Serrote do Artur – código do sítio: 227**

Localizado no Serrote do Artur, no Município de Coronel José Dias, sob as coordenadas  $8^{\circ}49'49''\text{S}$  e  $42^{\circ}24'21''\text{O}$ , este sítio foi estudado em 1995 e apresentou grande quantidade de fósseis da megafauna. Possui área de cerca de  $24 \text{ m}^2$  e três camadas estratigráficas distintas. A primeira é uma camada de silte escuro, de onde provêm os fósseis de pequenos mamíferos. Nesta camada foram realizadas duas datações por radiocarbono, uma no topo ( $6.890 \pm 60$  anos AP) e uma na base da camada ( $8.490 \pm 120$  anos AP). Logo abaixo, a segunda camada é um assoalho estalagmítico que aparece recobrimo uma superfície erosiva. Finalmente, a terceira camada é formada por sedimento argiloso de cor avermelhada, na qual foram encontrados os fósseis da megafauna de mamíferos do sítio (Faure *et al.*, 1999; Guérin & Faure, 2008).

**Toca do Barrigudo – código do sítio: 444**

Este sítio está localizado no Serrote da Bastiana, no Município de Coronel José Dias (8°48'17"S e 42°24'52"O). Diferente dos outros três sítios, este se trata de um abrigo sob rocha arenítica, cuja escavação teve início em 2002. Diversos fósseis da megafauna pleistocênica foram descritos para o local, como *Xenarthra*, *Litopterna*, *Cetartiodactyla* e *Perissodactyla*, além de esqueletos humanos (Guérin & Faure, 2004, 2008). Apesar de a megafauna encontrada no sítio ser considerada de idade pleistocênica (Guérin & Faure, 2004), alguns espécimes de pequenos mamíferos tiveram a bioapatita de sua composição recentemente datada por radiocarbono, resultando em idades holocênicas: *Kerodon rupestris* (1.680 ± 25 anos AP), *Thrichomys* sp. (1.670 ± 25 anos AP, 3.940 ± 25 anos, e 4.340 ± 25 anos AP) e *Monodelphis domestica* (3.870 ± 30 anos AP, 3.900 ± 30 anos AP, 4.370 ± 35 anos AP, e 5.550 ± 40 anos AP) (Ribeiro *et al.*, 2016).

**MATERIAL E MÉTODOS**

O material estudado, fragmentos de maxilares e dentários, está depositado na coleção científica do Setor de Paleontologia da Fundação Museu do Homem Americano (FUMDHAM). A preparação foi feita com o auxílio de pinças, agulhas e pinceis, e comparado, sob estereomicroscópio, com espécimes recentes depositados nas coleções de mamíferos do Setor de Mastozoologia do Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul (MCN/FZBRs), da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e do Departamento de Ecologia e Zoologia da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), bem como com literatura especializada (*e.g.* Goin, 2001; Voss *et al.*, 2005; Carmignotto & Monfort, 2006; Voss & Jansa, 2009). A nomenclatura das estruturas dentárias seguiu Oliveira & Goin (2012) e a classificação, Voss & Jansa (2009). As medidas foram tomadas com ocular milimetrada acoplada ao estereomicroscópio e as imagens foram feitas



com estereomicroscópio eletrônico Nikon AZ100M e software NIS-Elements AR v.4.3, e com Microscópio Eletrônico de Varredura JEOL modelo JSM 6060.

**Abreviações dentárias:** **C, c**, canino superior e inferior, respectivamente; **P1, P2, P3, p1, p2, p3**, primeiro, segundo e terceiro pré-molar superior e inferior, respectivamente; **M1, M2, M3, M4, m1, m2, m3, m4**, primeiro, segundo, terceiro e quarto molar superior e inferior, respectivamente; **LM1–M3**, comprimento do primeiro ao terceiro molar superior; **LM1–M4, Lm1–m4**, Comprimento da série molar superior e inferior, respectivamente.

## SISTEMÁTICA PALEONTOLÓGICA

Família DIDELPHIDAE Gray, 1821

Subfamília DIDELPHINAE Gray, 1821

**Material.** Um dentário proveniente da Toca do Serrote das Moendas, um dentário proveniente da Toca do Gordo do Garrincho, 18 dentários provenientes da Toca do Serrote do Arthur e 38 dentários provenientes da Toca do Barrigudo (ver Apêndice 1).

**Descrição.** O material está muito fragmentado e sem dentes. Os dentários são pequenos e delicados, com dois forames mentonianos, um ventral ao p1 e outro ao m1, e alvéolos muito pequenos.

**Comentários.** Os dentários foram separados daqueles atribuídos a *Monodelphis domestica* e *Monodelphis* cf. *M. americana* pelo menor tamanho dos alvéolos. No entanto, não há caracteres que permitam a identificação genérica confiável, podendo se referir aos gêneros *Marmosa*, *Cryptonanus*, *Gracilinanus* ou *Thylamys*.

Tribo MARMOSINI Hershkovitz, 1992

*Monodelphis* Burnett, 1830*Monodelphis domestica* (Wagner, 1842)

(Figura 2)

**Material.** Nove dentários provenientes da Toca do Serrote das Moendas, um maxilar e três dentários provenientes da Toca do Gordo do Garrincho, 10 maxilares e 84 dentários provenientes da Toca do Serrote do Artur, e 17 maxilares e 137 dentários provenientes da Toca do Barrigudo (ver Apêndice 1).

**Descrição.** O forame infraorbital e a porção anterior da fenestra maxilopalatina estão posicionados ao nível do P3. P2 e P3 apresentam cíngulos bem desenvolvidos e o P3 é levemente mais alto do que P2. Os molares superiores são robustos, com cíngulo anterolabial conspícuo e incompleto. Em M1–M3, a cúspide estilar C é geralmente ausente e, quando presente, está pouco desenvolvida, e a cúspide estilar D está muito desenvolvida. O ectoflexo é profundo e está levemente deslocado anteriormente. O M4 apresenta metacone vestigial. Os dentários, por sua vez, são altos e robustos e apresentam dois forames mentonianos. O cingulídeo anterior é muito desenvolvido, especialmente no m2–m4. O talonídeo é curto, com o hipoconídeo deslocado labialmente (exceto no m3), entoconídeo bastante reduzido e deslocado distalmente ou ausente. No m4 o talonídeo é comprimido labiolingualmente e pode apresentar um cristida oblíqua bem marcada.

**Comentários.** A morfologia do ectoflexo, a ausência/redução da cúspide estilar C, o cíngulo anterolabial incompleto no M3, o talonídeo curto e o hipoconídeo não deslocado labialmente no m3 são característicos de *Monodelphis* (Goin & Rey, 1997; Goin, 2001; Voss & Jansa, 2009; Pavan & Voss, 2016). A posição do forame infraorbital, o maior desenvolvimento do cingulídeo anterior, o entoconídeo reduzido, mas distinto, e o tamanho dos espécimes da Serra da Capivara (Tabela 1) permitem atribuí-los ao subgênero *Monodelphis*, conforme Pavan &

Voss (2016). Apesar de as características diagnósticas das espécies desse subgênero serem cranianas ou de pelagem (Macrini, 2004), os espécimes foram atribuídos a *M. domestica* por esta ser a única espécie de porte similar que ocorre hoje na Caatinga (Carmignotto & Astúa, 2017) e pela semelhança com os espécimes recentes utilizados para comparação (Apêndice 2). Os valores obtidos para o comprimento das séries molares dos espécimes da Serra da Capivara estão dentro da variação registrada por Gomes (1997) para *M. domestica* (LM1–M4 = 7,04 a 8,94 mm; Lm1–m4 = 8,22 a 10,02 mm).

**Tabela 1.** Medidas (em mm) dos espécimes de *Monodelphis domestica* da Serra da Capivara.

**Table 1.** Measurements (in mm) of the Serra da Capivara specimens of *Monodelphis domestica*

<i>Monodelphis domestica</i>			
	LM1–M3 (mm)	LM1–M4 (mm)	Lm1–m4 (mm)
FUMDHAM 113-122546-2	---	---	9,1
FUMDHAM 113-138001	---	---	9,9
FUMDHAM 113-143298-3	---	---	9,3
FUMDHAM 113-144938	---	---	9,8
FUMDHAM 200-60900-3A	---	---	9,2
FUMDHAM 200-63207-2	6,7	8,3	---
FUMDHAM 227-47437-5A(1)	---	---	9,6
FUMDHAM 227-47437-5A(2)	7,3	8,5	---
FUMDHAM 227-47440-3A	7,6	8,9	---
FUMDHAM 227-47445-2	---	---	9,3
FUMDHAM 227-47446-1C	7,1	8,3	---
FUMDHAM 227-47654-3A	---	---	9,4
FUMDHAM 227-47664-3	7,0	8,1	---
FUMDHAM 227-47950-4A	7,0	8,3	---
FUMDHAM 227-47952-4A	---	---	9,4
FUMDHAM 444-76185-2B	---	---	9,6
FUMDHAM 444-78424-6D(1)	7,0	8,1	---
FUMDHAM 444-78424-6D(2)	7,6	9,1	---
FUMDHAM 444-78429-7C(1)	---	---	9,3
FUMDHAM 444-78429-7C(2)	6,7	---	---
FUMDHAM 444-78429-7C(3)	6,7	---	---
FUMDHAM 444-78438-4A	6,9	---	---
FUMDHAM 444-78903-4A(1)	---	---	9,3
FUMDHAM 444-78903-4A(2)	---	---	9,1
FUMDHAM 444-78911-3A	6,9	8,0	---
FUMDHAM 444-78913A	---	---	9,3
FUMDHAM 444-79156-5D(1)	6,6	7,6	---

FUMDHAM 444-79156-5D(2)	7,0	8,1	---
FUMDHAM 444-79156-5D(3)	---	---	9,1
FUMDHAM 444-79156-5D(4)	---	---	9,8
FUMDHAM 444-79156-5D(5)	---	---	9,6

*Monodelphis* cf. *M. americana* (Müller, 1776)

(Figura 3)

**Material.** Um dentário proveniente da Toca do Serrote do Arthur.

**Descrição.** Dentário pequeno, alto e robusto. A margem anterior do ramo da mandíbula é pouco inclinada posteriormente. Apresenta dois forames mentonianos, o anterior ventral ao limite entre o p1 e o p2 e o posterior ventral ao m1. Cingulídeo anterior bem desenvolvido, especialmente no m3–m4. O talonídeo é curto, com entoconídeo desenvolvido e distinto. No m4 o talonídeo é comprimido labiolingualmente, com a cristida oblíqua conspícua paralela ao eixo anteroposterior do dente. Lm1–m4 = 7,1mm.

**Comentários.** Espécime semelhante a *Monodelphis domestica*, mas com menor tamanho (Tabela 1). Atualmente, *Monodelphis americana* é a única espécie de pequeno porte do gênero com registro para a Caatinga (Carmignotto & Astúa, 2017). O comprimento da série molar inferior para essa espécie varia de 6,00 a 7,04 mm (n=19), segundo Gomes (1997). Considerando que o valor apresentado pelo material da Serra da Capivara é pouco maior do que o limite superior para a espécie, optou-se por atribuí-lo a *Monodelphis* sp. cf. *M. americana*.

Tribo DIDELPHINI Gray, 1821

*Didelphis* Linnaeus, 1758

*Didelphis albiventris* Lund, 1840

(Figura 4)

**Material.** Um dentário proveniente da Toca do Serrote das Moendas, três dentários e um molar inferior isolado provenientes da Toca do Serrote do Artur e sete dentários provenientes da Toca do Barrigudo (Apêndice 1).

**Descrição.** O material está bastante fragmentado e os dentes desgastados. Os dentários são grandes e robustos. O protoconídeo e o paraconídeo apresentam tamanhos semelhantes, e o metaconídeo é a menor cúspide do trigonídeo. O cingulídeo anterior está moderadamente desenvolvido. Talonídeo completo, com entoconídeo e hipoconulídeo distintos, inclusive no m4.

**Comentários.** A morfologia geral e o tamanho permitiram designar o material ao gênero *Didelphis*. O comprimento do alvéolo do p2 coincide com o de espécimes recentes de *D. albiventris*, sendo menor do que *D. aurita* (Wied-Neuwied, 1826) e *D. marsupialis* Linnaeus, 1758 (conforme Astúa, 2015). *Didelphis albiventris* é a única espécie do gênero com distribuição atual para a Caatinga (Carmignotto & Astúa, 2017).

Tribo THYLAMYINI Hershkovitz, 1992

*Cryptonanus* Voss, Lunde & Jansa, 2005*Cryptonanus agricolai* (Moojen, 1943)

(Figura 5)

**Material.** Quatro dentários provenientes da Toca do Serrote das Moendas, seis dentários provenientes da Toca do Serrote do Artur e um dentário proveniente da Toca do Barrigudo (Apêndice 1).

**Descrição.** Os dentários são delicados, mas altos. O cingulídeo anterior é pequeno, porém mais desenvolvido do que no material de *Gracilinanus*. Cingulídeo labial bem marcado em m1–m3, não alcançando o cingulídeo anterior, exceto em dois espécimes (FUMDHAM 444-76185-2A e FUMDHAM 227-48405-4B). O entoconídeo é conspícuo, porém sua base é menor do que em *Gracilinanus*. O entoconídeo e hipoconulídeo são geminados. O hipoconídeo é projetado labialmente até o nível do ápice labial do protoconídeo no m3. O talonídeo do m4 é comprimido labiolingualmente em relação ao de *Gracilinanus*.

**Comentários.** No material da Serra da Capivara o hipoconídeo não é tão projetado labialmente como no material de *Gracilinanus*, o que coincide com os dados de Voss & Jansa (2009). Além disso, o tamanho reduzido (Tabela 2) e a presença de cingulídeo labial marcado também possibilitaram a identificação do material. *Cryptonanus agricolai* é a única espécie do gênero encontrada atualmente na Caatinga (Voss *et al.*, 2005; Carmignotto & Astúa, 2017).

**Tabela 2.** Medidas (em mm) dos espécimes de *Cryptonanus agricolai* e *Gracilinanus agilis* da Serra da Capivara.

**Table 2.** Measurements (in mm) of the Serra da Capivara specimens of *Cryptonanus agricolai* and *Gracilinanus agilis*.

