

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

**MAMÍFEROS DO NEOPLEISTOCENO – HOLOCENO DO PARQUE  
NACIONAL DE UBAJARA, CEARÁ**

**PAULO VICTOR DE OLIVEIRA**

**ORIENTADORA: Prof<sup>a</sup>. Dra. ANA MARIA RIBEIRO**

Porto Alegre – 2010

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

**MAMÍFEROS DO NEOPLEISTOCENO – HOLOCENO DO PARQUE  
NACIONAL DE UBAJARA, CEARÁ**

PAULO VICTOR DE OLIVEIRA

ORIENTADORA: Prof<sup>ª</sup>.Dra. ANA MARIA RIBEIRO

**BANCA EXAMINADORA:**

Prof<sup>ª</sup>. Dra. Gisele Mendes Lessa del Giúdice

Prof<sup>ª</sup>. Dra. Maria Somália Sales Viana

Prof. Dr. Édison Vicente Oliveira

**Dissertação de Mestrado apresentada como  
requisito para a obtenção do título de Mestre  
em Geociências.**

Porto Alegre- 2010

Oliveira, Paulo Victor de  
Mamíferos do Neopleistoceno – Holoceno do Parque Nacional  
de Ubajara, Ceará. / Paulo Victor de Oliveira. - Porto Alegre:  
IGEO/UFRGS, 2010.  
[166 f.] il.

Dissertação (Mestrado). - Universidade Federal do Rio Grande  
do Sul. Instituto de Geociências. Programa de Pós-Graduação em  
Geociências. Porto Alegre, RS - BR, 2010.  
Orientação: Prof. Dra. Ana Maria Ribeiro.

1. Ceará. 2. Quaternário. 3. Grutas. 4. Mamíferos. 5. Inferências  
Paleoambientais. I. Título.

---

Catálogo na Publicação  
Biblioteca Geociências - UFRGS  
Renata Cristina Grun CRB 10/1113

*Dedico este trabalho aos meus pais Lúcio e Helena;  
à memória do ilustre naturalista cearense Prof. Francisco Dias da Rocha;  
à memória do naturalista João da Silva Feijó;  
e aos 51 anos do Parque Nacional de Ubajara.*

*“Eu sou de uma terra que o povo padece  
Mas não esmorece e procura vencer.  
Da terra querida, que a linda cabocla  
De riso na boca zomba no sofrer.  
Não nego meu sangue, não nego meu nome.  
Olho para a fome, pergunto o que há?  
Eu sou brasileiro, filho do nordeste  
Sou cabra da peste, sou do Ceará.”*

**Antônio Gonçalves da Silva (Patativa do Assaré)**

## AGRADECIMENTOS

Ao Deus criador, amigo e acima de tudo PAI.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo auxílio financeiro concedido como bolsa de Mestrado Acadêmico, o qual foi muito útil à minha estadia em Porto Alegre, bem como ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo financiamento do Projeto nº 473952/2008-4.

À Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e ao Programa de Pós-Graduação em Geociências; aos docentes do referido programa pelos ensinamentos, bem como à coordenação e aos funcionários da secretaria pelo auxílio com os assuntos burocráticos. Em especial, ao Sr. Flávio Lopes pelo auxílio com parte das fotografias do material estudado.

À presidência e a coordenação da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul (FZBR) e Museu de Ciências Naturais da FZBR, pela infraestrutura disponibilizada no decorrer desta pesquisa.

Ao professor Dr. Jorge Ferigolo, inicialmente meu orientador, pela honrosa oportunidade de partilha de seus ensinamentos e pelas descontraídas conversas.

À professora Dra. Ana Maria Ribeiro, pela orientação, dedicação e paciência que muito contribuíram para a concretização deste trabalho. Obrigado professora Ana, pelo conhecimento científico compartilhado, e acima de tudo pelos maiores ensinamentos, a compreensão e o respeito mútuo. Muito obrigado prof.!

À professora Dra. Somália Viana, minha orientadora durante a graduação; por sempre ter sido amiga e mestra dedicada; por ter despertado em mim o amor pela paleontologia e por ter contribuído muito com seus ensinamentos, conversas, conselhos e puxões de orelha; e pela qual nutro grande admiração por ser uma profissional exemplar e de um grau ético imensurável.

À direção do Museu de Pré-História de Itapipoca (MUPHI), Itapipoca-CE, Sr. Sílvio Teixeira e Prof. Celso Ximenes pelo empréstimo de parte do material estudado, bem como pelo grande auxílio nos trabalhos de campo; em especial ao Prof. Celso pela paciência, prontidão, sugestões e por acreditar em mim.

À Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA) pelo apoio logístico nos trabalhos de campo, e ao motorista desta universidade Sr. Paulo, pelo comprometimento e responsabilidade.

À direção do Museu Dom José (MDJ), Sobral-CE, professoras D. Giovanna Mont'Alverne, D. Hilce Girão, D. Silvia, bem como aos amigos e funcionários desta instituição.

À querida professora Dra. Gisele Lessa pelo auxílio no trabalho de campo e pelos ensinamentos a cerca da paleontologia de cavernas.

Ao IBAMA e ICMBio, e aos funcionários do Parque Nacional de Ubajara, em especial à Bióloga Nágila Pereira e ao vigilante Eziano da Silva, bem como aos integrantes da Cooperativa de Trabalho e Assistência ao Turismo (COOPTUR), Daniel Lima e Luciano Souza, pelo auxílio e companhia nas saídas de campo.

À Dr<sup>a</sup>. Niéde Guidon por permitir o acesso à Coleção Científica da Fundação Museu do Homem Americano (FUMDHAM) e pela oportunidade de conhecer o Parque Nacional Serra da Capivara; bem como aos funcionários da seção de paleontologia desta instituição, Simone Silva, Iderlan de Souza e Arlene de França pelo auxílio com a consulta a coleção.

Às pesquisadoras do MCN/FZBRS, Dra. Márcia Jardim pelo empréstimo de espécimes recentes da Coleção de Mastozoologia, e à Msc. Ingrid Heindrich pela identificação do material malacológico. À Prof<sup>a</sup>. Dra. Soraia Bauermann, da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA) pelas discussões palinológicas. Ao Prof. Dr. Átila Stock, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), pelas discussões geológicas e de datação.

Aos colegas de trabalho da seção de paleontologia da FZBRS, com os quais dividi a maior parte do tempo: Annie Hsiou (Loirão), Elizete Holanda (Zete), Glória Demamann (Glorinha), Ednair Nascimento, Rodrigo Carrilho, Leonardo Kerber, Carolina Scherer, Patrícia Hadler, Vanessa Pitana, Renato Lopes e Alisson Schleich, pelas descontraídas conversas no intervalo de trabalho e pelo auxílio nas discussões pertinentes. À Dras. Patrícia Hadler e Carolina Scherer pelo auxílio com a identificação de alguns espécimes, e à Elizete pelo auxílio com a análise bivariada e pela pronta disponibilidade.

À Ednair e Elizete pela confiança e acolhimento em Porto Alegre. As minhas grandes amigas Elizete (em especial), Annie e Glorinha, pela compreensão, ensinamentos, apoio e parceria durante minha estadia aqui no Rio Grande do Sul. Zete obrigado pelo companheirismo! Loirão obrigado pela paciência e pelo divertimento! Glorinha obrigado pelos conselhos e pelo alto astral!

Aos colegas do curso: Ana Emília, Paula Dentzien, Ana Outa, Omaira Arango, Larissa Smanioto, Graciela Tybush, Eduardo Premaor, Alexandre Liparini, Daniel Fortier, Juan Cisneros, Filipe Pinheiro e Marcel Santos, pelas animadas “*paleoparties* e *paleochurras*”.

Aos amigos que fiz em Porto Alegre, D. Janete Schmaltz, Estevan Campos, Deise Doneli, Rutilene Souza, Juliana Ferreira, e em especial à Olívia Machado e Mari Arcari pela amizade e carinho; bem como ao Élio Holanda e família, familiares da Elizete em Igrejinha-RS.

Aos “paleoamigos” da Universidade de São Paulo (USP) de Ribeirão Preto, Marco Aurélio França e Mariela Castro, pela amizade, motivação, pela companhia agradável e pelo exemplo de tranquilidade.

Às professoras Dras. Eleonora Trajano e Patrícia Guedes, bem como ao prof. Celso Ximenes e aos colegas Aramis Neto, Hermínio Ismael, Mariela Castro e Aline Mouline pelo envio de bibliografias.

Aos estimados e inesquecíveis amigos, em Sobral: Mércia Bôto, Jackson Peixoto, Giliane Sales e família, Isaura Almeida e família, Renata Pinheiro e família, M<sup>a</sup>. de Jesus Cedro, Cristiane Timbó, Vanessa Dina, Paulo Castro, Joyce Coelho e família, Cíntia Eufrásio, Aline Risoleta e família, Valdívia Aragão, Samara Linhares e Ricardo Lopes, pela confiança e pelos inúmeros momentos vividos juntos.

Aos “paleoamigos” do Laboratório de Paleontologia da UVA, onde tudo começou, Lia Teixeira, Arquimedes Pompeu, Paulo Marcelo, Larissa Sales, Rony Barroso, Gina Oliveira, Maria Sousa e Vanessa Vasconcelos.

Ao grande amigo e irmão de coração Anastácio de Mesquita Neto, pela amizade, paciência e parceria.

À minha querida amiga e irmã de coração Izabella Barata, pela inestimável amizade, confiança e dedicação; e a minha família fortalece, Tio Francisco Barata, Tia Vera Maria, Tia Ana Barata e Willian Pereira, pelo apoio e sempre acolhimento em Fortaleza.

Aos meus amados pais, Lúcio Gomes de Oliveira e M<sup>a</sup>. Helena Negreiros de Oliveira, pelo empenho na educação dada, pelo apoio incondicional, pela confiança, ensinamentos, conselhos, lições, conversas, orações e acima de tudo pelo amor. A vocês, pai e mãe, devo a formação de meu caráter. A minha tão querida Tia Mundinha, minha única “vózinha”, a qual agradeço por tudo que tens feito por mim: ajudas financeiras, amor, carinho e inúmeras orações. Ao meu querido avô José Marcos Oliveira pelo exemplo de homem forte. Ao meu estimado irmão Pedro Leno (Pêu), pelo companheirismo, paciência, amor, e pela pessoa forte que é e que representa para mim.

Aos estimados tios e tias, e respectivas famílias, Francisco Oliveira, Tereza Oliveira, Eleni Negreiros, Geni Negreiros, Oselite Negreiros, Elza Negreiros, Francisco Negreiros e Iraci Negreiros; aos primos, primas e suas respectivas famílias, Daniele Oliveira, Micaelli Oliveira, Sâmia Oliveira, Elen Oliveira, Wendell Oliveira, Wesley Oliveira, Djanira Negreiros, Diana Negreiros, Sidney Negreiros, Sâmea Negreiros, Alessandra Negreiros, Wanderley Negreiros, Ana Louise, Filipe Queiroz, Suerda Negreiros, Suerli Negreiros, Joselite Negreiros, Hermano Negreiros e Liana Negreiros; bem como aos demais amigos, pela força, apoio e orações a mim dedicadas; em particular às queridas amigas Rachel Vasconcelos, Sabrina Macedo, Renata Vasconcelos, Helaine Cristina, Janaina Freitas e Lidielma Rodrigues; e a todos os professores que passaram por minha vida compartilhando seus ensinamentos, em especial às Tias Vandinha e Graça Pereira; e à D. Rita Alcântara, Mons. Odilon Marinho, Ir. Josineide Alves e Adriana Cristina. Às professoras e irmãs josefinas, assim como aos colegas e amigos aqui não citados, também o meu agradecimento.

Aos que se foram durante minha caminhada, mas que fazem parte de mim pelos exemplos de vida simples e por vezes desprendida: vó Alzira Gomes, prima Wanderlene Negreiros, vô Filomeno Negreiros (vô Lô), Tio João Sabino, madrinha Maria, Tia Mairla Sabino, Prof. Dr. Antonio Chagas Mota, e as amigas de infância Gisele Borges e Dalila Damasceno.

Enfim, agradeço a todos que confiam, apóiam e acreditam em minha escolha profissional e em meu futuro; assim como a todos os cientistas citados neste trabalho por fornecerem com seus estudos, dados que depois de reunidos culminaram com a concretização desta pesquisa científica.

Obrigado a todos!

## RESUMO

A região nordeste do Brasil é bem marcada por registros fósseis neopleistocênicos-holocênicos, representados por bioclastos acumulados em depósitos continentais, principalmente em tanques e cavernas. Calcários neoproterozóicos depositados no noroeste do Estado Ceará afloram sob a forma de morros no sopé da Chapada da Ibiapaba, na área do Parque Nacional de Ubajara. Estes morros apresentam grutas/cavernas de grande importância por conter em seu interior restos de vertebrados e invertebrados quaternários, destacando-se o Morro do Pendurado, onde se encontram as Grutas do Urso Fóssil e do Pendurado. O material sedimentológico coletado nestas grutas foi datado por termoluminescência resultando em idades de  $8.000 \pm 990$  AP;  $8.200 \pm 980$  AP;  $31.200 \pm 3.530$  AP e  $34.900 \pm 4.750$  AP, sendo as idades mais antigas encontradas nos condutos mais internos e sem material fóssil associado. Os táxons de mamíferos nos distintos salões destas grutas são: cf. *Didelphis albiventris*, *Monodelphis* sp., *Dasypus novemcinctus*, *Euphractus sexcinctus*, *Cabassous* sp., *Kerodon* sp., *Thrichomys* sp., *Coendou prehensilis*, *Tayassu pecari*, *Mazama* sp. e *Tapirus terrestris*, além de Tayassuidae e Cervidae indeterminados. Atualmente estes táxons em sua maioria ainda são presentes na região, principalmente os de menor porte, enquanto os de maior porte como *Tayassu pecari* e *Tapirus terrestris* não são mais registrados, provavelmente devido à ação antrópica e/ou fragmentação da mata. Com base na fauna encontrada pode se inferir que as mudanças paleoambientais e paleoclimáticas ocorridas no Quaternário não afetaram de forma muito significativa a diversidade de mamíferos na região estudada.

Palavras-chave: Ceará, Quaternário, cavernas, mamíferos, sistemática, inferências paleoambientais

## ABSTRACT

The northeastern region of Brazil is very well marked by late Pleistocene-Holocene fossil records, represented by bioclastics accumulated in continental deposits, mostly tanks and caves. Neoproterozoic limestone deposited in the northwest of the Ceará State to appear under the hills in the base of Ibiapaba Plateau, in the area of National Park of Ubajara. These hills shelter caves/caverns of great importance by containing Quaternary vertebrates and invertebrates remains inside, stands out between them, the Pendurado Hill, where with the caves, Urso Fóssil and Pendurado. The sedimentological material collected in the caves has dated by thermoluminescence resulting in ages of  $8.000 \pm 990$  BP;  $8.200 \pm 980$  BP;  $31.200 \pm 3.530$  BP and  $34.900 \pm 4.750$  BP, well the ages older found in the more internal conducts without associated fossil material. The taxa of mammals in the distinct rooms these caves are: cf. *Didelphis albiventris*, *Monodelphis* sp., *Dasypus novemcinctus*, *Euphractus sexcinctus*, *Cabassous* sp., *Kerodon* sp., *Thrichomys* sp., *Coendou prehensilis*, *Tayassu pecari*, *Mazama* sp., and *Tapirus terrestris*, besides indeterminates Tayassuidae and Cervidae. Currently this taxa in your most still present in the region, mainly the small body, while the bigger body with *Tayassu pecari* and *Tapirus terrestris* no is more record, probably due to anthropic action and/or forest fragmentation. With joint in found fauna, will can to propose which the paleoenvironmental and paleoclimatic changes occurred in the Quaternary no affected of form very significant the diversity in the studied region.

Key words: Ceará, Quaternary, caves, mammals, systematic, environmental inference paleoambientais

## SUMÁRIO

<b>Agradecimentos</b> .....	<b>i</b>
<b>Resumo</b> .....	<b>ii</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>iii</b>
<b>I. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>12</b>
I.1. Alguns estudos sobre paleontologia em cavernas das regiões Sudeste e Nordeste do Brasil.....	12
I.2. Objetivos .....	13
I.2.1. Objetivo Geral .....	13
I.2.2. Objetivos Específicos .....	13
<b>II. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA</b> .....	<b>14</b>
II.1. Localização e acesso.....	16
II.2. Criação do Parque.....	19
II.3. Contexto Físico da Área: Aspectos Gerais.....	20
II.4. Contexto Geológico da Área.....	27
II.4.1. A Província Borborema.....	27
II.4.1.1. O Domínio Médio Coreaú, Ceará.....	31
II.4.1.2. Aspectos Geomorfológicos da Bacia ( <i>Graben</i> ) Jaibaras, Ceará.....	33
II.4.1.3. Aspectos Geológicos da Província Espeleológica de Ubajara, Ceará.....	35
II.4.1.3.1. O calcário da Formação Frecheirinha.....	39
II.5. Contexto Paleontológico.....	41
II.5.1. O Cenozóico superior (Quaternário: Pleistoceno) do Nordeste: depósitos fossilíferos continentais.....	41
II.5.2. Histórico das pesquisas paleontológicas no Neopleistoceno – Holoceno do Estado do Ceará.....	43
<b>III. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	<b>49</b>
III.1. Material .....	49
III.1.1. Procedência .....	49
III.1.2. Abreviaturas.....	52
III.1.2.1. Instituições .....	52
III.1.2.2. Anatômicas .....	52
III.1.3. Listagem do material estudado .....	55

III.1.4. Listagem do material utilizado para comparação.....	60
III.2. Método .....	62
III.2.1. Trabalho de Campo .....	62
III.2.2. Trabalho de Laboratório .....	65
III.2.3. Estudo do Material.....	65
<b>IV. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>67</b>
IV.1. Datações.....	67
IV.2. Sistemática Paleontológica .....	69
Didelphimorphia.....	69
<i>Didelphis</i> cf. <i>D. albiventris</i> .....	69
<i>Monodelphis</i> sp. ....	73
Xenarthra.....	81
<i>Dasypus novemcinctus</i> .....	81
<i>Euphractus sexcinctus</i> .....	83
<i>Cabassous</i> sp. ....	85
Rodentia.....	91
<i>Kerodon</i> sp. ....	91
<i>Thrichomys</i> sp.....	96
<i>Coendou prehensilis</i> .....	103
Artiodactyla.....	106
<i>Tayassu pecari</i> .....	106
Tayassuidae indet. ....	113
<i>Mazama</i> sp. ....	124
Cervidae indet. ....	126
Perissodactyla.....	135
<i>Tapirus terrestris</i> .....	135
<b>V. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>141</b>
<b>VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>146</b>

## I. INTRODUÇÃO

As cavernas constituem ambientes propícios a deposição de clastos e bioclastos. Inúmeros são os restos esqueléticos oriundos destes depósitos, inclusive carcaças completas e até mesmo articuladas. Isto é possível por se tratar de um ambiente relativamente inerte e protegido do intemperismo dominante fora de seu interior. A associação faunística encontrada revela muitas vezes uma paleocomunidade extinta há alguns milhares de anos. No entanto, uma das grandes dificuldades da paleontologia cavernícola trata-se da mistura temporal na deposição sedimentar.

### I.1. Alguns estudos sobre paleontologia em cavernas das regiões Sudeste e Nordeste do Brasil

No Brasil, os estudos paleontológicos em cavernas datam do século XIX, com os trabalhos pioneiros de Peter Lund, na região de Lagoa Santa, Minas Gerais, e de Florentino Ameghino, na região de Iporanga, São Paulo. Atualmente os trabalhos desta natureza têm-se intensificado principalmente nas regiões Sudeste: Minas Gerais (CARTELLE, 1989; EMMONS & VUCETICH, 1998; MONTEIRO, 1998; PERÔNICO & SRBEK-ARAÚJO, 2002; HUBBE, 2008; MAYER *et al.*, 2009), São Paulo (LINO *et al.*, 1979; TRAJANO & DE VIVO, 1991; CASTRO, 2005; CASTRO & LANGER, 2005; CASTRO & LANGER, 2005, 2008); e Nordeste: Bahia (CARTELLE, 1983, 1992, 1993, 1994, 1995; CARTELLE & LESSA, 1989; BELTRÃO & LOCKS, 1989; CARTELLE & ABUHID, 1989, 1994; CARTELLE & HARTWIG, 1996; CZAPLEWSKI & CARTELLE, 1998; LESSA *et al.*, 1998), Ceará (LINO *et al.*, 1978; DIAS-NETO *et al.*, 1980; TRAJANO & FERRAREZZI, 1994; XIMENES & MACHADO, 2004); Piauí (GUÉRIN *et al.*, 1990, 1993, 1996, 2002; GUÉRIN & FAURE, 1999, 2008, 2009; FAURE *et al.*, 1999; GUIDON *et al.*, 2000); Rio Grande do Norte (OLIVEIRA, 1971, 1986; DAMASCENO, 1973; CABRAL DE CARVALHO *et al.*, 1983; OLIVEIRA, *et al.*, 1985; PORPINO *et al.*, 2009); Sergipe (DANTAS, 2009).

Para o Ceará, merece destaque o relevo cárstico do Parque Nacional de Ubajara, que abriga um conjunto bastante significativo de 14 cavernas, conhecidas até o momento. A geologia e espeleologia deste relevo têm sido os principais objetos de estudo da maioria dos trabalhos científicos já realizados na região (e.g. COSTA *et al.*, 1973; KARMANN & SANCHEZ, 1979; NASCIMENTO & GAVA, 1979; NASCIMENTO *et al.*,

1981; CAVALCANTE & FERREIRA, 1983; CAVALCANTE, 1993; TORQUATO & NOGUEIRA-NETO, 1996; VERÍSSIMO *et al.*, 2004). Por outro lado, são poucos e restritos os trabalhos de cunho paleontológico (LINO *et al.*, 1978; DIAS-NETO *et al.*, 1980; TRAJANO & FERRAREZZI, 1994; IBAMA, 2002 e XIMENES & MACHADO, 2004).

TRAJANO & FERRAREZZI (1994) descreveram *Arctotherium* (Ursidae) com base em um crânio e mandíbula encontrados na Gruta do Urso Fóssil. Posteriormente muitos espécimes de mamíferos, principalmente de pequeno a médio porte foram encontrados (IBAMA, 2002; XIMENES & MACHADO, 2004), não somente na Gruta do Urso Fóssil, mas também nas Grutas: do Macaco Fóssil, de Cima, Mocós e Pendurado. É interessante ressaltar que alguns táxons de mamíferos, em especial os de pequeno porte, podem ser bons indicadores climáticos e ambientais.

Para melhor conhecer os táxons de mamíferos que ocorreram na região em épocas pretéritas, sob os aspectos, taxonômico, tafonômico, estratigráfico e temporal, foram estudados espécimes coletados tanto durante a revisão do plano de manejo do parque em 1998 e 1999, como os recentemente encontrados em 2009.

Apresentam-se aqui, os primeiros resultados deste estudo como contribuição ao conhecimento da mastofauna de pequeno e médio porte, encontrada em cavernas do noroeste do Estado do Ceará.

## **I.2. Objetivos**

### **I.2.1. Objetivo Geral**

Promover o conhecimento da história evolutiva dos mamíferos do Neopleistoceno - Holoceno, depositados nas cavernas do Parque Nacional de Ubajara, através da prospecção destas grutas e da idade relativa e absoluta dos sedimentos e do material ósseo.

### **I.2.2. Objetivos Específicos**

- Realizar um estudo sistemático dos mamíferos coletados na Gruta do Urso Fóssil, depositados nas coleções do Museu de Pré-História de Itapipoca (MUPHI) e do Laboratório de Paleontologia (LABOPALEO) da Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA), no Museu Dom José (MDJ), em Sobral-CE;

- Com base no resultado sistemático, na medida do possível, tecer algumas interpretações paleoambientais;

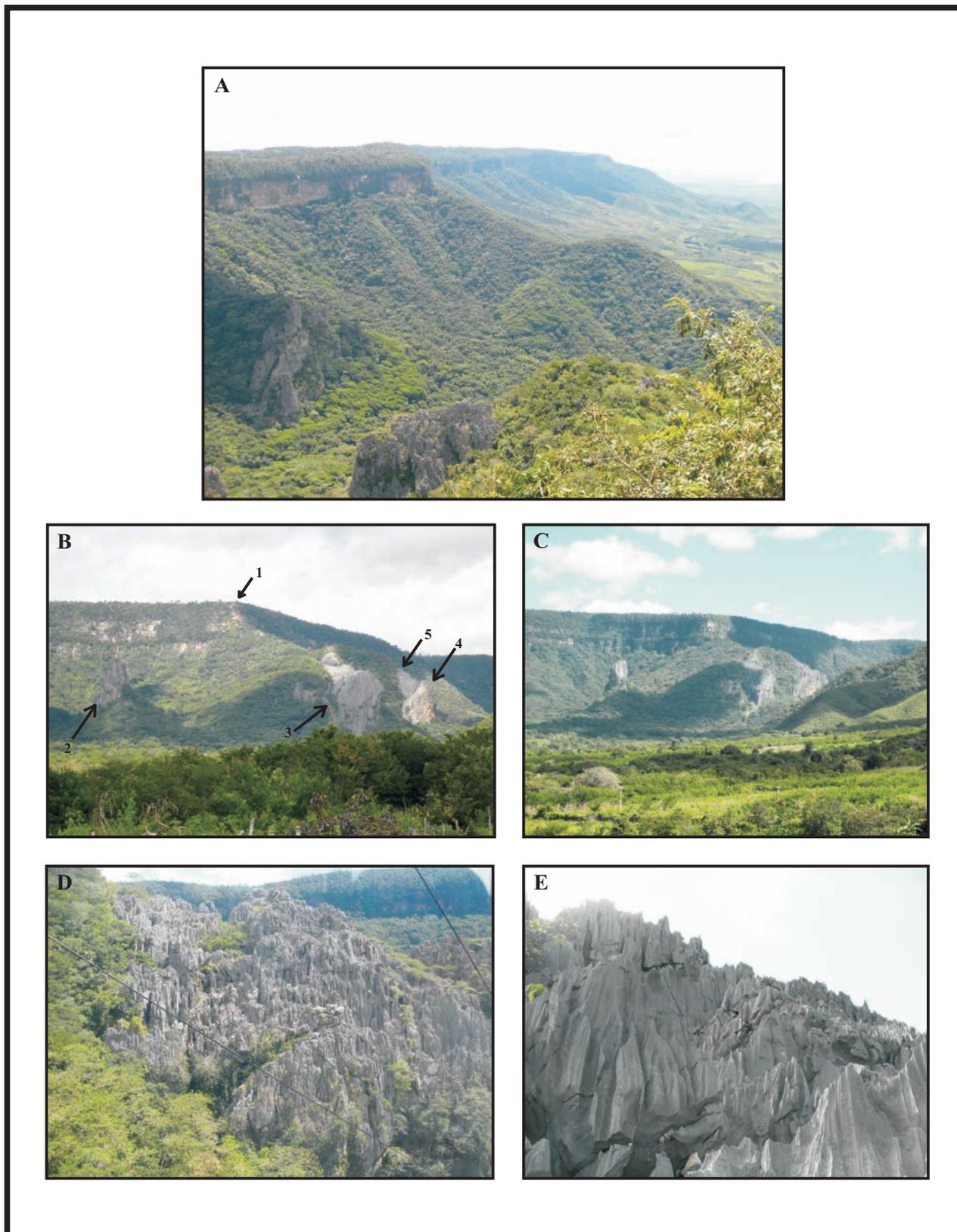
## II. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

O Parque Nacional de Ubajara (PNU) no noroeste do Estado do Ceará trata-se de um importante oásis em meio ao prevalente cenário da Caatinga, e está inserido na borda leste, Grupo Serra Grande, da Bacia do Parnaíba. O Parque está encravado na encosta da *Cuesta* da Ibiapaba (Figura 1A), e devido a esta localização, apresenta dois ecossistemas distintos – a mata úmida na porção mais elevada do planalto, e a caatinga desde o sopé à depressão sertaneja mais aplainada. De acordo com IBAMA (2002), tem-se neste parque uma situação ímpar: a transição direta da mata úmida para a mata seca, característica única em um parque nacional brasileiro.

Nas proximidades do *front* de *cuesta* observa-se a presença de alguns morros calcários residuais (Figura 1B, C): a) os mais distantes e fora do perímetro do parque: Morro de Araticum, Morro de Santa Bárbara e Morro Redondo; b) os mais próximos da escarpa e dentro do parque: Morro de Ubajara, Morro da Bandeira, Morro do Teixeira, Morro do Índio, Morro do Meio e Morro do Pendurado. Estes morros correspondem a testemunhos sedimentares de um pacote calcário bem maior e mais amplo (Formação Frecheirinha do Grupo Ubajara) de idade Neoproterozóica (variável entre 850 a 630,1 milhões de anos) depositado na região e que devido ao recuo do escarpamento da *Cuesta* da Ibiapaba foi exposto sofrendo intemperismo e dissolução com o passar do tempo, restando apenas os nove morros supracitados onde se distribuem 14 cavernas conhecidas até o momento, que constituem o conjunto cárstico de Ubajara.

Os morros mais afastados da escarpa são os mais antigos quanto ao tempo de exposição, e também os mais intemperizados. A erosão sofrida por estes morros esculpe o calcário das porções superiores deixando-o sob a forma de lapiás – afiadas lâminas (Figura 1D, E). O processo de recuo da escarpa da Ibiapaba vem dando-se milimetricamente com deslocamento direcionado para o Estado do Piauí.

Para uma melhor compreensão da área em estudo, optou-se por abordar os seguintes temas descritos a seguir: localização e acesso, criação do parque, e os aspectos vegetacionais e faunísticos atuais. Dada a presença de seu relevo cárstico, por se tratar de um ótimo exemplo de depósito fossilífero, também são caracterizados os aspectos geológicos e geomorfológicos da área.

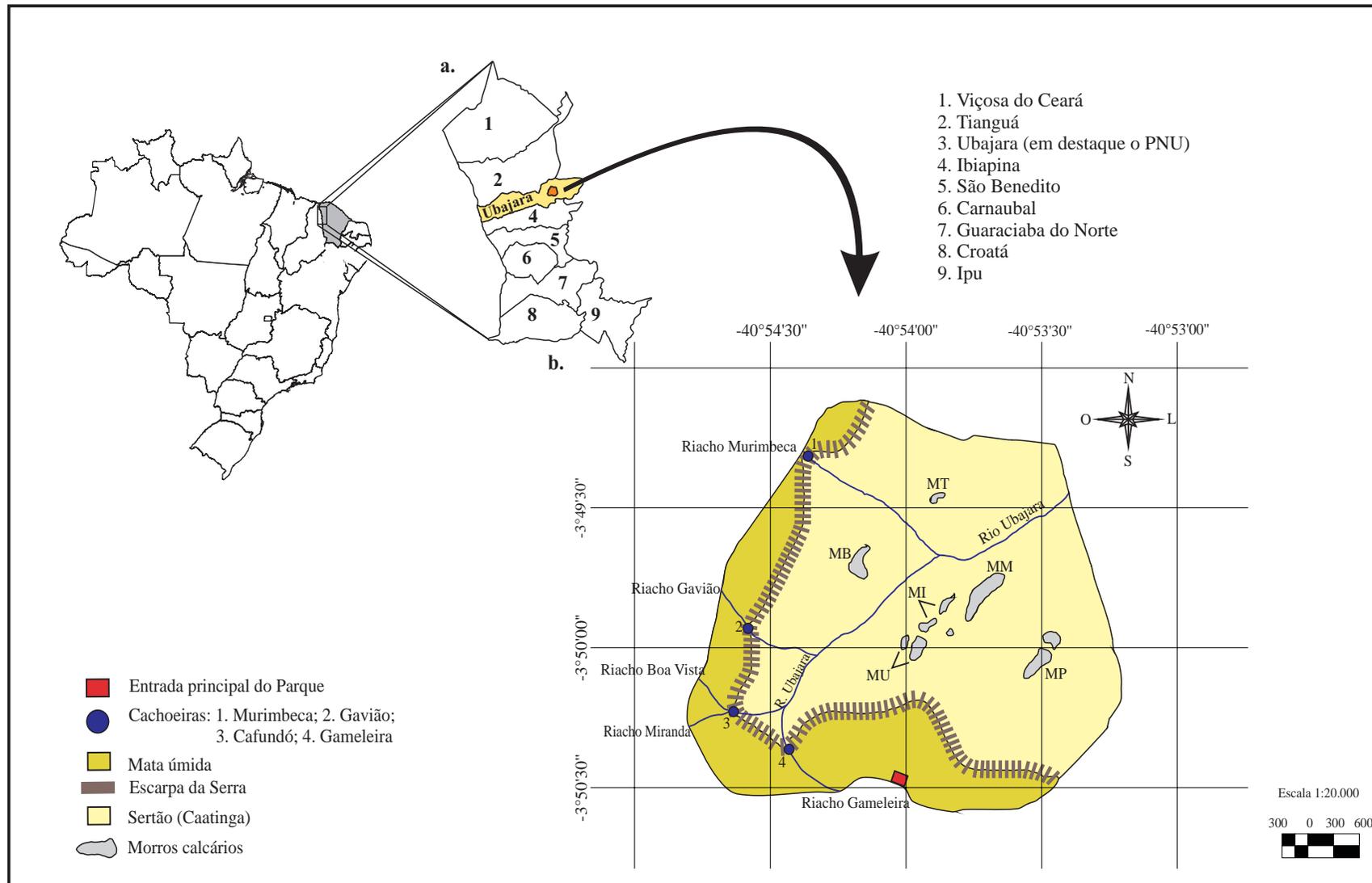


**Figura 1.** A. Frente de *cuesta* do Planalto da Ibiapaba; B e C. Morros residuais de coloração cinza-azulada (porções aflorantes da rocha calcárea) delimitados pelo relevo de *cuesta* ao fundo: 1. Estação superior do teleférico; 2. Morro do Pendurado, 3. M. do Meio, 4. M. do Índio, 5. M. de Ubajara; D. Ápice do Morro de Ubajara (lapiás escarpados); E. Lapiás escarpados no Morro de Araticum.