<i>Cryptonanus agricolai</i>	
	Lm1–m4
FUMDHAM 113-137857-3	5,6
FUMDHAM 227-48405-4B	5,4
FUMDHAM 227-48455-2A	5,5
<i>Gracilinanus agilis</i>	
FUMDHAM 444-78429-7A(1)	6,6
FUMDHAM 444-78429-7A(2)	6,4
FUMDHAM 444-78429-7A(3)	6,4

FUMDHAM 444-78429-7A <sup>(4)</sup>	6,2
FUMDHAM 444-78429-7A <sup>(5)</sup>	6,6
FUMDHAM 444-78429-7A <sup>(6)</sup>	6,6
FUMDHAM 444-79156-5A <sup>(1)</sup>	6,4
FUMDHAM 444-79156-5A <sup>(2)</sup>	6,6
FUMDHAM 227-48405-4A	6,6
FUMDHAM 113-144366-2	6,4

*Gracilinanus* Gardner & Creighton, 1989

*Gracilinanus agilis* (Burmeister, 1854)

(Figura 6)

**Material.** Um dentário proveniente da Toca do Serrote das Moendas, um dentário proveniente da Toca do Gordo do Garrincho, sete dentários provenientes da Toca do Serrote do Artur e 20 dentários provenientes da Toca do Barrigudo (Apêndice 1).

**Descrição.** Dentários altos, mas delicados. O cingulídeo anterior é pouco marcado, principalmente em m1 e m2, e está menos desenvolvido do que em *Cryptonanus*. Cingulídeo labial ausente. O entoconídeo é grande, com uma base ampla. O hipoconídeo está projetado labialmente, ultrapassando a linha do protoconídeo, especialmente no m3.

**Comentários.** O material se assemelha àquele recente de *Gracilinanus agilis* utilizado para comparação (Apêndice 2) e apresenta o hipoconídeo mais projetado labialmente no m3 do que o material de *Cryptonanus*. Diferentemente de *Cryptonanus* e *G. microtarsus*, em *G. agilis* o cingulídeo labial está ausente. Além disso, *Gracilinanus* tem um cingulídeo anterior menor do que em *Cryptonanus* e o comprimento da série molar inferior é maior (Tabela 2).

*Gracilinanus agilis* é a única espécie do gênero com ampla distribuição atual na Caatinga (Carmignotto & Astúa, 2017).

*Thylamys* Gray, 1843

*Thylamys karimii* (Petter, 1968)

(Figura 7)

**Material.** Um maxilar e quatro dentários provenientes da Toca do Serrote do Artur e um maxilar e cinco dentários provenientes da Toca do Barrigudo (Apêndice 1).

**Descrição.** O forame palatal posterolateral é muito grande, com a borda anterior alcançando o metacone do M3. Canino com duas pequenas cúspides acessórias, uma anterior e outra posterior. P3 mais alto do que o P2. Os molares superiores são comprimidos anteroposteriormente e apresentam cúspide estilar C bem desenvolvida. O ectoflexo é bastante acentuado no M3. O cíngulo anterolabial é incompleto. Os molares inferiores apresentam o trigonídeo comprimido anteroposteriormente e o metaconídeo e paraconídeo mais próximos entre si. O cingulídeo anterior é bastante desenvolvido, especialmente de m2 a m4. O talonídeo é curto e apresenta um cingulídeo labial. O hipoconídeo está projetado labialmente no m1–m3 e o entocônido e o hipoconulídeo são geminados e bastante reduzidos. No m4 o talonídeo é comprimido labiolingualmente, especialmente na porção posterior, e a cristida oblíqua é conspícua e posicionada paralelamente ao eixo anteroposterior do dente.

**Comentários.** A compressão anteroposterior dos molares superiores e do trigonídeo nos molares inferiores, P3 mais alto do que o P2, cúspide estilar C desenvolvida nos molares, hipoconídeo labialmente saliente e forame palatal posterolateral grande permitiram a atribuição do material a *Thylamys*, conforme Goin (2001), Carmignotto & Monfort (2006), Hadler *et al.* (2009b) e Voss & Jansa (2009). Em comparação com os espécimes de *Gracilinanus* e *Cryptonanus* estudados, além das características já citadas, *Thylamys* apresenta um cingulídeo anterior mais desenvolvido, talonídeo mais curto e entoconídeo menos desenvolvido. O forame palatal posterolateral grande com a borda se estendendo até o



metacone do M3 é condizente com a espécie *Thylamys karimii*, a qual ocorre atualmente na Caatinga (Carmignotto & Monfort, 2006).

## DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

### Taxonomia

As espécies *Thylamys karimii* e *Cryptonanus agricolai* são registradas pela primeira vez para o Quaternário do Brasil e *Gracilinanus agilis* para o Quaternário do Estado do Piauí.

Trabalhos prévios sobre os fósseis quaternários da Serra da Capivara listaram *Monodelphis domestica*, cf. *Didelphis albiventris* e *Marmosa* sp. no sítio Toca da Janela da Barra do Antônio, e *Monodelphis domestica* e *Marmosa* sp. no sítio Toca de Cima dos Pilão (Guérin *et al.*, 1993, 1996), sendo que destes apenas *Marmosa* não foi encontrado nos quatro sítios aqui estudados. Devido às significativas alterações ocorridas na sistemática dos Didelphidae nas últimas décadas (*e.g.* Voss *et al.*, 2001, 2005, 2014; Palma *et al.*, 2002; Pavan & Voss, 2016) se faz necessário um trabalho de revisão do material destes sítios para confirmar ou não a presença de *Marmosa*.

A fauna de marsupiais do Quaternário, aqui estudada, constitui-se em uma importante associação registrada para a região do Parque Nacional da Serra da Capivara (PNSC), Estado do Piauí, com seis espécies em cinco gêneros. Para as cavernas do entorno do Parque Nacional de Ubajara, Estado do Ceará foram citados *Monodelphis* sp. e *Didelphis* sp. (Oliveira, 2010; Oliveira *et al.*, 2011b). Para o sítio Alcobaça, um abrigo sob rocha arenítica localizado no Parque Nacional do Catimbau, Buíque, Estado de Pernambuco, foi descrito *Monodelphis* sp. (Ferreira *et al.*, 2012) e para o Estado do Rio Grande do Norte foi reportado apenas o gênero *Didelphis*, em uma caverna na localidade de Lajedo da Escada, no município de Baraúna (Araújo-Júnior & Porpino, 2011). Já para o Estado da Bahia, Cartelle (1999) descreveu quatro táxons também coletados em cavernas: *Marmosa (Micoureus) cinerea*, *Monodelphis domestica*, *Didelphis albiventris* e *Gracilinanus agilis*.

### **Tafonomia, datações e paleoambiente**

Diversas variáveis podem interferir no acúmulo de restos ósseos em cavernas: (i) a morfologia da própria caverna; (ii) a sua dinâmica fluvial interna; (iii) a fauna que habita dentro e no seu entorno; e (iv) os fluxos de água ou de lama que carregam juntamente com sedimentos as carcaças, ou ossos do entorno, para dentro do sistema de cavernas. Todos esses aspectos, juntamente com a proteção e o ambiente seco propiciam a fossilização (Andrews, 1990). Entretanto, as mesmas dinâmicas que favorecem esses acúmulos também interferem fortemente na estratigrafia dos depósitos de caverna. O retrabalhamento e a mistura temporal são muito comuns, o que dificulta uma correlação estratigráfica e geocronológica (Auler *et al.*, 2006). Por este motivo, apesar das datações feitas em materiais encontrados juntamente com os fósseis de pequenos mamíferos indicarem idades do final do Pleistoceno para a Toca do Serrote das Moendas e início do Holoceno para a Toca do Serrote do Artur e Toca do Gordo do Garrincho, não é possível determinar com precisão a idade dos didelfídeos aqui estudados. Já no sítio Toca do Barrigudo as datações por radiocarbono em bioapatita diretamente em espécimes de marsupiais coletados no mesmo estrato, os resultados demonstraram algum grau de mistura temporal (entre  $5.550 \pm 40$  anos AP a  $1.670 \pm 25$  anos AP) (Ribeiro *et al.*, 2016), e sugerindo que a fauna de didelfídeos é a mesma, pelo menos, desde o Holoceno médio. Porém, sendo apenas um sítio datado com marsupiais e por reconhecer a menor precisão do termo, optou-se por referir o material estudado ao Quaternário.

Em levantamentos de fauna atual para o entorno do PNSC foram registrados *Didelphis albiventris*, *Monodelphis domestica*, *Gracilinanus agilis* e *Marmosa* sp. (Guidon, 1994; Herrera *et al.*, 2005; Silva *et al.*, 2011). Por outro lado, todos os didelfídeos identificados no presente estudo ocorrem atualmente na Caatinga conforme Carmignotto & Astúa (2017).

Apesar do material estudado sugerir que desde o limite Pleistoceno/ Holoceno a assembleia de didelfídeos se mantém estável em termos de composição taxonômica na área do entorno do PNSC, o mesmo não ocorre com outros grupos de pequenos mamíferos. Entre os roedores sigmodontíneos, Neves *et al.* (2017) descreveram fósseis de *Bibimys* sp., gênero extinto localmente. Este gênero ocorre atualmente na Argentina, Paraguai e nas regiões Sul e Sudeste do Brasil, em ambientes abertos próximos de florestas (Patton *et al.*, 2015), ambientes mais úmidos e frios do que atualmente encontrado na Serra da Capivara. Entre os roedores caviomorfos, Kerber *et al.* (2014) descreveram um gênero extinto exclusivo da Serra da Capivara, *Niedemys* e pelo menos mais três táxons extintos localmente, associados à clima mais úmido, Hydrochoeridae, cf. *Myocastor* e *Phyllomys*. Entre os morcegos, Hadler *et al.* (2018) também reportaram a extinção local de *Eptesicus fuscus*. Essa espécie tinha uma distribuição geográfica consideravelmente maior durante o Quaternário, com registros fósseis no Rio Grande do Sul e Bahia (Hadler *et al.*, 2010, Czaplewski & Cartelle, 1998). Atualmente ela ocorre apenas no noroeste da América do Sul (Gardner, 2008).

A região Nordeste do Brasil sofreu uma alternância de climas secos e úmidos durante o final do Pleistoceno. Após esse período de instabilidade da transição Pleistoceno/Holoceno, o clima daquela região tornou-se mais quente e seco, aproximando-se ao que é hoje em termos de ambiente e composição de flora (Behling *et al.*, 2000; Prado *et al.*, 2013). É possível que essas mudanças climáticas e ambientais indicadas pelos dados palinológicos possam ser responsáveis pela extinções locais de táxons de pequenos mamíferos. Entender esses padrões de extinções distintos para os diferentes grupos de pequenos mamíferos requer estudos mais aprofundados e constituem-se em importante tema para futuros trabalhos.

## AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer a Dra. Niede Guidon pelo empréstimo do material, aos curadores Andrea Valli (FUMDHAM), Marcia Jardim e Tatiane Trigo (MCN/FZBFRS) e Diego Astúa (UFPE), pela assistência durante as visitas, e ao Centro de Microscopia e Microanálise da UFRGS pelas fotos. Ao CNPq (312085/2013-3 e 483156/2012) pelo apoio financeiro. O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

## REFERÊNCIAS

- Andrews, P. 1990. Owls, caves and fossils: predation, preservation, and accumulation of small mammal bones in caves, with an analysis of the pleistocene cave faunas from Westbury-Sub-Mendip, Somerset, UK. University of Chicago Press, Chicago, viii+231 p.
- Araújo-Júnior, H.I. & Porpino, K.O. 2011. Assembleias fossilíferas de mamíferos do Quaternário do Estado do Rio Grande do Norte, Nordeste do Brasil: diversidade e aspectos tafonômicos e paleoecológicos. *Pesquisas em Geociências*, **38**:67–83.
- Auler, A.S.; Piló, L.B.; Smart, P.L.; Wang, X.; Hoffmann, D.; Richards, D.A.; Edwards, R.L.; Neves, W.A. & Cheng, H. 2006. U-series dating and taphonomy of Quaternary vertebrates from Brazilian caves. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, **240**:508–522.
- Barkley, L.J. 2008. Genus *Glironia* O. Thomas, 1912. In: A. L. Gardner (ed.) *Mammals of South America, Volume 1 - Marsupials, Xenarthrans, Shrews, and Bats*. The University of Chicago Press, Chicago and London, p. 12–14.
- Behling, H.; Arz, H.; Pätzold, J. & Wefer, G. 2000. Late Quaternary vegetational and climate dynamics in northeastern Brazil, inferences from marine core GeoB 3104-1. *Quaternary Science Reviews*, **19**:981-994. doi:10.1016/S0277-3791(99)00046-3
- Bergqvist, L.P. & Ribeiro, A.M. 1998. A paleomastofauna das bacias eoterciárias brasileiras e sua importância na datação das bacias de Itaboraí e Taubaté. *Publicaciones Especiales de La*

*Asociación Paleontológica Argentina*, **1**:19–34.

Carmignotto, A.P. & Monfort, T. 2006. Taxonomy and distribution of the Brazilian species of *Thylamys* (Didelphimorphia: Didelphidae). *Mammalia*, **70**:126–144.

Carmignotto, A.P. & Astúa, D. 2017. Mammals of the Caatinga: diversity, ecology, biogeography, and conservation. In: J.M.C. Silva, I.R. Leal & M. Tabarelli (eds.) *Caatinga*, Springer, Cham. p. 211–254.

Cartelle, C. 1999. Pleistocene mammals of the Cerrado and Caatinga of Brazil. In: J.F. Eisenberg & K.H. Redford (eds.) *Mammals of the Neotropics*, vol. 3., p. 27–46.

Castro, M.C. & Langer, M.C. 2011. The mammalian fauna of Abismo Iguatemi, southeastern Brazil. *Journal of Cave and Karst Studies*, **73**:83–92.

Czaplewski, N. J. & Cartelle, C. 1998. Pleistocene Bats from Cave Deposits in Bahia, Brazil. *Journal of Mammalogy*, **79**:784–803.

Faure, M.; Guérin, C. & Parenti, F. 1999. Découverte d'une mégafaune holocène à la Toca do Serrote do Artur (aire archéologique de São Raimundo Nonato, Piauí, Brésil). *Comptes Rendus Académie des Sciences*, **329**:443–448.