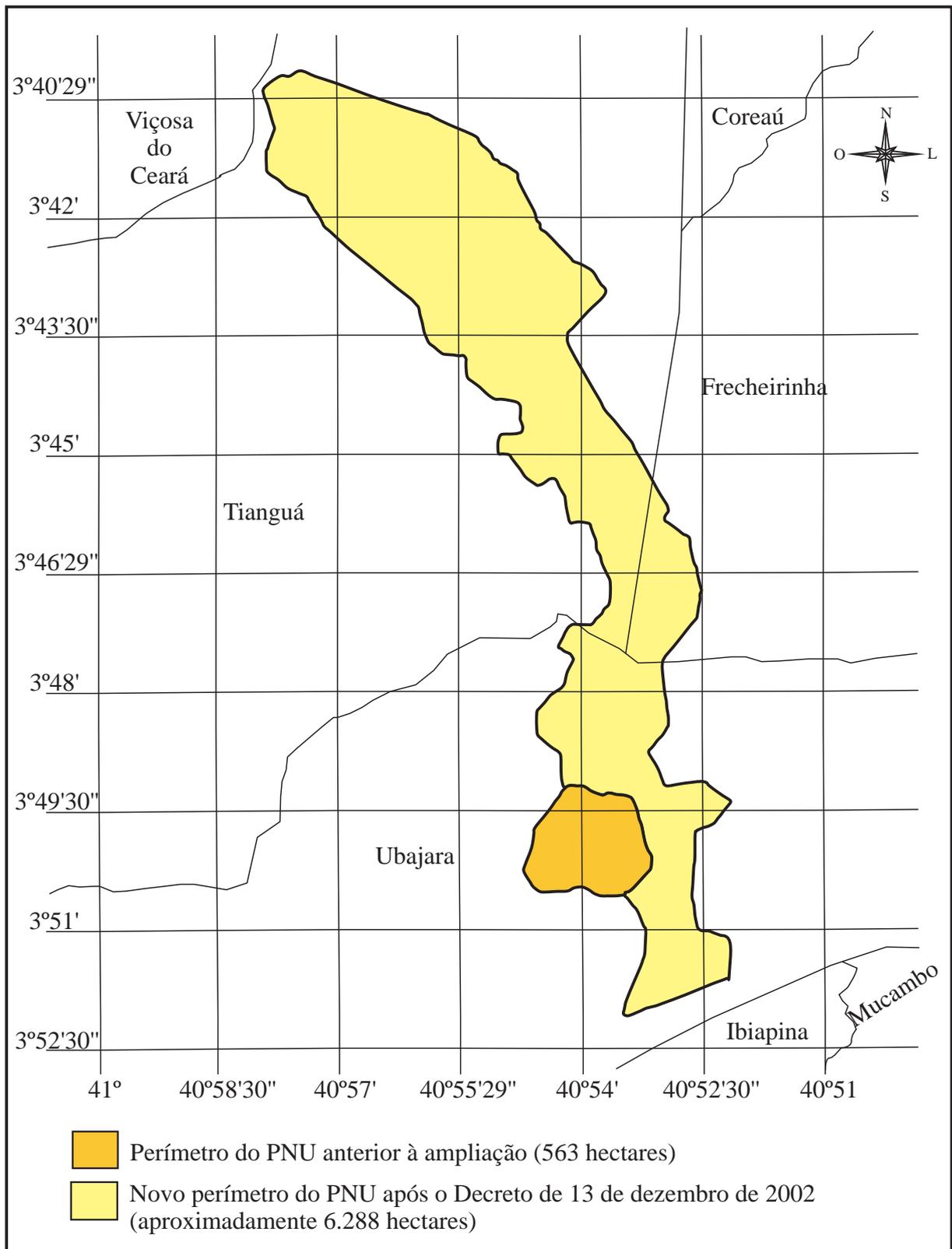
## II.1. Localização e acesso

O Parque Nacional de Ubajara situa-se na porção noroeste do Estado do Ceará, no município de mesma toponímia na *Cuesta* da Ibiapaba, entre as coordenadas  $03^{\circ} 52' 05''$  S /  $40^{\circ} 57' 55,6''$  O e  $03^{\circ} 40' 49''$  S /  $40^{\circ} 52' 17,5''$  O. O referido parque, área de estudo desta pesquisa, teve sua área ampliada pelo Decreto de 13 de dezembro de 2002, passando de 563 para 6288 hectares. (Figura 2A, B).

O Parque apresenta como principais vias de acesso terrestre: 1) a BR-222 partindo de Fortaleza até o Município de Tianguá; deste segue-se uma extensão de 17 km pela CE-187 até Ubajara; nesta cidade toma-se uma rodovia municipal até a entrada do Parque, percorrendo-se uma extensão de 3 km até lá. A distância total de Fortaleza à Ubajara por este acesso equivale a 340 km; 2) a BR-020 partindo de Fortaleza até o Município de Canindé; segue-se pela CE-157 até o Município de Ipu; e deste, pela CE-187 passando pelas cidades de Guaraciaba do Norte, São Benedito, Ibiapina e Ubajara, totalizando 76 km. O total deste percurso corresponde a 380 km.



**Figura 2A.** Localização do Parque Nacional de Ubajara, Estado do Ceará; a. Municípios localizados na *Cuesta* da Ibiapaba; b. Corpo Principal do Parque Nacional de Ubajara antes da ampliação (modificado de IBAMA, 2002). Abreviaturas: MU- Morro Ubajara; MI- M. Índio; MB- M. da Bandeira; MP- M. do Pendurado; MM- M. do Meio; MT- M. do Teixeira.



**Figura 2B.** Mapa com o novo perímetro do Parque Nacional de Ubajara após o Decreto de 13 de dezembro de 2002.

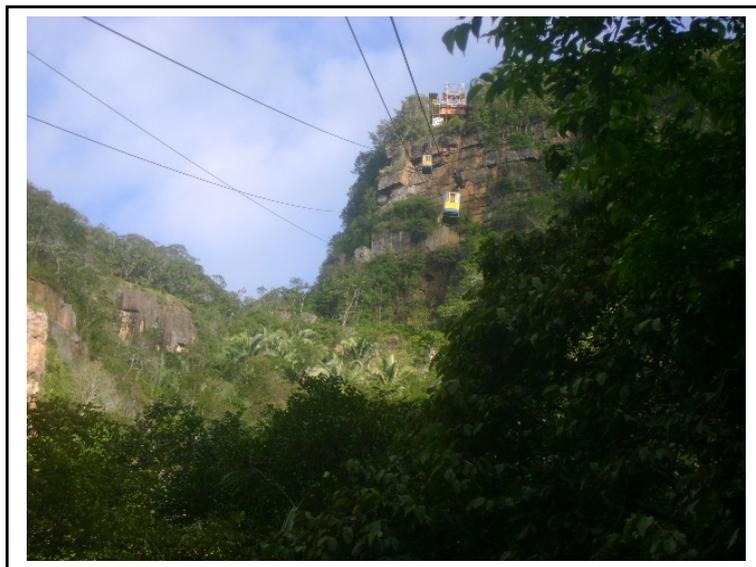
## II.2. Criação do Parque

No fim da década de 1950, o diretor do Serviço Florestal do Ministério da Agricultura, Dr. David Azambuja e sua comitiva, durante visita à região da Ibiapaba, mais especificamente ao Horto Florestal de Ubajara, foram convidados a conhecer a Gruta de Ubajara. Deslumbrado diante de tantas belezas encontradas na região comprometeu-se no empenho de esforços junto aos seus superiores, visando tornar possível a criação de um Parque Nacional (IBAMA, 2002).

O Parque Nacional de Ubajara (atualmente administrado pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio/IBAMA) foi criado pelo Presidente Juscelino Kubitschek de Oliveira através do Decreto nº 45.954 de 30 de abril de 1959. De acordo com IBAMA (2002), a criação do parque deu-se com a finalidade de proteger amostras de caatinga e floresta tropical no sertão cearense, além de um grande número de grutas e cavernas, garantindo assim, a integridade e o processo de evolução do conjunto de formações geológicas em Ubajara.

O processo de criação do parque foi relativamente rápido, porém, a regularização do mesmo deu-se de forma lenta, em vista das desapropriações de terras que foram feitas; já que o atual distrito de Araticum, hoje no entorno no parque, situava-se dentro da área de proteção permanente e sofreu impacto direto com a criação do parque. Apenas em 1976 a situação fundiária foi totalmente regularizada.

Em 1971 foi idealizado pelo engenheiro Orlando Siqueira, do Consórcio Rodoviário do Ceará e pelo técnico em turismo, Everardo Guedes Montenegro, a construção de um teleférico no parque, que foi inaugurado oficialmente em março de 1976 (Figura 3). Sua construção só foi permitida por ter sido anterior ao Regulamento dos Parques Nacionais (Decreto 84.017, de 21 de setembro de 1979), que proíbe a instalação deste tipo de equipamento em qualquer Parque Nacional (IBAMA, 2002).



**Figura 3.** Teleférico no PNU, utilizado como acesso à Gruta de Ubajara.

A partir de 1976 seguiu-se a realização de diversas obras de infraestrutura no Parque, além da elaboração do primeiro Plano de Manejo, publicado em 1981, o qual contou com a contribuição de consultores de diversas universidades brasileiras e de membros da Sociedade Brasileira de Espeleologia (SBE). O então Plano vigorou por 20 anos até a sua atualização, publicada em 2002 (em vigor até o presente momento), e obteve como resultado cerca de 67% de suas ações e atividades previstas nos programas, implantadas.

Desde 1998, trabalhou-se na revisão e melhoramento do Plano de Manejo, enquadrado agora a uma segunda fase de implementação, publicado apenas em 2002. Para NASCIMENTO-JUNIOR & PAIVA-NETO (2005) isto só foi possível graças a um convênio firmado entre o extinto Instituto Cearense de Ciências Naturais (ICNN) e o IBAMA, aliados a profissionais e técnicos, do Subprograma de Manejo de Unidades de Conservação, do Centro Nacional de Pesquisa para Conservação das Aves Silvestres, de universidades e da administração do Parque.

### **II.3. Contexto Físico da Área: Aspectos Gerais**

O Planalto Nordestino é uma região de altitudes moderadas, de 200 a 800m. Caracteriza-se por relevos cristalinos, como as serras da Borborema e de Baturité, e sedimentares, como as chapadas do Apodi e Araripe, além da serra da Ibiapaba.

A *Cuesta* da Ibiapaba (Figura 1A), também conhecida como Serra da Ibiapaba e Serra Grande, estende-se de Norte a Sul, limítrofe aos estados do Ceará e Piauí.

Corresponde a margem leste da Bacia do Parnaíba. O Planalto da Ibiapaba constitui uma das mais belas feições topográficas do território cearense. Sua vertente leste em forma de escarpa voltada para o Ceará caracteriza-se por um corte abrupto e às vezes íngreme, a chamada frente de *cuesta*; a oeste sua vertente apresenta camadas que mergulham em declive suave não superior a 5° (NASCIMENTO-JUNIOR & PAIVA-NETO, 2005) voltada para o Estado do Piauí.

Em sua vertente leste surgem morros de coloração cinza-azulada, que correspondem à porções aflorantes da rocha calcárea submetidas a clima tropical úmido e, que para NASCIMENTO-JUNIOR & PAIVA-NETO (2005) sofreram rebaixamento topográfico pelo efeito da decomposição química (Figura 1).

NASCIMENTO-JUNIOR & PAIVA-NETO (2005) ao estudarem o metacalcário (Pré-Cambriano) Frecheirinha na região do Parque Nacional de Ubajara, reportam o aspecto externo destas elevações calcárias sob a forma de inúmeros lapiás escarpados (Figura 1D, E) em juntas no calcário maciço mais exposto à ação de dissolução.

De acordo com a Declaração de Significância do Plano de Manejo do Parque Nacional de Ubajara (IBAMA, 2002 pág. 55), “*a encosta intercepta os ventos úmidos que vêm do litoral, garantindo a umidade, mais preciosa por localizar-se em meio a uma área caracterizada por períodos de seca acentuada. Esta combinação de condições únicas de relevo e umidade faz deste Parque um relicário para uma característica ímpar: mata úmida adjacente à mata seca, a caatinga*”. Ainda de acordo com a mesma bibliografia, o parque apresenta uma característica única em relação aos demais parques nacionais brasileiros, a transição direta de mata úmida para mata seca.

A serra da Ibiapaba apresenta particularidades morfoclimáticas únicas em relação ao contexto geográfico em que está inserida. Corresponde a uma área remanescente da Mata Atlântica em forma de ilha que serve de refúgio para espécies da fauna e flora; e apresenta condições climáticas bem mais amenas em relação à região de seu entorno, o semi-árido nordestino.

A Ibiapaba abriga os municípios de Viçosa do Ceará, Tianguá, Ubajara, Ibiapina, São Benedito, Carnaubal, Guaraciaba do Norte, Croatá e uma porção de Ipu (Figura 2A). Em relação aos demais, o Município de Ubajara destaca-se por abrigar um parque nacional caracterizado por uma floresta de mata úmida bem exuberante, com trechos de uma mata seca, que se estende até as vertentes mais inferiores (IBAMA, 2002). Esta mata úmida tida como um cinturão verde em meio ao cenário da caatinga nordestina detém ricas fauna e

flora, cachoeiras, nascentes de rios e riachos, assumindo ecologicamente um papel de suma importância regional. Além destas características, o principal atrativo do Parque é possuir dentro de seu perímetro o maior e mais significativo complexo espélico do Estado do Ceará, o que corresponde até o momento a 14 cavernas catalogadas e mapeadas (Tabela 1).

**TABELA 1.** Cavernas catalogadas pela Sociedade Brasileira de Espeleologia, dentro do perímetro e no entorno do Parque Nacional de Ubajara (adaptado de XIMENES & MACHADO, 2004).

<b>Número</b>	<b>Caverna</b>	<b>Cadastro CNC/ SBE</b>	<b>Desenvolvimento (em metros)</b>
01	Gruta de Ubajara	CE-01	1.120
02	Gruta do Morcego Branco	CE-02	274
03	Gruta de Cima	CE-03	108
04	Gruta do Pendurado	CE-04	154
05	Gruta do Urso Fóssil	CE-05	195
06	Furna de Araticum	CE-07	130
07	Gruta das Aranhas	CE-08	182
08	Gruta de Santa Bárbara	CE-18	62
09	Gruta do Macaco Fóssil	CE-19	40
10	Gruta dos Mocós	CE-20	116
11	Furna das Pipocas	CE-21	20
12	Furna do Acaso	CE-22	35
13	Gruta das Cabras	CE-23	50
14	Abismo Buracão	CE-24	40

De acordo com a revisão do Plano de Manejo (IBAMA, 2002), a área ocupada pelo Parque, pode ser dividida grosso modo, em três subáreas, do topo para a base:

- faixa de chapada ou topo da serra: platô, com festonamentos pronunciados para leste apresentando largura média aproximada de 300 m;
- faixa com denominação local de “cinta”: onde é interrompido o talude, formando patamar com largura variando de 30 a 80 m;
- faixa de encosta: de inclinação menos abrupta, com relevo dissecado e apresentando em diversos pontos, afloramentos bem destacados constituídos de rochas calcáreas.

Segundo a classificação de FERNANDES (1998) a cobertura vegetal, registra-se para o Parque Nacional de Ubajara em duas unidades fitogeográficas: Floresta de mata úmida serrana – Arboreto Climático Perenifólio, e Floresta de mata seca – Arboreto Climático Estacional Semi-caducifólio. O referido autor considerou as diferenças litológicas, a estrutura geológica, a compartimentação topográfica, o clima e os solos, além da florística e fisionomia, para registrar estas unidades, assim descritas:

➤ Arboreto Climático Perenifólio:

Conhecida popularmente como Mata úmida serrana; ocorre nos setores mais elevados (chapada ou topo da serra), onde existem ainda remanescentes da primitiva floresta tropical pluvial, apesar da interferência antrópica. Ocupa também trechos de manchas intercalares na borda que contata com a “cinta”, antes de surgir a chamada zona de transição. Acredita-se que provavelmente a altitude e a exposição dos ventos úmidos sejam os agentes determinantes da ocorrência deste tipo de floresta. Constituem como representantes dessa comunidade vegetal, árvores lenhosas de caules retilíneos, espessos, com alturas que alcançam os 30 m, cobertos muitas vezes por diversas epífitas, como líquens, briófitas, pteridófitas, orquídeas, bromélias e lianas;

➤ Arboreto Climático Estacional Semi-caducifólio:

Conhecida como Mata seca, ocupa os níveis inferiores na vertente e ainda os níveis mais próximos do pediplano. Corresponde a áreas menos úmidas, que contatam com a “cinta”, chegando a cobrir toda a extensão da encosta. Constitui a mais expressiva mancha vegetal no que se refere à amplitude ecológica dentro do Parque. No entanto registram-se ainda, em menor escala, indivíduos da mata úmida e da caatinga, em cuja faixa de amplitude ecológica conseguem viver.

A listagem florística para o Parque registra 504 espécies, até o momento, entre Angiospermas e Pteridófitas, distribuídas em 108 táxons ao nível de família (IBAMA, 2002) e aqui não relatadas por não se tratar do foco principal desta pesquisa.

Com relação à fauna local pouco se sabe a respeito, principalmente no tocante a estudos sistemáticos. OLIVEIRA *et al.* (2003) ao trabalharem com as ocorrências de mamíferos da caatinga, registraram espécies tanto para o Parque de Ubajara como para outras áreas da Ibiapaba (Tabela 2).

**TABELA 2.** Listagem das espécies de mamíferos que ocorrem na Caatinga, com ênfase nos registros para o Parque Nacional de Ubajara e outras áreas da Chapada da Ibiapaba (modificado de OLIVEIRA *et al.*, 2003).

<b>Ordem</b>	<b>Família</b>	<b>Espécie</b>	<b>PNU<sup>1</sup></b>	<b>DAI<sup>2</sup></b>	
Artiodactyla	Cervidae	<i>Mazama americana</i>	X		
Carnivora	Felidae	<i>Leopardus tigrinus</i>	X		
		<i>Puma concolor</i>	X		
	Mustelidae	<i>Galictis cuja</i>			X
		<i>Eira barbara</i>	X		
	Procyonidae	<i>Nasua nasua</i>	X		
<i>Procyon cancrivorus</i>		X			
Chiroptera	Furipteridae	<i>Furipterus horrens</i>	X		
	Molossidae	<i>Molossus molossus</i>	X		
		Phyllostomidae	<i>Carollia perspicillata</i>	X	
	<i>Desmodus rotundus</i>		X		
	<i>Glossophaga soricina</i>		X		
	<i>Lonchophylla</i> sp.		X		
	<i>Phyllostomus discolor</i>		X		
	<i>Phyllostomus hastatus</i>		X		
	<i>Artibeus lituratus</i>		X		
	<i>Artibeus obscurus</i>		X		
	<i>Artibeus planirostris</i>		X		
	<i>Chiroderma villosum</i>	X			
	<i>Platyrrhinus lineatus</i>	X			
<i>Sturnira lilium</i>	X				
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Caluromys philander</i>		X	
		<i>Didelphis albiventris</i>	X	X	
		<i>Gracilinanus agilis</i>		X	
		<i>Gracilinanus emiliae</i>	X	X	
		<i>Marmosa murina</i>	X		
		<i>Micoureus demerarae</i>		X	
		<i>Monodelphis domestica</i>	X	X	
Primates	Callithrichidae	<i>Callithrix jacchus</i>	X	X	
	Cebidae	<i>Alouatta ululata</i>	X	X	
		<i>Cebus apella</i>	X		

Rodentia	Caviidae	<i>Kerodon rupestris</i>	X	X
		<i>Galea spixii</i>		X
	Dasypodidae	<i>Dasyprocta</i>	X	
		<i>Echimyidae</i>	<i>prymnolopha</i>	
	Erethizontidae	<i>Phyllomys lamarum</i>	X	X
		<i>Thrichomys apereoides</i>		X
		<i>Proechimys cayennensis</i>		X
	Muridae	<i>Coendou prehensilis</i>		X
		<i>Bolomys lasiurus</i>		X
		<i>Holochilus sciureus</i>		X
		<i>Nectomys rattus</i>		X
		<i>Oligoryzomys nigripes</i>		X
		<i>Oryzomys</i> sp. n.		X
		<i>Oryzomys</i> aff. <i>Subflavus</i>		X
		<i>Oxymycterus</i> sp. n.		X
		<i>Rhipidomys macrurus</i>		X
<i>Wiedomys pyrrhorhinos</i>				
Xenarthra	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>		X
		<i>Euphractus sexcinctus</i>	X	X
	Bradypodidae	<i>Tamandua tetradactyla</i>	X	

<sup>1</sup>Parque Nacional de Ubajara; <sup>2</sup>Demais áreas da Ibiapaba (municípios como: Guaraciaba do Norte, Ibiapina, Ipu e São Benedito).

De acordo com o estudo bibliográfico para a área restrita ao Parque Nacional de Ubajara foram feitos quatro levantamentos faunísticos (LINO *et al.*, 1978; IBDF, 1981; GUEDES *et al.*, 2000; IBAMA, 2002) (Tabelas 3 e 4).

**TABELA 3.** Listagem da mastofauna do Parque Nacional de Ubajara (adaptado de GUEDES *et al.*, 2000).

<b>Ordem</b>	<b>Família</b>	<b>Espécie</b>
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis albiventris</i>
		<i>Gracilinanus emiliae</i>
		<i>Marmosa murina</i>
		<i>Monodelphis domestica</i>
Xenarthra	Dasypodidae	<i>Dasyopus novemcinctus</i> <i>Euphractus sexcinctus</i>
	Myrmecophagidae	<i>Tamandua tetradactyla</i>
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus lituratus</i>
		<i>Artibeus obscurus</i>
		<i>Artibeus planirostris</i>
		<i>Carollia perspicillata</i>
		<i>Chiroderma villosum</i>
		<i>Desmodus rotundus</i>
		<i>Glossophaga soricina</i>
		<i>Lonchophylla</i> sp
		<i>Phyllostomus discolor</i>
		<i>Phyllostomus hastatus</i>
	Furipteridae	<i>Furipterus horrens</i>
	Molossidae	<i>Molossus molossus</i>
Primates	Callitrichidae	<i>Callithrix jacchus</i>
	Cebidae	<i>Alouatta belzebul ululata</i>
		<i>Cebus apella</i>
Carnivora	Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>
	Felidae	<i>Herpailurus yaguarondi</i>
		<i>Leopardus tigrinus</i>
		<i>Puma concolor</i>
	Mustelidae	<i>Conepatus</i> sp
		<i>Eira barbara</i>
		<i>Galictis vittata</i>
	Procyonidae	<i>Nasua nasua</i> <i>Procyon cancrivorus</i>
Artiodactyla	Cervidae	<i>Mazama americana</i>
Rodentia	Muridae	<i>Mus musculus</i>
		<i>Oligoryzomys</i> sp
		<i>Oryzomys</i> sp
	Erethizontidae	<i>Coendou prehensilis</i>
	Caviidae	<i>Kerodon rupestris</i>
	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta prymnolopha</i>
	Agoutidae	<i>Agouti paca</i>
Echimyidae	<i>Thrichomys apereoides</i>	

**TABELA 4.** Listagem faunística de vertebrados, mencionada na revisão do Plano de Manejo da Unidade, segunda fase (IBAMA, 2002).

	<b>Amphibia</b>	<b>Reptilia</b>	<b>Aves</b>	<b>Mammalia</b>
<b>Ordem</b>	02	-	-	07
<b>Família</b>	05	14	33	19
<b>Gênero</b>	10	32	-	38
<b>Espécie</b>	16	36	127	41

## II.4. Contexto Geológico da Área

De acordo com ALMEIDA *et al.* (1977), a área compreende o Grupo Ubajara, componente da Bacia Jaibaras e inserido no Domínio Médio Coreaú da Província Borborema.

### II.4.1. A Província Borborema

O conceito de Província Borborema foi introduzido por ALMEIDA *et al.* (1977), para a porção nordeste da Plataforma Sul-Americana, representando uma área onde foi efetiva a atuação de fenômenos termais, tectônicos, magmáticos, etc., no Proterozóico Superior, perdurantes inclusive ao longo do Cambro-Ordoviciano (SANTOS & BRITO-NEVES, 1984).

MABESOONE (2002) ao relatar a história geológica desta província a caracteriza como uma área composta de um retalho de terrenos de diferentes litologias separados por falhas e lineamentos importantes (Figura 4A). Na Província Borborema esse mesmo autor ainda destaca as seguintes feições estruturais: Sinéclises Parnaíba, Cachoeirinha e Afrobrasileira, além das Centroclinas Jucurutu e Pernambuco (Figura 4B).

Para SANTOS & BRITO-NEVES (1984), a Província Borborema tem extensão territorial da ordem de 400.000 km<sup>2</sup>, cobrindo partes do norte da Bahia e sudoeste do Piauí, até o noroeste do Ceará, ocupando a chamada região Nordeste Oriental do Brasil.

A Província Borborema propriamente dita estende-se, ainda por baixo da bacia sedimentar do Parnaíba, como parece também incluir a chamada Faixa Araguaia, parte setentrional da Província tectônica Tocantins (ALMEIDA *et al.*, 1977; MABESOONE, 2002).

SANTOS & BRITO-NEVES (1984), afirmam que a Província Parnaíba, a

oeste, e a Província Costeira encobrem claramente extensões dessa entidade. Sendo assim, a extensão em área atribuída inicialmente à província é mais geográfica que geológica de fato.

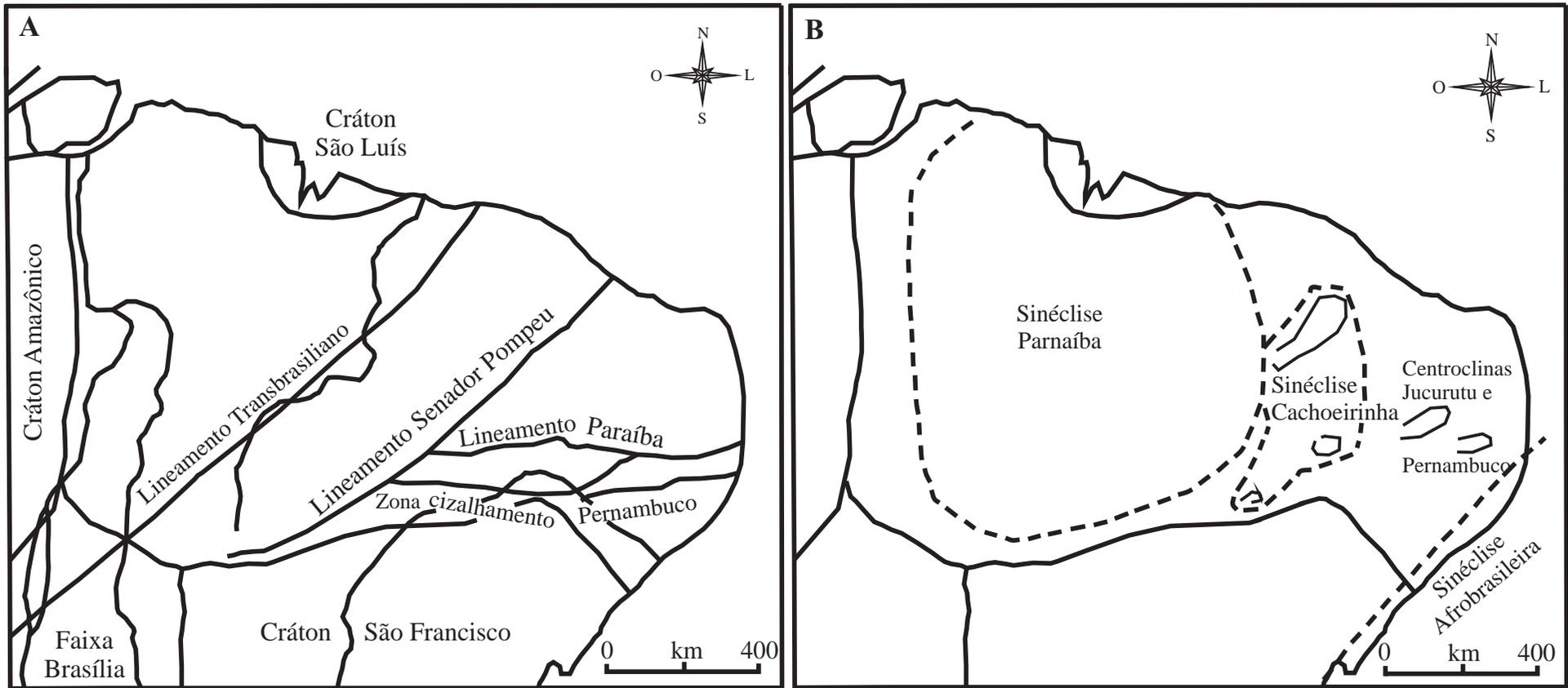
Segundo SANTOS & BRITO-NEVES (1984), em qualquer análise geológica a ser feita na Província Borborema, há que se levar em conta sua história múltipla de dissecação erosiva. Processos gliptogenéticos têm sido reconhecidos, com registros geológicos apropriados, desde o início do Paleozóico (Cambro-Ordoviciano), durante essa era (ciclos do Paleozóico) e nas subsequentes. Em especial, do Cretáceo Superior até os nossos dias, a exaltação epirogenética em diferentes focos interiores da região permitiu a elaboração de um relevo de pediplanos escalonados do litoral para o interior (“o Planalto Nordestino” ou Província Borborema).

Para BRITO-NEVES (2001), o Neoproterozóico da Província Borborema foi marcado por intensa atividade tectônica. MABESOONE (2002) relata para durante este mesmo período a atuação de ciclos orogênicos, Cariris Velhos e Brasileiro, que afetaram significativamente as bacias marginais e intracratônicas da Província. O Ciclo Cariris Velhos foi relativamente fraco, porém a atividade tectônica aumentou consideravelmente no Cryogeniano Superior e Vendiano pela atuação do Ciclo Brasileiro. Nesse momento se deu a deposição dos metacalcários do Grupo Ubajara, na bacia marginal do Médio Coreaú.

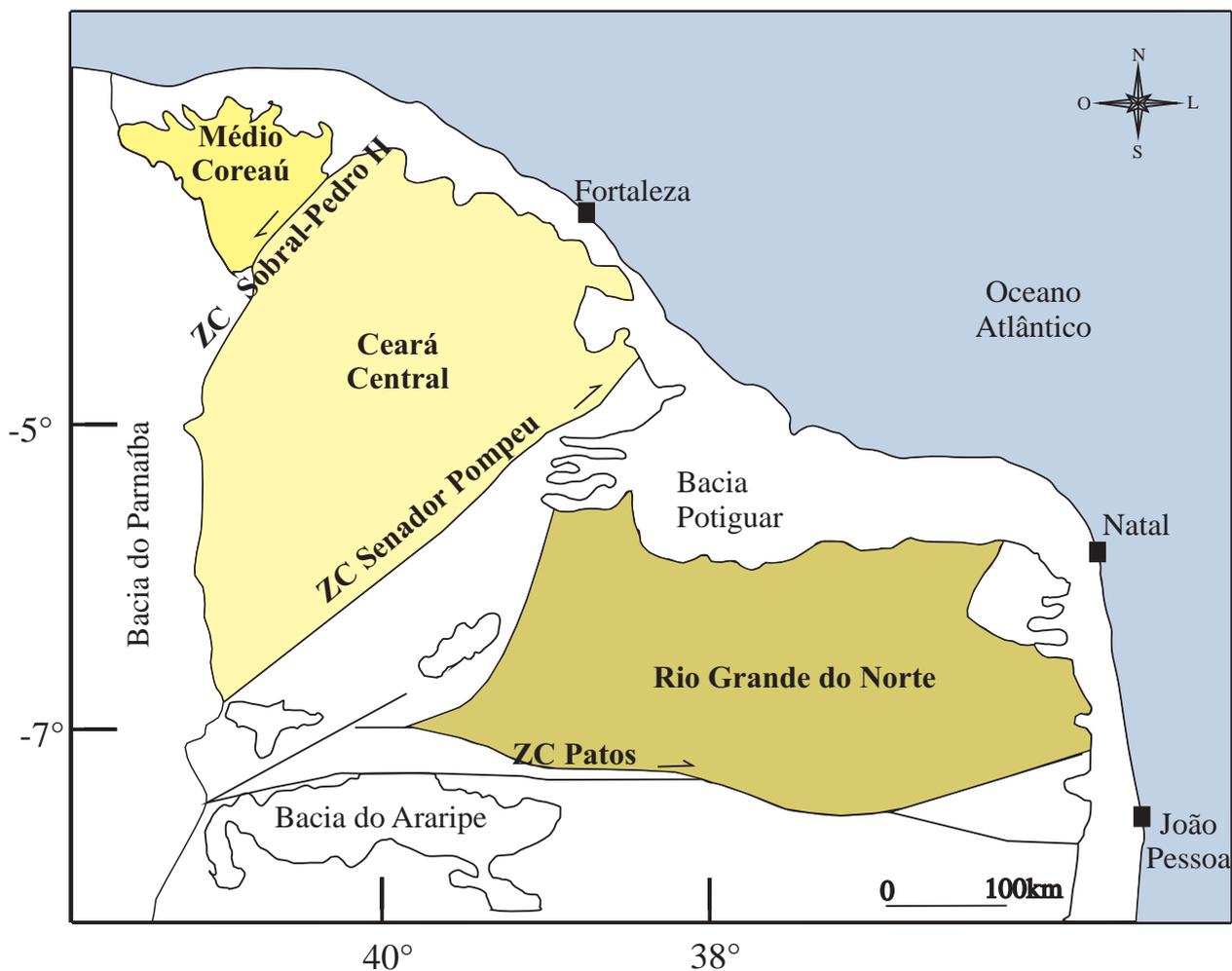
Em consonância com SANTOS & BRITO-NEVES (1984), uma análise das cartas geológicas de integração da Província Borborema permite separar, no seu embasamento, dois tipos fundamentais de Domínios Pré-Cambrianos. De forma grosseira, estes dois principais elementos geológicos, independentes de qualquer conotação geotectônica são:

- os terrenos gnáissico-migmatíticos-graníticos, ou, simplesmente, os “maciços”;
- os terrenos metassedimentares (e metavulcanossedimentares), ou, simplesmente, “sistemas de dobramentos”, ou, ainda, cinturões metamórficos.

Para FETTER *et al.* (2000) a subdivisão geotectônica da Província Borborema, situada a norte do Lineamento Patos, emprega três elementos estruturais de escala continental: o Lineamento Trans-Brasileiro (zona de cisalhamento Sobral-Pedro II), a Zona de Cisalhamento Senador Pompeu e Zona de Cisalhamento de Patos. Estes elementos subdividem a porção norte da Província em mega domínios estruturais denominados: Domínio NW Ceará (Domínio Médio Coreaú), Domínio Ceará Central e Domínio Rio Grande do Norte (Figura 5).



**Figura 4.** Província Borborema no Nordeste do Brasil; A. Extensão e lineamentos; B. Sinéclises e centroclinas (áreas/bacias intracratônicas). Modificado de MABESOONE (2002).



**Figura 5.** Subdivisão geotectônica da Província Borborema, apresentando três de seus domínios estruturais: Médio Coreaú (ou Domínio NW Ceará), Ceará Central e Rio Grande do Norte, marcados pelas três principais Zonas de Cisalhamento (ZC): ZC Sobral-Pedro II, ZC Senador Pompeu e ZC de Patos. Modificado de FETTER *et al.* (2000).

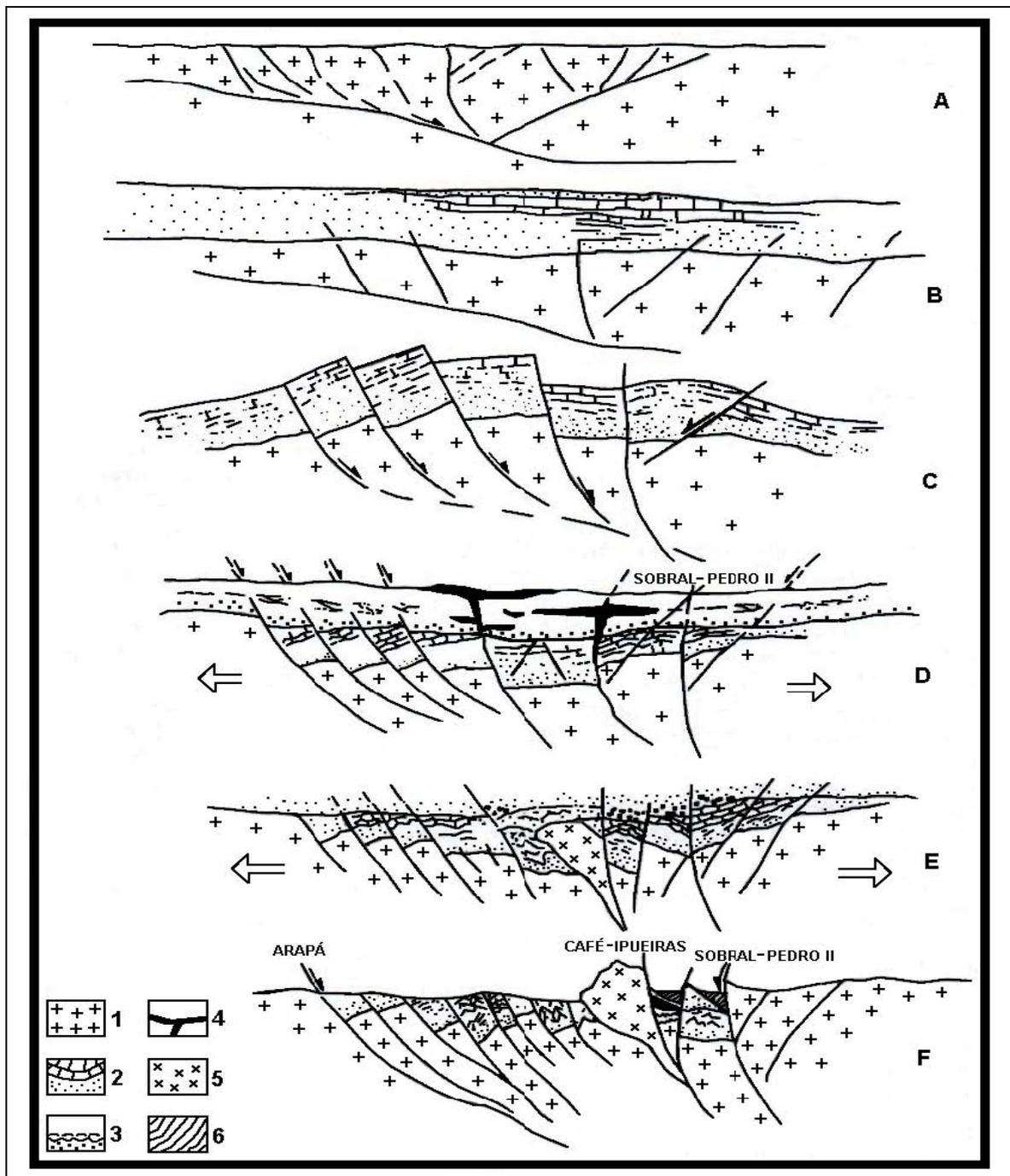
#### II.4.1.1. O Domínio (Sistema) Médio Coreaú, Ceará

A designação Sistema ou Domínio Médio Coreaú é utilizada para reunir de melhor forma a área a noroeste do Ceará, contígua, também, a noroeste do Lineamento Sobral-Pedro II. Trata-se de uma área-sede de grande mobilidade ruptural ao longo do final do Pré-Cambriano, com tendência geral a processos de subsidência, pelo que se destacou das áreas adjacentes e foi capaz de preservar, de melhor maneira, os registros litoestratigráficos de sua evolução, principalmente de sua supra-estrutura (SANTOS & BRITO-NEVES, 1984).

O Sistema Médio Coreaú corresponde a uma área deprimida, estendendo-se desde o sopé da *Cuesta* da Ibiapaba à cobertura cenozóica da planície costeira, no noroeste do Estado do Ceará. De acordo com SANTOS & BRITO-NEVES (1984), sua superfície de exposição é da ordem máxima de 10.000 km<sup>2</sup>. Com uma área aproximadamente retangular, delimitada pelas importantes geossuturas de direção NW-SE que a delimitam (Sobral-Pedro II e Jaguarapi), com largura média da ordem de 75 km, e extensão desconhecida sob as coberturas paleozóicas (a sul) e cenozóica (a nordeste) que recobrem suas extremidades. Esse sistema acha-se delimitado por importantes falhamentos, e apresenta uma subdivisão natural em duas faixas distintas, uma a noroeste (“Martinópole”) e outra a sudoeste (“Bambuí-Jaibaras”, hoje “Ubajara-Jaibaras”), separadas por um alto tectônico central, o *Horst* de Tucunduba (SANTOS & BRITO-NEVES, 1984; TORQUATO & NOGUEIRA-NETO, 1996), onde se expõe extensivamente o embasamento. Na margem noroeste do sistema fica o Maciço de Granja, virtual extensão da área cratônica de São Luís, e a sudeste localiza-se o Maciço de Santa Quitéria, ambos com limites bruscos e bem definidos com o sistema, além de uma evolução litoestrutural definitivamente distinta.

Segundo NASCIMENTO-JUNIOR & PAIVA-NETO (2005) o Domínio Médio Coreaú limita-se à leste com o granito Mucambo e lineamento Sobral-Pedro II, a sudeste com o Grupo Jaibaras, a oeste com o Grupo Serra Grande e a norte com a Falha Arapá.

ABREU *et al.* (1993) elaboraram um modelo evolutivo para o *Graben* Ubajara-Jaibaras (Figura 6) com a seguinte descrição: A) o embasamento fraturado e peneplanizado sobre o qual se depositaram as rochas do Grupo Ubajara; B) o referido Grupo cobrindo totalmente a área; C) a ascensão termal da litosfera e colapso na parte superior da crosta; D) seguida de subsidência e início da deposição do Grupo Jaibaras com a ocorrência de rochas vulcânicas; E) a intrusão rasa de corpos graníticos anorogênicos com fraca inversão e início da sedimentação da Formação Aprazível; F) o perfil atual do *graben*.



**Figura 6.** Modelo evolutivo elaborado por ABREU *et al.* (1993), para o “graben” Ubajara-Jaibaras. 1. Complexo gnáissico-migmatítico; 2. Grupo Ubajara; 3. Grupo Jaibaras; 4. Suíte Parapuí; 5. Suíte Meruoca; e 6. Formação Aprazível. Fonte: TORQUATO, 1995.

#### II.4.1.2. Aspectos Geomorfológicos da Bacia (*Graben*) Jaibaras, Ceará

A Bacia Jaibaras localiza-se na chamada Região de Dobramentos do Médio Coreaú, que corresponde à porção noroeste do Estado do Ceará. Foi definida e delimitada originalmente por KEGEL *et al.* (1958) como constituindo uma entidade tectônica do tipo *graben* dentro da área limitada em suas partes longitudinais pelo lineamento Sobral – Pedro II e pelas falhas de Arapá e de Tangente. Os autores também propuseram a designação formal de Grupo Ubajara, antes Grupo Bambuí, para caracterizar a associação litológica que compõe as unidades litoestratigráficas individualizadas nas seguintes formações da base para o topo: Trapiá, Caiçaras e Frecheirinha, cuja secção completa de acordo com NASCIMENTO *et al.* (1981), ocorre no trecho da rodovia BR-222 entre o Município de Frecheirinha e o distrito de Aprazível pertencente ao Município de Sobral. COSTA *et al.* (1973) acrescenta a este Grupo, a Formação Coreaú, sobreposta à Formação Frecheirinha.

Segundo TORQUATO & NOGUEIRA-NETO (1996) a coluna estratigráfica que melhor se adapta é a de NASCIMENTO & GAVA (1979) com as modificações propostas por CAVALCANTE & FERREIRA (1983) na edição do mapa geológico do Ceará (Quadro 1).

Sendo assim, de acordo com NASCIMENTO *et al.* (1981), o Grupo Ubajara encontra-se posicionado litoestratigraficamente dentro do *Graben* Jaibaras com a possibilidade do mesmo sobrepor-se às litologias do Grupo Martinópolis (Pré-Cambriano). Hipótese sugestiva pelo fato deste último apresentar uma distribuição espacial orientada na mesma direção em que ocorre o primeiro, no outro extremo da bacia.

Em concordância com NASCIMENTO *et al.* (1981) o limite superior do Grupo Ubajara não foi observado, no entanto verificou-se em toda sua extensão nas áreas ao norte, e na porção noroeste, passagens com contatos bruscos para os arenitos da Formação Pacujá do Grupo Jaibaras (Cambro-Ordoviciano). Ao sul, seu contato é muito bem marcado por discordância angular, ocorrendo sotoposto aos sedimentos que compõem a Formação Serra Grande, atualmente Grupo Serra Grande, da Bacia do Parnaíba.

Idade	Paleozóico			Proterozóico Superior	
	Siluriano	Ordoviciano	Cambriano		
Williams (1926)		Calcáreos			
Oliveira & Leonardos (1943)	Calcáreos				
Kegel (1956)	Fm. Bambuí				
Cobra (1963,a)				Série Bambuí Arenitos finos Calcários Filitos e Quartzitos	
Kegel (1965)				Série Bambuí	
Mabessone <i>et al.</i> (1971)	Formação Penanduba ?			Grupo Bambuí Fm. Caiçaras Fm. Bambuí	
Danni (1972)				Grupo Bambuí Calcários Quartzitos Ardósias	
Costa <i>et al.</i> (1973)				Grupo Bambuí Fm. Coreaú Fm. Frecheirinha Fm. Caiçaras Fm. Trapiá	
Nascimento & Gava (1979)			Grupo Ubajara Fm. Frecheirinha Fm. Caiçaras Fm. Trapiá		
Cavalcante & Ferreira (1983)				Grupo Ubajara Fm. Coreaú Fm. Frecheirinha Fm. Caiçaras Fm. Trapiá	
Goiareb <i>et al.</i> (1988)				? Grupo Ubajara ? ? Fm. Frecheirinha ? ? Fm. Caiçaras ? ? Fm. Trapiá ?	
Hackspacher <i>et al.</i> (1988)				Grupo Ubajara Fm. Coreaú Fm. Frecheirinha Fm. Trapiá Fm. Caiçaras	

**QUADRO 1.** Comparação das colunas estratigráficas propostas para o Grupo Ubajara. Em destaque as que melhor se complementam. Fonte: TORQUATO & NOGUEIRA-NETO, 1996.

### II.4.1.3. Aspectos Geológicos da Província Espeleológica de Ubajara, Ceará

A geologia do Parque Nacional de Ubajara compõe-se de porções dos Grupos: Serra Grande (Bacia do Parnaíba) e Ubajara (Bacia Jaibaras).

A porção aflorante do Grupo Serra Grande na área do Parque Nacional de Ubajara, sob a forma de escarpas abruptas voltadas para leste, guarda registros do início do preenchimento sedimentar da Bacia do Parnaíba (NASCIMENTO-JUNIOR & PAIVA-NETO, 2005).

O termo Serra Grande foi proposto por SMALL (1914) para descrever uma seção composta por arenitos, conglomerados e calcários, com espessura máxima de 900 m. Acredita-se que o contato físico entre elementos das duas bacias, foi o que levou este autor a incluir os calcários do Grupo Ubajara como pertencentes ao Grupo Serra Grande. KEGEL (1953) excluiu os calcários dobrados da base desta seção, por não apresentarem concordância angular com os arenitos.

De acordo com NASCIMENTO *et al.* (1981), o Grupo Serra Grande ocupa claramente a posição basal da sequência sedimentar de idade paleozóica que recobre a Sinéclise do Parnaíba. Distribui-se de forma alongada desde os municípios de Ibiapina, Tianguá e Viçosa do Ceará em direção predominantemente noroeste, estreitando-se nas proximidades de Buriti dos Lopes-PI (ao sul), desaparecendo por sob as coberturas terciárias e quaternárias do Grupo Barreiras (ao norte). Nas áreas longitudinais, seus limites na faixa ocidental são marcados com a Formação Pimenteiras. Na porção oriental forma grandes escarpas em contato discordante com as rochas dos Complexos de Granja e Nordeste e com os Grupos Martinópole, Ubajara e Jaibaras (NASCIMENTO *et al.*, 1981). De acordo com CAPUTO & LIMA (1984), este Grupo é subdividido em três formações, da base para o topo: Ipu, Tianguá e Jaicós.

A expressão Província Espeleológica de Ubajara foi utilizada pela primeira vez por KARMANN & SANCHEZ (1979), para designar a área que abriga o complexo de cavernas do Parque Nacional de Ubajara. A área é litologicamente composta pelos calcários da Formação Frecheirinha do Grupo Ubajara (Neoproterozóico), os quais se distribuem em uma faixa descontínua de aproximadamente 38 km na direção NE-SW com largura variável (CPRM, 2003).

O contato dos calcários da Formação Frecheirinha se dá em sua extremidade sudoeste (XIMENES & MACHADO, 2004) com os arenitos do Grupo Serra Grande (Ordoviciano-Siluriano), de forma pontual e discordante. O Grupo Serra Grande corresponde

à borda leste da Bacia do Parnaíba e é caracterizado por seu relevo elevado geograficamente sob a forma de *cuesta*. Estende-se com orientação N-S ao longo da fronteira entre os estados do Ceará e Piauí.

O Grupo Ubajara é assim caracterizado por NASCIMENTO *et al.* (1981, v. 21, p.67): “O Grupo Ubajara corresponde a sequência de rochas que se acha compreendida em sua grande parte na porção sudoeste do *Graben Jaibaras*”.

Essa unidade litoestratigráfica distribui-se em uma faixa estreita e alongada, desde o sopé da Serra da Ibiapaba onde ocorre subjacente à cobertura sedimentar Paleozóica da Sinéclise do Parnaíba, sendo limitada em suas áreas longitudinais, a leste pelo Granito Mucambo, e a norte - noroeste pela Formação Pacujá (NASCIMENTO *et al.*, 1981).

A designação Grupo Ubajara utilizada por NOVAIS *et al.* (1979) e NASCIMENTO & GAVA, (1979) foi adotada para substituir o polêmico “Grupo Bambuí”, proposto por COSTA *et al.* (1973). Essa unidade ocorre totalmente, segundo SANTOS & BRITO-NEVES (1984), confinada à parte sul do *graben*/faixa “Bambuí/Jaibaras”, numa área aproximadamente retangular de cerca de 1200 km<sup>2</sup>, sendo limitada pelas falhas de Arapá (NW,N) e Café-Ipueiras (SE). Segundo SANTOS & BRITO-NEVES (1984) a continuidade da faixa é interrompida a nordeste pelo Granito de Meruoca e a sudoeste pelo Granodiorito de Mucambo e pela cobertura da Bacia do Parnaíba.

COSTA *et al.* (1973) descreveu quatro Formações para o Grupo Bambuí, posteriormente Grupo Ubajara, aflorante no noroeste do Estado do Ceará (Figura 7):

- **Formação Trapiá** (basal): composta por arenitos finos e quartzitos, dispostos em bancos com acamamento regular, de granulação média a fina, cimento síltico-argiloso e cores cinza e parda;

- **Formação Caiçaras**: é composta principalmente por ardósias vermelhas com intercalações de 10 a 15 m de quartzitos, compondo uma seqüência de aproximadamente 400 m;

- **Formação Frecheirinha**: constituída por calcários de granulação fina, coloração preta, cinza e rósea, intercalados por margas, metassiltitos e quartzitos finos, com espessura entre 400 a 500 m;

- **Formação Coreau**: compreende uma sequência da ordem de 2.000 m de arenitos arcoseanos, grauvacas e arcóseos, parcialmente metamorfizados no contato de intrusões graníticas.

Gr	Fm	Esp. (m)	Litologia	Descrição litológica
Grupo Ubajara (seção composta)	Coreaú	3,900		Metagrauwaca feldspática, castanho-escura, micácea, argiloferruginoso, fraturada, endurecida, parcialmente silicificada, com intercalações de metasiltitos arroxeados.
				Grauwaca, arcáceo e arenito arcoseano, epimetamórficos, creme a cinza-amarelados, grã fina a média, estratificados, bastante endurecidos e com ocasionais zonas de silificação.
				Arenitos arcoseanos, epimetamórficos, finos, bem classificados, de cor creme a cinza-clara, com raras tonalidades ferruginosas; ocorrem intercalações de bancos espessos, maciços, mal-estratificados de grauwaca com variações para tipos líticos e conglomeráticos, que possuem abundante matriz pelítica cinza-parda a cinza-esverdeada, onde destacam-se blocos e seixos angulosos a subangulosos de rochas e minerais claros (quartzito, calcário, gnaiss, filito, quartzo, feldspatos, calcedônia e hidromica subangulosos).
				Intercalação de siltito, arenito calcífero, níveis argilosos, marga e calcário cinza-azulados.
	Frecheirinha	1,900		Calcário preto-azulado, grã fina, com aspecto brechóide e intercalações centimétricas de leitos cinza-claros de argilitos e margas. Seccionado por uma rede de vênulas brancas de calcita e, em fratura, exala odor fétido.
		1,400		Intercalação de calcário silicoso cinza-azulado, marga cinza, níveis argilosos e arenito silto-calcífero.
	Caiçaras	1,000		Ardósia alterada, castanho-avermelhada, grã silto-argilosa, de fácil desagregação, em placas lisas e com intercalações de bancos centimétricos de um quartzito branco-leitoso, grã média a grosseira, com níveis conglomeráticos. Sequência cortada por veias de quartzo leitoso e/ou hialino.
				Siltito arroxeadado, finamente laminado, bastante micáceo com aspecto arcoseano correspondente à faixa de transição entre as duas formações.
	Trapiá			Arenito epimetamórfico, creme-amarelado, grã fina a média, micáceo, filítico, estratificado, extremamente fraturado e cortado por veias de quartzo leitoso e/ou hialino. Intercaladas na sequência, ocorrem ocasionais faixas com 10 a 15 m de espessura de metassiltito argiloso, micáceo e com aspecto ardósiano.
				Siltito epimetamórfico cinza-castanho, finamente laminado, micáceo, fraturado e com aspecto filitoso.
			Arenito epimetamórfico fino, silítico, micáceo, finamente laminado, fraturado e cortado por veias de quartzo leitoso; quando decomposto possui aspecto tijoláceo e impregnações de óxido de ferro.	
		0		Arenito metamórfico, quartzítico, fino a médio granular, filítico, estratificado, com camadas de 5 a 10 cm de espessura e intercalações de leitos argilosos e micáceos. Extremamente fraturado e cortado por veias de quartzo leitoso.

**Figura 7.** Perfil composto do Grupo Ubajara. Adaptado de SANTOS e BRITO-NEVES, *in* ALMEIDA e HASUI (1984).

NASCIMENTO & GAVA (1979) e GORAYEB *et al.* (1988), caracterizam os ambientes deposicionais das formações litoestratigráficas de COSTA *et al.* (1973): para a Formação Trapiá, a partir de análise das estruturas primárias e pela granulometria fina e homogênea, seu ambiente de sedimentação é interpretado como de uma planície de maré; para a Formação Caiçaras é proposto um ambiente de sedimentação fluvial predominantemente de baixa energia, caracterizando possivelmente uma fácies fluvial distal de um rio meandrante, onde os pelitos caracterizam uma planície de inundação e os arenitos correspondem a depósitos de canais meandranes; a deposição da Formação Frecheirinha é tipicamente marinho raso de alta energia, muito provavelmente uma zona de quebra ondas, caracterizando um ambiente de transgressão; e para a Formação Coreaú um ambiente de regressão marinha.

Conforme SANTOS & BRITO-NEVES (1984), o Grupo Ubajara compreende um mínimo de quatro unidades litoestratigráficas cartografáveis, embora com contatos gradacionais entre si, e mesmo interdigitados, as quais, em conjunto, materializam o registro de um ciclo tectonossedimentar completo, em margem continental moderadamente subsidente. As Formações Trapiá e Caiçaras, constituem em conjunto, a sequência terrígena basal, consoante litofácies psamítica (proximal) e pelítica (basal). Essas unidades representam um contingente de depósitos continentais. A alternância de arenitos e siltitos micáceos de baixo grau de metamorfismo é o traço marcante do perfil da Formação Trapiá. A monotonia de tipos litológicos, ardósias avermelhadas e bancos de arenitos é característica da Formação Caiçaras (Figura 7). A Formação Frecheirinha é de sedimentação marinha do tipo plataforma carbonática (sequência carbonática); e representa o estágio estratigráfico mais importante, pelo quadro paleogeográfico e pela expressividade econômica das rochas calcárias; e a Formação Coreaú, é composta por uma associação de clásticos finos imaturos, contendo grauvacas, arcóseos e arenitos arcoseanos; apresentam-se como litologias típicas desta unidade, dispostos alternantes e sucedentes entre si.

#### II.4.1.3.1. O calcário da Formação Frecheirinha

WILLIAMS (1926) fez a primeira referência a respeito da presença de calcários no noroeste do Ceará.

COSTA *et al.* (1973) propôs a designação Formação Frecheirinha litologicamente constituída por calcários pretos e azulados com eventuais horizontes margosos intercalados, e com área típica de ocorrência em torno da cidade de Frecheirinha, no Estado do Ceará, que empresta seu nome à formação.

Os calcários apresentam quanto à posição estratigráfica, distribuição em faixas irregulares, contatos essencialmente de caráter brusco e com eventuais contatos tectônicos. A Formação Frecheirinha estende-se desde o sopé da escarpa da Serra da Ibiapaba na região da Gruta de Ubajara, e ao longo do vale do riacho Siriema até o extremo noroeste da Serra do Penanduba (NASCIMENTO *et al.*, 1981). Apresenta áreas de melhor exposição no Município de Frecheirinha; na Gruta de Ubajara, devido à remoção da fina camada de arenito que a capeava; e ao longo das rodovias BR-222 e CE-071.

A Formação Frecheirinha é litologicamente representada por calcários de coloração cinza-esbranquiçado, cinza, cinza-azulado e preto. A granulação quase sempre é afanítica, com porções individualizadas de calcita recristalizada, geralmente de cor branca. São rochas maciças, bastante duras, exibindo em certas amostras resquícios muito incipientes da estratificação. Vênulas e finas fraturas preenchidas por calcita esbranquiçada a branca são observadas em alguns exemplares; ocorrendo esporadicamente níveis margosos dolomíticos e grafitosos (NASCIMENTO *et al.*, 1981).

De acordo com NASCIMENTO-JUNIOR & PAIVA-NETO (2005) os afloramentos da Formação Frecheirinha, dentro da área do Parque Nacional de Ubajara, se apresentam com formações calcárias de exocarste, a maioria sob forma de lapiás, como os morros de mais de 40 metros de altura. Nestes afloramentos, existem formações de dezenas de cavernas, o que deixa claro que a exposição dos mesmos é de milhares de anos, tempo suficiente para que a água esculpisse estas feições.

Diferentemente da sedimentação siluriana que se tem para o Grupo Serra Grande, a região que concentra a rocha calcária, aflorante no Parque Nacional de Ubajara, apresenta deposição bem anterior. Estes calcários datam do período Cryogeniano da Era Neoproterozóica, com idade variável entre 850 a 630,1 milhões de anos.

Segundo NASCIMENTO-JUNIOR & PAIVA-NETO (2005) ao tecerem uma caracterização geológica e estrutural do metacalcário Frecheirinha na região do Parque

Nacional de Ubajara, os metassedimentos do Grupo Ubajara afloram como uma unidade estratigráfica independente, apresentando-se como rochas metamórficas de grau incipiente: metarenitos, metassiltitos, ardósias e metacalcários.

VERÍSSIMO *et al.* (2004) ao fazerem considerações sobre o carste e a gênese da Gruta de Ubajara, apontam a erosão e o recuo da borda leste da Serra da Ibiapaba como responsáveis pela exposição dos metacalcários pré-cambrianos da Formação Frecheirinha a ação da chuva, gerando o relevo cárstico de Ubajara. De acordo com estes autores, a reação da água da chuva com o CO<sub>2</sub> contido na atmosfera e no solo, foi capaz de dissolver com facilidade os metacalcários, levando a formação das grutas e de uma série de outras feições superficiais. O relevo cárstico desenvolvido no pacote calcário forma nove morros (XIMENES & MACHADO, 2004) que afloram e se destacam na paisagem da encosta da *Cuesta* da Ibiapaba. São conhecidas até o momento 14 cavernas (todas catalogadas pela SBE), sendo a maior delas a famosa Gruta de Ubajara, cadastrada sob a sigla CE-01 no Cadastro Nacional de Cavernas (CNC) da Sociedade Brasileira de Espeleologia. Esta gruta com 1.120 m de desenvolvimento linear é a maior e mais ornamentada caverna da região, e guarda os principais registros das diversas etapas da evolução endocárstica regional (VERÍSSIMO *et al.*, 2004).

Segundo XIMENES & MACHADO (2004) o parque abriga sete dos nove morros calcários, nos quais se distribuem 10 cavidades, estando as demais fora dos seus limites, porém na sua área de influência direta.

O complexo espeleológico de Ubajara é o mais significativo do Estado do Ceará. Assim como o restante do relevo cárstico brasileiro, assumiu a atual configuração durante o Neógeno Superior, na passagem Terciário/Quaternário (AULER *et al.*, 2005).

## **II.5. Contexto Paleontológico**

### **II.5.1. O Cenozóico superior (Quaternário) do Nordeste: depósitos fossilíferos continentais**

A era Cenozóica apresenta características peculiares, como a separação e individualização dos continentes, o soerguimento das grandes cadeias de montanhas, o estabelecimento dos climas atuais, e a estabilização do relevo atualmente encontrado na Terra. No entanto, diante do intermédio de eras glaciais frente ao qual o planeta se encontra, a configuração por ele assumida nos últimos 12 mil anos, já apresenta sinais de mudanças, principalmente no tocante às condições climáticas.

Segundo SILVA-SANTOS (1982), foi durante o Cenozóico que alguns dos importantes depósitos fossilíferos do nordeste do Brasil se formaram como: a Formação Maria Farinha na Bacia Pernambuco-Paraíba (Paleoceno); a Formação Calumbí na Bacia Sergipe-Alagoas (Paleoceno); e a Formação Pirabas, no Pará, no norte do Maranhão e Piauí (Mioceno), ambas, depósitos de caráter marinho. Alguns depósitos continentais também se formaram durante o Mioceno – Pleistoceno, ou mesmo Holoceno.

Com referência a região Nordeste, destaca-se aqui, os depósitos cenozóicos continentais presentes no semi-árido da depressão sertaneja, que abrigam em seu interior restos de animais fossilizados pertencentes ao Quaternário.

Estes depósitos quaternários são, de acordo com SILVA-SANTOS (1982), pontuadamente dispersos e descontínuos, diferentemente das bacias sedimentares. Apresentam-se sob três formas principais, do mais ao menos representativo: tanques, cavernas e turfas. Os dois primeiros são bons depósitos de restos de vertebrados, enquanto no último, são preferencialmente encontrados em abundância restos de vegetais, e em quantidade menor, algumas conchas de moluscos terrestres e de água doce, e bem menos comum, ossos de mamíferos.

Os tanques são os mais comuns, e correspondem a depressões naturais no embasamento cristalino, de composição granítica e de idade pré-cambriana (Figura 8). Existem duas explicações para a formação dos tanques: a) as depressões foram escavadas pela ação de águas pluviais que traziam fragmentos de rochas, alguns relativamente grandes, que sob movimentos circulares repetitivos (redemoinhos) produziam aos poucos o desgaste do embasamento, originando grandes cavidades (SILVA-SANTOS, 1982); b) estas depressões desenvolvem-se a partir de fraturas pré-existentes nas rochas que, por intemperismo químico e físico, sofrem alargamentos longitudinais e transversais, adquirindo formas variadas, porém

predominando a elíptica (XIMENES, 2008). Esta última, mais completa, engloba a primeira ao resumi-la através da expressão intemperismo físico.



**Figura 8.** Depósito de tanque na Fazenda Valentin, Município de Sobral-CE.  
(Foto: Somália Viana)

Com relação às cavernas, segundo AULER *et al.* (2005) as feições superficiais e subterrâneas que compõem o ambiente cárstico foram geradas, em sua maior parte, durante o Quaternário. Para NASCIMENTO-JÚNIOR & PAIVA-NETO (2005) a formação de uma caverna (gruta) depende do trabalho químico e mecânico das águas subterrâneas e das propriedades físicas do terreno. Uma caverna calcária se forma por meio da dissolução e alteração do calcário subterrâneo, que se dá através de processos químicos entre o dióxido de carbono dissolvido na água associado ao oxigênio, juntamente com diversos ácidos e produtos orgânicos presentes no solo. Essa dissolução do calcário ocorre em níveis próximos ao lençol freático, bem como por meio da infiltração de águas superficiais. A água penetra as fendas presentes no calcário e circula por fraturas pré-existentes, lentamente alargando-as dando origem a cavidades cada vez maiores na rocha. As dimensões das grutas dependem do sistema de juntas e fraturas, além da quantidade e da infiltração das águas.

No nordeste do Brasil, tanques e cavernas representam importantes depósitos fossilíferos continentais.

## II.5.2. Histórico das pesquisas paleontológicas no Neopleistoceno-Holoceno do Estado do Ceará

O Quaternário na região nordeste do Brasil, é bem marcado pelo registro da passagem do Pleistoceno, contido em sedimentos acumulados em tanques (NASCIMENTO *et al.*, 1981). No interior destes depósitos típicos do nordeste, geralmente há, ossos e dentes da típica fauna de megamamíferos que viveu na região provavelmente há mais de 10 mil anos atrás.

O Ceará assim como os demais estados nordestinos apresenta inúmeras ocorrências de fósseis pleistocênicos. A grande maioria das publicações é voltada ao estudo dos mamíferos de grande porte. MORAES (1924) apresenta um levantamento razoável das primeiras ocorrências até então conhecidas para alguns estados nordestinos.

De acordo com MORAES (1924, p. 53) “... o diretor do Museu Nacional Dr. Cesar Burlamaque refere que no anno de 1855 recebeu três grandes fragmentos de ossos de *Mastodonte oriundos de Baturité*, e vinte e três ossos colhidos por Jacques Brunet em varios logares da Parahyba e no Ceará (Cariry Novo, perto do Crato, etc). O Dr. Thomaz Pompeu de Souza Brasil diz que tambem fizeram remessa de ossos para o Museu Nacional dos seguintes logares do Ceará: de Rapina, perto da povoação de Santa Cruz, municipio de Itapipoca, antiga Imperatriz, em 1854; de perto de Quixadá, alguns caixões remetidos pelo engenheiro Jules Révy; e de Sucatinga, proximo a Cascavel”. Nesta mesma bibliografia, ainda com relação à ocorrência de restos mamíferos pleistocênicos, há referência às seguintes localidades: sítio Coronzó [Tauá], Arneiroz (Timbaúba), Massapê (Canafistula), Russas e Banabuiú.

Ainda conforme MORAES (1924, p. 53 e 54) “*Nas collecções do Serviço Geologico e Mineralogico do Brasil ha uma parte de esqueleto de um Panochtus tuberculatus, conforme Branner achada em Quixeramobim, Ceará. (...) assim como restos de Mastodon de Lagôa de São Pedro, Maria Pereira, [Mombaça] no Ceará. (...) Segundo o professor Branner, foram achados restos de mamíferos quaternários nos seguintes logares do nordeste: em Limoeiro, no Ceará, - restos de Mastodonte, em 1913 (...)*”.

Segundo MORAES (1924, p.55) “No livro do Dr. Joffily ha tambem uma referencia – transcripta do n. 36 da “Revista do Instituto Archeologico e Geographico de Pernambuco”, de janeiro de 1890 – a ossos fosseis colhidos na região do Cariry e conduzidos para Goyana, em Pernambuco, em 1796, por Manoel de Arruda Camara, encarregado pelo Governo do exame e investigação das nitreiras das antigas provincias de

*Pernambuco e Parahyba*”. Desta maneira este seria o relato mais antigo de megamamíferos pleistocênicos para o Ceará, o ano de 1796.

Abreu (1928) e Alvim (1939), *apud* VIANA *et al.* (2009) reportam a ocorrência de megamamíferos nos municípios de Acaraú, Tejuçuoca e Cascavel.

PAULA-COUTO (1940) menciona que o material encontrado em Riacho do Sangue [Jaguaretama] foi referido por Branner (1902) como pertencente ao gênero *Panochthus*.

De acordo com SOBRINHO (1941, p.168) a distribuição dos achados fósseis de megafauna até aquele momento era a seguinte: “*município do Frade [Jaguaretama], na lagoa do Coronel, onde as ossadas se encontram em grande profusão a dois ou três metros de profundidade; Jaguaribe-Mirim [Jaguaribe], Baturité, Crato, São-Francisco da Uruburetama [Uruburetama], na lagoa da Ripina, perto de Santa-Cruz; Quixadá, dentro de um tanque no sopé do serrote do Cemitério, e no lugar Boa-Água, também em um tanque aberto num lajedo quase à flor do solo; Cascavel, no lugar Sucatinga; Quixeramobim, Maria-Pereira [Mombaça], no fundo da lagoa de São-Pedro; Limoeiro, Saboeiro, Tauá, na lagoa de Santa-Catarina, no sítio Coronzó, perto da escarpa da Serra-Grande, e no lugar Timbauba; Assaré, perto do lugar Santana, no sul do município; Massapê, na lagoa da Canafistula, Ruças [Russas], num tanque cavado numa laje rasa, perto do lugar Croatá; e, finalmente, no município de Guarani [Pacajus], na lagoa do Ipú*”.

Segundo LEONARDOS (1946) foram encontrados restos de mastodontes em camadas de diatomitos, nos arredores de Fortaleza, recobertos por mantos mais ou menos espessos de areia argilosa.

Conforme NASCIMENTO *et al.* (1981), em fins de 1948 foram retirados de uma escavação, ossos e dentes de um mastodonte, na Fazenda Maurício, de propriedade do Sr. Pedro Dias da Ponte, no Município de Sobral.

PAULA-COUTO (1953) relata o material fóssil de mamíferos da coleção do Museu Rocha, em Fortaleza, como pertencentes às ordens Edentata, Litopterna, Notoungulata e Proboscidea. O material provém dos municípios de Icó, Riacho do Sangue [Jaguaretama], Quixadá e Aracoiaba, e trata-se respectivamente de, um fragmento de ramo mandibular com dois dentes (Megatheriidae), encontrado durante as escavações para a construção do açude de Orós; um fragmento distal de tubo caudal de indivíduo adulto (Glyptodontidae); uma tíbia e uma fibula direitas de um indivíduo adulto da família Macraucheniidae, e um ramo mandibular direito de mastodonte (Gomphotheriidae) com o último molar presente, ambos de

Quixadá; e um pré-molar ou molar superior direito de toxodonte (Toxodontidae).