Felice, G.D.; Guidon, N. & Mendes, V.R. 2014. A Evolução da Paisagem no Pleistoceno Superior/Holoceno, na Região do Parque Nacional da Serra da Capivara. In: A. Pessis, G. Martin & N. Guidon (eds.) *Os Biomas e as sociedades humanas na Pré-história da região do Parque Nacional da Serra da Capivara, Brasil: Volume II A*. A&A Comunicação, São Paulo, p. 69–94.

Ferreira, D.; Silva, A.K.B.; Matos, C.H.C.; Hadler, P. & Hsiou, A.S. 2012. Assembleia holocênica de Vertebrados de pequeno porte do sítio Alcobaça, Estado de Pernambuco, Brasil. *Revista Brasileira de Paleontologia*, **15**:359–370.

Gardner, A.L. 2008a. *Mammals of South America, Volume 1 - Marsupials, Xenarthrans*,

*Shrews, and Bats*. Chicago University Press, Chicago.

Goin, F.J. 2001. Marsupiales (Didelphidae: Marmosinae & Didelphinae). In: D. Mazzanti & C. Quintana (eds.) *Cueva Tixi: Cazadores y recolectores de las Sierras de Tandilia Oriental. 1: Geología, Paleontología y Zooarqueología*, Publicació. Laboratorio de Arqueología, Universidad Nacional de Mar del Plata, p. 75–113.

Goin, F.J. & Rey, P. 1997. Sobre las afinidades de *Monodelphis Brunetti*, 1830 (Mammalia: Marsupialia: Didelphidae: Marmosinae). *Neotropica*, **43**:93–98.

Goin, F.J.; Woodburne, M.O.; Martin, G.M. & Chornogubsky, L. 2016. *A brief history of South American metatherians*, 237 p.

Guérin, C. 1991. La Faune de vertébrés du Pléistocène supérieur de l'aire archéologique de São Raimundo Nonato (Piauí, Brésil). *Comptes Rendu Académie des Sciences Paris*, **312**:567–572.

Guérin, C. & Faure, M. 2004. *Scelidodon piauiense* nov. sp., nouveau Mylodontidae Scelidotheriinae (Mammalia, Xenarthra) du Quaternaire de la région du parc national Serra da Capivara (Piauí, Brésil). *Comptes Rendus – Palevol*, **3**:35–42.

Guérin, C. & Faure, M. 2008. La biodiversité mammalienne au Pléistocène supérieur-Holocène ancien dans la Région du Parc National Serra da Capivara (SE du Piauí, Brésil). *Fundamentos*, **7**:80–93.

Guérin, C.; Hugueney, M.; Mourer-Chauviré, C. & Faure, M. 1993. Paléoenvironnement Pléistocène dans L'aire Archéologique de São Raimundo Nonato (Piauí, Brésil): Apport des Mammifères et des Oiseaux. *Docum. Lab. Géol. Lyon*, **125**:187–202.

Guérin, C.; Curvelo, M.A.; Faure, M.; Hugueney, M. & Mourer-Chauviré, C. 1996. The Pleistocene fauna of Piauí (Northeastern Brazil). Palaeoecological and biochronological implications/A fauna pleistocenica do Piauí (Nordeste do Brasil). Relações paleoecológicas e biocronológicas. *Fundamentos*, **1**:55–103.

Guidon, N. 1994. O PARNA Serra da Capivara. In: A. Pessis (ed.) *Plano de Manejo - Serra da Capivara*. Secretaria do Meio Ambiente da Presidência da República, Brasília, p. 3–15.

Guidon, N.; Peyre, E.; Guérin, C. & Coppens, Y. 2000. Resultados da datação de dentes humanos da Toca do Garrincho, Piauí-Brasil. *Clio Série Arqueológica*, **14**:75–86.

Guidon, N.; Guérin, C.; Faure, M.; Felice, G.D.; Bucu, C. & Ignácio, E. 2009. Toca das Moendas, Piauí-Brasil, primeiros resultados das escavações arqueológicas. *Fundamentos*, **8**:70–85.

Hadler, P.; Ferigolo, J. & Goin, F.J. 2009a. Mamíferos de pequeno porte (Didelphimorphia, Chiroptera e Rodentia) do Pleistoceno final/Holoceno do Brasil, com ênfase no Rio Grande do Sul. In: A.M. Ribeiro; S.G. Bauerman & C.S. Scherer (eds.) *Quaternário do Rio Grande do Sul: Integrando Conhecimentos*. Monografias da Sociedade Brasileira de Paleontologia, Porto Alegre, p. 155–170.

Hadler, P.; Goin, F.J.; Ferigolo, J. & Ribeiro, A.M. 2009b. Environmental change and marsupial assemblages in Holocene successions of Southern Brazil. *Mammalian Biology*, **74**:87–99.

Hadler, P., Ferigolo, J. & Ribeiro, A.M. 2010. Chiroptera (Mammalia) from the Holocene of Rio Grande do Sul state. *Braz. Acta Chiropterologica*, **12**:19–27.

Hadler, P.; Mayer, E.L.; Motta, F. & Ribeiro, A.M. 2018. Fossil bats from the Quaternary of Serra da Capivara, northeast Brazil. *Quaternary International*, **464**:411–416.

L. Herrera, P.S. D'Andrea, S.C.C. Xavier, R.H. Mangia, O. Fernandes, A.M. Jansen; *Trypanosoma cruzi* infection in wild mammals of the National Park ‘Serra da Capivara’ and its surroundings (Piauí, Brazil), an area endemic for Chagas disease. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, **99**:379–388.

doi:10.1016/j.trstmh.2004.07.006

Kerber, L.; Mayer, E.L.; Ribeiro, A.M. & Vucetich, M.G. 2014. Late Quaternary caviomorph

rodents (Rodentia: Hystricognathi) from the Serra da Capivara, northeastern Brazil, with description of a new taxon. *Historical Biology*, 1–20.

Lund, P.W. 1950. *Memórias sobre a Paleontologia Brasileira, revistas e comentadas por Carlos de Paula Couto*. Instituto Nacional do Livro, Rio de Janeiro, 589 p.

Macrini, T.E. 2004. *Monodelphis domestica*. *Mammalian Species*, 1–8.

Mayer, E.L. 2013. Pequenos mamíferos do Sumidouro do Sansão, Serra da Capivara, Piauí: resultados preliminares. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ESPELEOLOGIA, 32, 2013. *Anais*, p. 439–446.

Mendes, V.R. 2016. *Registro sedimentar quaternário na Bacia do rio Parnaíba, Piauí: um estudo multi-indicadores voltado à investigação de mudanças climáticas*. Tese de doutorado, USP, São Paulo, 100 p.

Neves, S.B.; Mayer, E.L.; Hadler, P. & Ribeiro, A.M. 2017. Sigmodontine rodents (Rodentia, Cricetidae) from Quaternary cave deposits of Serra da Capivara, northeastern Brazil, *Revista Brasileira de Paleontologia*, **20**:163–178.

Oliveira, É.V. & Goin, F.J. 2011. A reassessment of bunodont metatherians from the paleogene of itaboraí (Brazil): Systematics and age of the Itaboraian SALMA. *Revista Brasileira de Paleontologia*, **14**:105–136.

Oliveira, É.V. & Goin, F.J. 2012. Marsupiais do início do Paleógeno no Brasil: diversidade e afinidades. In: N.C. Cáceres (ed.). *Os marsupiais do Brasil: biologia, ecologia e conservação*. Editora UFMS, p. 273–305.

Oliveira, É. V., P. Villa Nova, F. J. Goin, and L. D. S. Avilla. 2011a. A new hyladelphine marsupial (Didelphimorphia, Didelphidae) from cave deposits of northern Brazil. *Zootaxa*, **10**:51–62.

Oliveira, P.V. 2010. *Mamíferos do neopleistoceno: holoceno do Parque Nacional de*



- Ubajara, Ceará. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 166 p.
- Oliveira, P.V.; Lessa, G.; Viana, M.S.S.; Ximenes, C.L.; Ribeiro, A.M.; Oliveira, É.V.; Santos, A.S.T.; Hsiou, A.; Holanda, E.C. & Kerber, L. 2011b. Gruta do Urso Fóssil (Nordeste Do Brasil) e sua fauna Quaternária: dados preliminares. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA*, 22, p. 651–653.
- Patton, J.; Pardiñas, U.F.J. & D'Elía, G. 2015. *Mammals of South America: Rodents*. Chicago, The University of Chicago Press, 1336 p.
- Palma, R.E.; Rivera-Milla, E.; Yates, T.L.; Marquet, P. & Meynard, A.P. 2002. Phylogenetic and biogeographic relationships of the mouse opossum *Thylamys* (Didelphimorphia, Didelphidae) in southern South America. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, **25**:245–253.
- Pavan, S.E. & Voss, R.S. 2016. A Revised Subgeneric Classification of Short-tailed Opossums (Didelphidae: Monodelphis). *American Museum Novitates*, 1–44.
- Pellerin, J. 2014. Unidades de Relevo e Formações Superficiais na Região do Parque Nacional da Serra da Capivara. *In: A.-M. Pessis; G. Martin & N. Guidon (eds.) Os Biomas e as Sociedades Humanas na Pré-história da Região do Parque Nacional da Serra da Capivara, Brasil: Voume II A*. A&A Comunicação, São Paulo, p. 59–67.
- Prado, L.F.; Wainer, I.; Chiessi, C.M.; Ledru, M.P. & Turcq, B. 2013. A mid-Holocene climate reconstruction for eastern South America, *Clim. Past*, **9**:2117–2133. doi:10.5194/cp-9-2117-2013
- Ribeiro, A.M.; Mayer, E.L.; Neves, S.B.; Kerber, L.; Motta, F.A.; Ferigolo, J.; Guidon, N. & Barbosa, M.F.R. 2016. Novas datações holocênicas para pequenos mamíferos da Serra da Capivara, Piauí, Brasil. *Boletim Paleontologia em Destaque, Edição Especial*, p. 192.
- Rodet, J. 1997. As zonas cársticas de São Raimundo Nonato (Piauí, Brasil). *O Carste*, **9**:2–7.

Rossi, R.V.; Brandão, M.V.; Carmignotto, A.P.; Miranda, C.L. & Cherem, J.J. 2012.

Diversidade morfológica e taxônomica de marsupiais didelfídeos, com ênfase nas espécies brasileiras. *In*: N.C. Cáceres (ed.) Os marsupiais do Brasil: biologia, ecologia e conservação. Editora UFMS, Campo Grande, p. 23–72.

Salles, L.O.; Carvalho, G.S.; Weksler, M.; Sikuro, F.L.; Abreu, F.; Camardella, A.R.; Guedes, P.G.; Avilla, L.S.; Abrantes, E.A.P.; Sahate, V. & Costa, I.S.A. 1999. Fauna de mamíferos do Quaternário de Serra da Mesa (Goiás, Brasil). *Publicações Avulsas do Museu Nacional*, **78**:1–15.

Salles, L.O.; Cartelle, C.; Guedes, P.G.; Boggiani, P.C.; Janoo, A. & Russo, C.A.M. 2006. Quaternary Mammals from Serra da Bodoquena, Mato Grosso do Sul, Brazil. *Boletim do Museu Nacional*, 12.

Santos, M.E.; & Carvalho, M.S.S. 2009. *Paleontologia das bacias do Parnaíba, Grajaú e São Luís*. CPRM Serviço Geológico do Brasil - DGM/DIPALE, Rio de Janeiro, 215 p.

Sedor, F.A.; Oliveira, É.V.; Silva, D.D.; Fernandes, L.A.; Cunha, R.F.; Ribeiro, A.M. & Dias, E.V. 2017. A New South American Paleogene Land Mammal fauna, Guabirota Formation (Southern Brazil). *Journal of Mammalian Evolution*, **24**:39–55.

Silva, L.G.L.; Lopes, F.E.S; Paz, R.L.; Alves, M.H.; Lima, R.N. 2011. Riqueza de mamíferos terrestre não voadores na região centro-oeste e sul do Piauí. *In*: CONNEPI, 6, 2011, Natal. *Anais*, Natal, Editora do IFRN, 2011, v. 3.

Villa Nova, P.; Avilla, L.S. & Oliveira, E.V. 2015. Didelphidae marsupials (Mammalia, Didelphimorphia ) from the Late Pleistocene deposit of the Gruta dos Moura Cave, northern Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, **87**:193–208.

Voss, R.S. & Jansa, S.A. 2009. Phylogenetic relationships and classification of didelphid marsupials, an extant radiation of New World metatherian mammals. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, **322**:1–177.

Voss, R.S.; Lunde, D.P. & Simmons, N.B. 2001. The mammals of Paracou, French Guiana: a Neotropical lowland rainforest fauna Part 2. Nonvolant species. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, **263**:3–236.

Voss, R.S.; Lunde, D.P. & Jansa, S.A. 2005. On the contents of *Gracilinanus* Gardner and Creighton, 1989, with the description of a previously unrecognized clade of small didelphid marsupials. *American Museum Novitates*, **3482**:1–36.

Voss, R.S.; Gutiérrez, E.E.; Solari, S.; Rossi, R.V. & Jansa, S.A. 2014. Phylogenetic relationships of mouse opossums (Didelphidae, Marmosa) with a revised subgeneric classification and notes on sympatric diversity. *American Museum Novitates*, **3817**:1–27.

Winge, H. 1893. Jordefundne og nulevende Pugdyr (Marsupialia) fra Lagoa Santa, Minas Geraes, Brasilien. *E. Museo Lundii*, **2**:1–149.

Woodburne, M.O.; Goin, F.J.; Raigemborn, M.S.; Heizler, M.; Gelfo, J.N. & Oliveira, E.V. 2014. Revised timing of the South American early Paleogene land mammal ages. *Journal of South American Earth Sciences*, **54**:109–119.

## APÊNDICES

**Apêndice 1.** Lista de fósseis estudados. **D**, dentário; **Mx**, maxilar; **dir**, direito; **esq**, esquerdo; **C**, **c**, canino superior e inferior, respectivamente; **P1**, **P2**, **P3**, **p1**, **p2**, **p3**, primeiro, segundo e terceiro pré-molar superior e inferior, respectivamente; **M1**, **M2**, **M3**, **M4**, **m1**, **m2**, **m3**, **m4**, primeiro, segundo, terceiro e quarto molar superior e inferior, respectivamente; **edent**, edêntulo.