De acordo com SIMPSON & PAULA-COUTO (1957) alguns ossos de mastodonte coletados em 1919, na parte sul do Ceará, estão depositados no Museu Nacional (MN), Rio de Janeiro. São referidos por estes autores supracitados além de um úmero, a parte palatal de um crânio jovem com o M2 esquerdo, fragmentos do M1 e do dM4 e restos do dM4 direito e parte alveolar do M1-2, da Lagoa São Pedro, Município de Maria Pereira [Mombaça], na DGM (nº. 26M).

Em 1961, Fausto Cunha publicou breve nota sobre a ocorrência de cavalos fósseis nos estados do Ceará e Rio Grande do Norte (ROSADO, 1999). O material corresponde ao registro do primeiro cavalo fóssil cearense, representado por um molar inferior esquerdo de *Hippidion*, coletado na Chapada do Apodi, Município de Limoeiro do Norte. Associado ao achado havia fragmentos da carapaça de *Panochthus*, estando depositado na coleção paleontológica da Divisão de Geologia e Mineralogia do Departamento Nacional de Produção Mineral (DGM/DNPM) (nº. 428M).

PAULA-COUTO (1962) comunicou brevemente sobre as explorações paleontológicas no Pleistoceno do Nordeste. Foram explorados dois tanques na região de João Cavivo, Município de Itapipoca, no Ceará; e outro maior, no Município de Taperoá, na Paraíba. Os fósseis coletados nestas duas expedições foram então identificados como pertencentes a aves (indeterminadas), a répteis e a mamíferos dos grupos: Marsupialia indet., Edentata (*Eremotherium*, *Scelidotherium*, *Nothrotherium*, *Glyptodon*, *Panochthus*, *Nopachthus*, *Pampatherium*), Artiodactyla (*Tayassu*, *Palaeolama* e cervídeos), Perissodactyla (*Equus*, *Hippidion*), Proboscidea (*Haplomastodon*), Carnivora (*Smilodon*, *Protocyon*, *Pararctotherium*), além de muitos novos registros para a região Nordeste do país. Posteriormente, este material foi revisado, sendo objeto de estudo de vários trabalhos (e.g. PAULA-COUTO, 1980; GOMIDE *et al.*, 1987; BERGQVIST, 1989; GOMIDE, 1989).

SOUZA-CUNHA (1966) citou a presença de *Eremotherium* na “Lagoa do Ipu”, no Município de Pacajus.

MOREIRA (1965) referiu um tubo caudal quase completo de gliptodontídeo, procedente de terrenos sedimentares de aluviões pleistocênicos do baixo Jaguaribe, em Limoeiro do Norte.

PAULA-COUTO (1970) ao estudar a evolução de comunidades, modificações faunísticas e integrações biocenóticas dos vertebrados cenozóicos do Brasil, mencionou as seguintes famílias de paleomamíferos para o Ceará: Megatheriidae, Mylodontidae,

Dasypodidae, Macraucheniidae e Toxodontidae.

MOREIRA (1971) estudou os Gliptodontes do Nordeste do Brasil, com base em fragmentos de tubo caudal depositados: no MN e na DGM/DNPM, provenientes dos tanques de Jaguaretama; e no Instituto de Ensino Superior do Crato (IESC), proveniente de um tanque às margens do Rio Jaguaribe em Limoeiro do Norte.

PAULA-COUTO (1980) propôs a espécie *Xenocnus cearensis* (Megalonychidae) e forneceu uma lista classificatória dos táxons encontrados nos tanques da localidade de João Cativo, em Itapipoca, coletados em 1961: *Chelonia*, *Lacertilia*, *Ophidia*, *Crocodilia*, *Rhea*, *Neognathae*, *Eremotherium*, *Nothrotherium*, *Glossotherium*, *Scelidodon*, *Xenocnus*, *Pampantherium*, *Panochthus*, *Tayassu*, *Hemiauchenia*, *Lama*, *Mazama*, *Hippidion*, *Equus*, *?Haplomastodon* [*Stegomastodon*], *?Speothos*, *Protocyon*, *Felis*, *Smilodon*.

GOMIDE (1989) revisou os mamíferos quaternários de João Cativo (Itapipoca) depositados no MN, descrevendo 14 táxons: *Nothrotherium maquinense*, *Xenocnus cearensis*, *Eremotherium laurillardi*, *Scelidodon cuvieri*, *Holmesina paulacoutoi*, *Glyptodon* sp., *Cerdocyon thous*, *Protocyon troglodytes*, *Smilodon populator*, *Haplomastodon* [*Stegomastodon*] *waringi*, *Hippidion principale*, *Equus (Amerhippus) neogaeus*, *Tayassu pecari*, *Palaeolama major*, *Mazama gouazoubira* e *Ozotocerus bezoarticus*, confirmando grande parte da classificação de PAULA-COUTO (1962, 1980), bem como registrando novos táxons.

MAGALHÃES (1989) estudou os cérvidas quaternários das regiões Nordeste, Sudeste e Sul do Brasil. Dentre o material estudado, constam exemplares do tanque de João Cativo (Itapipoca) depositados no Museu Nacional, concluindo a presença de *Blastocerus* e *Mazama*.

TRAJANO & FERRAREZZI (1994) descreveram crânio e mandíbula de *Arctotherium brasiliense* encontrado em 1978 na Gruta do Urso Fóssil, no Parque Nacional de Ubajara. Este corresponde ao primeiro registro paleontológico em cavernas do Ceará.

XIMENES (1996) ao estudar a geologia de uma área no norte dos municípios de Tururu e Itapipoca, e a caracterização de seus jazigos fossilíferos, mencionou a ocorrência de megamamíferos para os municípios acima citados.

BERGQVIST *et al.* (1997) traçaram um estudo comparativo, bioestratinômico e paleoambiental, utilizando os achados fósseis de três faunas-locais de mamíferos pleistocênicos: Itapipoca, Taperoá e Campina Grande, estas duas últimas na Paraíba.

XIMENES & MACHADO (2004) publicaram um diagnóstico paleontológico

da Província Espeleológica de Ubajara e registram os seguintes taxa de mamíferos: *Cebus apella*, *Kerodon rupestris*, *Tayassu* sp., *Didelphis* sp., *Pyllostomus* sp., Emballonoridae, Muridae, Agoutidae, Felidae e Rodentia/Caviomorpha. Eles concluíram que qualitativamente o potencial paleontológico das cavernas mostrou uma tendência para a ocorrência de mamíferos de pequeno a médio porte, de idade quaternária e a maioria com representantes viventes na região. Este é o primeiro registro de mamíferos fósseis de pequeno a médio porte para o Estado do Ceará.

ROCHA *et al.* (2005) ao estudarem os fósseis de mamíferos gigantes em depósitos de tanques na região do Vale do Acaraú, registraram ocorrências nos municípios de Mucambo e Sobral, na região noroeste do Ceará. Segundo os autores “*Esses depósitos não podem mais ser estudados porque já foram exumados, seus dados de campo foram perdidos, não se sabe onde estão os fósseis e a terra onde se encontram foi bastante arada para fins agrícolas*”. Quanto aos demais fósseis é impossível identificar a grande maioria devido ao péssimo estado de conservação.

XIMENES (2006a) registrou novas ocorrências de fósseis de megafauna no Neoquaternário do Estado do Ceará. Estas ocorrências se distribuem nos seguintes municípios, com as respectivas localidades: Itapipoca – Jirau, Coelho, Cajazeiras e Lajinhas; Sobral – Exu, Oiticica e Serra do Barriga; Quixeramobim – Uruquê e Lagoa das Pedras; Morada Nova – Vaca Morta; Tauá – Marrecas; Alto Santo – Barragem do Açude Castanhão; Várzea Alegre – Vale do Machado; e Jaguaratama – Lagoa do Coronel. O material procedente destas localidades está representado por indivíduos das principais famílias que compunham a megafauna: Megatheriidae, Glyptodontidae, Dasypodidae, Toxodontidae, Gomphotheriidae, Felidae, Canidae, Camelidae, Equidae e Tayassuidae.

XIMENES (2006b) ao estudar a área paleontológica quaternária de Itapipoca, mapeou as ocorrências conhecidas, prospectou novas localidades promissoras e identificou sete sítios paleontológicos denominados, João Cativo (já explorado por Paula-Couto e Souza-Cunha), Pedra d'Água, Jirau, Cajazeiras, Lajinhas, Coelho e Rio Cruxati. No referido trabalho são citados os seguintes táxons: *Eremotherium laurillardi*, *Toxodon platensis*, *Stegomastodon waringi*, *Smilodon populator*, *Palaeolama major*, Glyptodontidae, Dasypodidae, Equidae, Tayassuidae e Canidae. Dada a concentração de depósitos fossilíferos e a boa representatividade de espécies de paleomamíferos, o autor denomina a área de Itapipoca como Vale da Megafauna.

VIANA *et al.* (2007) com base em um intenso levantamento bibliográfico,

pontuaram em um mapa todas as ocorrências de fósseis de megafauna no nordeste brasileiro; e no mesmo mapa registraram seis ocorrências inéditas, entre elas o município cearense de Parambu. De acordo com estes autores, 40 localidades (municípios) do Estado do Ceará, apresentam registros da megafauna pleistocênica; sendo que a maior parte destes registros é proveniente dos chamados depósitos de tanque, típicos da região nordeste do Brasil; e apenas uma ocorrência em ambiente espélico (Gruta do Urso Fóssil – Parque Nacional de Ubajara).

OLIVEIRA *et al.* (2009) com base em osteodermos e fragmentos de tubo caudal registraram a ocorrência de *Panochthus greslebini* em tanques na região de Sobral (Vale do Acaraú), noroeste do Ceará.

Com base nos trabalhos acima mencionados observou-se que para o Estado do Ceará: a) até o presente momento, a maioria dos trabalhos realizados, com a paleomastofauna, restringiu-se ao estudo da chamada Megafauna Pleistocênica; b) a carência de estudos sistemáticos voltados para sua paleomastofauna de pequeno e médio porte; e c) há poucos estudos paleontológicos em ambientes espélicos, pois a grande maioria dos achados fossilíferos no Estado procede dos depósitos de tanque.

### **III. MATERIAL E MÉTODOS**

#### **III.1. Material**

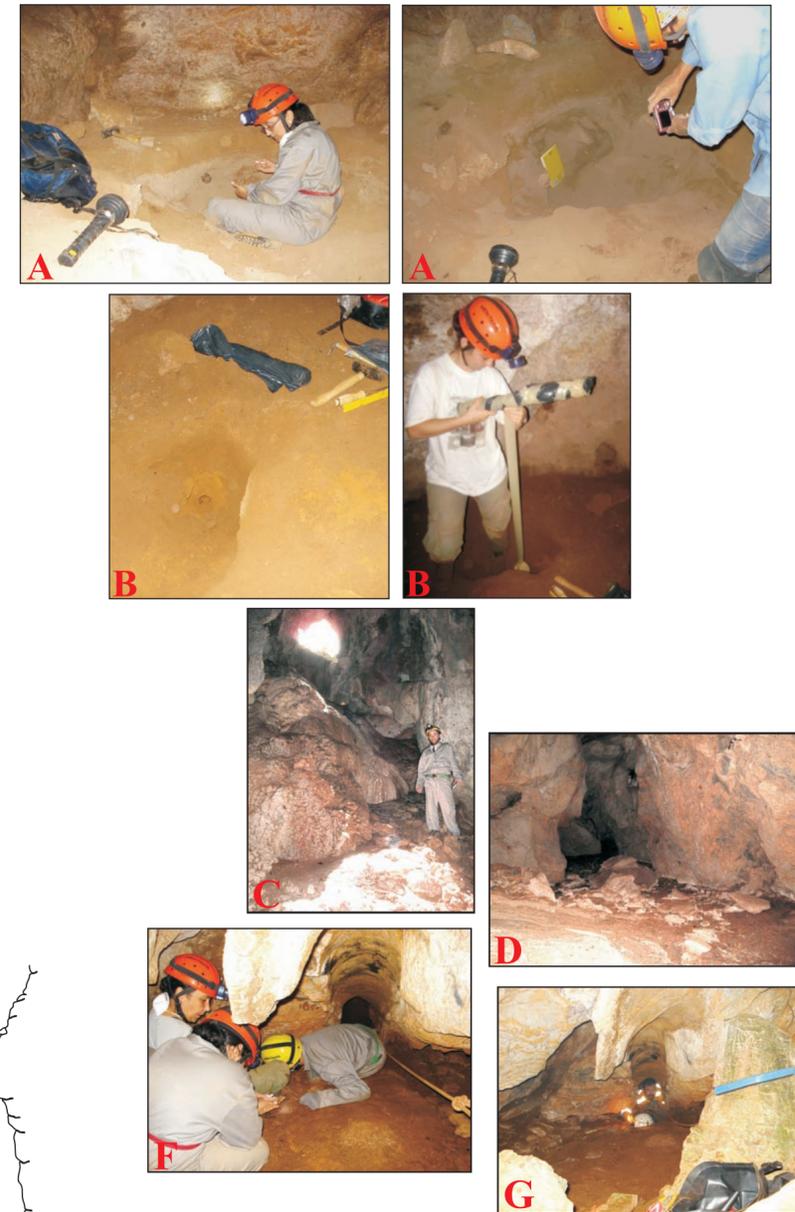
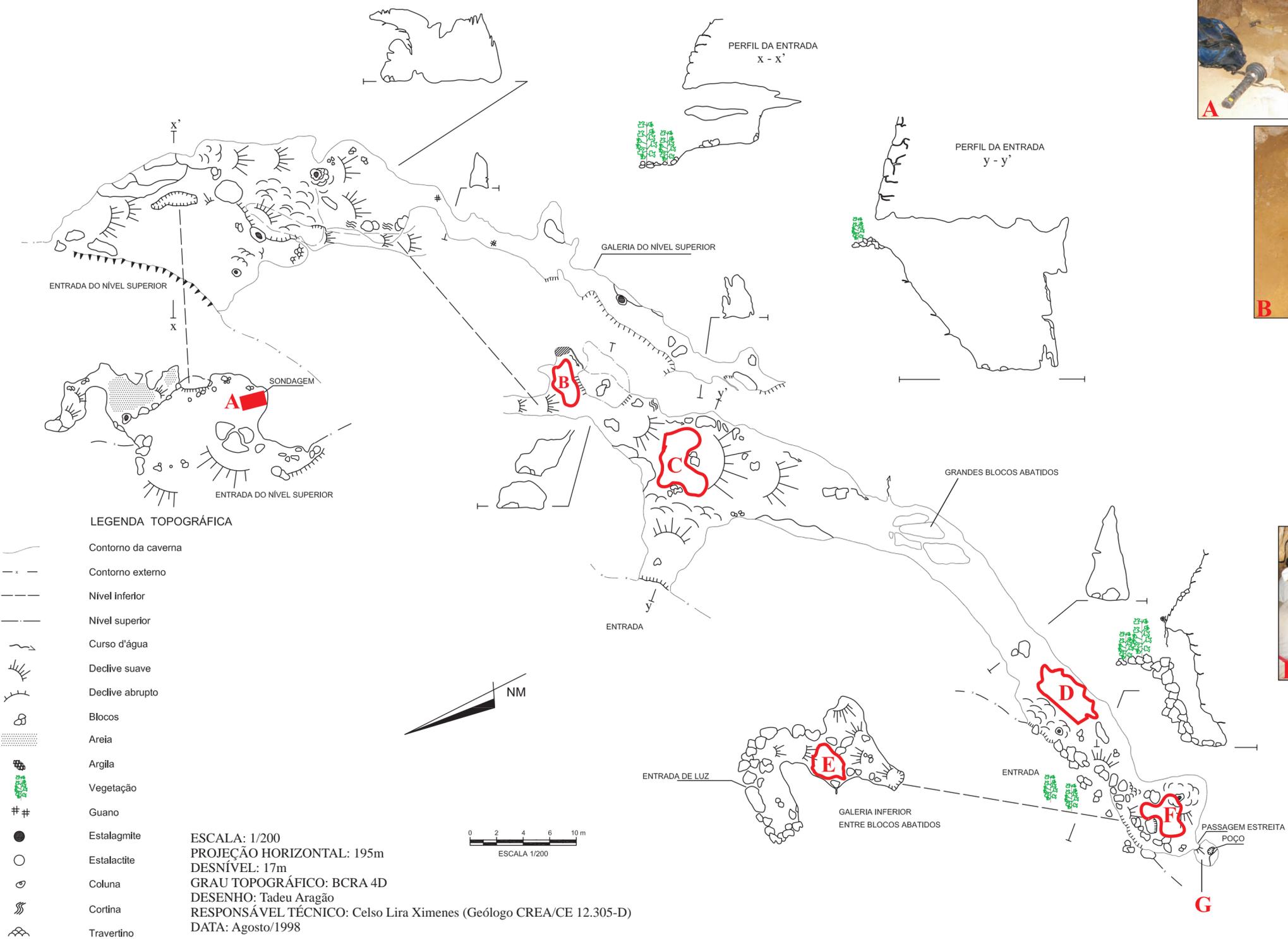
##### **III.1.1 Procedência**

O material estudado neste trabalho provém do complexo espélico do Parque Nacional de Ubajara (PNU), coletado nas grutas do Urso Fóssil (03° 49' 58" S / 40° 53' 34,4" O) e do Pendurado (03° 50' 39" S / 40° 53' 35,2" O) (Figuras 9 e 10), durante duas expedições a campo: a primeira, realizada pelo geólogo Celso Ximenes, entre 1998 e 1999 no decorrer da revisão do plano de manejo do parque; e a segunda ocorreu em julho de 2009 durante o Projeto CNPq/Universal: 473952/2008-4.

O material procedente da primeira coleta, pertence à coleção científica do Museu de Pré-História de Itapipoca (MUPHI). O conteúdo fossilífero resultante da segunda expedição pertence ao acervo do Laboratório de Paleontologia do Museu Dom José, da Universidade Estadual Vale do Acaraú (LABOPALEO/MDJ-UVA).

Os fósseis em sua grande maioria apresentam bom estado de conservação, apesar de alguns encontrarem-se fragmentados. Consistem de dentes isolados, dentários completos e fragmentados, fragmentos de crânio, e partes pós-cranianas, de representantes das Ordens: Didelphimorphia, Xenarthra, Rodentia, Artiodactyla e Perissodactyla.

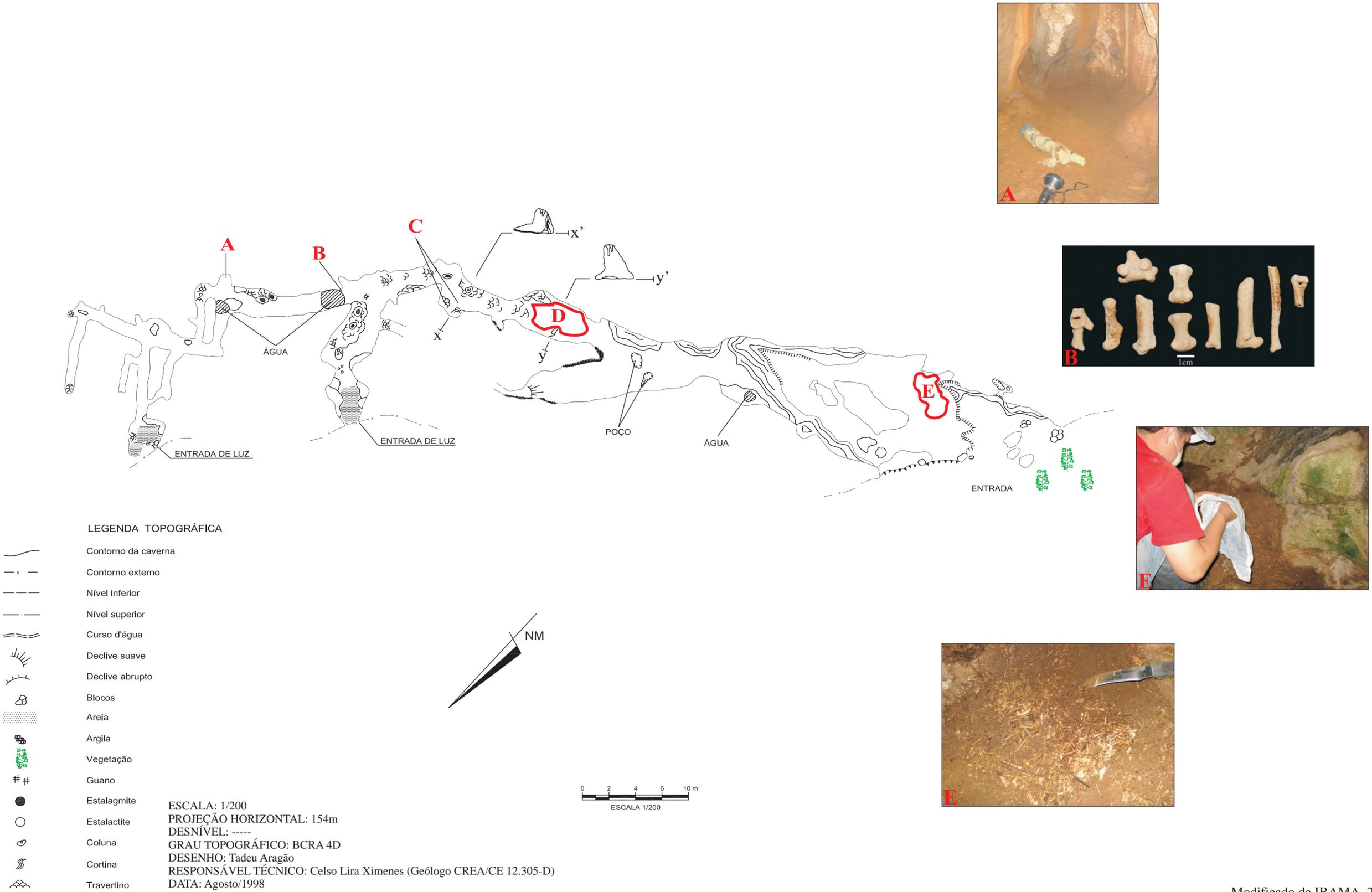
**GRUTA DO URSO FÓSSIL  
PARQUE NACIONAL DE UBAJARA - CEARÁ**



Modificado de IBAMA, 2002

**Figura 9.** Mapa topográfico da Gruta do Urso Fóssil, Morro do Pendurado, mostrando os pontos de coleta de material fóssil e sedimentológico. A. Sala da Entrada, B. Sala da Cascalheira, C. Salão da Janela, D. Salão do Escorrimento, E. Salão dos Blocos Abatidos, F. Antessala do Urso, e G. Sala do Urso.

**GRUTA DO PENDURADO  
PARQUE NACIONAL DE UBAJARA-CEARÁ**



**Figura 10.** Mapa topográfico da Gruta do Pendurado, Morro do Pendurado, mostrando os pontos de coleta de material fóssil e sedimentológico.

Modificado de IBAMA, 2002

### **III.1.2. Abreviaturas**

#### **III.1.2.1. Institucionais**

Ctes-PZ UNNE – Paleozoología Corrientes, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura, Universidad Nacional Del Nordeste – Argentina;

DGM – Departamento de Geologia e Mineralogia;

DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral;

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis;

IBDF – Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal;

ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade;

FUMDHAM – Fundação Museu do Homem Americano, São Raimundo Nonato-PI;

LABOPALEO – Laboratório de Paleontologia da Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral-CE;

MUPHI – Museu de Pré-História de Itapipoca, Itapipoca-CE;

MCN/FZBRS – Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre-RS;

MDJ – Museu Dom José, Sobral-CE;

MN – Museu Nacional, Rio de Janeiro-RJ;

MHN – Museu de História Natural da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte-MG;

PNU – Parque Nacional de Ubajara, Ubajara-CE;

SBE – Sociedade Brasileira de Espeleologia;

UF – Universidade da Flórida, EUA;

UFV – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG;

ULBRA – Universidade Luterana do Brasil, Canoas-RS;

UVA – Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral-CE.

#### **III.1.2.2. Anatômicas**

##### **Osteológicas e Dentárias**

ant – anterolobo

antd – anterolóbido

antfd – anterofléxido

az – arco zigomático

cc – crista coronóide

cd – cingulido  
cda – cingulido anterior  
cdd – cingulido distal  
cdm – cingulido mesial  
cm – crista massetéica  
cn – crista nugal  
cnd – conulido  
ct – crista temporal  
dpi – diastema pós-incisivo  
ecf – ectofléxido  
ect – ectolofo  
end – entoconido  
enf – entofléxido  
etA – estilido A  
etB – estilido B  
etC – estilido C  
etD – estilido D  
etE – estilido E  
fd – fléxido  
fdfe – fléxido fundamental externo  
fdm – fléxido mesial  
fm – fossa massetéica  
hi – hipocone  
hid – hipoconido  
hld – hipoconulido  
hif – hipoflexo  
hipfd – hipofléxido  
hipod – hipolófidio  
mae – meato acústico externo  
me – metacone  
mecl – metacônulo  
med – metaconido  
mef – mesoflexo  
mefd – mesofléxido

met – metalofo  
metd – metalófico  
mr – muro  
pa – paracone  
pad – paraconido  
paf – paraflexo  
post – posterolofo  
pr – protocone  
prcp – protocrista posterior  
prd – protoconido  
prot – protolofo  
protd – protolofido  
prprc – preprotocrista  
postfd – posterofléxido  
postd – posterolófico  
pfta – posterofosseta  
Pr II – segundo prisma  
Pr III – terceiro prisma  
paa – prisma acessório anterior  
rsm – região para sínfise mandibular  
scdd – subcingulido distal  
scdm – subcingulido mesial  
slm – sulco longitudinal médio  
ta – talonido  
tr – trigonido

### **Outras abreviaturas**

CPF – comprimento da porção facial  
CPC – comprimento da porção craniana  
ppc – projeção posterior do crânio  
vc – volume da caixa craniana  
so – sulco supraorbital  
dr – dorso do rosto

### III.1.3. Listagem do material estudado

#### Didelphimorphia

##### *Didelphis cf. D. albiventris*

##### Gruta do Urso Fóssil, Salão dos Blocos Abatidos:

MUPHI – 2582, fragmento de dentário direito com p2-m3;

MUPHI – 2604, fragmento de maxila direita com P3-M4.

##### Gruta do Urso Fóssil, Salão da Entrada, camada 3:

MDJ/M – 889, fragmento de dentário direito com m1 incompleto, e m2.

##### *Monodelphis sp.*

##### Gruta do Urso Fóssil, Sala da Entrada, camada 3:

MDJ/M – 896, fragmento de maxila esquerdo com M2-M3;

MDJ/M – 887, fragmento de dentário direito com p1-3 e m1-4.

#### Xenarthra

##### *Dasypus novemcinctus*

##### Gruta do Urso Fóssil, Sala da Entrada, camada 2:

MDJ/M – 802, osteodermo caudal;

MDJ/M – 804, fragmento de osteodermo móvel;

MDJ/M – 805, fragmento de osteodermo móvel;

MDJ/M – 806, fragmento de osteodermo móvel;

MDJ/M – 807, fragmento de osteodermo móvel;

MDJ/M – 809, fragmento de osteodermo móvel;

MDJ/M – 810, fragmento de osteodermo móvel;

MDJ/M – 811, fragmento de osteodermo móvel;

MDJ/M – 812, fragmento de osteodermo móvel;

MDJ/M – 813, fragmento de osteodermo móvel;

MDJ/M – 814, fragmento de osteodermo móvel;

MDJ/M – 815, fragmento de osteodermo móvel;

MDJ/M – 816, fragmento de osteodermo móvel;

MDJ/M – 817, fragmento de osteodermo móvel;

MDJ/M – 818, fragmento de osteodermo móvel;

MDJ/M – 819, fragmento de osteodermo móvel.

Gruta do Urso Fossil, Sala da Entrada, camada 3:

- MDJ/M – 825, fragmento de osteodermo móvel;
- MDJ/M – 826, fragmento de osteodermo móvel;
- MDJ/M – 827, fragmento de osteodermo móvel;
- MDJ/M – 828, fragmento de osteodermo móvel;
- MDJ/M – 829, fragmento de osteodermo móvel;
- MDJ/M – 830, fragmento de osteodermo móvel;
- MDJ/M – 831, osteodermo fixo;
- MDJ/M – 832, fragmento de osteodermo móvel;
- MDJ/M – 833, fragmento de osteodermo móvel;
- MDJ/M – 834, fragmento de osteodermo semi-móvel da porção escapular;
- MDJ/M – 835, fragmento de osteodermo móvel;
- MDJ/M – 836, fragmento de osteodermo móvel;
- MDJ/M – 837, fragmento de osteodermo móvel;
- MDJ/M – 838, fragmento de osteodermo móvel;
- MDJ/M – 839, fragmento de osteodermo móvel;
- MDJ/M – 850, fragmento de osteodermo móvel;
- MDJ/M – 851, fragmento de osteodermo móvel;
- MDJ/M – 853, fragmento de osteodermo móvel;
- MDJ/M – 854, fragmento de osteodermo móvel;
- MDJ/M – 855, fragmento de osteodermo móvel;
- MDJ/M – 857, fragmento de osteodermo móvel;
- MDJ/M – 858, fragmento de osteodermo móvel;
- MDJ/M – 859, osteodermo de segunda fila de um anel caudal;
- MDJ/M – 860, fragmento de osteodermo móvel;
- MDJ/M – 862, osteodermo de primeira fila de um anel caudal;
- MDJ/M – 863, fragmento de osteodermo móvel;
- MDJ/M – 865, fragmento de osteodermo móvel;
- MDJ/M – 868, fragmento de osteodermo móvel;
- MDJ/M – 869, osteodermo de primeira fila de um anel caudal;
- MDJ/M – 870, fragmento de osteodermo móvel;
- MDJ/M – 871, fragmento de osteodermo móvel;
- MDJ/M – 873, osteodermo fixo;
- MDJ/M – 874, fragmento de osteodermo móvel.

*Euphractus sexcinctus*Gruta do Urso Fóssil, Sala da Entrada, camada 2:

MDJ/M – 801, osteodermo fixo;

MDJ/M – 803, osteodermo fixo.

Gruta do Urso Fóssil, Sala da Entrada, camada 3:

MDJ/M – 820, dente molariforme;

MDJ/M – 821, osteodermo fixo;

MDJ/M – 822, osteodermo fixo;

MDJ/M – 823, fragmento de osteodermo móvel;

MDJ/M – 824, fragmento de osteodermo móvel;

MDJ/M – 852, fragmento de osteodermo móvel;

MDJ/M – 872, fragmento de osteodermo móvel.

*Cabassous* sp.Gruta do Urso Fóssil, Sala da Entrada, camada 3:

MDJ/M – 840, osteodermo móvel.

## Rodentia

## Caviidae

*Kerodon* sp.Gruta do Urso Fóssil, Sala da Entrada:

MDJ/M – 845, fragmento de dentário direito com p4 incompleto;

MDJ/M – 846, fragmento de dentário esquerdo;

MDJ/M – 885, fragmento de molar;

MDJ/M – 888, fragmento de dentário direito com p4;

MDJ/M – 890, fragmento de dentário direito;

MUPHI – 2518, fragmento de dentário direito.

## Echimyidae

*Thrichomys* sp.Gruta do Urso Fóssil, Salão dos Blocos Abatidos:

MUPHI – 2636, fragmento de dentário esquerdo com i1 e dp4-m2.

Gruta do Urso Fóssil, Sala da Entrada, camada 3:

MDJ/M – 891, fragmento de maxila esquerda com P4, M1 e M2;

MDJ/M – 892, fragmento de dentário esquerdo com dp4 e m1;

MDJ/M – 893, fragmento de dentário direito com p4 e m2.

Gruta do Pendurado:

MUPHI – 2647, dentário esquerdo com dp4-m3.

## Erethizontidae

*Coendou prehensilis*Gruta do Urso Fóssil, Sala da Cascata:

MUPHI – 2641, M3 direito isolado.

## Artiodactyla

## Tayassuidae

*Tayassu pecari*Gruta do Urso Fóssil, Antessala do Urso:

MUPHI – 2502, fragmento de dentário direito;

MUPHI – 2503, fragmento de dentário esquerdo;

MUPHI – 2504, c1 esquerdo.

Gruta do Urso Fóssil, Salão do Escorrimento:

MUPHI – 2505, fragmento direito de crânio.

Gruta do Urso Fóssil, Salão da Janela:

MDJ/M – 875, fragmento de dentário esquerdo com m2-m3.

Gruta do Urso Fóssil, Sala da Cascalheira:

MDJ/M – 876, c1 direito, Gruta do Urso Fóssil.

Gruta do Urso Fóssil, Salão dos Blocos Abatidos:

MUPHI – 2642, fragmento de canino.

Tayassuidae indet.

Gruta do Urso Fóssil, Salão dos Blocos Abatidos:

MUPHI – 2569, fragmento proximal de rádio esquerdo;

MUPHI – 2571, metacarpal IV esquerdo;

MUPHI – 2574, fragmento proximal de ulna esquerda;

MUPHI – 2575, calcâneo esquerdo.

Gruta do Urso Fóssil, Sala da Cascata:

MUPHI – 2646, astrágalo direito.

Cervidae

*Mazama* sp.

Gruta do Urso Fóssil, Sala da Entrada, camada 3:

MDJ/M – 847, p4 esquerdo;

MDJ/M – 848, dp4 direito.

Cervidae indet.

Gruta do Urso Fóssil, Antessala do Urso:

MUPHI – 2507, áxis;

MUPHI – 2509, fragmento de vértebra cervical 6C;

MDJ/M – fragmento de vértebra cervical 7C.

Gruta do Urso Fóssil, Salão dos Blocos Abatidos:

MUPHI – 2577 e 2578, fragmentos de vértebras lombares.

Perissodactyla

Tapiridae

*Tapirus terrestris*

Gruta do Urso Fóssil, Salão dos Blocos Abatidos:

MUPHI – 2580, m1 esquerdo.

### III.1.4. Listagem do material utilizado para comparação

Coleção de Paleontologia da FUMDHAM:

#### Cervidae

FUMDHAM – 124101-38;  
FUMDHAM – 124101-39;  
FUMDHAM – 124101-37;  
FUMDHAM – 37768-12.

#### Tayassuidae

FUMDHAM – 9001-3;  
FUMDHAM – 18910;  
FUMDHAM – 121506-1;  
FUMDHAM – 121543;  
FUMDHAM – 121595-1;  
FUMDHAM – 121575;  
FUMDHAM – 122467;  
FUMDHAM – 123817;  
FUMDHAM – 144347-4;  
FUMDHAM – 144347-1;  
FUMDHAM – 144347-2;  
FUMDHAM – 19042;  
FUMDHAM – 19042-A;  
FUMDHAM – 19042-C-1;  
FUMDHAM – 19042-C-4;  
FUMDHAM – 19058-b;  
FUMDHAM – 19098;  
FUMDHAM – 19246-A;  
FUMDHAM – 19248;  
FUMDHAM – 19277;  
FUMDHAM – 19865;  
FUMDHAM – 22308-9;  
FUMDHAM – 36910-67;  
FUMDHAM – 37611-1;  
FUMDHAM – 37769;  
FUMDHAM – 36910-58;

FUMDHAM – 42468-1;  
 FUMDHAM – 42469-3;  
 FUMDHAM – 42469-2;  
 FUMDHAM – 42466.

Coleção de Recentes da FUMDHAM:

FUMDHAM – 094, *Mazama* sp.;  
 FUMDHAM – 096, *Mazama* sp.;  
 FUMDHAM – 254, *Sus scrofa*;  
 FUMDHAM – 308, *Mazama* sp.;  
 FUMDHAM – 317, *Pecari tajacu*;  
 FUMDHAM – 336, *Ovis aries*;  
 FUMDHAM – 338, *Capra aegagrus*;  
 FUMDHAM – 347, *Mazama* sp.

Coleção de Mastozoologia do MCN/FZBRS:

MCN/FZBRS – D0238, *Tayassu* sp.  
 MCN/FZBRS – 373, *Didelphis albiventris*  
 MCN/FZBRS – 458, *Didelphis albiventris*  
 MCN/FZBRS – 509, *Didelphis aurita*  
 MCN/FZBRS – 919, *Euphractus sexcinctus*  
 MCN/FZBRS – 1044, *Mazama* sp.  
 MCN/FZBRS – 1314, *Sus scrofa*  
 MCN/FZBRS – 1316, *Tayassu* sp.  
 MCN/FZBRS – 2389, *Mazama americana*  
 MCN/FZBRS – 2440, *Dasypus novemcinctus*  
 MCN/FZBRS – 2553, *Dasypus novemcinctus*  
 MCN/FZBRS – 2556, *Cabassous tatoay*  
 MCN/FZBRS – 2562, *Pecari tajacu*  
 MCN/FZBRS – 2757, *Euphractus sexcinctus*  
 MCN/FZBRS – 2571, *Dasypus novemcinctus*  
 MCN/FZBRS – 2782, *Dasypus novemcinctus*  
 MCN/FZBRS – 2783, *Dasypus novemcinctus*  
 MCN/FZBRS – 2836, *Dasypus novemcinctus*  
 MCN/FZBRS – 3000, *Mazama gouazoubira*

Coleção de Recentes do LABOPALEO/MDJ-UVA:

MDJ/Mr – 001, *Tayassu* sp.

MDJ/Mr – 002, *Kerodon rupestris*

MDJ/Mr – 003, *Coendou prehensilis*

Coleção de Mastozoologia do Laboratório de Zoologia da UFV:

CM – 2561, *Thrichomys* sp.

CM – 2564, *Thrichomys* sp.

## III.2. MÉTODO

### III.2.1. Trabalho de Campo

Foi realizado um trabalho de campo durante o mês de julho de 2009, com o intuito de melhor conhecer as áreas de coleta do material depositado no MUPHI, bem como coletar mais espécimes, informações estratigráficas da área de estudo, amostras para datação  $^{14}\text{C}$ , e amostras sedimentológicas para datação por termoluminescência.

Com base nos antecedentes paleontológicos para o parque, preferiu-se dar maior enfoque e melhor abordagem ao Morro do Pendurado: Grutas do Urso Fóssil e do Pendurado. Da primeira caverna provém a maior parte dos fósseis coletados durante esta pesquisa, além das amostras de sedimento, fragmentos de carvão e ossos para datação  $^{14}\text{C}$ , e da segunda, o material com espessa carbonatação, amostra sedimentológica e material osteológico recente oriundo de regurgito de corujas.

Na Gruta do Urso Fóssil foi realizada escavação na área à direita do portal de entrada da primeira sala ou Sala da Entrada. Preferiu-se esta parte da sala, por se tratar da mesma área prospectada durante a primeira expedição entre 1998 e 1999, e por apresentar-se como sendo a porção mais interna e protegida da referida sala.

Durante a primeira prospecção foi escavada, sob orientação da Historiadora e Arqueóloga Miriam Cazzeta, uma quadrícula com tamanho de aproximadamente 1x1m de comprimento e com 40 cm de profundidade. Esta escavação deu-se em camadas assim referenciadas: A, B, C e D, com 10 cm de espessura cada, de onde foram coletados alguns fragmentos ósseos.

Em julho de 2009, retornou-se ao local para uma nova escavação. Da quadrícula escavada pela arqueóloga e sua equipe, ainda se pode ver vestígios de sua dimensão, apesar de estar quase que completamente preenchida, apresentando-se como um pequeno desnível no solo. Procedeu-se a nova escavação no mesmo local, porém abrangendo uma área maior, agora de aproximadamente 1,50 x 150 m, com profundidade de 70 cm, e com

controle estratigráfico. Desta forma, optou-se por delimitar três camadas assim descritas, da mais externa a mais profunda (Figura 11):

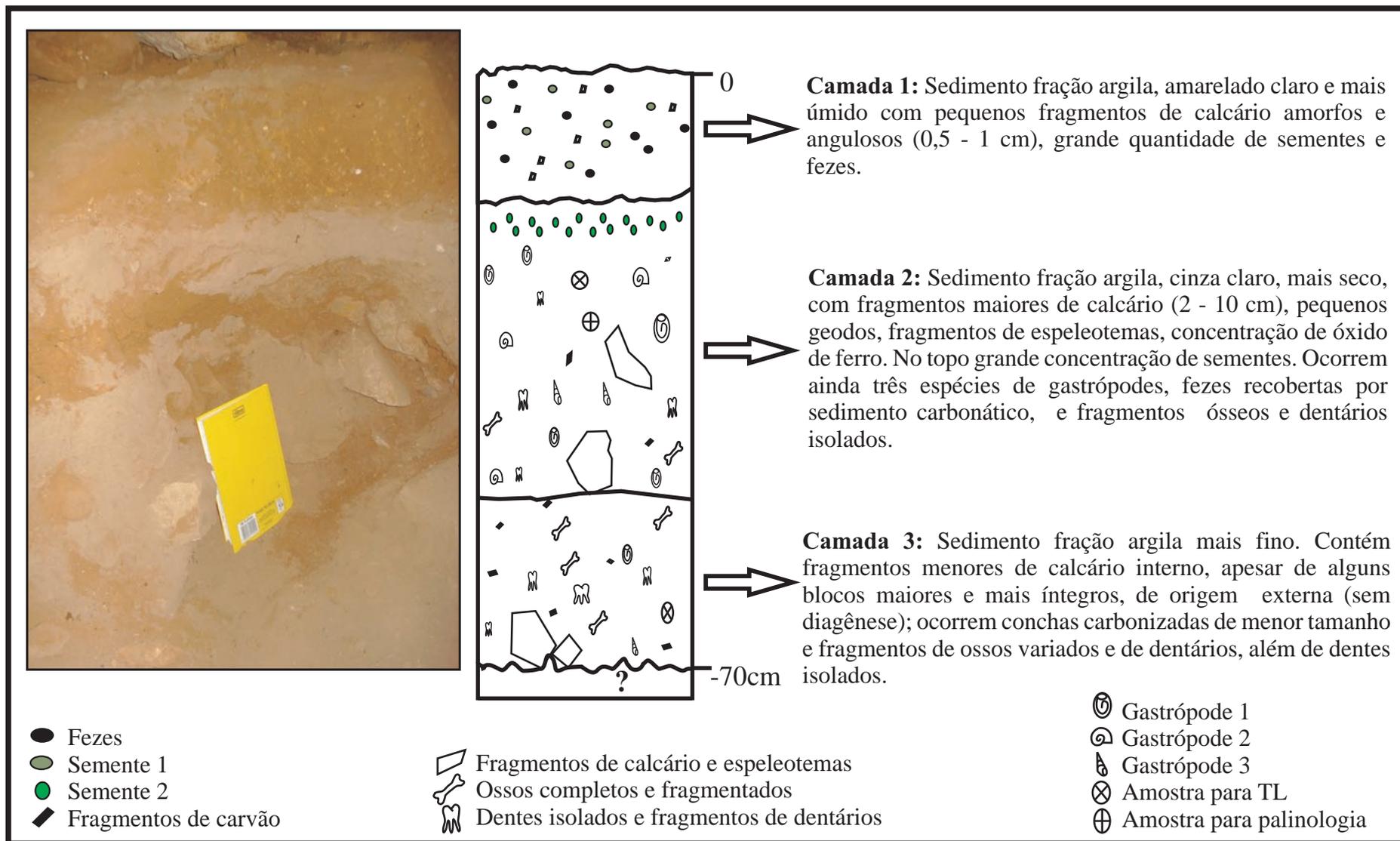
Camada 1: Corresponde a camada mais superior, com espessura de 15 cm. Composta por sedimento fração argila, amarelado claro e mais úmido; contendo pequenos fragmentos de calcário amorfos e angulosos da parte interna da caverna (0,5 – 1 cm), grande quantidade de sementes e excrementos.

Camada 2: Com espessura de aproximadamente 35 cm, é composta por sedimento fração argila, de coloração cinza claro e mais seco que a superior; apresentando fragmentos maiores de calcário da parte interna da caverna (acima de 2 cm), alguns pequenos geodos e fragmentos de estalactites (com aproximadamente 10 cm cada) e outros espeleotemas (?); mostrando às vezes, concentração de óxido de ferro revelado por superfície cor de ferrugem. Contém no topo grande concentração de dois tipos de sementes ainda indeterminadas, e no restante da camada, algumas conchas inteiras e inúmeros fragmentos acumulados. Ocorrem pequenos excrementos fecais recobertos por sedimento carbonático, mas ainda inconsolidado (sem diagênese). A cerca de 20 cm do topo desta camada coletou-se amostras sedimentológicas para datação por termoluminescência (em cano PVC), e logo abaixo, para recuperação de palinomorfos. Coletou-se ainda, três espécies de gastrópodes e inúmeros fragmentos ósseos de Didelphimorphia, Xenarthra e Rodentia.

Camada 3: Com 20 cm de espessura, é composta por sedimento fração argila mais fino, contendo fragmentos menores de calcário da parte interna da caverna e blocos calcários muito grandes, angulosos e mais íntegros (que nada ou pouco sofreram o processo cárstico). Ocorrem conchas carbonizadas de menor tamanho, e outras bem conservadas apresentando ainda coloração e brilho, além de inúmeros fragmentos destas e vários fragmentos ósseos pequenos. Assim como na camada 2, também coletou-se amostra para datação por termoluminescência, além de bioclastos de vertebrados das seguintes ordens Serpentes, Lacertilia, Didelphimorphia, Xenarthra, Rodentia e Artiodactyla.

Após a prospecção e coleta de dados sedimentológicos, paleontológicos e estratigráficos, reconstituiu-se o ambiente estudado, afim de não causar nenhum dano à área.

Quanto à Gruta do Pendurado foi coletado, material recente possivelmente oriundo do regurgito de corujas. Os espécimes oriundos desta gruta, e aqui estudados, provêm da coleta realizada entre os anos de 1998 e 1999, e corresponde a pequenas concreções carbonáticas, que geralmente assumem o formato do osso envolvido.



**Figura 11.** Perfil estratigráfico da Sala da Entrada da Gruta do Urso Fóssil, Morro do Pendurado.

### **III.2.2. Trabalho de Laboratório**

Os exemplares fornecidos pelo MUPHI para estudo neste trabalho passaram por uma triagem e características de cada um, como melhor estado de preservação, aparência e relevância para a região, foram critérios observados para a inclusão ou não nesta pesquisa.

Os espécimes incluídos foram preparados mecanicamente, quando necessário, para a remoção do sedimento envolvente – incrustação por carbonato de cálcio. Esta limpeza foi feita com o auxílio de pincéis, ponteiras, pinças, microscópio estereoscópico, água e água oxigenada (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>). Após a limpeza, o material foi acondicionado em depósitos plásticos para proteção durante o manuseio. O conteúdo coletado durante expedição em 2009 foi devidamente incorporado ao acervo do LABOPALEO da UVA, no Museu Dom José, em Sobral-CE.

Os espécimes de invertebrados foram identificados no Setor de Malacologia da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, pela malacóloga Ingrid Heindrich; quanto ao sedimento coletado para estudo polínico, por encontrar-se em processo de análise no Laboratório de Palinologia da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA), Canoas-RS, sob responsabilidade da Dra. Soraia Bauermann, ainda não se dispõe de resultados.

### **III.2.3. Estudo do Material**

Dos 150 exemplares do MUPHI analisados, foram selecionados aqueles pertencentes a mamíferos. Alguns foram excluídos por se apresentarem bastante fragmentados impossibilitando a identificação.

Para a seleção dos espécimes pertencentes ao LABOPALEO/MDJ-UVA foram utilizados os mesmos critérios mencionados. Todo o material triado foi comparado com exemplares fósseis e recentes de outras coleções científicas a fim de identificá-los. Alguns poucos espécimes, foram estudados com base em fotografias e em descrições e ilustrações da literatura. O método baseou-se, portanto, no estudo comparativo do material craniano, pós-craniano e dentário.

Devido ao tamanho de alguns espécimes, para que os mesmos fossem melhor identificados, foi necessário o auxílio de microscópio estereoscópico.

As medidas foram feitas com paquímetro digital marca JOMARCA, com aproximação máxima de 0,1mm, e todas as medidas foram expressas em milímetros.

Parte do material foi fotografada no Laboratório de Fotografia do Instituto de Geociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, pelo fotógrafo Luis Flávio Lopes, e o restante, na Seção de Paleontologia do Museu de Ciências Naturais da Fundação

Zoobotânica do Rio Grande do Sul, pelo mestrando, com câmera digital marca NIKON D50, sendo utilizada para os espécimes menores lente MACRO.

A classificação taxonômica seguiu WILSON & REEDER (2005). Para a terminologia óssea e dentária utilizou-se SISSON & GROSSMAN (1975), PAULA-COUTO (1979), Nomina Anatomica Veterinaria (1983), SCHALLER (1992) e HADLER (2008); no entanto, termos consagrados na literatura específica também foram utilizados.

## IV. RESULTADOS E DISCUSSÕES

### IV.1. Datações

Como consta no item Material e Métodos, foram coletadas amostras fossilíferas e sedimentológicas nas Grutas do Urso Fóssil e do Pendurado, para exames laboratoriais de datação por  $^{14}\text{C}$  e por termoluminescência (TL). Estas grutas foram escolhidas devido ao maior número de material ósseo aí encontrado, bem como o registro de *Arctotherium*, conforme TRAJANO & FERRAREZZI (1994).

Na Sala da Entrada da Gruta do Urso Fóssil foram coletadas amostras orgânicas como: material ósseo e dentário; fragmentos de carvão e conchas de moluscos provenientes da área escavada, até aproximadamente 70 cm abaixo da superfície. Aproximadamente a 40 cm (camada 2) e 50 cm (camada 3) de profundidade, foram coletadas as amostras sedimentológicas assim identificadas, LVD 2401 e LVD 2402, respectivamente. Uma terceira amostra de sedimento foi coletada cerca de 50 cm abaixo da superfície na Sala da Cascalheira, identificada como LVD 2403.

A respeito do material orgânico prospectado para análise de  $^{14}\text{C}$ , todavia por encontrar o processo em andamento, não se dispõe ainda deste resultado. Quanto às amostras sedimentológicas, estas foram processadas pelo método de Datação por Termoluminescência (TL) no Laboratório de Vidros e Datação da Faculdade de Tecnologia de São Paulo, em São Paulo.

Na Gruta do Pendurado, foi coletada apenas uma amostra sedimentológica, LVD 2404, retirada aproximadamente 10 cm abaixo da superfície, próximo ao local onde foram encontrados espécimes ósseos totalmente envolvidos pelo  $\text{CaCO}_3$ . Para a análise desta amostra utilizou-se o mesmo processo empregado nas três anteriores citadas.

Os resultados das análises realizadas no material sedimentológico foram:

<b>Código</b>	<b>Amostra</b>	<b>Dose Anual</b>	<b>Dose</b>	<b>Idade</b>
<b>LVD</b>		<b>(<math>\mu\text{Gy}/\text{ano}</math>)</b>	<b>Acumulada</b>	<b>(anos)</b>
			<b>(Gy)</b>	
2401	Gruta do Urso Fóssil - nível D - 40cm	$2.500 \pm 190$	20,0	$8.000 \pm 990$
2402	Gruta do Urso Fóssil - nível E - 50cm	$3.050 \pm 210$	25,0	$8.200 \pm 980$
2403	Gruta do Urso Fóssil - Sala da Cascalheira - 50cm	$3.850 \pm 250$	120,0	$31.200 \pm 3.530$
2404	Gruta do Pendurado - nível 1 - 10cm	$4.800 \pm 415$	167,3	$34.900 \pm 4.750$

É importante salientar que os sedimentos das amostras LVD 2401 e 2402 (Sala da Entrada) foram coletadas nos níveis, 40 e 50 cm, onde também se encontravam o material

ósseo, diferentemente das amostras LVD 2403 (Sala da Cascalheira) e LVD 2404 (Gruta do Pendurado). Nestes dois últimos locais, o material ósseo foi coletado na superfície, o que impossibilita a correlação entre os mesmos.

A diferença de idade entre as amostras indica que a Sala da Cascalheira é mais antiga do que a Sala da Entrada, o que pode estar relacionada com alguns fatores como, por exemplo, a atividade hidrológica subterrânea e consequente deposição sedimentar, agindo de forma distinta nas salas; a estruturação e compartimentação topográfica, responsável neste caso, pelo surgimento de uma nova área mais externa, mais alta topograficamente, porém de área rebaixada e recebendo aporte sedimentar mais frequente, inclusive de origem eólica.

A deposição na Sala da Entrada parece se dar de forma horizontalizada, como pode ser observado na figura 11. Ao contrário, na Sala da Cascalheira, a deposição se dá de forma ligeiramente inclinada provavelmente devido a sua topografia e energia de transporte, condicionando em superfície uma separação entre os clastos, os mais finos e em grande abundância isolados dos maiores, sendo que com estes últimos se encontram fragmentos ósseos e dentários. Portanto, como os fragmentos estão em superfície e separados dos sedimentos datados, não é possível uma correlação cronológica entre eles, sendo os bioclastos e clastos maiores da Sala da Cascalheira possivelmente de idade bem mais recente.

Com relação à amostra da Gruta do Pendurado, o sedimento datado foi coletado em um pequeno conduto mais interno, úmido e de superfície plana (Figura 10, ponto de coleta A). A idade obtida de aproximadamente  $34.900 \pm 4.750$  anos AP foi obtida em nível de cerca de 10 cm de profundidade. No entanto, não é possível, com base nesta informação, determinar a idade do material estudado desta gruta, já que o mesmo foi encontrado na superfície de outros pontos de coleta, estes também muito úmidos, desprovidos de sedimento terrígeno e tomados por travertinos (Figura 10, pontos B, C e D). O material apresenta espessa camada de carbonato revestindo-o de tal maneira a tomar a forma da peça envolvida, de forma semelhante a um espeleotema conhecido como “pérola de caverna”, o que também não contribui para inferir uma idade, tampouco correlacionar com a do sedimento amostrado, pois este processo de carbonatação pode ocorrer de forma muito rápida.

As idades obtidas por TL para os sedimentos indicam uma idade mínima das grutas, e conseqüentemente que o ambiente deposicional espélico remonta ao Neopleistoceno-Eoholoceno.

## IV.2. Sistemática Paleontológica

Ordem DIDEIPHIMORPHIA Gill, 1872

Família Didelphidae Gray, 1821

Subfamília Didelphinae Gray, 1821

Gênero *Didelphis* Linnaeus, 1758

cf. *Didelphis albiventris* (Lund, 1840)

(Figura 12)

**Material estudado:** MUPHI-2582, fragmento de dentário direito com p2-m3 preservados; MUPHI-2604, fragmento de maxila direita com P3-M4 preservados; MDJ/M-889, fragmento de dentário direito com talonido do m1, e m2.

**Procedência geográfica:** Parque Nacional de Ubajara, Morro do Pendurado, Gruta do Urso Fóssil: Salão dos Blocos Abatidos (Figura 9E) e Sala da Entrada (Figuras 9A e 11) camada 3(TL 8.200 ± 980 anos AP).

### Descrição

#### Maxila

O espécime MUPHI-2604 está representado por uma maxila direita com P3-M4, fragmentada, estando ausentes as bordas, anterior, dorsomedial e posterior. Observa-se o forame anterior do canal infraorbitário, disposto superoanterior ao alvéolo do P2. Medialmente preservou-se a região palatal lisa, e melhor representada anteriormente desde o alvéolo do canino até o M2; seu processo alveolar é baixo.

#### Dentário

O espécime MUPHI-2582 trata-se de um dentário com corpo mandibular e processo coronóide preservados: os demais processos e parte da região sinfisiária foi fraturada e perdida, enquanto MDJ/M-889, apenas a metade anterior do dentário como um todo foi preservada, estando fragmentado posteriormente logo após o m2. O corpo mandibular é delicado, base convexa com maior altura ao nível do m2 (aproximadamente 8,70 mm), em ambos os

espécimes; as faces, lateral e medial do corpo são lisas; sendo a primeira relativamente convexa, bem marcada próximo à sua borda ventral, e a segunda plana. Anteromedialmente observa-se a área da região sínfisiária, onde a goteira lingual parece estender-se até ao nível do p2, enquanto em MUPHI-2582 observa-se posteromedialmente o forame mandibular na base do corpo. Lateralmente, observam-se os forames mentoniano médio (ao nível do p1) e posterior (ao nível do m1), sendo este último muito discreto, e o outro fragmentado em MUPHI-2582. Em MUPHI-2582, os processos condilóide e angular estão fraturados, enquanto o coronóide se conservou, o qual corresponde à extremidade do dentário em MUPHI-2582, sendo que este processo tem altura de 23,96 mm e assemelha-se a uma fina lâmina dirigida dorsalmente e para trás; também é observada uma bem marcada crista coronóide limitando anteriormente a fossa massetéica, esta preservada em sua totalidade.

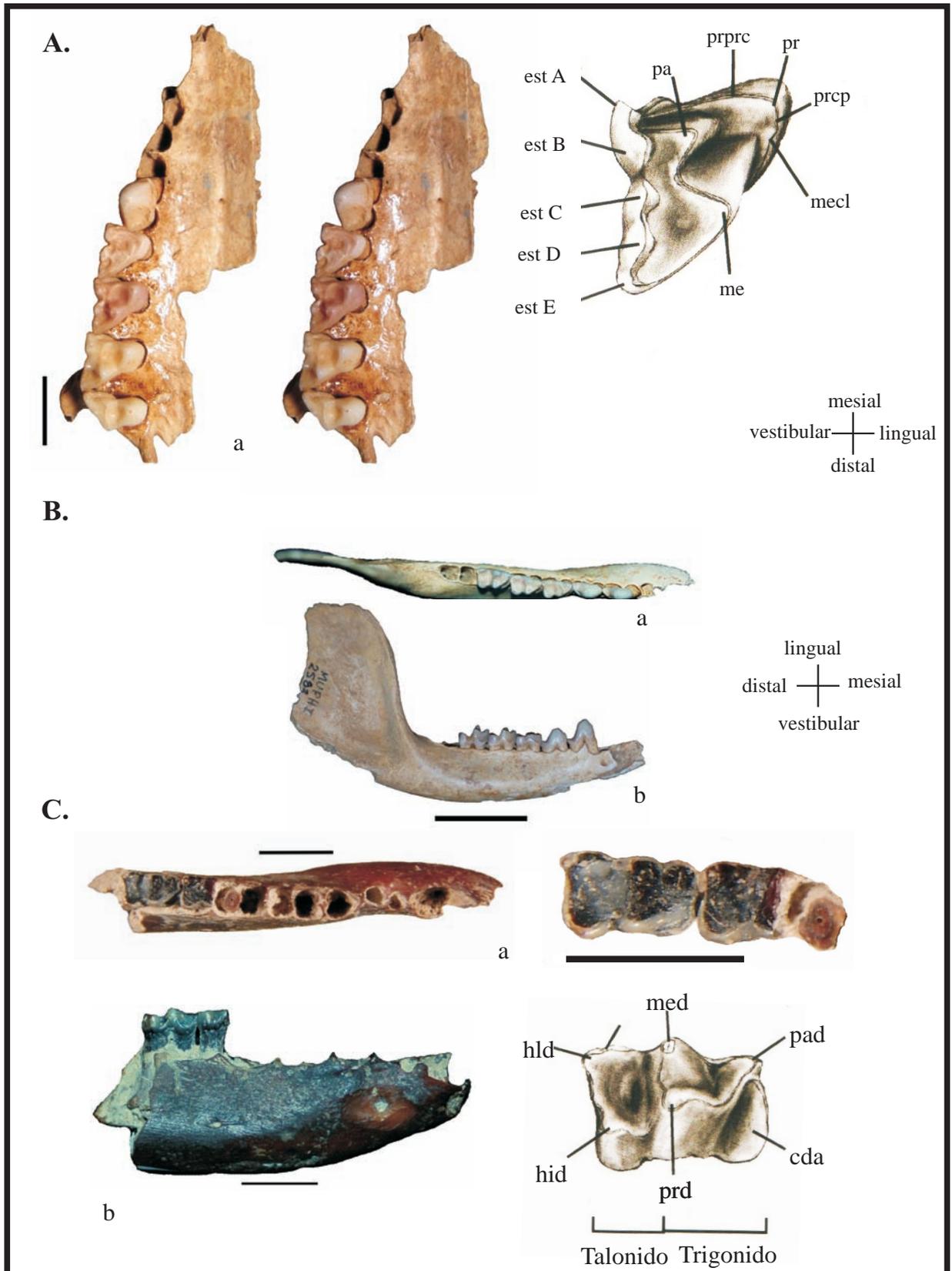
### **Dentição**

No espécime MUPHI-2604 preservaram-se os P3-M4. O P3 é simplificado, com grande protocone, é mais robusto, desprovido de cingulo mesial e provido de um cingulo distolingual; M1 é o mais desgastado; apresenta semelhança morfológica com M2 e M3; e o tamanho entre os três aumenta mesiodistalmente. Os molares são semelhantes a triângulos retos com o ângulo de 90° correspondendo ao estilo A, e a hipotenusa estendendo-se do protocone (mesiolingual) ao estilo E (distovestibular). Mesialmente tem-se a pré-protocrista, o paracone que parece interligar-se ao metacone. A porção mais lingual corresponde ao metacônulo, o qual interliga o protocone ao metacone. A face vestibular é caracterizada por uma sequência de estilos dispostos mesiodistalmente, estilos A, B, C, D e E, todos observados na série molariforme. Não foi observada a presença da protocrista posterior.

Da série dentária inferior preservaram-se p2-m3, em MUPHI-2582, enquanto em MDJ/M-889, conservou-se apenas a porção distal (talonido) do m1 e o m2 completo, estes bem desgastados.

Os p2-3 são bem desenvolvidos, apresentam coroa alta e porção mesial mais elevada; reportam o vestígio discreto de um cingulido mesial, e apresentam um cingulido distal posicionado inferiormente; são muito semelhantes entre si, porém o p2 é bem maior, enquanto o p3 é mais comprido. Os molares m1-3 são muito semelhantes entre si, inclusive quanto ao tamanho, diâmetro mesiodistal e vestibulolingual. Dentre eles, o m1 é o mais desgastado; em face

lingual os m1-3 são totalmente desprovidos de cingulidos; em face vestibular apresentam um cingulido anterior disposto mesiodistalmente das proximidades da base do paraconido em direção ao protoconido tocando-o inferiormente; o trigonido, formado pelo paraconido, metaconido e protoconido é maior e corresponde à porção mais elevada do dente em relação ao talonido, composto pelo hipoconido e o hipoconulido, além da crista lingual que conecta o metaconido ao hipoconulido, denominada de entoconido; hipoconido e hipoconulido abrigam entre si uma fossa do talonido.



**Figura 12.** cf. *Didelphis albiventris*. A. MUPHI-2604, fragmento de maxila direita com P3-M4. Estereopar e diagrama com nomenclatura dentária; B. MUPHI-2582, fragmento de dentário direito com p2-m3 (Escala = 1 cm); C. MDJ/M-889, fragmento de dentário direito com m1 fragmentado, e m2. Dentes em detalhe e diagrama com nomenclatura. a, vista oclusal; b, vista vestibular; cda, cingulido anterior; est A, B, C, D e E, estilos; me, metacone; mecl, metacônulo; med, metaconido; pa, paracone; pad, paraconido; pr, protocone; prcp, protocrista posterior; prd, protoconido; prprc, pré-protocrista; hid, hipoconido; hld, hipoconulido. Escalas = 0,5 cm. Diagramas modificados de HADLER (2008).

Gênero *Monodelphis* Burnett, 1830

*Monodelphis* sp.

(Figura 13)

**Material estudado:** MDJ/M-896, fragmento de maxila esquerdo com M2-3; MDJ/M-887, fragmento de dentário direito com p1-3 e m1-4.

**Procedência geográfica:** Parque Nacional de Ubajara, Morro do Pendurado, Gruta do Urso Fóssil: Sala da Entrada (Figuras 9A e 11); camada 3(TL 8.200 ± 980 anos AP).

### Descrição

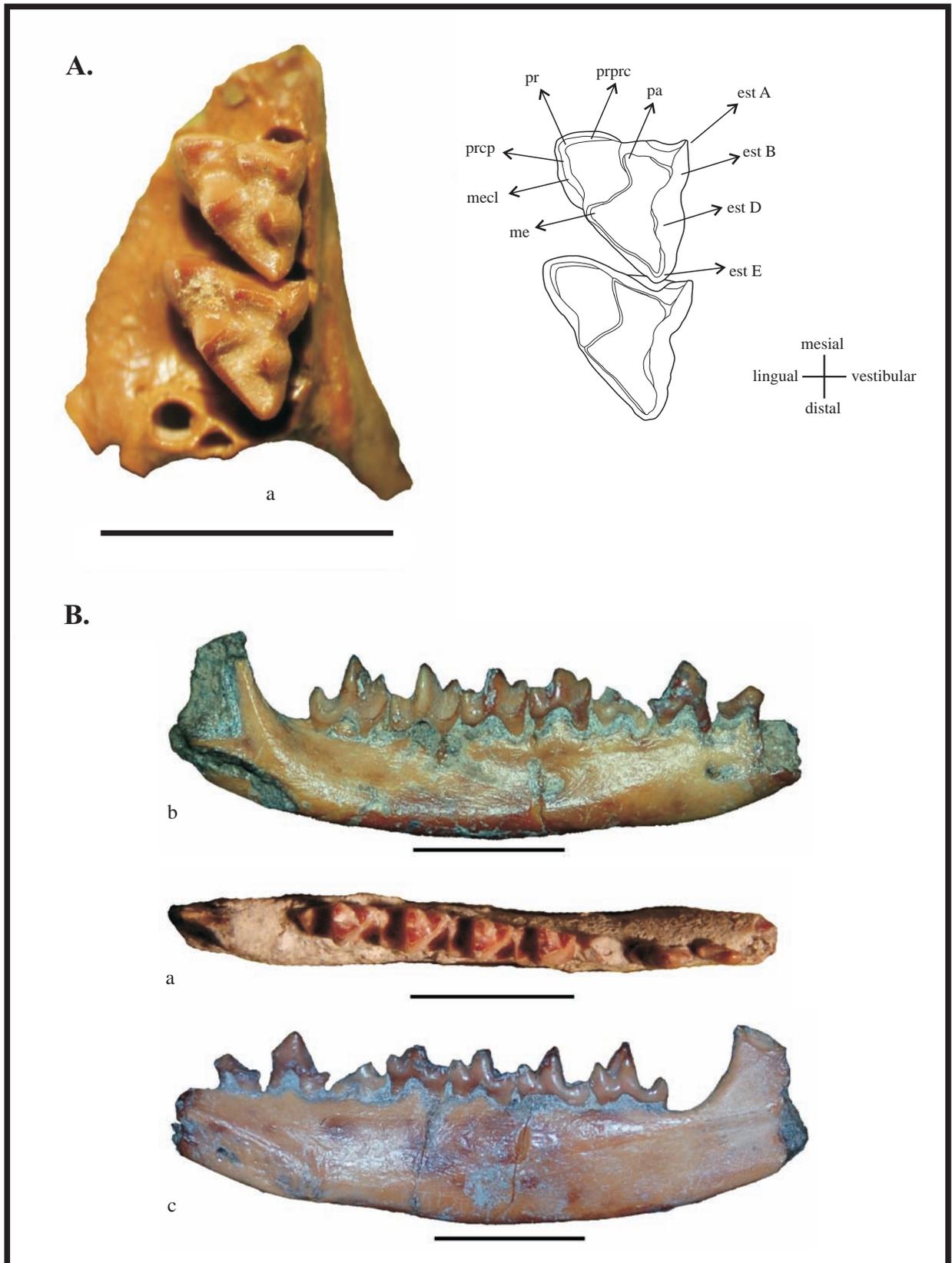
MDJ/M-896 é muito fragmentário, e preservou-se apenas a porção maxilar correspondente aos alvéolos dos molares 2, 3 e 4, este último ausente; conservou-se ainda, uma pequena porção medial do palato e lateralmente a borda jugal da maxila.

MDJ/M-887 em sua totalidade é pequeno e liso; apresenta corpo baixo, fragmentado anterior ao p1; o ramo foi fraturado e está representado apenas por sua base; anteriormente ao nível da sínfise mandibular inclina-se em sentido medial; ao nível do p1 e logo abaixo deste em face vestibular observa-se o pequeno forame mentoniano; sua face vestibular é convexa e a lingual plana.

### Dentição

Os M2-3 são muito semelhantes morfologicamente e observou-se a presença das mesmas estruturas em ambos. São de formato ligeiramente similar a um triângulo reto, como o ângulo de 90° fixado mesiovestibularmente e hipotenusa voltada linguodistalmente. Os molares são compostos por duas porções, uma menor e lingual que corresponde ao tálon, e outra maior e vestibular onde se encontra a sequência de estilos. O tálon apresenta mesialmente a pré-protocrista; mesiolingualmente o protocone seguido em sentido linguodistal, da protocrista posterior e do metacônulo. A porção maior é delimitada mesialmente pelo paracone e pelo estilo A; vestibularmente pela sequência estilar A, B, D e E, sendo esta última a extremidade distal do dente; lingualmente é delimitada pelo metacone o qual também delimita a extremidade distal do tálon.