**Toca do Serrote das Moendas:** *Didelphis albiventris* FUMDHAM 113-145978 – D. esq. m1-m3; *Monodelphis domestica* FUMDHAM 113-121608-2 – D. dir. p3-m3; FUMDHAM 113-122546-2 – D. dir. p2-m4; FUMDHAM 113-123453-2 – D. esq. m1-m2; FUMDHAM 113-138001 – D. dir. m1-m4; FUMDHAM 113-143298-3 – D. esq. m1-m4; FUMDHAM 113-144938 – D. dir. p2-m4; FUMDHAM 113-144977 – D. esq. m4; FUMDHAM 113-145505-2 – D. dir. m3-m4; FUMDHAM 113-145752-2 – D. esq. p3-m3 + m4 solto; *Cryptonanus agricolai* FUMDHAM 113-137841-2 – D. dir. c/ m2-m4; FUMDHAM 113-137852-3 A – D. esq. c/ m4; FUMDHAM 113-137857-3 – D. dir. c/ p2-m4; D. dir. p3-m3 + m4 solto; *Gracilinanus agilis* FUMDHAM 113-144366-2 – D. esq c/ p2-m4; **Didelphinae indet.** FUMDHAM 113-144366-2 – D. esq c/ p2-m4; **Toca do Gordo do Garrincho:** *Monodelphis domestica* FUMDHAM 200-22304-7 B – D. esq. Edent; FUMDHAM 200-60900-3 A – D. dir. p3-m4; D. dir. edent.; FUMDHAM 200-63207-2 – Mx. esq. P2-M4; *Gracilinanus agilis* FUMDHAM 200-22304-7 A – D. esq. c/ m3-m4; Didelphinae indet. FUMDHAM 200-60900-3 B – D. dir. edent.;

**Toca do Serrote do Artur:** *Didelphis albiventris* FUMDHAM 227-47942-3 B – 2 D. edent. FUMDHAM 227-48439-4 C – D. dir. m4; FUMDHAM 227-49012-2 B – molar inferior isolado; *Monodelphis domestica* FUMDHAM 227-45004-4 B – D. dir. m1-m3; FUMDHAM 227-45016-4 – D. dir. c-p1,m1-m3; D. esq. edent.; FUMDHAM 227-45868-3 – D. esq. p3-m2; FUMDHAM 227-47437-5 – Mx esq. P2-M4; Mx esq. M2-M3 + M4 solto; D. esq. m1-m4; 4 D. esq. edent.; 4 D. dir. edent.; FUMDHAM 227-47440-3 – Mx. esq. P2-M4; D. esq. Edent; FUMDHAM 227-47445-2 – D. esq. m1-m4; D. dir. m3-m4; FUMDHAM 227-47446-1 C – D. dir. m3-m4 ; D. dir. m1; 3D. esq. edent.

; 4 D. dir. edent.; Mx dir. P3-M4; Mx. esq. M4; Mx. esq. P2-P3; FUMDHAM 227-47487-4 A –D. esq. m1; D. dir. edent.; FUMDHAM 227-47606-3 – D. dir. edent.; FUMDHAM 227-47620-5 C – D. esq. p3-m1; Mx dir P3,M2-M3; FUMDHAM 227-47626-3 – 2D. esq. edent.; FUMDHAM 227-47630-4 A – D. esq. m1; D. dir. edent; FUMDHAM 227-47639-2 – D. dir. edent.; FUMDHAM 227-47646-3 C – D. esq. Edent; FUMDHAM 227-47654-3 A –D. dir. c,p2; D.dir. p3-m4; D. esq. p2-m4; D. esq. p2-m1; FUMDHAM 227-47664-3 – Mx. dir. P3-M4; FUMDHAM 227-47926-1 – D. dir. edent; FUMDHAM 227-47936-4 B – D. dir. m3-m4; FUMDHAM 227-47942-3 A – D. dir. m4; 2D.esq p3-m2; FUMDHAM 227-47943-2 – Mx. esq. M2-M3; 2D esq. edent.; D. dir. edent.; FUMDHAM 227-47945-3 A – D. esq. m4; 2D.dir. edent. ; 3 D. esq. edent.; FUMDHAM 227-47950-4 A – D. dir. m2; D. esq. edent.; D. dir. m1; D. dir. m1-m3; D. dir. p2-m1; Mx esq. P3-M4; FUMDHAM 227-47952-4 – D. esq. edent.; D. dir. p3-m4; FUMDHAM 227-47952-5 A – D. dir. p3-m1; FUMDHAM 227-47985-4 – D. esq. edent.; FUMDHAM 227-47986-3 – D. esq. p2-m3; D. dir. m2-m4; FUMDHAM 227-48405-4 C – D. dir. m3; D. dir. p2-m1; D. esq. m2; D. esq. m2-m4; D. esq. p2,m1-m2; D. dir. edent.; FUMDHAM 227-48439-4 B – D. dir. c,p2-m2; FUMDHAM 227-48444-6 – D. esq. m2-m3; FUMDHAM 227-48455-2 B – D. dir. edent; FUMDHAM 227-48497-3 – D. esq. p3-m1; FUMDHAM 227-49008-3 A – D. dir. edent.; 2 D esq. edent.; FUMDHAM 227-49056-3 – D. dir. p3-m1; FUMDHAM 227-49064-3 – D. esq. p2-m1; D. esq. m3-m4; D. dir. p2; FUMDHAM 227-49065-1 – D. dir. p2; D. dir. m1-m4 FUMDHAM 227-49072-3 C – D. esq. edent + pré-molar solto; *Cryptonanus agricolai* FUMDHAM 227-47620-5 B – D. esq. c/ m3-m4; FUMDHAM 227-47654-3 C – D. esq. p2-m2; FUMDHAM 227-47936-4 A – D. dir: c/ m4, D. dir. c/ p2-m3; FUMDHAM 227-48405-4 B – D. esq. c/m1-m4; FUMDHAM 227-48455-2 A – D. esq. c/ p3-m4; FUMDHAM 227-49012-2 A – D. esq. c/ m3; *Gracilinanus agilis* FUMDHAM 227-47446-1 A – D. dir. c/ m2; FUMDHAM 227-47467-3 – D. dir. c/ m3-m4; FUMDHAM 227-47620-5 A – D. dir. c/ m4; FUMDHAM 22747630-4 B – D. esq. c/ m4; FUMDHAM 227-48405-4 A – D. esq. c/ m1-m4; FUMDHAM 227-48439-4 A – D. esq. c/m3-m4; FUMDHAM 227-49072-3 A – D. esq c/ c,p2-m3; *Thylamys karimii* FUMDHAM 227-45004-4 A – D. esq. c/ i5-m4; FUMDHAM 227-47654-3 B – D. dir. c/ c-m4; FUMDHAM 227-47664-2 – Mx. dir. c/ C-M4; FUMDHAM 227-49072-3 B – D. esq c/ p3-m1,m4; D. dir. c/ p3-m2; **Didelphinae** **indet.**FUMDHAM 227-47446-1 B – 3 D. esq. edent; 2 D. dir. edent.; FUMDHAM 227-47487-4 B –

D. esq. edent.; FUMDHAM 227-47620-5 D – D. esq. edent.; FUMDHAM 227-47630-4 C – 2 D. dir. edent.; D. esq. edent.; FUMDHAM 227-47646-3 B – D. dir. edent.; FUMDHAM 227-47654-3 D – D. dir. edent.; FUMDHAM 227-4785-4 B – 2 D. dir. edent.; FUMDHAM 227-47945-3 B – D. dir. edent.; FUMDHAM 227-47950-4 B – D. dir. edent.; FUMDHAM 227-48405-4 D – D. dir. edent.; FUMDHAM 227-49008-3 B – D. dir. edent.; **Toca do Barrigudo: *Didelphis albiventris*** FUMDHAM 444-77765 – D. dir. m4; FUMDHAM 444-77783 – D. esq. P3,m2-m3; FUMDHAM 444-78424-6 E – D. edent.; FUMDHAM 444-78429-7 D – D. esq. edent.; FUMDHAM 444-78903-4 C – D. dir. edent.; FUMDHAM 444-79156-5 E – 2 D. edent.; ***Monodelphis domestica*** FUMDHAM 444-76164-2 – D. esq. m3; FUMDHAM 444-76185-2 B – D. dir. m1-m4; D. dir. m3-m4; 2 D. dir. edent.; FUMDHAM 444-77715-4 C – D. esq. m3-m4; 2 D. dir. edent.; 2 D. esq. edent.; FUMDHAM 444-78424-6 D – Mx esq. M1-M4; Mx dir. M1-M2; Mx. dir. M1-M4; D. dir. m3; D. dir. m4; D. esq. m1-m3; 9 D. dir. edent.; 5 D. esq. edent.; Mx esq. edent.; FUMDHAM 444-78429-7 C – Mx dir. M1-M3; Mx esq. M2-M3; Mx esq. M1-M2; Mx. esq. P3-M3; Mx esq. M3-M4; Mx. esq. edent.; D. esq. m3-m4; D. esq. m4; D. esq. m1-m2; D. esq. p3-m3; D. esq. p3-m4; D. dir. p3-m4; D. dir. m4; D. dir. p3; D. dir. m3; 12 D. dir. edent.; 10 D. esq. edent. + dente isolado; FUMDHAM 444-78438-4 – Mx. esq. M1-M3; D. esq. m4; 3 D. esq. edent.; FUMDHAM 444-78660-4 B – D. esq. m2; D. dir. m1 + molar solto; D. dir. edent. ; D. esq. edent.; FUMDHAM 444-78903-4 A – 2D. esq. m1-m4; D. esq. m4; D. esq. m1; D. esq. edent.; FUMDHAM 444-78911-3 A – Mx. esq. P3-M4; D. esq. edent.; FUMDHAM 444-78913 – D. dir. p3-m4; D. dir. edent.; FUMDHAM 444-78983-3 – D. dir. m1-m2; FUMDHAM 444-79089-2 A – D. esq. m1; D. dir. m3-m4; Mx dir. M2; FUMDHAM 444-79156-3 B – D. dir. m1-m2; D. dir. p3-m2 + dentes soltos; D. esq. edent.; FUMDHAM 444-79156-5 D – Mx esq. M3; Mx dir. M1-M4; Mx dir. M2-M3; Mx dir. P2-M4; 3 D. dir. m4; D. dir. m3-m4; D. dir. p3-m4; D. dir. m2-m4; D. dir. p3-m3; D. dir. edent.; D. dir. m1-m4; 3D. esq. m4; D. esq. p3-m1; D. esq. p3-m3; D. esq. p2-m3; D. esq. p2-m1; D. esq. m1-m4; D. esq. m2-m3; D. esq. p2; D. esq. m1; D. esq. p2-p3,m4; D. dir. p2-m4; 18 D. esq. edent.; 16 D. dir. edent.; FUMDHAM 444-79315-2 – D. esq. m1-m2; ***Monodelphis Cf.***

***Monodelphis americana*** FUMDHAM 444-79315-2 – D. esq. m1-m2; ***Cryptonanus agricolai*** FUMDHAM 444-76185-2 A – D. dir. c/ m2-m4; ***Gracilinanus agilis*** FUMDHAM 444-77715-4 B – D. esq. p1-p2, m4; FUMDHAM 444-78424-6 A – D. esq. c/ m2-m4; FUMDHAM 444-78429-7 A –

D. dir. m1-3; D. dir. m2-m4; D. dir. m1-m4; D. dir. p3-m4; D. esq.p2-m4; D. esq. p3-m4; D. esq. m1-m4; D. esq. p2,m4; \*ependorf c/ dentes soltos; FUMDHAM 444-78660-4 A – D. dir. m1-m3 + dente solto; FUMDHAM 444-78903-4 B – D. dir. p3 + dentes soltos; FUMDHAM 444-79156-3 A – D. esq. c/ m1-m2; D. esq. c/m2-m3; FUMDHAM 444-79156-5 A – D. dir. p3-m4; D. dir. m3-m4; D. esq. p3-m3; D. esq. m3-m4; D. esq. p2-p3; D. esq. edent.; dentes soltos; *Thylamys karimii* FUMDHAM 444-77715-4 A – D. esq. c/ p3-m3; FUMDHAM 444-78424-6 B – Mx. esq. c/ P2-M4; FUMDHAM 444-78429-7 E – D. dir. c/ m4; D. esq. c/ c,p2-m1 (1 e 2); FUMDHAM 444-79009-3 – D. esq. c/ p2-m2, m4; FUMDHAM 444-79156-5 C – D. dir. c/ m4 + dentes soltos; **Didelphinae indet.** FUMDHAM 444-78424-6 C – 2 D. dir. edent.; D. esq. edent.; FUMDHAM 444-78429-7 B – 8 D. dir. edent.; 7 D. esq. edent.; FUMDHAM 444-78660-4 C – 2 D. dir. edent.; D. esq. edent.; FUMDHAM 444-78903-4 D – D. dir. edent.; D. esq. edent.; FUMDHAM 444-79089-2 B– D. dir. edent.; FUMDHAM 444-79156-3 C– D. dir. edent.; FUMDHAM 444-79156-5 B– 5 D. dir. edent.; 8 D. esq. edent.;

**Apêndice 2.** Lista de materiais usados para comparação

*Crytonanus* UFPE 1174, UFPE 1862, UFPE 2998, UFPE 3014

*Crytonanus guahybae* - UFSC 5203, 5234, 5434

*Gracilinanus* UFPE 1842, UFPE 2981, UFPE 2982, UFSC 2428, UFSC 2429, UFSC 2430, UFSC 2431, UFSC 2585, UFSC 2586, UFSC 2587, UFSC 5220, UFSC 5221

*Gracilinanus agilis* - UFSC 2819, UFSC 5217, UFSC 5218

UFSC 5219, UFSC 5220, UFSC 5221, UFSC 5707

*Gracilinanus microtarsus* UFSC 3851, UFSC 5893

*Marmosa* UFPE 2915, UFPE 2918, UFPE 2925, UFPE 2926, UFPE 2927, UFPE 2931, UFPE 2933, UFPE 3011

*Marmosa (Micoureus)* UFSC 2426, UFSC 2427

*Marmosa (Micoureus) demerarae* UFSC 4772, UFSC 4773

*Marmosa (Micoureus) paraguayanus* UFSC 4851, UFSC 5065

*Marmosa murina* UFSC 4726, UFSC 4727

*Marmosops* UFSC 2432, UFSC 2433, UFSC 2436, UFSC 2447, UFSC 2452

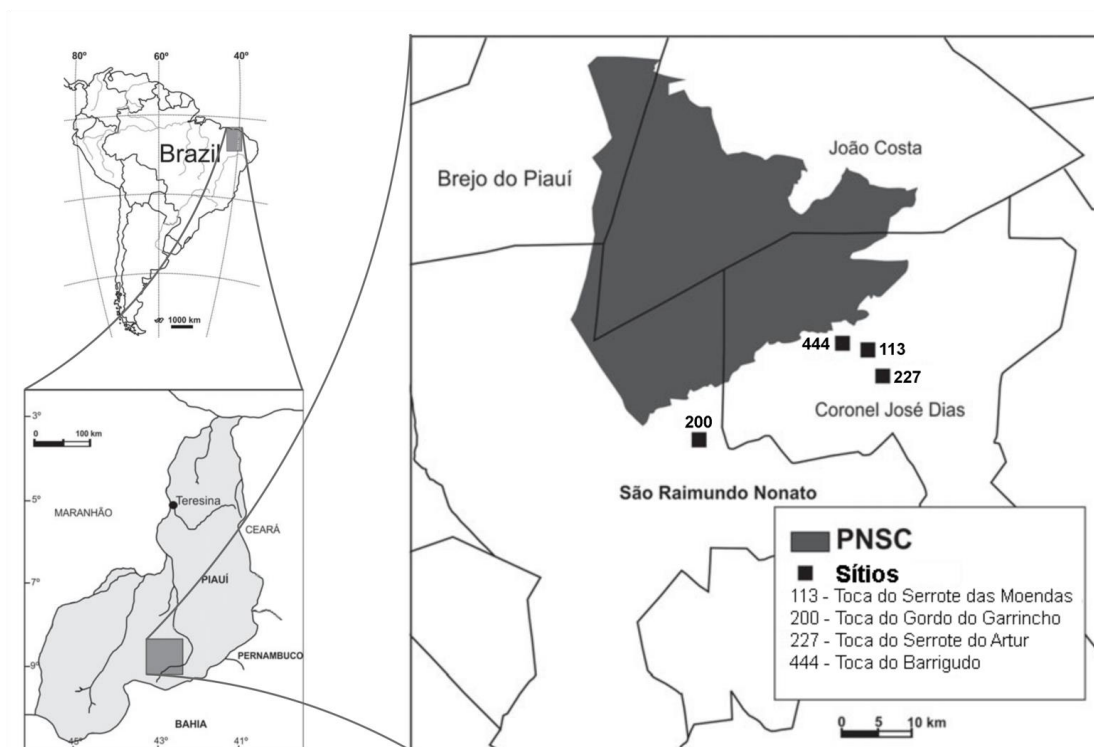
*Monodelphis americana* UFSC 2584

*Monodelphis domestica* UFSC 2818, UFSC 4775, UFSC 4776, UFSC 4782

*Monodelphis glirina* UFSC 5209

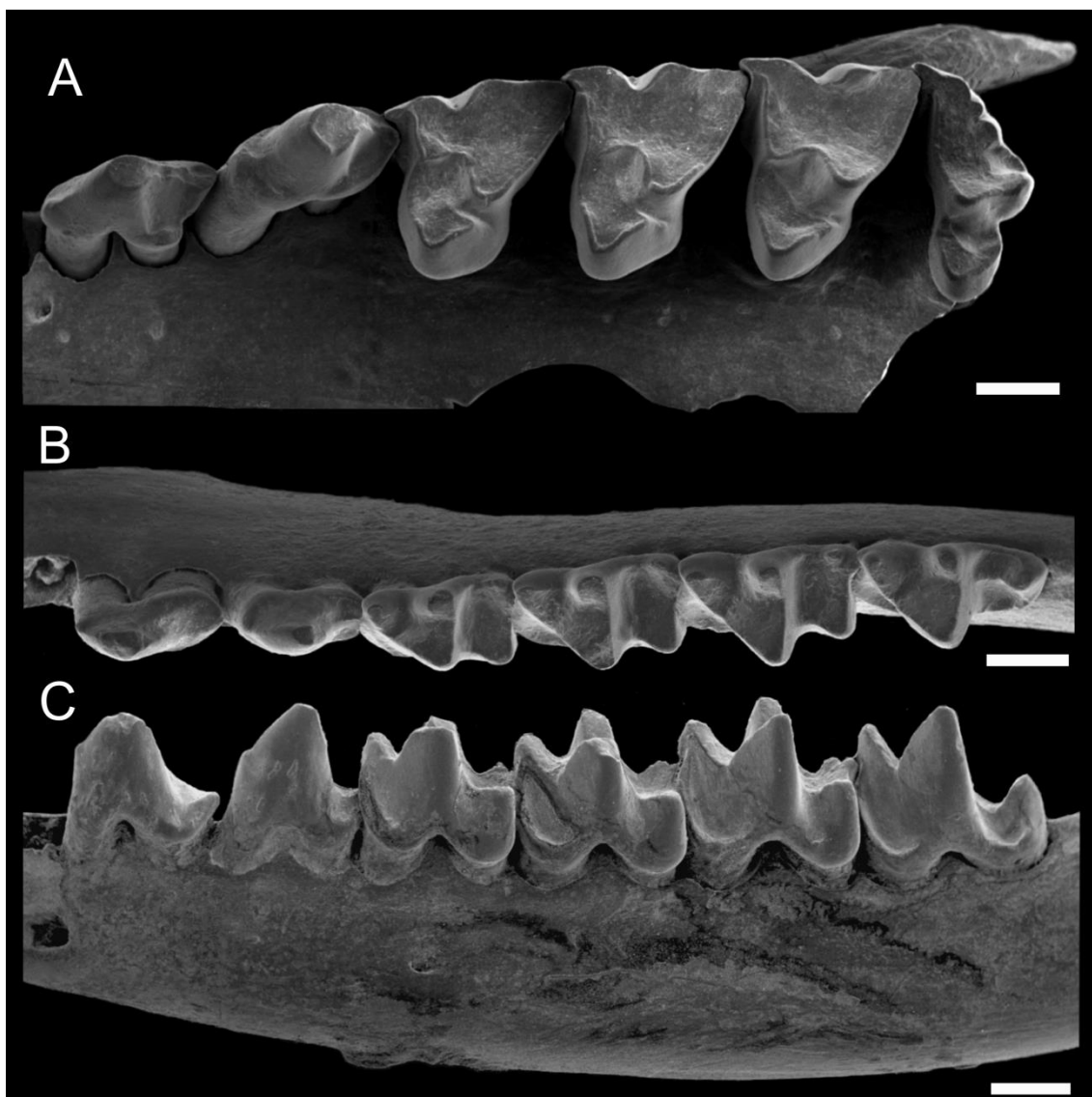


## FIGURAS E LEGENDAS



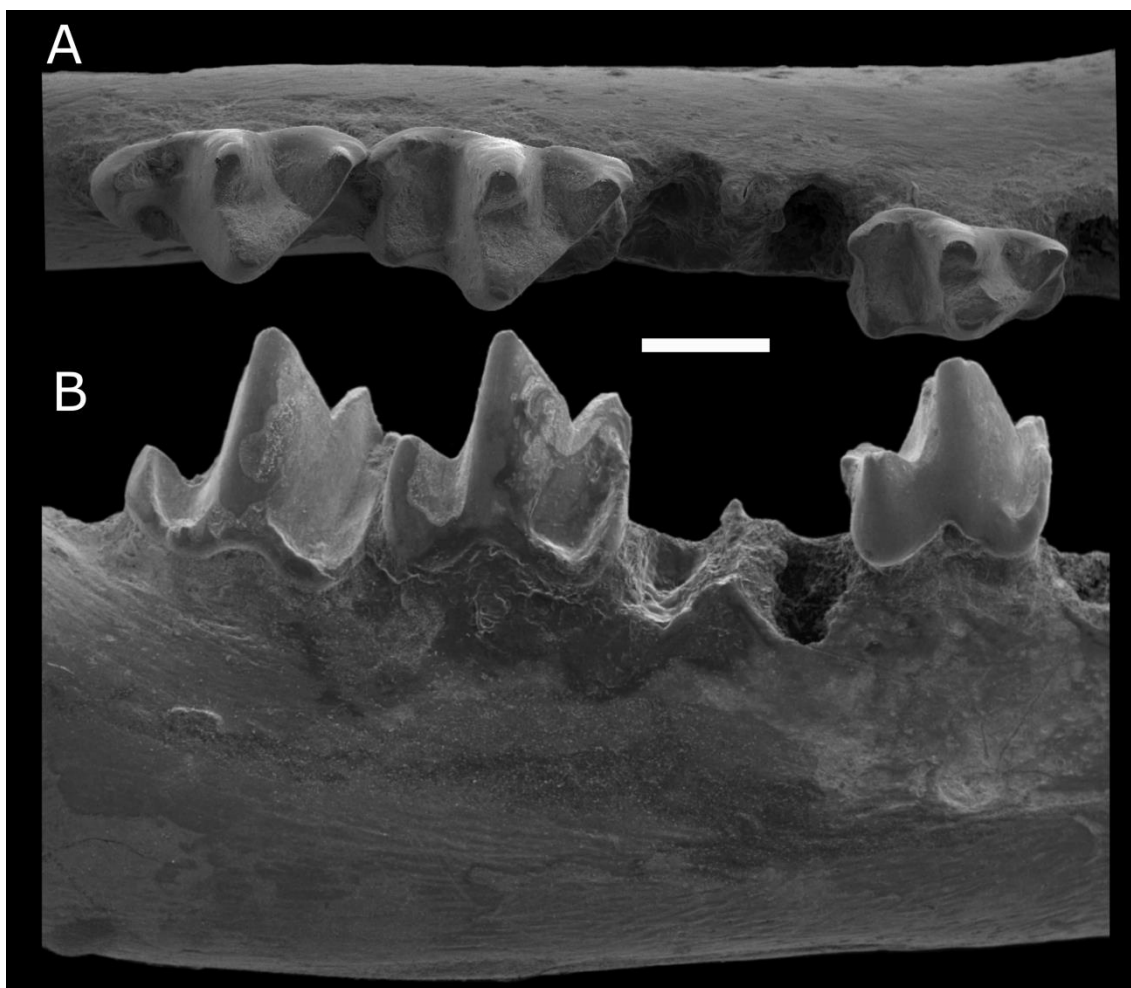
**Figura 1.** Mapa mostrando a localização dos sítios fossilíferos. Modificado de Kerber *et al.* (2014).

**Figure 1.** Map showing the location of the fossiliferous sites. Modified from Kerber *et al.* (2014).



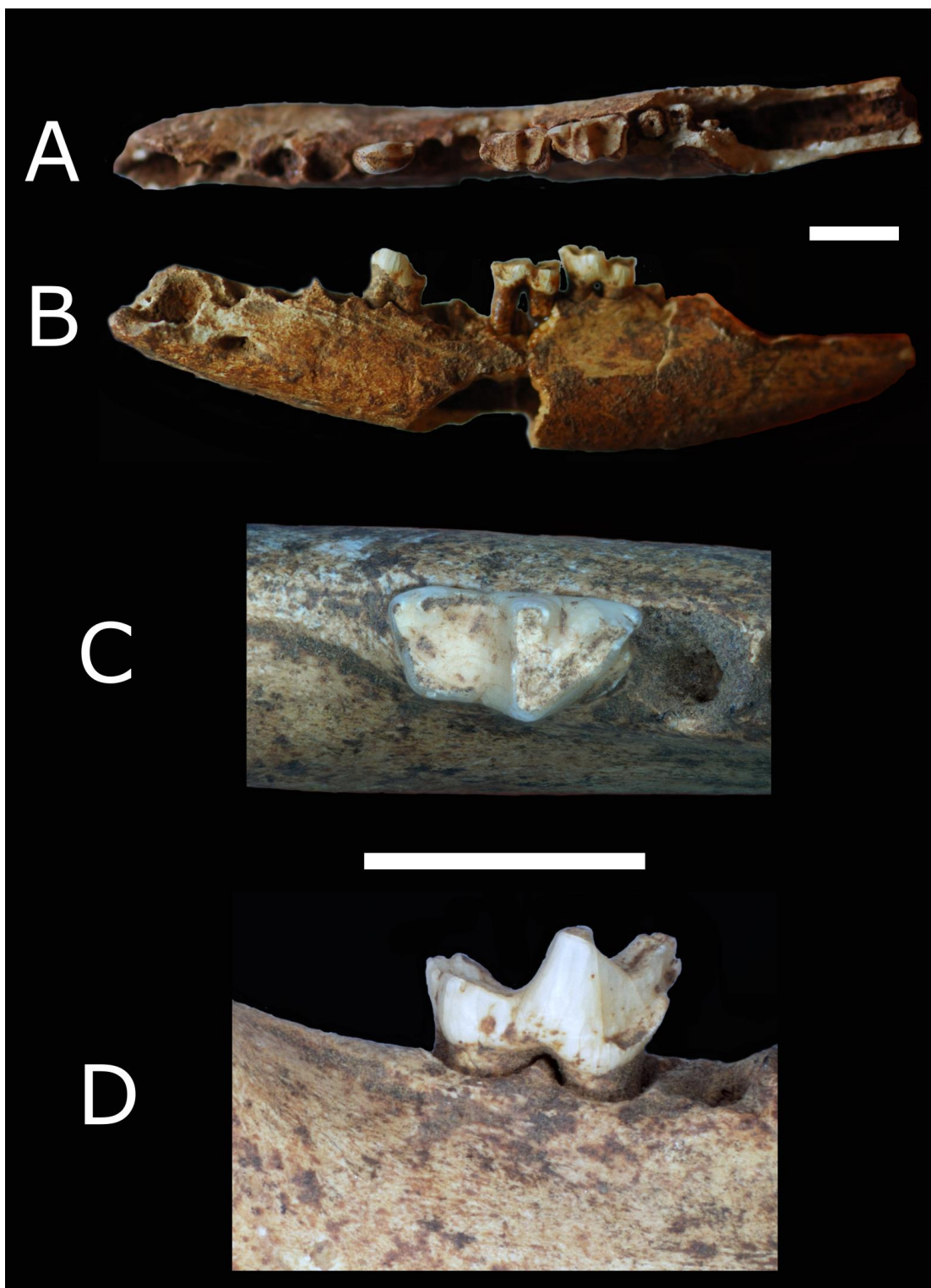
**Figura 2.** *Monodelphis domestica*. FUMDHAM 200-63207-2 Maxilar esquerdo em vista oclusal (A). FUMDHAM 227-47654-3A, dentário esquerdo em vista oclusal (B) e lateral (C). Escalas = 1 mm.