Quanto à dentição inferior, preservou-se a série p1-3 e m1-4, a qual demonstra considerável similaridade à *Didelphis*, porém de menor tamanho e de talonido mais simplificado. Os pré-molares diferem dos molares quanto à morfologia e tamanho; sua porção mesial é inferior e semelhante a um cingulido por vezes pronunciado mesialmente (cingulido anterior), segue uma porção bem elevada e bastante pronunciada, o trigonido único e não individualizado, e após este há um declive que origina o talonido, mais inferior que a porção mesial; apesar do p4 está fraturado mesialmente, p3 parece ser o maior dos pré-molares; os pré-molares diferem apenas quanto a disposição entre trigonido e talonido, mas em geral são similares. Os molares são muito semelhantes entre si, tanto morfológicamente quanto em tamanho, com exceção do m4, que é bem diferenciado. Nos molares, trigonido e talonido são bem delimitados. O trigonido é bem individualizado em paraconido, metaconido e protoconido, este último o mais alto; e o talonido corresponde à área posterior do dente, delimitado mesialmente pela parede posterior do trigonido, formada pela crista existente entre metaconido e protoconido; e distalmente pelo hipoconulido e hipoconido; lingualmente há ainda o entoconido, observado apenas nos três primeiros molares. O m4 apresenta talonido diferenciado do observado nos demais molares; parece simplificado e reduzido; dando a impressão da existência de uma crista simples e discreta que parte da parede posterior do trigonido e forma distalmente um cênulo, possivelmente o hipoconulido, pois o hipoconido parece não existir, estando em seu lugar um cingulido vestibulodistal (ou cingulido posterior).



**Figura 13.** *Monodelphis* sp. A. MDJ/M-896, fragmento de maxila esquerdo com M2-3; e diagrama segundo HADLER (2008); B. MDJ/M-887, fragmento de dentário direito com p1-3 e m1-4. a, vista oclusal; b, vista vestibular; c, vista lingual; est A, B, D e E, estilos; me, metacone; mecl, metaconulo; pa, paracone; pr, protocone; prcp, protocrista posterior; prprc, pré-protocrista. Escalas = 0,5 cm.

## Discussão

### *Aspectos taxonômicos e morfológicos*

A família Didelphidae Gray, 1821 é composta por cinco subfamílias fósseis, e mais duas subfamílias com representantes fósseis e atuais: Caluromyinae Kirsch & Reig, em Kirsh, 1977 e Didelphinae. Para Caluromyinae são reconhecidos três gêneros, *Caluromys* J. A. Allen, 1900, *Caluromysiops* Sanborn, 1951 e *Glironia* Thomas, 1912, enquanto para Didelphinae são considerados 14 gêneros: *Chironectes* Illiger, 1811; *Didelphis* Linnaeus, 1758; *Gracilinanus* Gardner & Creighton, 1989; *Hyladelphys* Voss, Lunde & Simmons, 2001; *Lestodelphys* Tate, 1934; *Lutreolina* Thomas, 1910; *Marmosa* Gray, 1821; *Marmosops* Matschie, 1916; *Metachirus* Burmeister, 1834; *Micoureus* Lesson, 1842; *Monodelphis* Burnett, 1830; *Philander* Tiedemann, 1808; *Thylamys* Gray, 1943; *Tlacuatzin* Voss & Jansa, 2003 (EISENBERG & REDFORD, 1999; WILSON & REEDER, 2005).

Os espécimes MUPHI-2582, MUPHI-2604, MDJ/M-889, da Gruta do Urso Fóssil foram comparados com as espécies da subfamília Didelphinae e mostraram na sua morfologia geral maior similaridade com o gênero *Didelphis*. Na maxila de MUPHI-2604, a presença do forame infraorbitário ao nível alveolar do P2, característico em *Didelphis*; com relação aos pré-molares e molares inferiores MUPHI-2582 e MDJ/M-889, observou-se que os p2-3 mostraram diferença apenas de tamanho e volume, conservando a morfologia característica de cada série dentária respectivamente com *Didelphis*. Nos espécimes utilizados para comparação observou-se a presença de um singelo diastema logo após o p1 o que poderia ser evidente de indivíduos mais velhos; esse diastema é ausente no espécime MUPHI-2582.

*Didelphis* apresenta seis espécies: *D. aurita* Wied-Neuwied, 1826, *D. albiventris* Lund, 1840, *D. marsupialis* Linnaeus, 1758, *D. imperfecta* Mondolfi & Pérez-Hernández, 1984, *D. pernigra* J. A. Allen, 1900 e *D. virginiana* Kerr, 1792, sendo que as que apresentam ampla distribuição no Brasil são *D. albiventris* e *D. aurita*.

Quando foi comparado com as duas últimas espécies, acima referida, o M4 do espécime MUPHI-2604 mostrou maior semelhança ao M4 de *Didelphis albiventris* (espécime atual MCN 3000), porém com uma diferença significativa de tamanho. O tamanho de MUPHI-2582, MUPHI-2604, MDJ/M-889 é similar aos MCN 373 e 458, porém estes são indivíduos juvenis, enquanto os espécimes da Gruta do Urso pertencem a indivíduos adultos, como bem pode ser observado pelo avançado desgaste dos molares de MDJ/M-889. Como o material aqui

estudado é proveniente do Ceará e os espécimes atuais utilizados para comparação foram coletados nas regiões sudeste e sul do Brasil, poderia se inferir que o material, pertença à espécie *Didelphis albiventris*, e que a diferença de tamanho possa estar relacionada à dimensão geográfica e amplitudes latitudinais. Porém, como o material é relativamente escasso e necessita de melhor estudo comparativo com maior número de espécimes, neste momento ele é aqui atribuído à *Didelphis cf. D. albiventris*.

Por outro lado, os espécimes MDJ/M-896 e MDJ/M-887 são pertencentes a uma forma bem menor de Didelphinae. Por isto foram comparados com *Gracilinanus* e *Monodelphis*, táxons com registros para o Neopleistoceno-Holoceno do Brasil. Desta forma, baseado na morfologia e estrutura da série dentária preservada os espécimes estudados demonstraram serem similares a *Monodelphis* pelos seguintes caracteres: ausência da cúspide estilar C nos molares superiores, indicativo deste táxon, diferentemente de *Gracilinanus*; presença de um metacone vestigial no M4; talonido curto; cingulo mesial bem desenvolvido; hipoconido reduzido vestibularmente; e m1-m3 com entoconido pouco desenvolvido e comprimido.

*Monodelphis* reúne segundo WILSON & REEDER (2005) as seguintes espécies: *M. emiliae* (Thomas, 1912), *M. osgoodi* (Doutt, 1938), *M. umbristriata* Miranda-Ribeiro, 1936, *M. theresa* (Thomas, 1921), *M. sorex* (Hensel, 1872), *M. scalops* (Thomas, 1888), *M. rubida* (Thomas, 1899), *M. palliolata* Osgood, 1914, *M. unistriata* (Wagner, 1842), *M. kungsi* (Pine, 1975), *M. glirina* Wagner, 1842, *M. domestica* (Wagner, 1842), *M. dimidiata* (Wagner, 1847), *M. brevicaudata* (Erxleben, 1777), *M. americana* (Muller, 1776), *M. adusta* (Thomas, 1897), *M. maraxina* (Thomas, 1923), *M. iheringi* (Thomas, 1888), sendo que aproximadamente 18 espécies são registradas no Brasil. De acordo com OLIVEIRA *et al.* (2003) a espécie registrada atualmente para o Ceará, e inclusive, o Parque Nacional de Ubajara é *Monodelphis domestica*. Não se descarta a possibilidade de o material pertencer a esta espécie, entretanto, por se tratar de material do início do Holoceno, pelo escasso número de espécimes estudados e de comparação, adicionado a complexa classificação do gênero optou-se aqui por atribuir o material estudado somente a *Monodelphis* sp.

### *Registros prévios*

A subfamília Didelphinae é encontrada na América do Sul, do Eopaleoceno ao Eoceno e do Mesomioceno ao Holoceno; na América do Norte, do Pleistoceno ao Holoceno; e na América do Norte, do Mesopleistoceno ao Holoceno (MACKENNA & BELL, 1997).

Conforme HADLER (2008) os mais antigos achados fósseis da ordem Didelphimorphia para o Brasil datam de 1840 e 1888, coletados por Lund e Winge, respectivamente, no Estado de Minas Gerais, além daqueles coletados nas cavernas de Iporanga-SP, por Ricardo Kröne e estudados por AMEGHINO (1907). No Brasil este grupo ocorre: no Rio Grande do Sul, Sítio arqueológico RS-TQ-58, Município de Montenegro (MENTZ-RIBEIRO *et al.*, 1989; QUEIROZ, 2004), e nos sítios arqueológicos RS-TQ-58 e RS-S-327, Municípios de Montenegro e Santo Antônio da Patrulha (RODRIGUES & FERIGOLO, 2005); em Mato Grosso do Sul, nas cavernas calcárias da região da Serra da Bodoquena (SALLES *et al.*, 2006); em São Paulo, nas cavernas de Iporanga, principalmente na Gruta do Monjolinho (AMEGHINO, 1907), na caverna Abismo dos Fósseis (LINO *et al.*, 1979), no Sítio Abismo Ponta da Flecha (BARROS-BARRETO *et al.*, 1982) e no Abismo Iguatemi, Município de Apiaí, Vale do Ribeira (CASTRO & LANGER, 2005); em Minas Gerais, nas cavernas da região de Lagoa Santa (LUND, 1840, 1950; WINGE, 1888, 1893a,b), em sedimentos pleistocênicos no Município de Pedro Leopoldo (SOUZA-CUNHA & GUIMARÃES, 1978), em Cerca Grande, Município de Matozinhos (SOUZA-CUNHA & MAGALHÃES, 1986), e na Gruta Bauzinho dos Ossos, Município de Lagoa Santa; em Goiás nas cavernas da região da Usina Hidroelétrica de Serra da Mesa (SALLES *et al.*, 1999); no Pará, em sítios arqueológicos da Serra dos Carajás (TOLEDO *et al.*, 1999a,b); e no Piauí, no sítio arqueológico Toca do Serrote do Artur, Município de São Raimundo Nonato (FAURE *et al.*, 1999). Para o Estado do Ceará, existe apenas um registro de Didelphimorphia, de idade Quaternária, na Gruta de Cima, no Parque Nacional de Ubajara, referido por XIMENES & MACHADO (2004) apenas como *Didelphis* sp.

Segundo dados obtidos de HADLER *et al.* (2009) as ocorrências no Quaternário da subfamília Didelphinae são registradas em apenas sete estados brasileiros (Tabela 5).

**TABELA 5.** Gêneros e espécies de Didelphimorphia ocorrentes no Quaternário do Brasil. Modificado de HADLER *et al.* (2009).

Táxon	RS	MS	GO	SP	MG	PA	PI	CE*
<b>Didelphidae</b>								
<i>Caluromys</i> sp.					X			
<i>Chironectes minimus</i>				X				
<i>Didelphis</i> sp.	X			X		X		
cf. <i>Didelphis albiventris</i>							X	X
<i>Didelphis aurita</i>				X				
<i>Gracilinanus</i> sp.		X	X	X				
<i>Gracilinanus agilis</i>	X							
<i>Gracilinanus microtarsus</i>	X							
<i>Lutreolina crassicaudata</i>	X							
<i>Marmosa</i> sp.	X	X		X	X	X	X	
<i>Marmosa</i> cf. <i>M. cinerea</i>							X	
<i>Marmosa murina</i>						X		
cf. <i>Metachirus</i> sp.					X			
<i>Metachirus</i> sp.				X				
<i>Metachirus nudicaudatus</i>				X				
<i>Micoureus demerarae</i>			X					
<i>Monodelphis</i> sp.	X			X	X	X		X
<i>Monodelphis americana</i>	X							
<i>Monodelphis domestica</i>		X	X		X		X	
<i>Monodelphis kunsii</i>			X					
<i>Philander</i> sp.	X			X				
<i>Philander opossum</i>	X							
<i>Thylamys</i> sp.		X	X					
<i>Thylamys macrura</i>		X						
<i>Thylamys</i> cf. <i>T. velutinus</i>	X							
<i>Thylamys velutinus</i>	X							

\*Contribuição do presente trabalho

O material de caverna proveniente da Gruta do Urso Fóssil, no Parque Nacional de Ubajara, foi analisado detalhadamente e identificado como pertencente à cf. *D. albiventris* e *Monodelphis* sp. Conforme a tabela apresentada (Tabela 5), até o momento não existiam registros mais detalhados acerca destes mamíferos de pequeno porte no Quaternário do Estado do Ceará. Portanto, o material aqui apresentado corresponde à primeira ocorrência fóssil destes marsupiais no Eoholoceno do referido Estado.

### *Habitat e aspectos alimentares*

Os didelfídeos possuem hábito alimentar do tipo frugívoro-onívoro e desempenham papel ecológico de grande importância como a predação de animais (e.g. serpentes) e a dispersão de sementes. *Didelphis albiventris* além de vegetação, também se alimentam de cascas de ovos, pequenos invertebrados e aves de pequeno porte; tem uma distribuição ampla no Brasil, Bolívia, Paraguai, Uruguai e Argentina. De acordo com EISENBERG & REDFORD (1999) esta espécie apresenta habitat generalista, sendo encontrada desde áreas muito secas a matas densas e florestas, exceto em extremas altitudes. Por sua vez, *Monodelphis* tem hábito terrestre, alimenta-se de pequenos vertebrados e invertebrados (e.g. coleópteros), e como *D. albiventris* apresenta ampla distribuição. Por isso, ambos os táxons não são bons indicadores paleoambientais.

Ressalta-se, entretanto, a importância da presença destes pequenos mamíferos na região do Parque Nacional de Ubajara, os quais por meio de seus hábitos alimentares podem estar contribuindo desde o Neopleistoceno-Holoceno, auxiliando para a diminuição da fragmentação da floresta úmida da área.

Magnordem XENARTHRA Cope, 1889

Ordem CINGULATA Illiger, 1811

Superfamília Dasypodoidea Gray, 1821

Família Dasypodidae Gray, 1821

Subfamília Dasypodinae Gray, 1821

Tribo Dasypodini Gray, 1821

Gênero *Dasypus* Linnaeus, 1758

*Dasypus novemcinctus* (Linnaeus, 1758)

(Figura 14A – E)

**Material estudado:** MDJ/M-831 e 873, osteoderms fixos; MDJ/M-834, osteodermo semimóvel; MDJ/M-804-807, 809-819, 825-830, 832, 833, 835-839, 850, 851, 853-855, 857, 858, 860, 863, 865, 868, 870, 871 e 874, osteoderms móveis; MDJ/M-802, 859, 862 e 869, osteoderms caudais.

**Procedência geográfica:** Parque Nacional de Ubajara, Morro do Pendurado, Gruta do Urso Fóssil, Sala da Entrada (Figuras 9A e 11), camadas 2 (TL 8.000 ± 990 anos AP) e 3 (TL 8.200 ± 980 anos AP).

### **Descrição**

Os osteoderms fixos são menores que os móveis e semimóveis, e não apresentam a área de articulação em forma de tecla. O exemplar MDJ/M-831, pela morfologia e espessura parece pertencer à porção escapular da carapaça, apresenta comprimento, largura e espessura totais de 6,86, 4,45 e 1,96 mm, respectivamente. Parece ter sofrido fragmentação em sua porção proximal, o que lhe dá um formato quase retangular. Sua face ventral é lisa e côncava, enquanto a dorsal é assim ornamentada: na porção proximal ocorrem duas figuras periféricas separadas da porção distal por dois sulcos arqueados de convexidade voltada para a porção distal. Na área média de cada sulco arqueado há um forame do qual partem dois outros sulcos em sentido proximodistal até atingirem a extremidade distal do osteodermo e que delimitam uma figura central. Sob estes sulcos existem dois pares de foramens além da presença de pontuações. Entre estes dois sulcos há a área da figura central, de superfície irregular e marcada por algumas pontuações dispostas sem uma ordem específica. Ocorrem ainda dois foramens pilíferos na área média da extremidade distal. O espécime MDJ/M-873

apresenta comprimento, largura e espessura totais de 9,01, 5,44 e 1,62 mm, respectivamente; e provém da camada 3. Apresenta formato pentagonal e face ventral lisa e plana; sua face dorsal é ornamentada por uma figura central que ocupa a maior parte da superfície, sendo esta separada de três figuras periféricas, de menor tamanho, localizadas uma na porção mais proximal e duas dispostas proximolateralmente. Delimitam todas as figuras, sulcos bem marcados sob os quais ocorrem forâmens: dois proximais, e quatro distais, sendo estes últimos localizados na extremidade distal do osteodermo. Ambos os exemplares são oriundos da camada 3.

O osteodermo semimóvel MDJ/M-834 pertence aqueles da porção escapular da carapaça. Por estar em uma área de transição compartilha características ornamentais tanto com os osteodermos fixos, sua extremidade proximal, quanto com os osteodermos móveis, extremidade distal. Apresenta dois sulcos sob os quais jazem alguns forâmens não pareados bem como algumas pontuações, as quais também estão presentes na área central entre os sulcos.

Os osteodermos móveis constituem em sua maioria de fragmentos de diversas dimensões (vide Tabela 6). Têm forma alongada e possuem duas porções quando completos; a porção anterior é lisa e em forma de tecla, correspondente a área de articulação, de nível mais elevado e de maior espessura, em relação à porção posterior, mais rebaixada e de superfície irregular, dada a presença de ornamentações na superfície dorsal, como forâmens e sulcos. Além da diferença de nível, rugosidades marcam a passagem entre as duas porções. Ainda na face dorsal observa-se que do limite anterior da porção posterior partem dois sulcos, muito próximos entre si divergindo-se em sentido posterior; em alguns espécimes estes sulcos parecem formar uma figura subtriangular alongada semelhante a um triângulo isóscele, cuja base ocupa a borda posterior ou distal do osteodermo, onde se observam, geralmente, quatro forâmens, dito pilíferos. Nestes sulcos ocorrem pequenos orifícios (forâmens) dispostos de maneira a acompanharem os sulcos anteroposteriormente, podendo ou não estar pareados. No centro da figura central, entre os sulcos, há duas fileiras de pontuações, menores que os dos sulcos, dispostos anteroposteriormente. As bordas laterais, ou superfícies articulares laterais, geralmente apresentam rugosidades para encaixe com o osteodermo seguinte da sequência. A face ventral pode ser plana ou levemente côncava e desprovida de ornamentação. As figuras periféricas também apresentam algumas pontuações. O exemplar MDJ/M-860 corresponde ao último osteodermo (da borda) da sequência de uma das cintas móveis do lado direito.

Os osteodermos MDJ/M-862 e 869 pertencem a primeira fila de um dos anéis da cauda. Em vista lateral têm a porção distal mais espessa. A porção proximal em forma de

tecla é bem reduzida, enquanto a porção distal é maior e provida da seguinte ornamentação: um sulco origina-se medialmente e diverge em outros dois sulcos em sentido lateral sob os quais existem dois pares de forames. O ultimo par já toca a borda lateral, na qual ainda se segue a presença de mais dois pares de forames. Forma-se então uma figura pentagonal de superfície irregular e marcada por um desenho que acompanha o formato pentagonal da figura, o qual é marcado por pontuações. Extremidade distal termina em “v” e articula-se a extremidade proximal também em forma de “v” dos osteodermos da segunda fila do anel. O MDJ/M-859 provém da camada 3, e pertence a segunda fila de um anel caudal, apresenta cinco bordas, e tem sua extremidade proximal em forma de “v”. Este exemplar apresenta as seguintes dimensões: comprimento e largura totais de 8,46 e 4,54 mm, respectivamente; e espessuras, proximal e distal de 2,33 e 1,31 mm. O MDJ/M-802 pertence a um anel da porção mais axial da cauda. Assim como os demais apresenta duas porções, a proximal e distal, porém totalmente desprovidas de ornamentação. Sua face ventral é côncava com algumas linhas dispostas longitudinalmente, no entanto a porção mais distal desta face é lisa.

Subfamília Euphractinae Winge, 1923

Tribo Euphractini Winge, 1923

Gênero *Euphractus* Wagler, 1830

*Euphractus sexcinctus* (Linnaeus, 1758)

(Figura 14F – G)

**Material estudado:** MDJ/M-801, 803, 821 e 822, osteodermos fixos; MDJ/M-823, 824, 852 e 872, fragmentos de osteodermos móveis; MDJ/M-820, dente molariforme.

**Procedência geográfica:** Parque Nacional de Ubajara, Morro do Pendurado, Gruta do Urso Fóssil, Sala da Entrada (Figuras 9A e 11), camadas 2 (TL 8.000 ± 990 anos AP) e 3 (TL 8.200 ± 980 anos AP).

### Descrição

Os osteodermos fixos apresentam cinco faces articulares (formato pentagonal), com exceção do espécime MDJ/M-803 que está fragmentado. Estas faces são dotadas de ornamentações do tipo cristas e sulcos que funcionam como encaixe para os osteodermos que

os ladeiam. A face dorsal é marcada por sulcos que partem das extremidades proximais e laterais em direção ao centro onde confluem para um sulco arqueado de abertura posicionada distalmente; na extremidade distal observam-se foramens pilíferos de número variável. Na face dorsal ainda, existem minúsculos foramens tanto dentro dos sulcos como fora destes. A face ventral é côncava e relativamente lisa. O espécime MDJ/M-803 difere dos demais osteodermos fixos, pela ausência de foramens e pela aparente presença apenas do sulco arqueado, sendo este mais prolongado que nos demais espécimes. Estas diferenças morfológicas devem-se à diferença de localização dos osteodermos na carapaça. O mesmo exemplar apresenta dois foramens pilíferos, visíveis apenas em face ventral dada a fragmentação de parte de sua extremidade distal. Quanto aos osteodermos móveis, estes se constituem de três fragmentos. Os exemplares MDJ/M-823 e 824 são semelhantes quanto à morfologia da parte preservada. Observa-se uma divisão bem marcada da face dorsal em duas regiões, a anterior ou articular, aparentemente desprovida de ornamentação, e a posterior, que se estende desde a área de desnível que separa as duas regiões até a extremidade fragmentada, sendo esta última região bem ornamentada por rugosidades ao nível da área de separação das duas regiões, seguida da porção posterior discretamente ornamentada pelo início de dois sulcos que se originam medialmente nesta região. Devido à fragmentação, não se observou a presença de forames. As faces laterais articulares apresentam superfície rugosa, diferentemente da face ventral de aspecto liso, convexo próximo às extremidades laterais e côncavo medialmente. O espécime MDJ/M-852 está bastante fragmentado; corresponde à parte da metade esquerda; sendo possível observar uma pequena porção das rugosidades da área de separação das regiões anterior e posterior, seguida de parte da porção posterior, mais lisa, marcada muito discretamente pela parte mais proximal dos dois sulcos. Percebe-se também a presença de minúsculos forames sob os sulcos. O espécime MDJ/M-872 difere dos demais osteodermos móveis por não apresentar ornamentação e dispor de formato irregular; trata-se, pois de um osteodermo terminal, ou seja, localizado na extremidade lateral esquerda da carapaça. Sua face dorsal é convexa e a ventral é côncava, ambas de aspecto liso. O espécime MDJ/M-820 corresponde a um dente molariforme com fuste aberta, de formato semicircular em vista oclusal, e cilíndrico em vistas lingual e vestibular. Apresenta duas cúspides, uma vestibular e outra lingual, posicionadas na região mais anterior do dente.

Subfamília Tolypeutinae Gray, 1865

Tribo Priodontini Gray, 1873

Gênero *Cabassous* McMurtrie, 1831

*Cabassous* sp.

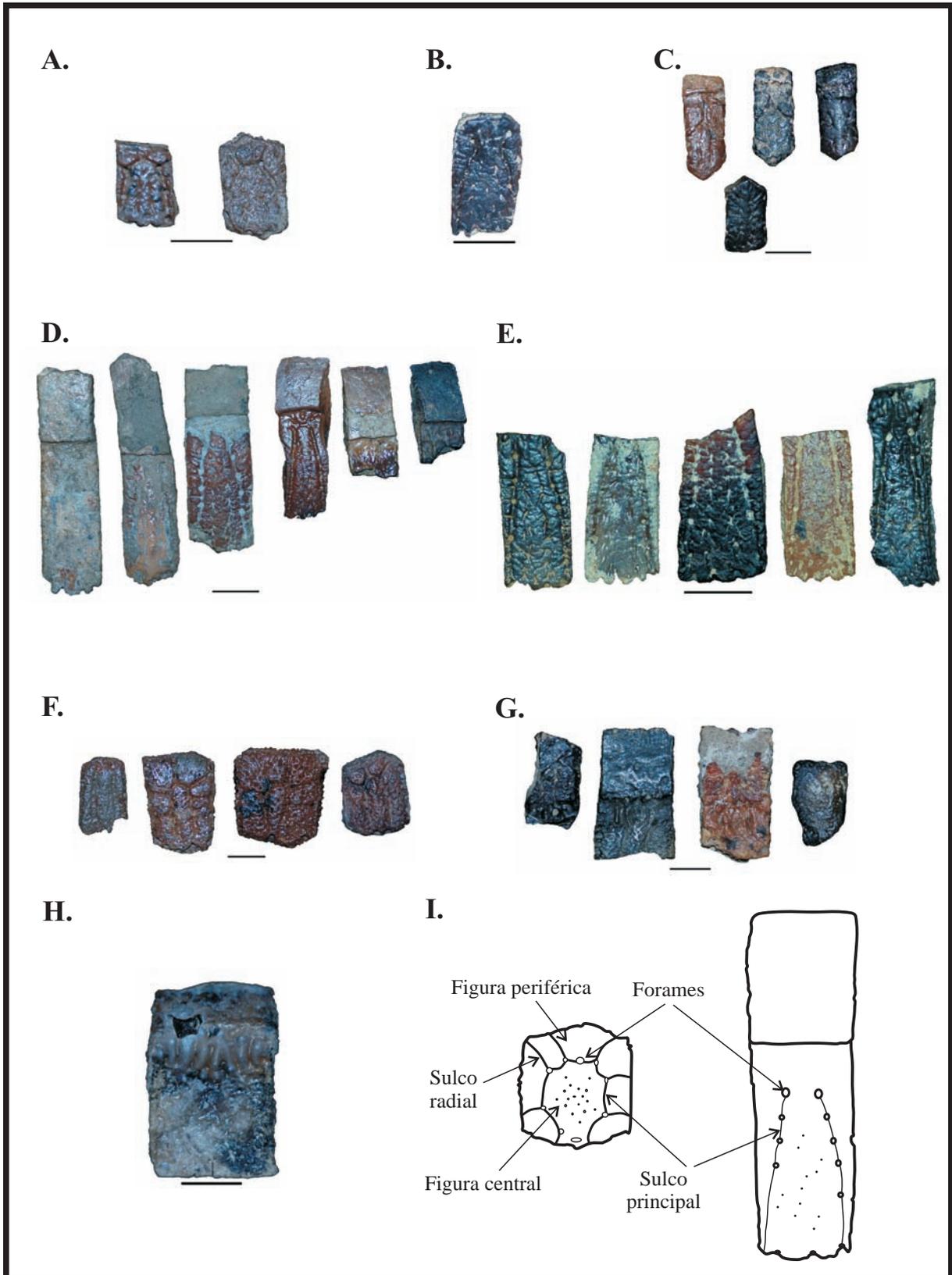
(Figura 14H)

**Material estudado:** MDJ/M-840, osteodermo móvel.

**Procedência geográfica:** Parque Nacional de Ubajara, Morro do Pendurado, Gruta do Urso Fóssil, Sala da Entrada (Figuras 9A e 11), camada 3 (TL 8.200 ± 980 anos AP).

### **Descrição**

Osteodermo móvel de formato retangular; apresenta face dorsal ornamentada enquanto que a face ventral é lisa e ligeiramente rebaixada ao centro em sentido longitudinal. A porção anterior em forma de tecla é lisa e bem menor que a porção posterior. Segue à porção anterior, uma área ornamentada por rugosidades seguida da porção posterior não ornamentada, mas com algumas pontuações. O exemplar é desprovido de cristas e sulcos; ocorre um forame pilífero no ângulo posterior do lado esquerdo.



**Figura 14.** *Dasypus novemcinctus*: A. MDJ/M-831 e 873, osteodermos fixos; B. MDJ/M-834, osteodermo semi-móvel; C. MDJ/M-869, 862, 882 e 859, osteodermos caudais; D e E, MDJ/M, 804, 826, 825, 827, 809, 851, 833, 817, 836, 829 e 830, fragmentos de osteodermos móveis; *Euphractus sexcinctus*: F. MDJ/M-803, 801, 821 e 822, osteodermos fixos; G. MDJ/M-852, 824, 823 e 872, fragmentos de osteodermos móveis; *Cabassous* sp.: H. MDJ/M-840, osteodermo móvel. Escalas = 0,5 cm. I. Diagrama para osteodermos fixo e móvel modificado de OLIVEIRA & PEREIRA (2009).

**TABELA 6.** Medidas e camada de coleta dos osteodermos estudados de *Dasybus*, *Cabassous* e *Euphractus*. Comprimento total (CT), largura proximal (LP), largura distal (LD), espessura proximal (EP), espessura distal (ED), porção proximal (PP), porção distal (PD), completamente preservado (CP), camada dois (C2), camada três (C3).

Nº ESPÉCIME	CT	LP	LD	EP	ED	PP	PD	CP	C2	C3
MDJ/M-802	10,71	4,55	4,23	1,64	1,69			x	x	
MDJ/M-804	25,10	6,20	6,67	1,62	2,03			x	x	
MDJ/M-805	-	6,29	6,12	2,22	1,89	x	x		x	
MDJ/M-806	-	-	5,86	2,31	1,79	x	x		x	
MDJ/M-807	-	7,92	-	1,87	1,61	x	x		x	
MDJ/M-809	-	5,40	5,53	2,20	1,81	x	x		x	
MDJ/M-810	-	5,85	5,50	2,22	1,81	x	x		x	
MDJ/M-811	-	8,07	-	1,87	1,49	x	x		x	
MDJ/M-812	-	-	3,06	-	1,26		x		x	
MDJ/M-813	-	4,86	5,22	1,77	1,22	x	x		x	
MDJ/M-814	-	5,32	5,27	1,80	1,42	x	x		x	
MDJ/M-815	-	-	5,79	-	1,56		x		x	
MDJ/M-816	-	-	6,20	-	1,55		x		x	
MDJ/M-817	-	-	5,54	-	1,23		x		x	
MDJ/M-818	-	-	5,33	-	1,22		x		x	
MDJ/M-819	-	5,19	5,52	1,87	1,57	x	x		x	
MDJ/M-825	-	6,98	7,26	2,80	1,80	x	x			x
MDJ/M-826	25,84	5,48	6,29	2,37	2,00			x		x
MDJ/M-827	18,10	6,34	5,25	1,26	1,56			x		x
MDJ/M-828	-	-	6,49	-	1,60		x			x
MDJ/M-829	-	-	5,36	-	1,28		x			x
MDJ/M-830	-	-	5,21	-	1,45		x			x
MDJ/M-832	-	-	4,60	-	1,24		x			x
MDJ/M-833	-	-	5,28	-	1,48		x			x
MDJ/M-834	-	-	5,69	-	1,29		x			x
MDJ/M-835	-	-	5,15	-	1,46		x			x
MDJ/M-836	-	-	6,49	-	1,48		x			x
MDJ/M-837	-	4,51	4,74	1,60	1,53	x	x			x
MDJ/M-838	-	-	6,34	-	1,42		x			x
MDJ/M-839	-	4,23	4,90	1,89	1,51	x	x			x
MDJ/M-850	-	5,34	4,94	1,48	1,10	x	x			x
MDJ/M-851	-	5,20	5,40	1,71	1,68	x	x			x
MDJ/M-853	-	5,43	5,37	2,07	1,36	x	x			x
MDJ/M-854	-	-	4,45	-	1,44		x			x
MDJ/M-855	-	5,31	5,13	2,32	1,44	x	x			x
MDJ/M-857	-	4,48	4,82	1,72	1,90	x	x			x
MDJ/M-858	-	4,73	-	1,48	-	x				x
MDJ/M-860	-	-	4,39	-	1,12		x			x
MDJ/M-862	10,80	4,19	4,57	1,70	2,11			x		x
MDJ/M-863	-	-	4,39	-	1,25		x			x
MDJ/M-865	-	5,72	4,84	1,43	1,27	x	x			x
MDJ/M-868	-	4,00	4,35	2,00	1,65	x	x			x
MDJ/M-869	11,86	4,74	4,46	1,51	2,37			x		x
MDJ/M-870	-	-	4,49	-	1,40		x			x
MDJ/M-871	-	-	6,88	-	1,54		x			x
MDJ/M-874	-	3,68	4,27	1,68	1,42	x	x			x

## Discussão

### *Aspectos taxonômicos e morfológicos*

A Ordem Cingulata segundo MACKENNA & BELL (1997) engloba animais das Famílias Protobradidae Ameghino, 1902; Dasypodidae Gray, 1821; Peltephilidae Ameghino, 1894; Pamphathiidae Paula Couto, 1954; Palaeopeltidae Ameghino, 1895; e Glyptodontidae Gray, 1869.

Conforme WILSON & REEDER (2005) a Família Dasypodidae é composta pelas subfamílias: Dasypodinae, gênero *Dasypus* Linnaeus, 1758; Euphractinae, gêneros *Calyptophractus* Fitzinger, 1871, *Chaetophractus* Fitzinger, 1871, *Chlamyphorus* Harlan, 1825, *Euphractus* Wagler, 1830, *Zaedyus* Ameghino, 1889; e Tolypeutinae, gêneros *Cabassous* McMurtrie, 1831, *Priodontes* F. Cuvier, 1825 e *Tolypeutes* Illiger, 1811. Todos estes gêneros ocorrem atualmente.

A análise dos osteodermos provenientes da Gruta do Urso Fóssil deu-se com base principalmente nos táxons de Dasypodinae de ocorrência atual na região, além dos registros para o Neopleistoceno-Holoceno do Brasil: *Propraopus*, *Dasypus*, *Cabassous*, *Euphractus*, e *Tolypeutes*.

Foi possível observar inicialmente que os espécimes estudados apresentam diversidade na forma, tamanho e ornamentação, o que reflete as diferentes posições em que se encontram na carapaça. A face dorsal dos osteodermos é provida de ornamentação característica e que auxilia a identificação da espécie. Com base na análise morfológica e por meio de sua comparação com espécimes atuais de *Dasypus novemcinctus* (MCN-2440, 2553, 2571, 2782, 2783, 2836) constatou-se que a grande maioria do material demonstra similaridade com *D. novemcinctus*; os demais osteodermos, assim como o molariforme MDJ/M-820, assemelham-se morfológicamente a *Euphractus sexcinctus* (MCN-919, 2757); apesar de ser um material fragmentário pode-se observar que se trata de osteodermos de diversas regiões da carapaça, entre eles tem-se dos tipos fixo, semimóvel, móvel e caudal. Finalmente apenas um espécime, MDJ/M-840, demonstrou maior afinidade com os osteodermos de *Cabassous tatouay* (MCN-2556), entretanto por tratar-se de apenas um espécime é aqui considerado como *Cabassous* sp.

### *Registros prévios*

A ordem Cingulata é originária da América do Sul e segundo EISENBERG & REDFORD (1999) o rico registro fóssil que apresentam permite dizer que o ingresso nas Américas Central e do Norte deu-se entre o Neomioceno e Plioceno durante o Grande Intercâmbio Biótico Americano. Os xenarthras como um todo, surgiram na América do Sul durante o Paleoceno, sendo a família Dasypodidae a mais antiga. Conforme OLIVEIRA & PEREIRA (2009) esta família é registrada no Pleistoceno/Holoceno sul-americano do Equador, Venezuela, Bolívia, Argentina, Paraguai, Uruguai e Brasil.

A Família Dasypodidae segundo WILSON & REEDER (2005) apresenta três subfamílias com nove gêneros que englobam 21 espécies (vide Tabela 7). Os indivíduos desta família distribuem-se desde Oklahoma no sul dos Estados Unidos ao Estreito de Magellan no Chile, e recentemente foram introduzidos na Flórida (EISENBERG & REDFORD, 1999).

Segundo OLIVEIRA & PEREIRA (2009) a Família Dasypodidae está representada no Quaternário do Brasil por cinco táxons pertencentes aos gêneros: *Propraopus*, *Tolypeutes*, *Dasypus*, *Cabassous* e *Euphractus*.

*Propraopus* é um táxon extinto registrado no Neopleistoceno-Holoceno do Rio Grande do Sul (OLIVEIRA, 1992), São Paulo (PAULA-COUTO, 1973), Minas Gerais (PAULA-COUTO, 1980c), Rio de Janeiro (PAULA-COUTO, 1982), Mato Grosso do Sul (CARTELLE & HIROOKA, 2005), Acre (PAULA-COUTO, 1983), Bahia (SCHIMITZ, 1990), Rio Grande do Norte (PORPINO, 1999) e Piauí (FAURE *et al.*, 1999); enquanto *Tolypeutes* tem seu único registro fóssil para a Bahia (CARTELLE, 1992, 1999).

*Dasypus*, *Cabassous* e *Euphractus* são provenientes de depósitos do Neopleistoceno-Holoceno são reportados para: Rio Grande do Sul, Minas Gerais, São Paulo, Rio de Janeiro, Mato Grosso do Sul, Acre, Bahia e Piauí (AMEGHINO, 1907; PAULA-COUTO, 1973, 1979, 1983; GUÉRIN *et al.*, 1996; OLIVEIRA, 1996; CARTELLE, 1999; FAURE *et al.*, 1999; PORPINO, 1999; RANZI, 2000; PORPINO *et al.*, 2004; SALLES *et al.*, 2006; OLIVEIRA & PEREIRA, 2009). Trabalhos de cunho arqueológico listam com certa frequência a presença destes táxons, sem, porém fornecerem dados sistemáticos.

No Estado do Ceará não há registro até o presente momento, destes táxons durante o Neopleistoceno-Holoceno, possivelmente em virtude da maioria dos trabalhos voltarem-se mais para o estudo da megafauna. Portanto aqui se dá a conhecer a primeira ocorrência de *Dasypus novemcinctus*, *Cabassous* sp. e *Euphractus sexcinctus* para o Eoholoceno do Ceará.

**TABELA 7.** Espécies viventes da Família Dasypodidae segundo WILSON & REEDER (2005). \*Espécies não ocorrentes na região neotropical central da América do Sul de acordo com EISENBERG & REDFORD (1999).

FAMÍLIA	SUBFAMÍLIA	GÊNERO	ESPÉCIE		
Dasypodidae	Dasypodinae	<i>Dasypus</i>	<i>D. septemcinctus</i>		
			<i>D. yepesi</i>		
			<i>D. sabanicola*</i>		
			<i>D. pilosus</i>		
			<i>D. novemcinctus</i>		
			<i>D. kappleri</i>		
			<i>D. hybridus</i>		
			Euphractinae	<i>Calyptophractus</i>	<i>C. retusus</i>
					<i>C. nationi</i>
				<i>Chaetophractus</i>	<i>C. vellerosus</i>
	<i>C. villosus</i>				
	<i>C. truncatus</i>				
	<i>E. sexcinctus</i>				
	Tolypeutinae	<i>Chlamyphorus</i>	<i>Z. pichiy*</i>		
			<i>C. uncinatus</i>		
			<i>C. centralis</i>		
			<i>C. chacoensis</i>		
		<i>Euphractus</i>	<i>C. tatouay</i>		
			<i>P. maximus</i>		
			<i>T. matacus</i>		
<i>T. tricinctus</i>					

#### *Habitat e aspectos alimentares*

OLIVEIRA *et al.* (2003) com base em levantamento bibliográfico de trabalhos publicados entre os anos de 1887 à 2000, forneceram uma listagem das espécies de mamíferos que ocorrem na Caatinga. De acordo com esta lista, *Dasypus septemcinctus*, *D. novemcinctus*, *Cabassous* sp., *Euphractus sexcinctus* e *Tolypeutes tricinctus* apresentam ampla ocorrência distribuída nos estados brasileiros de Alagoas, Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe e Minas Gerais.

MERITT JR. (1985) reportou *Cabassous* como habitante de pastos e terras altas [e. g. chapadas e serras], enquanto para RANZI (2000) *Cabassous* e *Dasypus* são habitantes de floresta/savana, e *Euphractus* encontrado em áreas de savana.

Segundo REDFORD (1985) *Cabassous* alimenta-se de formigas e cupins, podendo ingerir também outros artrópodes; *Dasypus* é insetívoro terrestre alimentando-se de cupins; e *Euphractus* tem hábito alimentar do tipo carnívoro-onívoro, generalista quanto à alimentação podendo consumir qualquer tipo de matéria animal, bem como diversos tipos de frutos e tubérculos.

Ordem RODENTIA Bowdich, 1821  
Subordem Hystricomorpha Brandt, 1855  
Infraordem Hystricognathi Brandt, 1855  
Família Caviidae Fischer de Waldheim, 1817  
Gênero *Kerodon* F. Cuvier, 1825  
*Kerodon* sp.  
(Figura 15)

**Material estudado:** MDJ/M-845, fragmento de dentário direito com p4 incompleto; MDJ/M-846, fragmento de dentário esquerdo; MDJ/M-885, fragmento de molar; MDJ/M-888, fragmento de dentário direito com p4; MDJ/M-890, fragmento de dentário direito; MUPHI-2518, fragmento de dentário direito.

**Procedência geográfica:** Parque Nacional de Ubajara, Morro do Pendurado, Gruta do Urso Fóssil: Sala da Entrada (Figuras 9A e 11), camadas 2 (TL 8.000 ± 990 anos AP) e 3 (TL 8.200 ± 980 anos AP); e Antessala do Urso (Figura 9F).

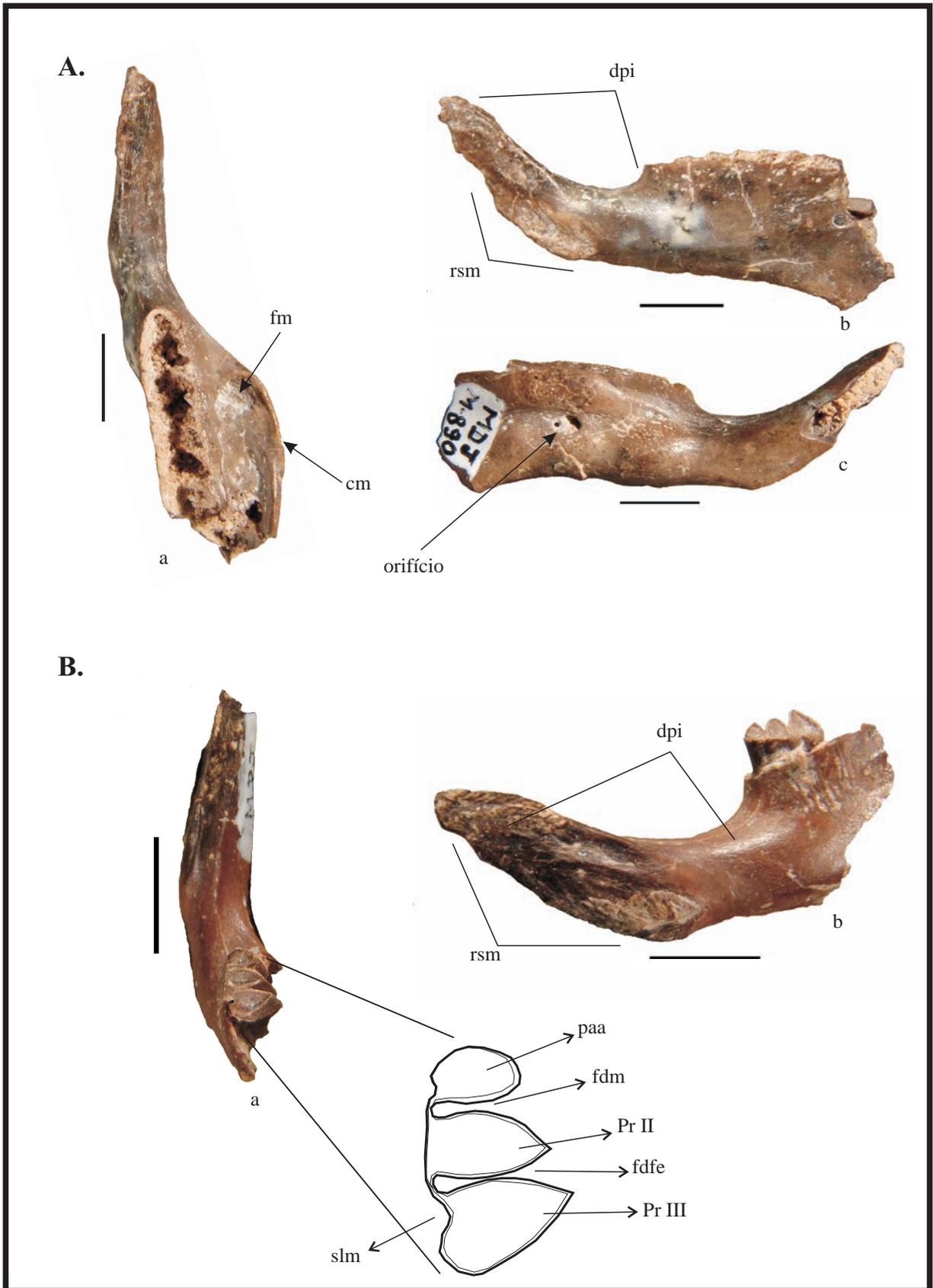
### Descrição

MDJ/M-845 e 846 são espécimes muito fragmentários; do primeiro preservou-se ainda a porção distal do diastema onde se observa o forame mentoniano, seguido pelo p4 fraturado e perdido quase que completamente, restando apenas seu prisma 2, enquanto do segundo, preservou-se a porção anterior da crista massetéica iniciada ao nível alveolar do p4, o alvéolo do p4 e a porção anterior do alvéolo m1. MDJ/M-888 representado por grande parte do diastema apesar de encontrar-se fragmentado anteriormente, e ainda posteriormente bem ao nível do alvéolo m1; preservou-se o p4 por completo, em vista oclusal, e fraturado, em vista vestibular. MDJ/M-890 é o dentário que apresenta maior porção preservada do corpo, dentre os espécimes estudados, estando fragmentado posteriormente ao nível alveolar do m3; anteriormente observa-se o alvéolo do incisivo, região sinfisiária e o diastema presente; a crista massetéica tem início ao nível do alvéolo p4, esta crista delimitando lateralmente a fossa massetéica iniciada ao nível alveolar do m1 onde apresenta uma região circular profunda; a fossa massetéica é delimitada medialmente pelo processo alveolar da série molar. A borda ventral do corpo do dentário é relativamente plana até ao nível do alvéolo do m1/m2, sendo a altura ao nível do alvéolo do p4 de aproximadamente 0,74 mm, o que também ocorre nos demais fragmentos, enquanto que ao nível do m2 é de aproximadamente 0,92 mm,

também ocorrendo em MUPHI-2518, que está fragmentado e bastante incrustado, porém similar aos demais espécimes quanto à altura do dentário, a morfologia dos alvéolos bem como em sua morfologia geral.

O p4, preservado em MDJ/M-888, é euhipsodonte, apresenta camada de esmalte contínua, porém mais fraca lingualmente, e uma morfologia triprismática, devido à projeção mesial chamada de prisma acessório anterior (de KRAGLIEVICH, 1930) bem separado dos demais prismas. Os prismas têm aspecto cordiforme, sendo o prisma acessório anterior menor; vestibularmente observam-se dois fléxidos, o mesial (entre o prisma acessório anterior e segundo prisma) é menos profundo do que o distal, fléxido fundamental externo (entre o segundo e terceiro prisma); nos fléxidos externos encontra-se uma camada de cimento muito fina; lingualmente ocorre no terceiro prisma um fraco sulco longitudinal médio (de KRAGLIEVICH, 1930) equivalente a fenda secundária interna (em CONTRERAS, 1964, fig. 1B).

MDJ/M-885 teve o prisma 1 fraturado e perdido quase que completamente, restando apenas a porção mais distal do referido prisma associado ao prisma 2, preservado por completo; observa-se o fléxido fundamental interno. Pelo grau de fratura não foi possível classificá-lo em molar superior ou inferior.



**Figura 15.** *Kerodon* sp. A. MDJ/M-890, fragmento de dentário direito; B. MDJ/M-888, fragmento de dentário direito com p4; e diagrama baseado em KRAGLIEVICH (1930) e CONTRERAS (1964); a, vista oclusal; b, vista lingual; c, vista vestibular; cm, crista massetérica; dpi, diastema pós-incisivo; fdm, fléxido mesial; fdfe, fléxido fundamental externo; fm, fossa massetérica; paa, prisma acessório anterior; Pr II, segundo prisma; Pr III, terceiro prisma; rsm, região para sínfise mandibular; slm, sulco longitudinal médio. Escalas = 0,5 cm.

## Discussão

### *Aspectos taxonômicos e morfológicos*

A família Caviidae é composta, de acordo com WILSON & REEDER (2005), por três subfamílias: Caviinae, Dolichotinae e Hydrochoerinae.

Os Caviinae recentes compreendem os gêneros: *Cavia* Pallas, 1766, *Galea* Meyen, 1832, e *Microcavia* Gervais e Ameghino, 1880, enquanto os Dolichotinae incluem *Dolichotis* Desmarest, 1820 e *Pediolagus* Marelli, 1927; e Hydrochoerinae incluindo os gêneros *Hydrochoerus* Brisson, 1762 e *Kerodon*, sendo esta última classificação baseada em resultados moleculares (ROWE & HONEYCUTT, 2002; WOODS & KILPATRICK, 2005).

Por outro lado, alguns autores (e.g. QUINTANA, 1998; UBILLA *et al.*, 1999; LESSA *et al.*, 2005) reconhecem apenas as duas subfamílias, Caviinae e Dolichotinae, sendo o gênero *Hydrochoerus* colocado em sua própria família, Hydrochaeridae, enquanto *Kerodon*, é incluído em Caviinae.

Para o gênero *Kerodon* são reconhecidas duas espécies: *K. rupestris* (Wied, 1820) e *K. acrobata* Moojen, Locks & Langguth, 1997.

Os espécimes MDJ/M-845, 846, 885, 888 e 890, da Gruta do Urso Fóssil são atribuídos aqui a *Kerodon*, por apresentarem morfologia geral similar, e principalmente pelo p4 triprismático.

Apesar dos espécimes estudados demonstrarem semelhanças morfológicas com *K. rupestris* e *K. acrobata* observou-se algumas diferenças, tais como: a borda ventral do dentário dos espécimes é relativamente plana, enquanto que em *K. rupestris* e *K. acrobata* ela é convexa; a altura do corpo mandibular é baixa, variando entre 0,74 mm (ao nível do p4) e 0,89 mm (ao nível do m2) enquanto que o espécime atual de *K. rupestris* (MDJ/Mr002), é de 10,6 mm (ao nível do p4) e 11,3 (ao nível do m2); e *K. acrobata* (MN 22729), 10,6 mm (ao nível do p4) e 10,8 (ao nível do m2). Em MDJ/M-890 observa-se ainda a presença de um “orifício” bem marcado, em face lateral, ao nível posterior do alvéolo do m1, ausente nos demais espécimes estudados e nas espécies *K. rupestris* e *K. acrobata*. O p4 presente em MDJ/M-890 demonstrou significativa similaridade com o do *K. rupestris* (MDJ/Mr-002), apesar de existirem diferenças bastante sutis, como por exemplo, tamanho diâmetro mesiodistal de 3,71 mm e vestibulolingual de 2,51 mm (no espécime atual: diâmetro mesiodistal de 3,51 mm e vestibulolingual de 2,43 mm); o formato maior do prolongamento anterior e orientação dos prismas 1 e 2 é relativamente transversal, enquanto no espécime

atual, dirigido distalmente. Portanto, pelo exposto acima e também pela necessidade de comparação com um maior número de espécimes optou-se por determinar o material estudado como pertencente apenas ao gênero *Kerodon*. Todavia salienta-se que LESSA *et al.* (2005) estudaram a variação geográfica em caracteres cranianos quantitativos na espécie *K. rupestris* e concluíram que a variação observada pode estar associada ao isolamento dos diferentes afloramentos rochosos habitados por esta espécie.

### *Registros prévios*

Segundo QUINTANA (1998) a família Caviidae é um dos grupos de roedores caviomorfos mais importantes da região Neotropical, não somente pela ampla distribuição geográfica, mas também pela sua diversidade taxonômica. De acordo com MACKENNA & BELL (1997), a família Caviidae é conhecida desde o Mesomioceno na América do Sul.

No gênero *Kerodon* como dito anteriormente e conforme LESSA & PESSOA (2005), duas espécies são atualmente reconhecidas. *K. rupestris* que ocorre desde o Neopleistoceno (GUIDON *et al.*, 1993; GUÉRIN *et al.*, 1996; QUINTANA, 1998; LESSA *et al.*, 1998) até o Recente, habitando afloramentos rochosos da região semi-árida brasileira (LACHER, 1979; 1981; MARES & OJEDA, 1982; ALHO, 1982, ROBERTS *et al.*, 1984), ocorrendo na porção leste oriental do Brasil, desde o Piauí até o norte de Minas Gerais (CABRERA, 1961; NOVAK, 1991; EISENBERG & REDFORD, 1999). A segunda espécie é *K. acrobata*, conhecida somente em sua localidade-tipo no rio São Mateus, Goiás (MOOJEN *et al.*, 1997; LESSA *et al.*, 1998) e possivelmente em Tocantins.

### *Habitat e aspectos alimentares*

Para EISENBERG & REDFORD (1999) o gênero é um especialista em habitar áreas secas, rochosas e com vegetação baixa alimentando-se de suas folhas; utilizando as fendas existentes em paredões rochosos como refúgio. Segundo LESSA *et al.* (2005) e OLIVEIRA *et al.*, 2003, *K. rupestris* é o roedor histricognato registrado em maior número de localidades na Caatinga, constituindo uma das poucas espécies de mamíferos endêmicas a este bioma. Ao contrário de *K. rupestris*, a espécie *K. acrobata* parece estar adaptada a temperaturas altas durante o verão e moderadas a baixas durante o inverno, cuja vegetação dominante é o Cerrado.

Família Echimyidae Gray, 1825  
 Subfamília Eumysopinae Rusconi, 1935  
 Gênero *Thrichomys* Trouessart, 1880

*Thrichomys* sp.

(Figuras 16 e 17, Tabela 8)

**Material estudado:** MDJ/M-891, fragmento de maxila esquerda com dP4, M1 e M2; MDJ/M-892, fragmento de dentário esquerdo com dp4 e m1 bastante desgastados; MDJ/M-893, fragmento de dentário direito com dp4 e m2; MDJ/M-898, fragmento de dentário esquerdo com preservação do incisivo; fragmento de dentário esquerdo com dp4, m1 e m2; MUPHI-2636, MUPHI-2647, dentário esquerdo com dp4-m3.

**Procedência geográfica:** Parque Nacional de Ubajara, Morro do Pendurado, Gruta do Urso Fóssil, Salão dos blocos abatidos (Figura 9E); Sala da Entrada (Figuras 9A e 11), camada 3 (TL  $8.200 \pm 980$  anos AP); e Gruta do Pendurado (Figura 10) (TL  $34.900 \pm 4.750$  anos AP).

## Descrição

### Maxila e Dentários

O espécime MDJ/M-891, trata-se de um fragmento de maxila esquerda com a raiz ventral do processo zigomático do maxilar delicada e a área para fixação do masseter posicionada ventralmente.

MUPHI-2636 é um dentário esquerdo, desprovido de incrustação, e porção mais posterior fraturada e perdida; na face vestibular observa-se grande parte da crista massetérica e apenas a base da crista coronóide; na face lingual observa-se anteriormente a sínfise mandibular; cuja área de articulação com sua oposta ladeia medialmente o i1 e estende-se até ao nível da metade do diastema pós-incisivo; esse diastema entre o i1 e o p4 apresenta 5,32 mm de comprimento; ainda na face lingual é observável a grande fragmentação na margem inferior do dentário com a total exposição de ampla porção do i1. A borda ventral do dentário acompanha o formato arqueado do i1, convexo ventralmente. MUPHI-2647, também é um dentário esquerdo, completamente incrustado; assemelha-se muito com MUPHI-2636, demonstrando ser ligeiramente maior. MDJ/M-892, corresponde a um fragmento de dentário esquerdo, fraturado anteriormente ao nível medial do diastema e posteriormente antes do início da crista coronóide; a fossa massetérica é bem marcada anteriormente; lingualmente está fraturado e MDJ/M-893, um fragmento de dentário fraturado

anteriormente ao diastema; posteriormente os processos foram fraturados e perdidos; a crista massetérica bem visível, no entanto a fossa massetérica é rasa, diferentemente de MDJ/M-892.

### **Dentição superior**

A dentição preservada em MDJ/M-891 consiste de um dP4, M1 e M2; com altura da coroa mais alta, indicando “hipsodontia unilateral” (face lingual mais elevada do que a vestibular, com a coroa curvada vestibularmente); dP4-M1 trilofodonte.

dP4 com anterolobo disposto mesiolingualmente, metalobo e posterolobo transversal; na face lingual observa-se mesialmente o protocone relativamente menor do que nos M1-2, seguido do hipoflexo profundo e voltado distalmente, o hipoflexo vai de encontro ao paraflexo mesiovestibularmente, porém sem tocá-lo, por estarem limitados pelo muro, e distalmente observa-se o hipocone bem amplo; os paraflexo e mesoflexo são profundos e transversalizados.

M1-M2 apresentam estrutura semelhante à descrita para o dP4, porém o anterolobo é maior; o posterolobo é grande e transversal como o metalobo; paraflexo é conspícuo, ligeiramente transversal e com abertura vestibular estreita; mesoflexo mais transversal que paraflexo, porém é menor; o M2 apresenta anterolobo mais arqueado; posterolobo ligeiramente reduzido; paraflexo e mesoflexo transversais, sendo este último mais longo e de abertura vestibular ampla e presença de posterofosseta. Como em dP4, o hipoflexo, voltado distalmente, sempre está disposto em direção ao paraflexo, porém, nunca se tocam pela presença do muro.

### **Dentição inferior**

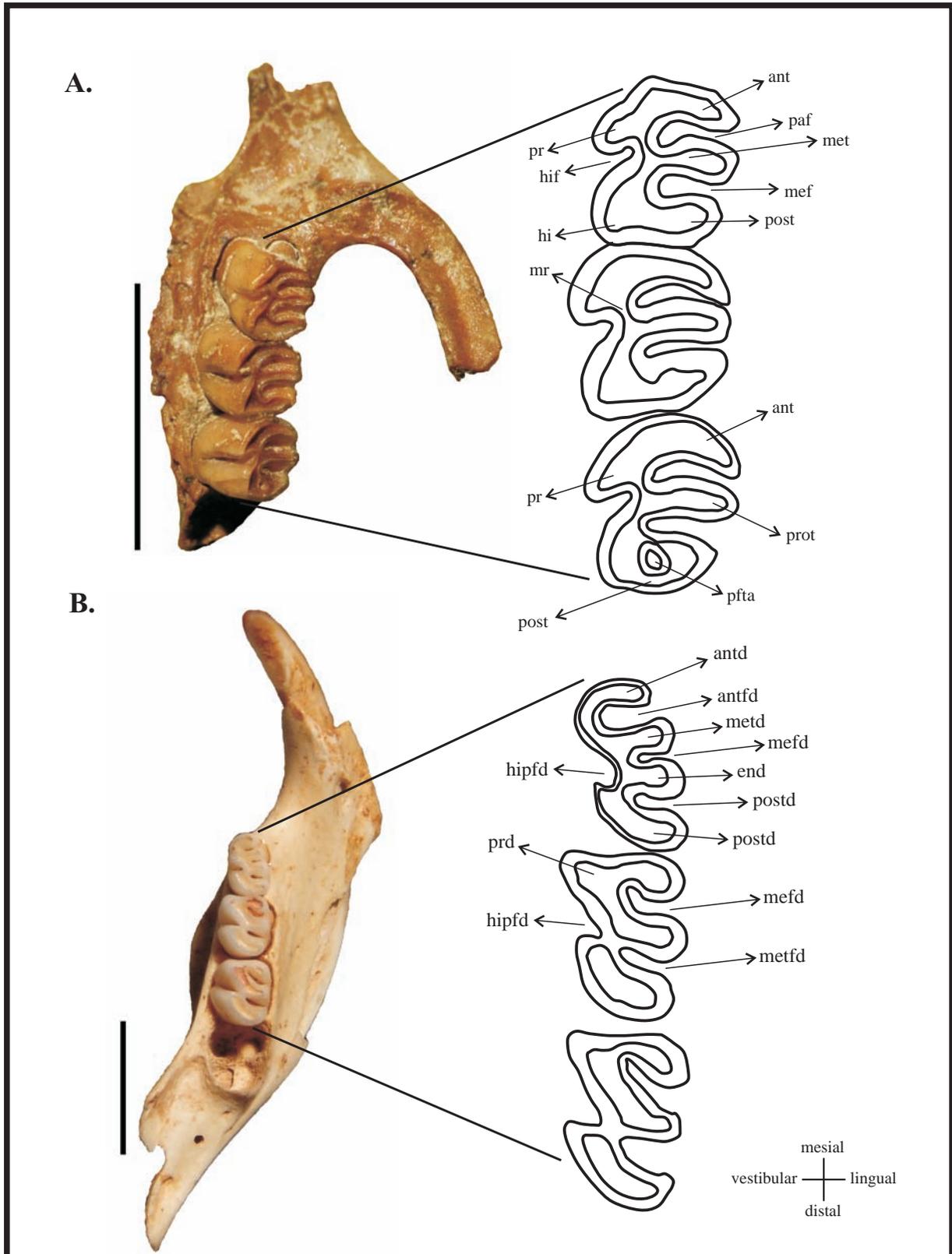
MUPHI-2636 e MDJ/M-898 preservaram o incisivo, delicado com esmalte pigmentado e presente apenas na face mesial. Em MUPHI-2647 os molares apresentam relativo desgaste; e MDJ/M-892 apresenta alto grau de desgaste, o que indica tratar-se de um indivíduo senil. Para a descrição utilizou-se o espécime MUPHI-2636 que se apresenta menos desgastado e estruturas melhor observáveis.

Os dentes têm formato retangular; o dp4 difere dos molares por ser mais estreito, porém maior mesiodistalmente e com um lófidio a mais (tetralofodonte) que os molares; o hipofléxido está voltado mesialmente, o anterofléxido é bem profundo e marcado, enquanto o mesofléxido é mais curto; o posterofléxido é inclinado mesiolingualmente, sendo que sua porção mais profunda vai de encontro ao hipofléxido.

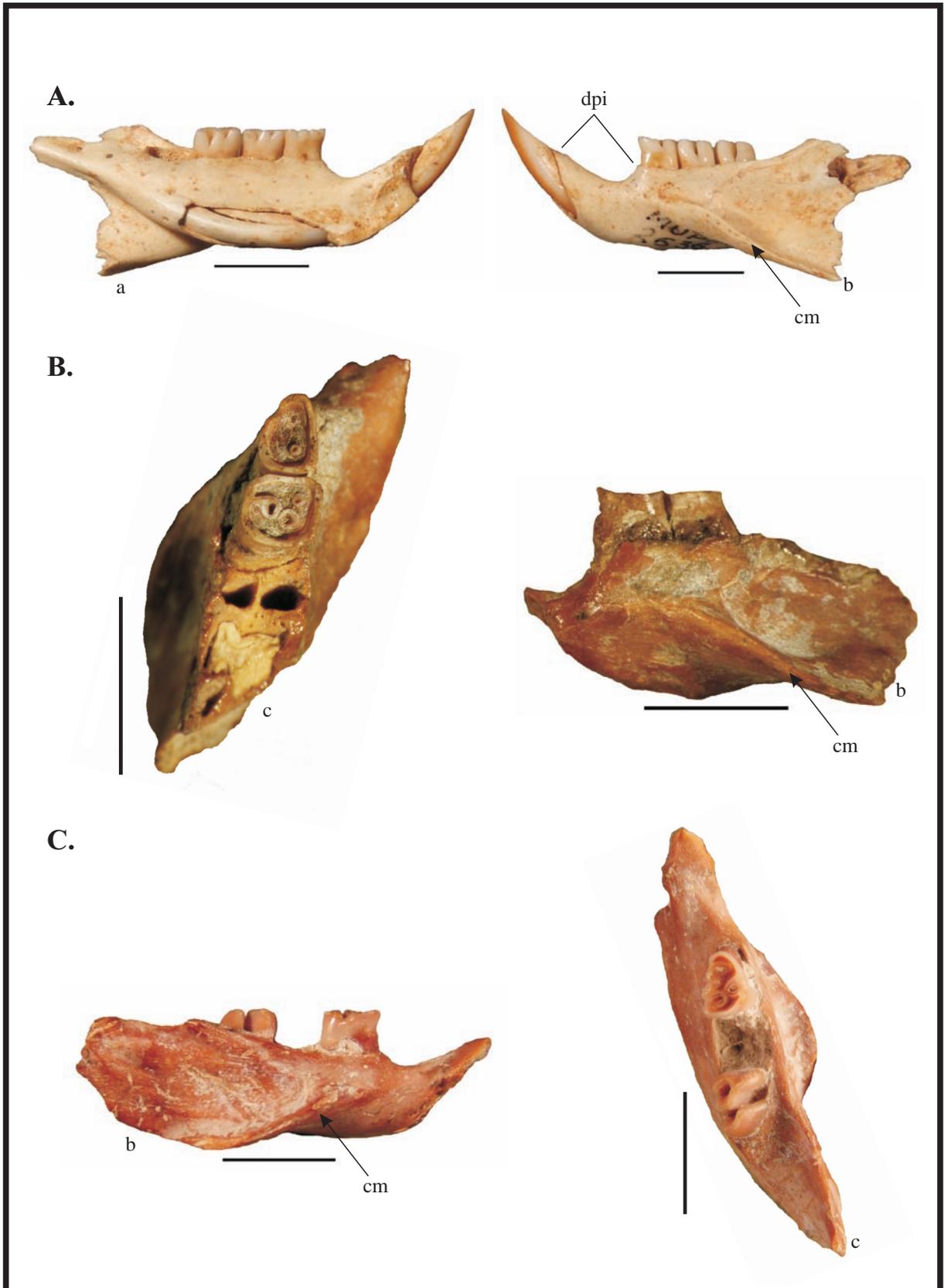
Os m1-2 são trilofodontes e semelhantes, formados pelo anterolófido, ligeiramente inclinado linguodistalmente; pelo entoconido ligeiramente transversal e pelo hipoconido-posterolófido disposto mesiodistolingualmente; o hipofléxido é amplo e voltado mesialmente, e mesiovestibularmente têm-se o protoconido; na face lingual observa-se o profundo mesofléxido disposto mesiolingualmente, e o posterofléxido bem amplo e mais aberto no m2.

**Tabela 8.** Dimensões méso-distal (MD) e vestibulo-lingual (VL) da série dentária nos espécimes estudados.

ESPÉCIME	dP4		M1		M2		M3		dp4		m1		m2		m3	
	MD	VL	MD	VL	MD	VL	MD	VL	MD	VL	MD	VL	MD	VL	MD	VL
MUPHI-2636	-	-	-	-	-	-	-	-	2,47	1,59	2,04	1,96	2,64	2,21	-	-
MUPHI-2647	-	-	-	-	-	-	-	-	2,36	1,70	2,17	2,28	2,41	2,45	2,25	2,30
MDJ/M-891	2,39	1,99	2,27	2,17	2,24	2,29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MDJ/M-892	-	-	-	-	-	-	-	-	2,20	1,61	2,15	2,20	-	-	-	-
MDJ/M-893	-	-	-	-	-	-	-	-	2,55	1,67	-	-	2,59	1,97	-	-



**Figura 16.** *Thrichomys* sp. Vista oclusal. Fotos e diagramas. A. MDJ/M-891, fragmento de maxila esquerdo, com dP4, M1 e M2; B. MUPHI-2636, fragmento de dentário esquerdo, com dp4, m1 e m2. ant, anterolofo; antd, anterolófidio; antfd, anterofléxido; end, entoconido; hif, hipoflexo; hipod, hipolófidio; hipfd, hipofléxido; met, metalofo; metd, metalófidio; mef, mesoflexo; mefd, mesofléxido; metfd, metafléxido; mr, muro; paf, paraflexo; post, posterolofo; postd, posterolófidio; postfd, posterofléxido; pfta, posterofosseta. Nomenclatura dos diagramas modificada de IACK-XIMENES, *et al.* (2005) e PATTERSON & VELAZCO (2006). Escalas = 0,5 cm.



**Figura 17.** *Thrichomys* sp. A. MUPHI-2636, fragmento de dentário esquerdo, com dp4, m1 e m2; B. MDJ/M-892, fragmento de dentário esquerdo com dp4 e m1; C. MDJ/M-893, fragmento de dentário direito com dp4 e m2. a, vista lingual; b, vista vestibular; c, vista oclusal; cm, crista massetérica; dpi, diastema pós-incisivo. Escalas = 0,5 cm.

## Discussão

### *Aspectos taxonômicos e morfológicos*

A família Echimyidae segundo WOODS (1993), é o grupo mais diverso de roedores histricognatos sul-americanos. É composta pela subfamília fóssil, Adelphomyinae (PATTERSON & PASCUAL, 1968) e por mais quatro subfamílias com representantes fósseis e atuais: Dactylomyinae, Heteropsomyinae, Echimyinae e Eumysopinae, totalizando atualmente cerca de 90 espécies.

Dentre as subfamílias, a mais numerosa é Eumysopinae, representada pelos gêneros atuais: *Carterodon* Waterhouse, 1848, *Clyomys* Thomas, 1916, *Euryzygomatomys* Goeldi, 1901, *Hoplomys* J. A. Allen, 1908, *Lonchothrix* Thomas, 1920, *Mesomys* Wagner, 1945, *Proechimys* J. A. Allen, 1899, *Trinomys* Thomas, 1921 e *Thrichomys* Trouessart, 1881 (MCKENNA & BELL, 1997; EISENBERG & REDFORD, 1999; WILSON & REEDER, 2005).