**Figure 2.** *Monodelphis domestica*. FUMDHAM 200-63207-2 Left maxillary in occlusal view (A). FUMDHAM 227-47654-3A, left dentary in occlusal (B) and lateral (C) views. Scale bars = 1 mm.



**Figura 3.** *Monodelphis* sp. cf. *Monodelphis americana*. FUMDHAM 227-47646-3A, dentário direito em vista oclusal (**A**) e lateral (**B**). Escalas = 1 mm.

**Figure 3.** *Monodelphis* sp. cf. *Monodelphis americana*. FUMDHAM 227-47646-3A Right dentary in occlusal (**A**) and lateral (**B**) views. Scale bars = 1 mm.



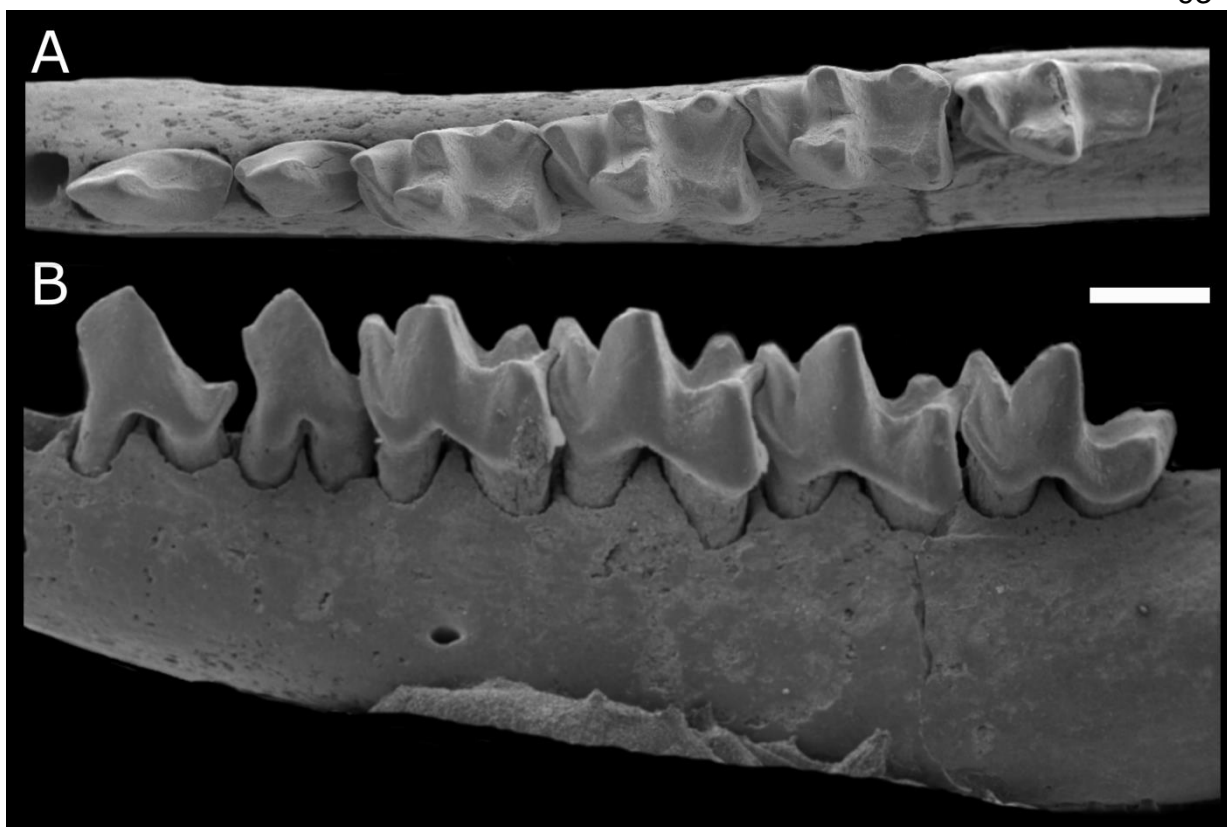
**Figura 4.** *Didelphis albiventris*. FUMDHAM 444-77783, dentário esquerdo em vista oclusal (A) e lateral (B). FUMDHAM 444-77765, dentário direito em vista oclusal (C) e lateral (D). Escalas = 5 mm.

**Figure 4.** *Didelphis albiventris*. FUMDHAM 444-77783, left dentary in oclusal (A) and lateral (B) views. FUMDHAM 444-77765, right dentary in oclusal (C) and lateral (D) views. Scale bars = 5 mm.



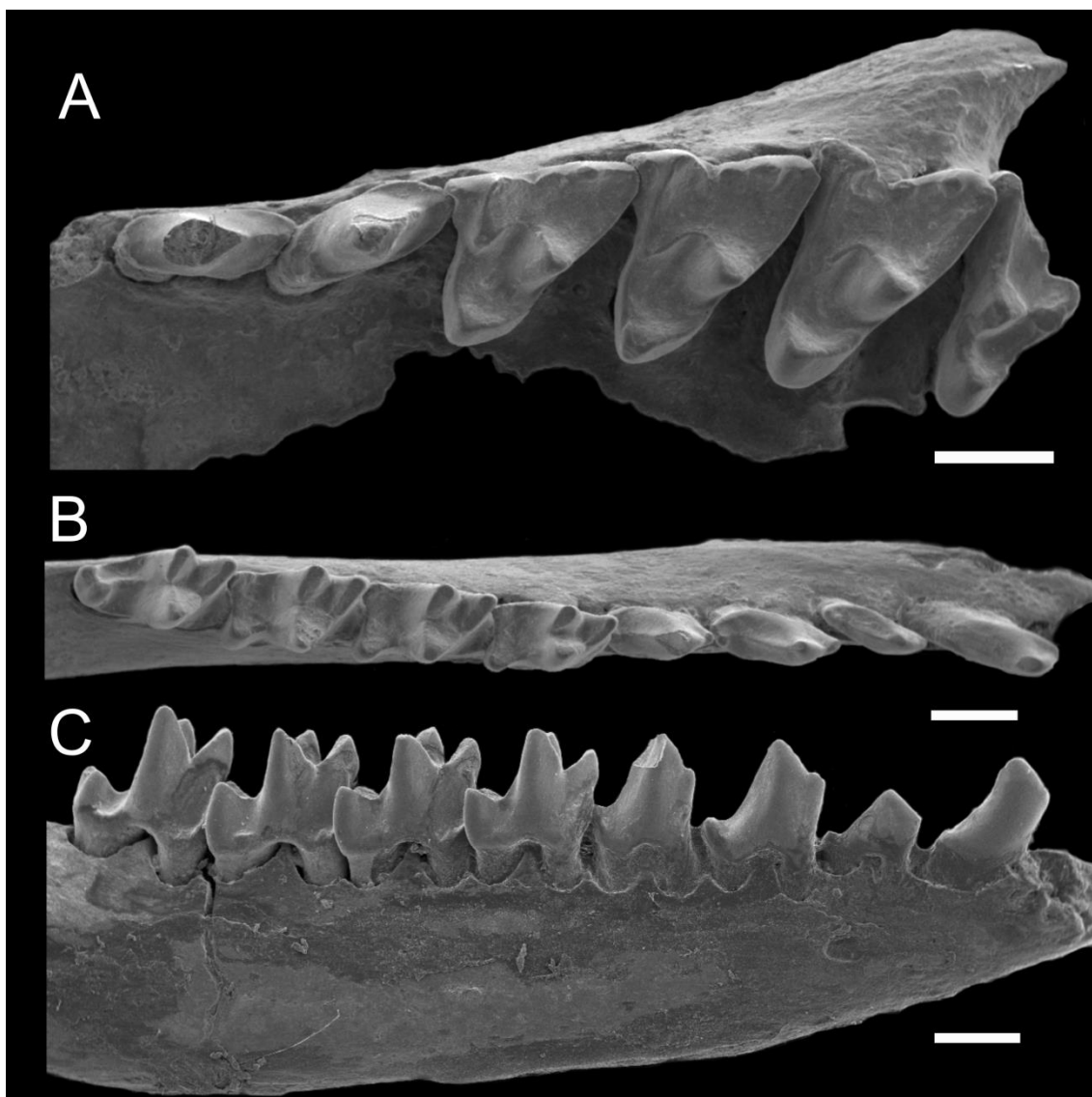
**Figura 5.** *Cryptonanus agricolai*. FUMDHAM 227-48455-2A, dentário esquerdo em vista oclusal (A) e lateral (B). Escalas = 1 mm.

**Figure 5.** *Cryptonanus agricolai*. FUMDHAM 227-48455-2A, left dentary in occlusal (A) and lateral (B) views. Scale bars = 1mm.



**Figura 6.** *Gracilinanus agilis*. FUMDHAM 113-144366-2, dentário esquerdo em vista oclusal (**A**) e lateral (**B**). Escalas = 1mm.

**Figure 6.** *Gracilinanus agilis*. FUMDHAM 113-144366-2, left dentary in occlusal (**A**) and lateral (**B**) views. Scale bars = 1mm.



**Figura 7.** *Thylamys karimii*. FUMDHAM 44478424-6B, maxilar esquerdo em vista oclusal (A). FUMDHAM 227-45004-4A, dentário direito em vista oclusal (B) e lateral (C). Escalas = 1 mm.

**Figure 7.** *Thylamys karimii*. FUMDHAM 44478424-6B, left maxillary in occlusal view (A). FUMDHAM 227-45004-4A, right dentary in occlusal (A) and lateral (B) views. Scale bars = 1 mm.

- C. Anexos, compreendendo: trabalhos nos quais o pós-graduando é co-autor, resumo(s) e artigo(s) publicado(s) em eventos, relacionado(s) ao tema central da dissertação

Anexo 1 – Resumo apresentado no VIII Congresso Brasileiro de Mastozoologia







## Marsupiais do Quaternário da região da Serra da Capivara, São Raimundo Nonato, Piauí, Brasil

Filipe Armando Motta (UFRGS), Ana Maria Ribeiro (FZBRS/Departamento de Paleontologia)

E-mail: filipe.motta00@gmail.com

Marsupiais de idade quaternária são descritos para diversas localidades em todo o território brasileiro. Desde o século XIX, com Peter Lund e Herluff Winge, que estudaram os fósseis das cavernas da região de Lagoa Santa, Minas Gerais, até os dias atuais, diversos sítios paleontológicos, sobretudo depósitos de cavernas, vêm apresentando registros deste grupo. Entretanto, o nordeste brasileiro apresenta poucos e esparsos registros de marsupiais fósseis, se comparado com as regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste do país, ainda que seja uma região de grande importância biogeográfica, por apresentar o encontro de diversas ecorregiões (e.g. Cerrado, Caatinga e Mata Atlântica). Novos restos fósseis quaternários de marsupiais encontrados em cavernas calcárias da região do Parque Nacional da Serra da Capivara (PNSC) são aqui reportados. Os materiais compreendem fragmentos de mandíbula e maxila em distintos estados de preservação provenientes dos sítios da Toca do Barrigudo, Toca do Serrote do Artur e Toca do Serrote das Moendas, cavernas calcárias existentes na zona cárstica do entorno do PNSC, estando os mesmos depositados na coleção paleontológica da Fundação Museu do Homem Americano, São Raimundo Nonato. Datações por radiocarbono feitas previamente para os sítios Toca do Serrote do Artur e Toca do Serrote das Moendas indicaram idade Pleistoceno final - Holoceno. Nos três sítios foram encontrados fósseis da megafauna pleistocênica, além de fósseis de pequenos mamíferos de ocorrência tanto pleistocênica quanto holocênica. No estágio atual de desenvolvimento do estudo, foram identificados três táxons: *Didelphis*, *Monodelphis* e *Thylamys*, sendo a ocorrência deste último registrada pela primeira vez para o Quaternário da região Nordeste do Brasil. O material atribuído a *Didelphis* sp. corresponde à uma hemimandíbula esquerda com m1-3 presentes proveniente da Toca do Serrote das Moendas, e uma hemimandíbula esquerda com p3, m2-3 articulados, proveniente da Toca do Serrote do Barrigudo. Apesar de ambos apresentarem um desgaste significativo nos dentes, é possível a identificação dos dois exemplares ao menos no nível genérico, pois apresentam um hipoconídeo labialmente projetado, fazendo com que o talonídeo seja mais largo que o trigonídeo, e apresentam o entoconídeo posicionado na margem bucal do talonídeo e comprimido lábio-lingualmente. Já os espécimes de *Monodelphis* sp. são mais abundantes e presentes nas três localidades estudadas. Diversas hemimandíbulas podem ser atribuídas a esse táxon pela conjunção das seguintes características: talonídeo curto e simplificado; entoconídeo bastante reduzido ou mesmo ausente e, quando presente, comprimido labiolingualmente e próximo do hipoconídeo; cingulídeo anterior bastante desenvolvido; e talonídeo do m4 comprimido labiolingualmente. O material de *Thylamys* consiste em uma maxila direita com C-M4 preservados proveniente da Toca do Serrote do Artur, e uma maxila esquerda com P2-M4 preservados proveniente da Toca do Barrigudo. O táxon foi identificado principalmente pela posição da borda anterior do forame palatal posterolateral, que se estende muito além do ápice lingual do protocone do M4, e pela morfologia da cúspide estilar C, principalmente no M1. Atualmente, *Didelphis* e *Monodelphis* são encontrados em diversos biomas brasileiros, enquanto *Thylamys* é característico de ambientes áridos e secos. Estudos prévios da mastofauna da região do PNSC sugerem um clima relativamente mais úmido que o atual para o final do Pleistoceno/início do Holoceno. Entretanto, devido ao pouco conhecimento da fauna de marsupiais atuais e fósseis da região do PNSC, da escassez de datações absolutas nos sítios em estudo e sua correlação estratigráfica, neste momento não é possível testar tal inferência.

Palavras-chave: Didelphimorphia, *Didelphis*, *Monodelphis*, sítios, paleontológicos *Thylamys*.

**Anexo 2 – Resumo apresentado no X Simpósio Brasileiro de Paleontologia de Vertebrados**



ISSN 1516-1811

***Paleontologia  
em Destaque***

Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Paleontologia  
Edição Especial - Outubro, 2016



XSBPV

**Boletim de Resumos**

X Simpósio Brasileiro de Paleontologia de Vertebrados

**EDITORES**

Orlando Nelson Grillo  
Pedro Seyferth Ribeiro Romano  
Gustavo Ribeiro de Oliveira

## Morcegos (Mammalia: Chiroptera) do Quaternário da Serra da Capivara, Nordeste do Brasil

Filipe MOTTA<sup>1</sup>; Elver Luiz MAYER<sup>1</sup>; Patrícia HADLER<sup>2</sup>; Ana Maria RIBEIRO<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Geociências, UFRGS. CNPq. E-mail: [filipe.motta00@gmail.com](mailto:filipe.motta00@gmail.com); [elvermayer@gmail.com](mailto:elvermayer@gmail.com)

<sup>2</sup>Laboratório de Paleontologia, UFSC. E-mail: [patricia.hadler@ufsc.br](mailto:patricia.hadler@ufsc.br)

<sup>3</sup>Museu de Ciências Naturais, FZBRs. CNPq. E-mail: [ana-ribeiro@fzbrs.gov.br](mailto:ana-ribeiro@fzbrs.gov.br)

O Parque Nacional da Serra da Capivara está situado entre as bacias dos rios Parnaíba e São Francisco, na região sudeste do Piauí. Na área do parque são conhecidos importantes sítios arqueológicos, com pinturas rupestres e algumas das mais antigas evidências de ocupação humana do continente. Dois tipos de sítios paleontológicos são encontrados no entorno do parque: as lagoas e as cavernas calcárias. Mamíferos de médio e grande porte, extintos e viventes, foram encontrados nos dois tipos de sítios, enquanto que os fósseis de pequenos mamíferos foram registrados apenas nas cavernas. O material encontrado nas cavernas representa idades desde o final do Pleistoceno até o início do Holoceno, com algumas ocorrências atuais. Sete dessas cavernas tiveram seu material estudado ao menos parcialmente, com especial atenção dedicada aos mamíferos de grande e médio porte. Trabalhos anteriores listaram a ocorrência de oito espécies de morcegos em duas cavernas. *Desmodus rotundus* foi registrada para a Toca do Gordo do Garrincho e sete espécies para a Janela da Barra do Antonião [Molossidae (duas espécies), Phyllostomidae (três espécies), Vespertilionidae (uma espécie) e Mormoopidae (uma espécie)]. O presente estudo objetiva reportar novos dados sobre os quirópteros da Serra da Capivara. O material está depositado na coleção

paleontológica da Fundação Museu do Homem Americano (FUMDHAM), São Raimundo Nonato, Piauí. Foram analisados 11 fragmentos crânio-mandibulares provenientes de três cavernas. Para a Toca do Barrigudo, foram identificados *Tonatia saurophila* (um dentário), *Phyllostomus discolor* (um dentário) e *Artibeus jamaicensis* (um dentário). Os dois últimos táxons também foram identificados para a Toca do Serrote do Arthur, através de dentários. Além desses, para este sítio, um dentário foi atribuído a *Lophostoma* sp. e dois dentários a *Eptesicus fuscus*. Para a Toca do Gordo do Garrincho, único sítio aqui estudado com registro prévio de morcegos, foi identificado um dentário de *Lophostoma* sp. e dois crânios quase completos de *Desmodus rotundus*. O desgaste e fragmentação dos espécimes de *Lophostoma* impossibilitaram a identificação específica. No entanto, o tamanho e a presença de alvéolo para apenas um incisivo inferior permitiu a identificação genérica. Todos os táxons ocorrem atualmente na área de estudo, exceto *Eptesicus fuscus*, que habita desde o sul do Canadá até o nordeste da América do Sul. Esta espécie já foi registrada para o Quaternário do Brasil, nos estados do Rio Grande do Sul e da Bahia, sugerindo uma distribuição geográfica muito mais ampla durante o Quaternário, corroborada pelos achados da Serra da Capivara.



## Anexo 3 – Resumo apresentado no X Simpósio Brasileiro de Paleontologia de Vertebrados

### Novas datações holocênicas para pequenos mamíferos da Serra da Capivara, Piauí, Brasil

Ana Maria RIBEIRO<sup>1,2</sup>; Elver Luiz MAYER<sup>2</sup>; Simone Baes das NEVES<sup>2</sup>; Leonardo KERBER<sup>3</sup>; Filipe Armando MOTTA<sup>2</sup>; Jorge FERIGOLO<sup>1</sup>; Niéde GUIDON<sup>4</sup>; Maria de Fátima Ribeiro BARBOSA<sup>4,5</sup>

<sup>1</sup>Seção de Paleontologia, Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotânica. CNPq. E-mail: ana-ribeiro@fzbr.rs.gov.br; jorge\_ferigolo@fzbr.rs.gov.br

<sup>2</sup>Programa de Pós-Graduação em Geociências, UFRGS. CNPq. E-mail: elvermayer@gmail.com; simonebaesneves@gmail.com; filipe.motta00@gmail.com

<sup>3</sup>Centro de Apoio à Pesquisa Paleontológica da Quarta Colônia, UFSM. CNPq. E-mail: leonardokerber@gmail.com

<sup>4</sup>Fundação Museu do Homem Americano. CNPq. E-mail: guidon@fumdam.org.br

<sup>5</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco. CNPq. E-mail: barbosa.mfr@gmail.com

A cronologia dos depósitos em cavernas no Brasil é pouco conhecida e as investigações realizadas até o momento têm privilegiado a megamastofauna extinta. De forma geral, tradicionalmente os depósitos são atribuídos ao Pleistoceno final-Holoceno inicial. Um expoente atual neste tema é a região de Lagoa Santa, MG, na qual os dados disponíveis indicam grande amplitude cronológica para os depósitos, com datações que variam desde mais de 350.000 anos até o Presente. A Serra da Capivara, no sudeste do Piauí, é outra região do país conhecida pelos depósitos em cavernas que incluem registros paleontológicos e arqueológicos. Para estes depósitos o panorama cronológico atual é composto por datações realizadas a partir de diferentes materiais e métodos. As idades obtidas a partir de restos de mamíferos variam entre  $23.000 \pm 2000$  (dente *Blastocerus* datado por Ressonância do Spin do Elétron/ESR; Toca das Moendas) e  $6.890 \pm 60$  (matéria orgânica datada por radiocarbono/<sup>14</sup>C; Toca do Artur) anos AP. Em adição a estes dados, as inferências paleoambientais para a região consideraram conjuntamente os restos da megafauna extinta e de pequenos mamíferos viventes. Com o objetivo de ampliar o conhecimento sobre a cronologia destes depósitos e posicionar temporalmente a fauna de pequenos mamíferos da cavidade Toca do Barrigudo foram realizadas novas datações considerando exclusivamente amostras destes animais. Os materiais foram selecionados a parti-

da coleção paleontológica da Fundação Museu do Homem Americano (FUMDHAM). As datações foram realizadas no Center for Applied Isotope Studies, University of Georgia, USA, através de análise radiocarbônica (<sup>14</sup>C AMS) em bioapatita de dentes de diferentes táxons. As idades não calibradas obtidas foram: *Kerodon rupestris* Wied-Neuwied, 1820 (FUMDHAM 444-78708-1)  $1.680 \pm 25$  AP; *Thrichomys* Trouessart, 1880 (444-78708-2)  $1.670 \pm 25$  AP, (444-77715-1)  $3.940 \pm 25$  AP, (444-79156-1)  $4.340 \pm 25$  AP; Didelídeos (444-78429-7D)  $3.870 \pm 30$  AP, (444-78429-7C)  $3.900 \pm 30$  AP, (444-78429-7E)  $4.370 \pm 35$  AP, (444-78429-7F)  $5.550 \pm 40$  AP. Estes resultados ampliam o intervalo de distribuição cronológica da mastofauna recuperada das cavernas da região e, de forma inédita, fornecem datações diretas para os táxons de pequeno porte. Com isso, situa-se temporalmente a fauna de pequenos mamíferos da Toca do Barrigudo no Holoceno médio e final. Apesar de existirem registros de táxons extintos para este sítio (e.g. *Palaeolama*), as idades aqui reportadas para os pequenos mamíferos sugerem que tal coocorrência não implica obrigatoriamente na contemporaneidade dos mesmos. Assim, com o desenvolvimento de um cenário cronológico mais detalhado e integrando dados estratigráficos, deposicionais e taxonômicos, as inferências paleoecológicas e paleoambientais para a região podem ser sucessivamente refinadas.

# Anexo 4 – Página de rosto de artigo publicado no periódico científico Quaternary International com co-autoria do mestrando.

Quaternary International 464 (2018) 411–416



Contents lists available at ScienceDirect

Quaternary International

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/quaint](http://www.elsevier.com/locate/quaint)



## Fossil bats from the Quaternary of Serra da Capivara, northeast Brazil

Patrícia Hadler<sup>a,\*</sup>, Elver Luiz Mayer<sup>b</sup>, Filipe Motta<sup>b</sup>, Ana Maria Ribeiro<sup>b,c</sup>



<sup>a</sup> Laboratory of Paleontology, Department of Geosciences, Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Universitário Reitor João David Ferreira Lima, 88040-900, Florianópolis, SC, Brazil

<sup>b</sup> Programa de Pós-Graduação em Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Av. Bento Gonçalves, 9500, 91501-970, Porto Alegre, RS, Brazil

<sup>c</sup> Seção de Paleontologia, Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Av. Salvador França, 1427, 90690-000, Porto Alegre, RS, Brazil

### ARTICLE INFO

#### Article history:

Received 10 August 2017

Received in revised form

30 October 2017

Accepted 12 November 2017

Available online 26 November 2017

#### Keywords:

*Eptesicus fuscus*

Mammals

Cave

Karst

### ABSTRACT

The Serra da Capivara National Park, in the southeast of State of Piauí, is widely recognized for its important archeological sites. However, in the areas surrounding the park there are also paleontological sites, especially limestone caves, where fossils of small mammals have been found. This material was recovered from deposits attributed to the Late Pleistocene and Early Holocene. Previous works have listed the occurrence of eight species of bats in two caves, Toca do Gordo do Garrincho and Toca da Janela da Barra do Antonião. The present study reports new data on the Chiroptera from Serra da Capivara, based on crano-mandibular fragments from three caves. From Toca do Barrigudo we identified *Tonatia* sp., *Phyllostomus discolor* and *Artibeus planirostris*. The latter two species have also been identified from Toca do Serrote do Artur, in addition to *Lophostoma* sp. and *Eptesicus fuscus*. From Toca do Gordo do Garrincho, the record of *Desmodus rotundus* is confirmed, along with the identification of *Lophostoma* sp. Thus, the following taxa are recorded for the first time for the Quaternary of the Serra da Capivara region: *Lophostoma* sp., *Phyllostomus discolor* and *Eptesicus fuscus*. All taxa currently occur in the area, except *Eptesicus fuscus*, which has previously been recorded for the Quaternary of Brazil, in the states of Rio Grande do Sul and Bahia, suggesting a much wider geographical distribution at least until the beginning of the Holocene, which is corroborated by the Serra da Capivara findings.

© 2017 Elsevier Ltd and INQUA. All rights reserved.

### 1. Introduction

The order Chiroptera has a scarce fossil record in Brazil, represented by two taxa from the Oligocene of Tremembé, state of São Paulo (Paula-Couto 1956; Czaplewski, 2005) and several occurrences in the Quaternary of the states of Rio Grande do Sul, Goiás, São Paulo, Minas Gerais, Bahia and Piauí (Lund, 1840; Winge, 1893; Ameghino, 1907; Souza-Cunha and Guimarães, 1982; Trajano and De Vivo, 1991; Cartelle and Abuhid, 1994; Czaplewski and Cartelle, 1998; Salles et al., 1999, 2014; Fracasso and Salles, 2005; Guérin and Faure, 2008; Hadler et al., 2010; Castro and Langer, 2011; Castro et al., 2014). Much of the Quaternary record comes from caves, the only exception being the

Holocene material of Rio Grande do Sul, which was excavated from rock shelters (Hadler et al., 2010).

For the state of Piauí, Guérin and Faure (2008) compiled the knowledge about the mammals of the Quaternary of Serra da Capivara, in which they cite the occurrence of eight bat taxa from two sites in the region where archeological and paleontological deposits are found: Toca do Gordo do Garrincho (*Desmodus rotundus*) and Toca da Janela da Barra do Antonião [*Molossidae* (*Molossus molossus*, *Tadarida brasiliensis*), *Phyllostomidae* (*Artibeus jamaicensis*, *Phyllostomus hastatus*, *Tonatia bidens*), *Vespertilionidae* (*Myotis* sp.) and *Mormoopidae* (*Pteronotus parnellii*)]. Although previous research has listed a large number of small mammal taxa for the region (e.g., Guérin, 1991; Faure et al., 1999; Guérin and Faure, 2008), in most cases the taxa have not been associated with any specific material and have not been properly described. Therefore, it is not possible to know which specimens the identification of each taxon was based on, which generates uncertainty about these records, especially for those at the specific level. Recently, new efforts have been made to study the small mammals from the region in greater detail (e.g., Mayer, 2013; Kerber et al.,

\* Corresponding author. Laboratory of Paleontology, Department of Geosciences, UFSC, Campus Universitário Reitor João David Ferreira Lima, Trindade, Florianópolis, SC 88040-900, Brazil.

E-mail addresses: [patricia.hadler@ufsc.br](mailto:patricia.hadler@ufsc.br) (P. Hadler), [elvermayer@gmail.com](mailto:elvermayer@gmail.com) (E.L. Mayer), [filipemotta00@gmail.com](mailto:filipemotta00@gmail.com) (F. Motta), [ana-ribeiro@fzbrs.gov.br](mailto:ana-ribeiro@fzbrs.gov.br) (A.M. Ribeiro).

<https://doi.org/10.1016/j.quaint.2017.11.022>

1040-6182/© 2017 Elsevier Ltd and INQUA. All rights reserved.