Os espécimes MUPHI-2636, MUPHI-2647, MDJ/M-891, 892, 893 e 898, da Gruta do Urso Fóssil e da Gruta do Pendurado foram comparados com espécies da subfamília Eumysopinae e mostraram na sua morfologia geral maior similaridade com o gênero *Thrichomys*. A dentição é diagnóstica e a morfologia dos dentes é conservadora, primitiva e semelhante entre si.

REIS & PESSÔA (2004) consideram válida a espécie *T. apereoides* (Lund, 1839) englobando as subespécies *T. a. apereoides*, *T. a. laurentius*, *T. a. inermis*, *T. a. fosteri* e *T. a. pachyurus*. Porém, de acordo com WILSON & REEDER (2005) o gênero *Thrichomys* apresenta três espécies: *T. inermis* (Pictet, 1841), *T. pachyurus* (Wagner, 1845) e *T. apereoides*. BONVICINO *et al.* (2008) reconhecem além das espécies aceitas por WILSON & REEDER (2005) a espécie *T. laurentius* e uma outra ainda não determinada. A espécie *T. laurentius* distribui-se desde o Estado do Ceará a Bahia (BONVICINO *et al.*, 2002).

Os dentários estudados, quando comparados com espécimes recentes atribuídos a *T. apereoides* (CM-2564 e 2561) demonstraram grande semelhança com estes. No entanto, pela necessidade de comparação com maior número de espécimes atuais e pela taxonomia, ainda em discussão, o material aqui estudado e descrito é atribuído a *Thrichomys* sp.

### Registros prévios

A família Echimyidae é encontrada na América do Sul, do Neoligoceno ao Holoceno; do Pleistoceno (?) ao Holoceno no oeste indiano e no Holoceno da América do Central, sendo introduzida e diversificada durante o Holoceno na América do Norte, Europa, Ásia e África (MACKENNA & BELL, 1997). De acordo com TEIXEIRA *et al.* (2005) a presença de roedores histricognatos na América do Sul data dos últimos 35 milhões de anos antes do presente. No Quaternário do Brasil os echimiídeos são registrados em várias localidades (vide Tabela 9).

**TABELA 9.** Gêneros e espécies de Echimyidae ocorrentes no Quaternário do Brasil. Modificado de HADLER *et al.* (2009).

Táxon	RS	MS	GO	SP	ES	PA	MG	BA	PE	RN	PI	CE
<b>Echimyidae</b>												
<i>Carterodon</i> sp.							X					
<i>Carterodon sulcidens</i>		X	X				X					
<i>Clyomys</i> sp.		X										
<i>Dactylomys dactylinus</i>						X						
<i>Dicolpomys fossor</i>				X								
<i>Echimys</i> sp.	X					X						
<i>Echimys spinosa</i>				X								
<i>Kannabateomys</i> sp.				X								
<i>Kannabateomys</i>				X								
<i>Phyllomys</i> sp.				X			X					
<i>Proechimys</i> sp.			X									
<i>Proechimys fuliginosa</i>				X								
<i>Thrichomys</i> sp.												X
<i>Thrichomys apereoides</i>		X	X								X	
<i>Trinomys</i> sp.				X								

### Habitat e aspectos alimentares

As espécies de *Thrichomys* são terrestres e semi-arborícolas; têm sido encontradas em vários biomas do Brasil, desde afloramentos rochosos a áreas abertas e florestais do Cerrado, Caatinga e Pantanal (BONVICINO *et al.*, 2008); são herbívoros, alimentando-se de folhas e frutos.

Família Erethizontidae Bonaparte, 1845  
Subfamília Erethizontinae Bonaparte, 1845  
Gênero *Coendou* Lacépède, 1799  
*Coendou prehensilis* (Linnaeus, 1758)  
(Figura 18)

**Material estudado:** MUPHI-2641, M3 direito isolado.

**Procedência geográfica:** Parque Nacional de Ubajara, Morro do Pendurado, Gruta do Urso Fóssil: Sala da Cascata.

### Descrição

Trata-se de um molar braquiodonte e tetralofodonte; com diâmetro mesiodistal de 6,69 mm e diâmetro vestibulolingual de 6,89 mm, mesialmente o anterolofó está disposto transversalmente, o qual mantém contato com o protolofó oblíquo anterovestibularmente, ambos delimitam uma anterofosseta bem marcada; o mesolófulo (de CANDELA, 1999) e posterolofó têm suas extremidades unidas tanto vestibularmente quanto lingualmente; da parede do posterolofó parte o metalofó, pequeno e distinto, orientado em direção ao metacone; o mesoflexo amplia-se em sentido vestibular; lingualmente observa-se o hipoflexo, estreito e profundo; o muro está disposto longitudinal e lingualmente interconectando as porções mesial e distal do dente.

### Discussão

#### *Aspectos taxonômicos e morfológicos*

A subfamília Erethizontinae, conforme WILSON & REEDER (2005) é composta pelos gêneros *Echinoprocta* Gray, 1865; *Erethizon* F. Cuvier, 1822; *Sphiggurus* F. Cuvier, 1825 e *Coendou* Lacépède, 1799, sendo que este último engloba as espécies *Coendou bicolor* (Tschudi, 1844); *Coendou nycthemera* (Olfers, 1818); *Coendou rothschildi* Thomas, 1902 e *Coendou prehensilis* (Linnaeus, 1758).

O M3 (MUPHI-2641) foi comparado com os espécimes atuais de *Coendou prehensilis*, MDJ/Mr-003 coletado no Parque de Ubajara e com MG 12494 de MORAES-

SANTOS (1997), e apesar do maior tamanho, demonstrou similaridade em sua morfologia oclusal, o que permite atribuí-lo a esta espécie.

### *Registros prévios*

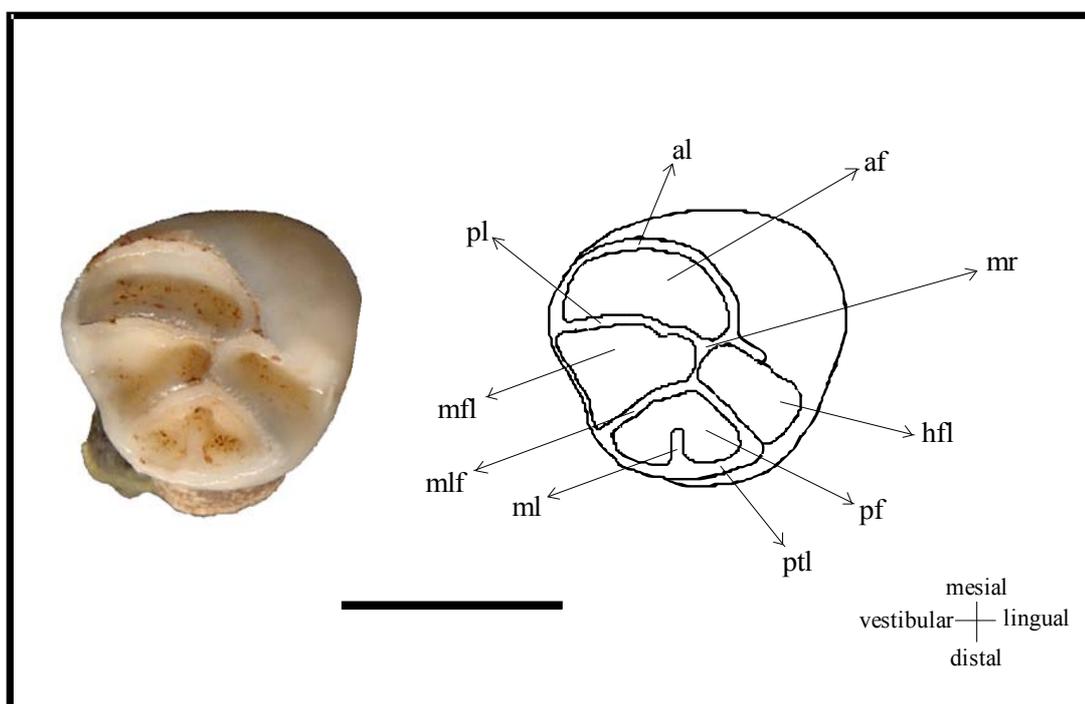
CANDELA & MORRONE (2003) analisaram a distribuição geográfica e temporal dos Erethizontidae e de outros grupos de mamíferos neotropicais fósseis e viventes a fim de identificar padrões comuns de distribuição. Para estes autores, o estudo dos porcos-espinhos é importante por tratar-se de um grupo de interesse no estudo da pan-biogeografia baseada em dados fósseis e, por proporcionar subsídios a biogeografia e paleoclimatologia do Terciário e Quaternário da América do Sul; são animais com registro fóssil bastante amplo, o que os torna adequados para analisar vinculações biogeográficas entre diferentes áreas sul-americanas. O grupo é conhecido desde o Neoligoceno à atualidade, possui linhagem monofilética e seus representantes viventes da América Central e do Sul apresentam uma distribuição estritamente tropical a subtropical, além de um padrão de distribuição ao longo do registro fóssil similar ao dos primatas.

Segundo CANDELA (2004), os eretizontídeos foram muito diversificados na Patagônia (Argentina) do Neoligoceno ao Mesomioceno, sendo também são conhecidos do Mesomioceno de La Venta (Colômbia) e Neomioceno do Acre (Brasil). A partir do Neomioceno, a família sofre mudanças, reduzindo sua distribuição e diversidade. No Plioceno e Pleistoceno da América do Sul, os únicos táxons registrados pertencem aos gêneros viventes *Erethizon* e *Coendou*, reportados para a Bolívia (Tarija), Uruguai (Formação Sopas, Tacuarembó) e Brasil. Com base na análise filogenética dos eretizontídeos, CANDELA & MORRONE (2003) e CANDELA (2004) reconhecem dois clados maiores, os Erethizontinae (= Coendinae) representado pelos gêneros viventes dos Neotrópicos e da América do Norte, e os Steiromyinae, composto exclusivamente por táxons extintos.

No Brasil, é registrado Erethizontidae indet. para o Neomioceno do Rio Acre (NEGRI *et al.*, 2009), enquanto que no Neopleistoceno-Holoceno das cavernas de Minas Gerais CARTELLE (1999) reporta *Coendou magnus?*, *C. prehensilis* e *Sphiggurus villosus* e para a Bahia, somente as duas últimas espécies. Atualmente, o gênero *Coendou* ocorre no Ceará, Goiás, Maranhão, Mato Grosso, Piauí, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Tocantins (IBAMA, 2002; GUEDES *et al.*, 2000; LEMOS & FACURE, 2004; MACHADO *et al.*, 2001; BONVICINO *et al.*, 2001; SINKOC *et al.*, 2001; MIRANDA *et al.*, 2004; KILCA *et al.*, 2002; TORTATO *et al.*, 2004; SILVEIRA *et al.*, 2004).

*Habitat e aspectos alimentares*

Os porcos-espinhos neotropicais viventes são estritamente adaptados à vida arbórea e habitam diferentes tipos de florestas, embora algumas espécies como *C. prehensilis* também vivam em áreas mais abertas. *C. prehensilis* é de hábito noturno e tem uma alimentação baseada em frutas, sementes, brotos e folhas macias (CANDELA, 2004; ROBERTS *et al.*, 1985). Assim como os demais porcos-espinhos da América do Sul, esta espécie tem uma distribuição estritamente tropical a subtropical. *C. prehensilis* é amplamente distribuído desde o sul da Venezuela, Guiana Francesa, Suriname, Brasil, e possivelmente Bolívia, até o norte da Argentina (ROBERTS *et al.*, 1985; EISENBERG & REDFORD, 1999), sendo encontrado em montanhas, florestas úmidas, e planícies ribeirinhas. Conforme dados de IBAMA (2002) e GUEDES *et al.* (2000) esta espécie ainda ocorre na área do Parque Nacional de Ubajara.



**Figura 18.** *Coendou prehensilis*, foto e diagrama em vista oclusal. MUPHI-2641, M3 direito. Nomenclatura baseada em CANDELA (1999). Escala = 0,5 cm.

Ordem ARTIODACTYLA Owen, 1848

Subordem Suiformes Jaekel, 1911

Superfamília Suoidea Gray, 1821

Família Tayassuidae Palmer, 1897

Subfamília Tayassuinae Palmer, 1897

Gênero *Tayassu* Fischer, 1814

*Tayassu pecari* (Link, 1795)

(Figuras 19 – 21)

**Material estudado:** MUPHI-2502, fragmento de dentário direito com p2-m3; MUPHI-2503, fragmento de dentário esquerdo com p4-m3; MUPHI-2504, canino inferior esquerdo e MUPHI-2505, fragmento de crânio; MUPHI-2642, fragmento de canino; MDJ/M-875, fragmento de dentário esquerdo com m2-m3; MDJ/M-876, canino inferior esquerdo.

**Procedência geográfica:** Parque Nacional de Ubajara, Morro do Pendurado, Gruta do Urso Fóssil: Sala da Cascata, Salão da Janela, Salão do Escorrimento e Antessala do Urso (Figura 9B, C, D e F).

## Descrição

### Crânio

Todos os ossos que compõem o espécime MUPHI-2505 encontram-se bastante fusionados, o que não permite delimitar suas extremidades, limites e suturas com precisão. A parte melhor preservada corresponde ao lado direito, enquanto que do lado esquerdo preservou-se apenas partes do frontal, parietal, temporal e occipital.

O fragmento craniano em vista dorsal é liso e relativamente plano-convexo; em vista lateral a sua porção craniana é mais alta que a porção facial, sendo esta última dirigida anteroventralmente.

#### Porção facial:

Observa-se parte posterior do nasal, sendo sua parte mais anterior fraturada e perdida; a superfície interna do nasal é marcada por cristas.

A porção preservada do osso maxilar corresponde a sua parte mais posterior, onde as suturas não são possíveis de serem visualizadas, o mesmo ocorrendo com o osso

lacrimal, do qual preservou-se apenas uma pequena porção projetada e localizada na margem anterior da órbita.

O osso jugal, por sua vez, está completamente preservado. Sua superfície lateral é lisa e ligeiramente plana, enquanto a medial é côncava e de aspecto rugoso; a borda orbital delimitando ventralmente a órbita é espessa, e a borda massetéica é ventral e rugosa para a fixação do músculo masséter, enquanto que as bordas, maxilar e temporal, não podem ser delimitadas neste espécime devido ao grau de fusionamento; os processos, lacrimal e maxilar, não podem ser observados devido ao fusionamento e fratura, já o processo frontal (pós-orbital) é bastante pronunciado em direção ao processo zigomático do frontal sem, porém tocá-lo, enquanto que o processo temporal, apesar de fortemente fusionado ao processo zigomático do temporal, é observado delimitando anteriormente a área de articulação para a mandíbula.

#### Porção craniana:

A porção craniana apresenta o osso frontal de superfície lisa e plana. Na parte frontal, dorsoanterior à órbita localiza-se o forame supraorbital; deste, parte anteriormente o sulco supraorbital (abertura externa do canal supra-orbital) relativamente profundo em direção dorsoventral, percorrendo a parte mais anterior do frontal, bem como parte lateral do osso nasal e osso pré-maxilar. Uma ramificação transversal em sentido lateromedial do sulco supraorbital, de forma ondulada, é observada anterior ao forame supraorbital. A parte orbital do frontal projeta-se em dois sentidos, ventromedialmente, constituindo de forma côncava a maior parte da parede média da órbita, e ventralmente compondo o processo zigomático do osso frontal; este processo é proeminente, de extremidade arredondada e não dispõe de contato com o processo frontal do jugal (ausência da barra óssea pós-orbital). Na parede média da órbita, dorsalmente encontra-se a abertura orbitária do canal supraorbital.

O osso parietal apresenta superfície externa limitada em dois planos (parietal e temporal) pela distinta crista parietal. O plano parietal corresponde ao teto da caixa craniana e o plano temporal convexo anteriormente, apresenta considerável concavidade em sua porção mais posterior onde contribui para formação de boa parte da fossa temporal. Posteriormente, seu fusionamento ao osso occipital contribui na formação da marcada crista nugal; ventralmente mantém contato com a parte escamosa do temporal. Sua superfície interna é côncava, com impressões digitais, sulcos e delgadas fossas. A crista parietal bifurca-se posteroanteriormente a partir da crista sagital, percorrendo todo o parietal, finalizando posterior ao processo zigomático do frontal.

O osso temporal, formado pelas partes escamosa, timpânica e petrosa, constitui parte das paredes lateral da fossa craniana posterior e da cavidade craniana. Delimita-se posteriormente pela proeminente crista nugal do osso occipital, dorsalmente pelo plano temporal lateral do parietal e ventromedialmente por pequeno fragmento do alisfenóide. A borda dorsal do temporal é delgada; a base do processo zigomático dorsalmente é côncava, sua porção posterior forma a parede anterior do longo canal do meato acústico (diâmetro de aproximadamente seis mm), este dirigido em sentido dorso-lateral; a base do processo zigomático ventralmente forma a ampla área de articulação da mandíbula; pósteromedialmente a esta área observa-se o conspícuo processo pós-glenóide, enquanto o forame pós-glenóide está ausente; o processo zigomático se encontra fusionado ao jugal e fraturado dorsalmente. A parte pétreia foi fraturada e perdida em quase sua totalidade, preservando-se apenas o processo mastóide, que forma a parede posterior do canal do meato acústico, estando fusionado anteriormente a parte escamosa do temporal e posteriormente ao occipital, contribuindo para a crista temporal, parede lateroposterior do canal facial e base do processo paraoccipital. Da parte timpânica preservou-se a cavidade timpânica e a bula timpânica, globosa e preenchida por osso esponjoso.

O osso alisfenóide: está presente apenas sua porção lateroventral. Está fusionada lateroposteriormente ao temporal, sendo preservada a porção ventral da fenda esfenoidal, de superfície côncava lisa.

O osso occipital preservou o supraoccipital, extensa porção escamosa, de superfície côncava e rugosa, devido à incrustação, com forte crista nugal dirigida lateroposteriormente. As cristas, nugal e temporal, em vista posterior formam uma crista de formato lambdóide única bastante alta e proeminente (vide Figura 21A). Também se preservou o basioccipital e parte do côndilo occipital esquerdo, onde se observa o forame hipoglosso.

### **Dentário**

Os espécimes MUPHI-2502 e 2503 (dentário direito e esquerdo) pertencem ao mesmo indivíduo. A mandíbula é relativamente robusta com borda ventral convexa, e ligeiramente côncava, ao nível do m3. A face vestibular é relativamente convexa, enquanto a face lingual é convexa, próximo ao processo alveolar, e côncava, próximo à borda ventral. Esta borda ventromedialmente forma uma crista que contorna a região sinfisiária percorrendo o corpo mandibular até o nível do m3. O corpo do dentário é forte, com uma altura de aproximadamente 41,66 mm ao nível do m1. A região sinfisiária está fraturada, porém se

observa que a goteira lingual, se estenderia quase ao nível do p2. Lateralmente, observam-se os forames mentonianos médio (ao nível do diastema) e posterior (ao nível do p2). Os processos condilar, coronóide e angular estão fraturados, porém o dentário direito apresenta na base do processo coronóide a crista coronóide bem marcada limitando anteriormente a fossa massetéica que está preservada apenas em sua porção anterior.

### **Dentição**

Os espécimes MUPHI-2502, 2503, 2504, MDJ/M-875 e MDJ/M-876 apresentam da série dentária os pré-molares e molares preservados e diastema, sendo que o canino (MUPHI-2504) apesar de ter sido encontrado isolado, possivelmente possa pertencer à mandíbula constituída pelos MUPHI-2502 e 2503. Os pré-molares e molares são bunodontes, braquiodontes e o canino euhipsodonte, todos apresentando desgaste oclusal.

**c:** o canino é de crescimento contínuo (euhipsodonte), longitudinalmente curvado, dirigido laterolinguamente; triangular em seção transversal e apresenta a face desgaste oclusal em vista lingual. O esmalte cobre todo o dente, com exceção da superfície lingual.

**p2:** protoconido e metaconido conspícuos, unidos e formando quase que uma única cúspide, talonido baixo, formado pelo hipocônido pouco maior que entoconido, cingulido mesial marcado, pequeno cingulido distolingual.

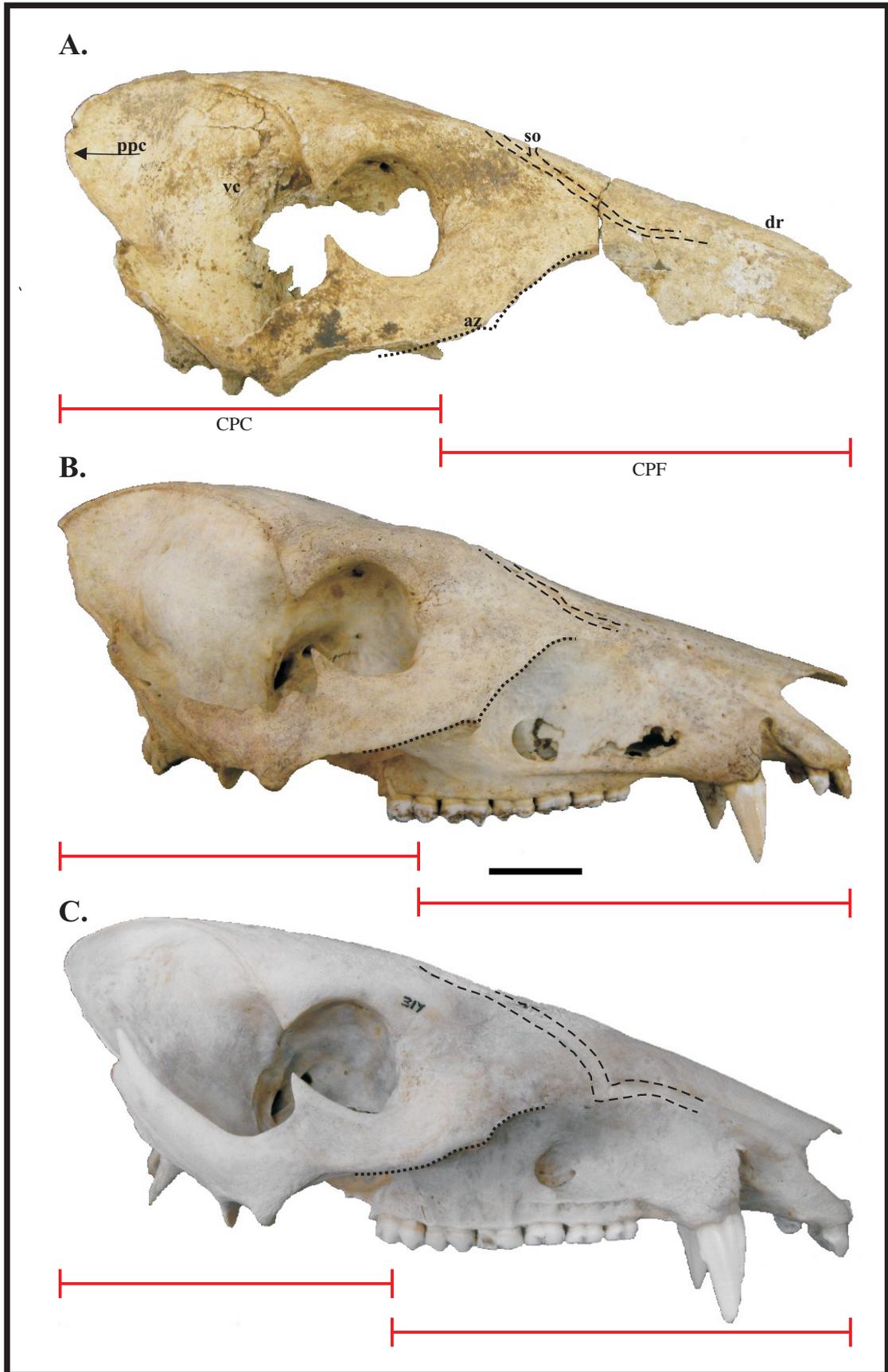
**p3:** protoconido e metaconido bem diferenciados, talonido formado por hipoconido e entoconido diferenciados e de igual tamanho, presença de cingulido mesial pouco desenvolvido. É um dente ligeiramente retangular tendendo ao aspecto molariforme.

**p4:** de aspecto retangular e molariforme, com os quatro conidos individualizados e definidos; protoconido e metaconido ligeiramente maior que hipoconido e entoconido, cingulidos ausentes.

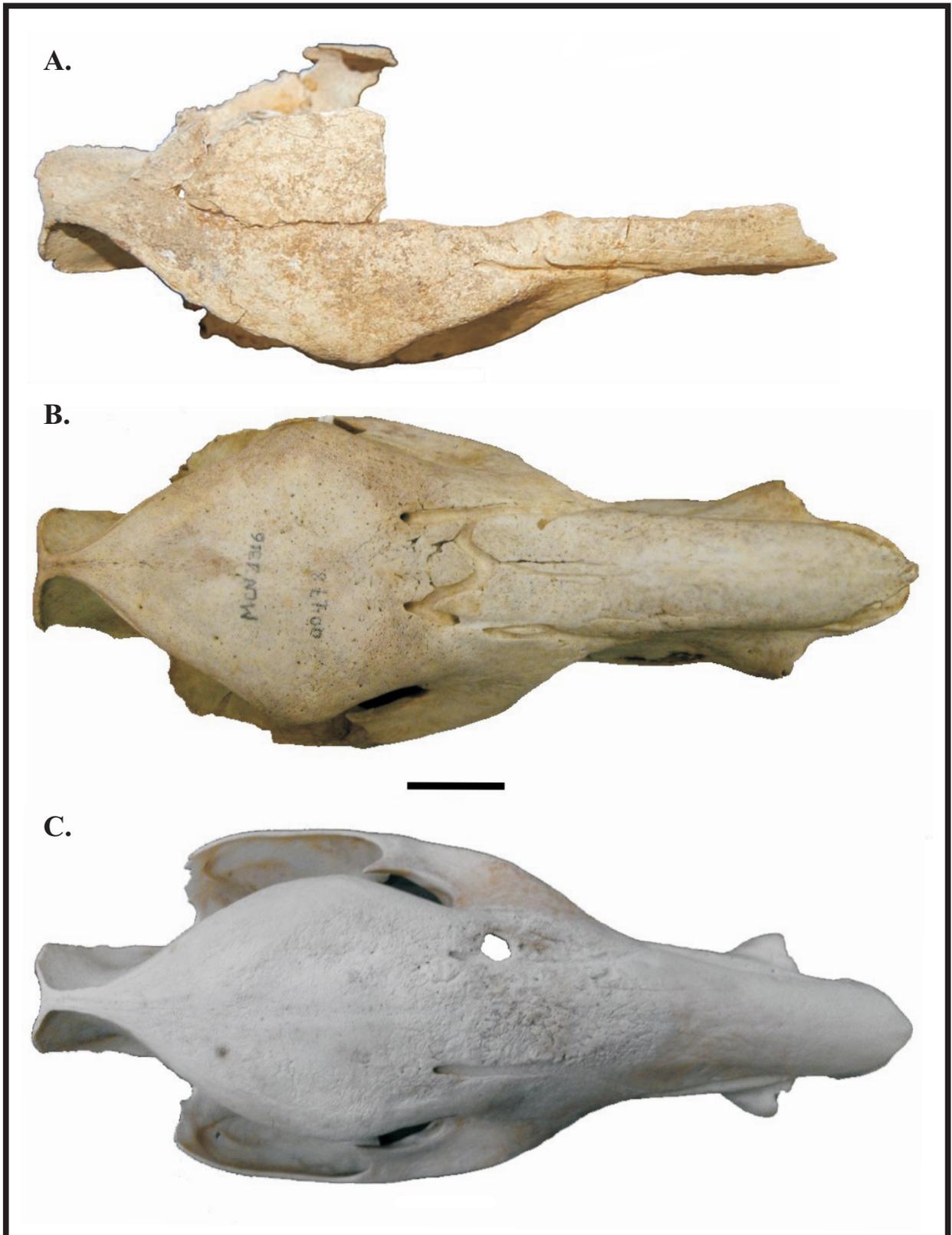
**m1:** de aspecto retangular, cúspides principais robustas (protoconido e metaconido, mesialmente; hipoconido e entoconido, distalmente), de mesmo tamanho, individualizadas e sem cingulidos. O m1 é o mais desgastado da série.

**m2:** como m1, porém maior e mais robusto; o protoconido e metaconido são pouco mais elevados, podendo ser observados presença de conulidos.

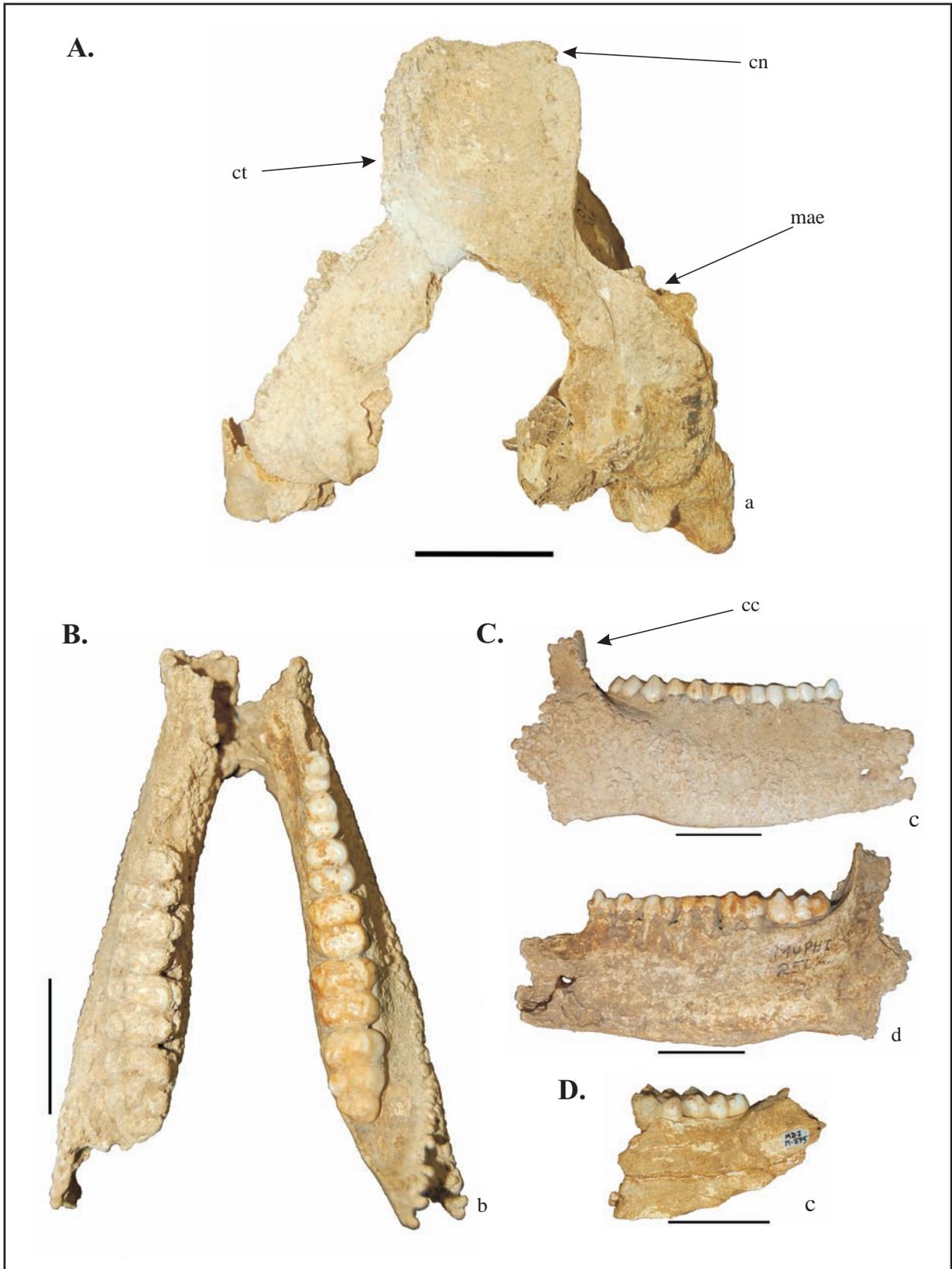
**m3:** é o maior dente da série, mesiodistalmente e de aspecto trapezóide; protoconido e metaconido mais robustos que hipoconido e entoconido; forte hipoconulido e presença de outros conulidos distalmente. Observa-se uma ligeira inclinação lingual, assim como em m2, porém, mais acentuada.



**Figura 19.** A. *Tayassu pecari* (MUPHI-2505), B. *Tayassu pecari* (MCN-1316), C. *Pecari tajacu* (FUMDHAM-317). Vista lateral direita. ppc, projeção posterior do crânio; vc, volume da caixa craniana; sso, sulco supraorbitário; dr, dorso do rosto; az, arco zigomático; CPC, comprimento da porção craniana; CPF, comprimento da porção facial. Escala = 3cm.



**Figura 20.** A. *Tayassu pecari* (MUPHI-2505), B. *Tayassu pecari* (MCN-1316), C. *Pecari tajacu* (FUMDHAM-317). Vista dorsal. Escala = 3 cm.



**Figura 21.** *Tayassu pecari*. A. MUPHI-2505, fragmento de crânio; B. MUPHI-2502 e 2503, fragmentos de mandíbula; C. MUPHI-2502, fragmento de dentário direito com p2-m3; D. MDJ/M-875, fragmento de dentário esquerdo com m2-m3. a, vista occipital; b, vista oclusal; c, vista vestibular; d, vista lingual; cc, crista coronóide; cn, crista nugal; ct, crista temporal; mae, meato acústico externo. Escalas = 3 cm.

Tayassuidae indet.

(Figura 22)

**Material estudado:** MUPHI-2569, rádio esquerdo com a porção distal fraturada e perdida; MUPHI-2571, metacarpal IV esquerdo; MUPHI-2574, fragmento proximal de ulna esquerda; MUPHI-2575, calcâneo esquerdo; MUPHI-2646 astrágalo direito.

**Procedência geográfica:** Parque Nacional de Ubajara, Morro do Pendurado, Gruta do Urso Fóssil: Sala da Cascalheira (TL 31.200 ± 3.530 anos AP) e Salão dos Blocos Abatidos (Figura 9B, E).

## **Descrição**

### **Rádio**

O espécime MUPHI-2569 é um osso longo, apresenta comprimento total de 129,96 mm, com corpo achatado anteroposteriormente, curvado de convexidade posterior, estando sua extremidade distal fraturada e ausente. A cabeça apresenta aspecto geral ligeiramente oval, diâmetro mediolateral de 28,84 mm, e diâmetro anteroposterior de 17,44 mm, e colo constricto de diâmetro médio-lateral de 20,12 mm, e diâmetro anteroposterior de 14,70 mm; proximalmente a cabeça é marcada por três distintas regiões articulares: a medial é a mais ampla, ligeiramente circular e côncava; a lateral é a mais elevada, rasa e estreita, e entre estas duas há a terceira que se assemelha a uma fossa estreita e fossa mais profunda que as demais. Posteriormente, observa-se uma projeção