**Universidade Federal do Rio Grande do Sul**  
**Programa de Pós-Graduação em Geociências**

**Histórico Curso**



**Nome:** FILIPE ARMANDO MOTTA **Cartão:** 172495 **Situação:** DESLIGADO  
**Identidade:** 7093285745 **CPF:** 2529073023 **Data de Nascimento:** 19/11/1989

**Curso:** GEOCIÊNCIAS - Mestrado Acadêmico  
**Área de Concentração:** PALEONTOLOGIA  
**Orientador:** ANA MARIA RIBEIRO  
**Proficiência no(s) Idioma(s):** Inglês

Período	Código	Atividade de Ensino/Professor	Créditos	Carga Horária	Conceito	Frequência (%)	Situação	Instituição
2014/02	GEF00089	Paleontologia de Vertebrados III Professor: MARINA BENTO SOARES Titulação: Doutorado	5	75	A	100.00	Aprovado	UFRGS
2014/02	GEB41-42	T. E. em PALEONTOLOGIA: Diversidad, evolución y morfología de roedores d Professor: Norma Lidia Nasif	2	30	A	100.00	Aprovado	UFRGS
2014/02	GEB41-28	T.E. em Paleontología: Tefonomía Professor: CESAR LEANDRO SCHULTZ Titulação: Doutorado	5	75	A	100.00	Aprovado	UFRGS
2014/01	BAN00003	Fundamentos de Taxonomía Zoológica Professor: JOCELA GRAZIA Titulação: Doutorado	2	30	A	100.00	Aprovado	UFRGS
2014/01	GEB00007	Paleoecología e Bioestratigrafía: conceitos e aplicações Professor: CESAR LEANDRO SCHULTZ Titulação: Doutorado Professor: JOAO CARLOS COIMBRA Titulação: Doutorado Professor: PAULO ALVES DE SOUZA Titulação: Doutorado Professor: ROBERTO IANNUZZI Titulação: Doutorado	6	90	C	100.00	Aprovado	UFRGS
2014/01	GEB00035	Paleontología de Vertebrados I: Estudo do Esqueleto Cranial Professor: CESAR LEANDRO SCHULTZ Titulação: Doutorado	4	60	A	100.00	Aprovado	UFRGS
2014/01	GEB00036	Paleontología de Vertebrados II - Est. Esqueleto Pós-Cranial Professor: CESAR LEANDRO SCHULTZ Titulação: Doutorado	5	75	A	100.00	Aprovado	UFRGS
		Inglês em 08/11/2014	-	-	-	-	-	-

Conceitos		Totais
A - Conceito Ótimo		29
B - Conceito Bom		29
C - Conceito Regular		
D - Conceito Insatisfatório		
FF - Falta de Frequência		
<b>Créditos Curridos com Aprovação neste Curso:</b>		<b>29</b>
<b>Total:</b>		<b>29</b>



Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Programa de Pós-Graduação em Geociências



### Histórico Curso

Nome: FILIPE ARMANDO MOTTA  
Identidade: 7093285745

Cartão: 172495  
CPF: 2529073023

Situação: DESLIGADO  
Data de Nascimento: 19/11/1989

Documento gerado sob autenticação Nº RJA.650.725.744

Podendo ser constatada em até 45 dias a partir da data de emissão, na Internet, pelo endereço <http://www.ufrgs.br/autenticacao>, tendo validade sem carimbo e assinatura.



**ATA Nº 845**

A comissão abaixo assinada tendo examinado a Dissertação de Mestrado do aluno **Filipe Armando Motta**, intitulada **“MARSUPIAIS (DIDELPHIMORPHIA, DIDELPHIDAE) DO QUATERNÁRIO DA REGIÃO DO PARQUE NACIONAL DA SERRA DA CAPIVARA, PIAUÍ, BRASIL”**, atribuem os seguintes conceitos:

Prof. Dr. Édison Vicente de Oliveira (UFPE)  
**CONCEITO: "A" (EXCELENTE)**

Prof. Dr. Francisco Javier Goin (Museu de La Plata, Argentina)  
**CONCEITO: "A" (EXCELENTE)**

Prof. Dr. Leonardo Rodrigo Kerber Tumeleiro (CAPP/UFSC)  
**CONCEITO: "A" (EXCELENTE)**

de de 2019.

<b>Homologação pela Comissão de Pós-Graduação,</b>	
<b>Ata nº</b>	<b>Data:</b>
<b>Conceito Final:</b>	
<b>Rubrica:</b>	



<b>ANEXO I</b>
Título da Dissertação/Tese:
Marsupiais (Didelphimorphia, Didelphidae) do Quaternário da região do Parque Nacional da Serra da Capivara, Piauí, Brasil
Área de Concentração: PALEONTOLOGIA
Autor: <u>Filipe Armando Motta</u>
Orientador: Dra. ANA MARIA RIBEIRO
Examinador: DR. Francisco Javier Goin
Data: 02/01/2019
Conceito:
<b>PARECER:</b>
<b>A (Excelente)</b>
<p>El estudio del Sr. Filipe Armando Motta versa sobre la fauna de didélfidos cuaternarios de diversos sitios paleontológicos del norte de Brasil (Estado de Piauí). El trabajo está bien organizado y concluye con una síntesis sistemática presentada para su publicación en una revista de la especialidad. El planteo del problema es claro, incluyendo las dificultades existentes en la elucidación de la edad de las distintas asociaciones estudiadas. La Introducción permite tener una idea acabada del contexto filogenético y paleobiogeográfico en el que se desarrolló la radiación de los marsupiales sudamericanos cenozoicos. Los materiales estudiados son abundantes, algunos preservando partes sustanciales de la dentición. Los materiales de especies vivientes utilizados para la comparación de los especímenes fósiles son adecuados, como así también la revisión de la literatura pre-existente. Las justificaciones morfológicas sobre las distintas asignaciones taxonómicas son sólidas. Las conclusiones se ajustan a la nueva información obtenida.</p> <p>He anotado diretamente en el texto unos pocos comentarios em los que sugiero corregir o ampliar la información ofrecida. La corrección de estos puntos permitirá una lectura más fluida y comprensible del texto. Un detalle de la ubicación de los mismos es el siguiente:</p> <p>p. 13: "Durante este período ocorreu o provável aparecimento dos marsupiais na América do Sul"</p>

p. 20: "... apenas o gênero Sparassocynus"

p. 22: "...nos maiores espécimes de Didelphis virginiana (KEMP, 2005; VOSS; JANSA, 2009)."

p. 57: "Diversificaram-se ao longo do Cenozoico sul-americano..."

p. 62: "Fundação Museu do Homem Americano (FUMDHAM)."

p. 63: "Subfamília DIDELPHINAE Gray, 1821"

p. 82: "APÊNDICES"

En síntesis, se trata de un buen trabajo que merece ser aprobado sin mayores contratiempos. El estudio realizado justifica la obtención del título de Mestre em Geociências.

Assinatura do examinador:

Data:

Ciente do Orientador:

Ciente do Aluno:

ANEXO I	
Título da Dissertação/Tese:	
Marsupiais (Didelphimorphia, Didelphidae) do Quaternário da região do Parque Nacional da Serra da Capivara, Piauí, Brasil	
Área de Concentração: PALEONTOLOGIA	
Autor: <u>Filipe Armando Motta</u>	
Orientador: Dra. ANA MARIA RIBEIRO	
Examinador: DR. LEONARDO KERBER	
Data: 02/01/2019	
Conceito: A	
PARECER:	
<p>O acadêmico Filipe Armando Motta apresentou a Dissertação de Mestrado, intitulada "Marsupiais (Didelphimorphia, Didelphidae) do Quaternário da região do Parque Nacional da Serra da Capivara, Piauí, Brasil", a qual trata sobre a diversidade pretérita marsupiais encontrados em ambientes cársticos da Serra da Capivara e região. O autor cumpriu todas as exigências referentes a este critério exigidas pelas normas vigentes do Pós-Graduação em Geociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. De acordo com tais critérios, o documento apresentado por Motta apresenta a parte introdutória (que inclui revisão sobre a temática, objetivos, metodologia, etc) e um artigo submetido no periódico Revista Brasileira de Paleontologia. Minhas sugestões, principalmente referentes ao artigo científico são relativamente fáceis de serem incorporadas ao texto.</p> <p>A parte introdutória do documento contempla uma revisão sobre as principais referências sobre a temática dos marsupiais do Quaternário do Brasil. Embora o documento seja adequado, nesse capítulo há algumas figuras que precisariam de um melhor tratamento, como por exemplo a tradução de termos em língua inglesa para o português. A figura 7 também precisaria ser refeita ou suprimida, uma vez que apresenta termos em língua francesa, e apresenta baixa resolução, não apresentando informações relevantes ao texto. A inclusão de um cladograma mostrando as relações filogenéticas dos clados mais inclusivos incluídos em</p>	

Metatheria também seria adequada. Também há alguns termos não apropriados (i.e. pg. 19).

Em relação ao artigo científico, na introdução (pg. 58), na revisão sobre os marsupiais fósseis do Brasil, sugiro mencionar aqueles encontrados em sedimentos do Mioceno Superior (Formação Solimões) (vide Cozzuol et al. 2016). Ainda na Introdução, caberia incluir o Quadro 2 da análise integradora, que sintetiza o registro fóssil do grupo. Ao longo do texto, existem trechos que precisam ser referenciados ou melhor explicados, principalmente na atribuição taxonômica dos materiais e no tocante aos caracteres osteo-dentários utilizados para o tal. Na discussão, Motta e colaboradores citam exemplos de outros grupos de pequenos mamíferos que apresentam mudanças taxonômicas e biogeográficas ao longo do Quaternário. Entretanto, o mesmo não parece ser verdadeiro para os marsupiais encontrados em território brasileiro, os quais aparentam uma estase taxonômica e biogeográfica ao longo dos últimos milhares de anos. Qual seria a explicação para tal fato? Alguma hipótese? Creio que seria interessante incluir pelo menos um parágrafo discutindo tais aspectos.

Embora as imagens apresentadas no artigo tenham uma ótima qualidade, sugiro duas modificações: 1) que a nomenclatura anatômica seja incluída nas imagens; 2) inclusão de uma imagem com os mapas de distribuição geográfica atual e registro fóssil dos marsupiais registrados no trabalho.

Demais sugestões acompanham o arquivo a ser enviado ao autor da dissertação.

Assinatura do examinador:

*KE RBSA*

Data: 15/01/2019

Ciente do Orientador:

Ciente do Aluno:

<b>ANEXO I</b>
Título da Dissertação/Tese:
Marsupiais (Didelphimorphia, Didelphidae) do Quaternário da região do Parque Nacional da Serra da Capivara, Piauí, Brasil
Área de Concentração: PALEONTOLOGIA
Autor: <u>Filipe Armando Motta</u>
Orientador: Dra. ANA MARIA RIBEIRO
Examinador: DR. ÉDISON VICENTE OLIVEIRA
Data: 22/01/2019
Conceito: A
<b>PARECER:</b>
<p>A dissertação analisada se constitui, sem dúvida, em uma contribuição original à paleontologia de vertebrados, pois aborda a descrição de fósseis de mamíferos de uma região de extrema importância no conhecimento sobre o Quaternário brasileiro. O autor faz um bom uso da nomenclatura científica, bem como das citações ao longo do texto. A identificação taxonômica está consistente com os caracteres disponíveis para tal. As ilustrações no manuscrito são de boa resolução.</p> <p>Seguem, no entanto, algumas recomendações para melhora do texto em geral: Pequenas correções da nomenclatura de alguns táxons devem ser efetuadas nos Quadros 2 e 3, a saber: corrigir <i>Sahiradelphys</i> para <i>Sairadelphys</i>, retirar o acento de <i>Marmosa cinerea</i>, corrigir para itálico os taxa <i>Cryptonanus</i> sp. e <i>Cryptonanus</i> cf. <i>C. agricolai</i>; no Quadro 3 acrescentar um ponto a sigla <b>cf</b> em <i>Euphractus</i> cf. <i>E. sexcinctus</i>, corrigir <i>Pampatherium</i> "Humboldt" para <i>Pampatherium humboldti</i>; no quadro de Notoungulata acrescentar <i>Piauhytherium</i>. Alguns taxa, como por exemplo, "<i>Haplomastodon waringi</i>" poderia ser atualizado para <i>Notiomastodon</i> ou <i>Stegomastodon platensis</i>. Corrigir <i>Hippidion principais</i> para <i>H. principale</i>. Corrigir <i>Kerodon rupestres</i> para <i>K. rupestris</i>. Finalmente corrigir <i>Niedemys piauienses</i> para <i>N. piauiensis</i>.</p> <p>No tocante a questão envolvendo a área de estudo, especificamente na página 34 da parte introdutória/item 2.2. sítios paleontológicos e na página 59 do</p>

artigo submetido, é mencionado que os sítios estudados representam cavernas. Nesse sentido sugiro que a literatura seja relida, pois há indicação de que alguns dos sítios constituam "abrigos-sob-rocha", como é o caso da Toca da Janela da Barra do Antonião (ver e.g. um artigo publicado por Bélo & Oliveira, 2013, vol. 23, n.2, no periódico Estudos geológicos).

No artigo submetido, pgs.58-59, última linha, onde diz "No Brasil, fósseis de marsupiais são registrados no Eo-Eoceno da Formação Itaboraí" considere a seguinte frase alternativa: "No Brasil, fósseis de metatérios são registrados a partir do Eoceno Inicial da Bacia Itaboraí".

Na página 58 onde se lê: "no Eoceno-Oligoceno da Formação Guabirotuba (Bacia do Paraná, Curitiba, Estado do Paraná, ?idade Tinguiriquense, Sedor et al., 2017)" considere a exclusão de "?idade Tinguiriquense", pois esta não corresponde a idade dos mamíferos da bacia de Curitiba, que foi definida como Barranquense por Sedor et al. (2017).

Na pág. 58, linha 13, onde se lê Oliveira et al., 2011a, corrigir para Oliveira et al., 2011).

Quanto ao artigo submetido, o mesmo está bem estruturado e apresenta uma ótima e atualizada revisão de literatura. A taxonomia está plenamente justificada para cada lote de marsupiais identificados. Saliento, para terminar, que as observações críticas aqui realizadas não ferem o ineditismo nem tampouco o alto valor científico do trabalho, que merece ser publicado.

Dessa maneira meu parecer é que a dissertação receba conceito A, como visto acima.

Recife, 22/01/2019.



Assinatura do examinador:

Data: 22/01/2019

Ciente do Orientador:

Ciente do Aluno: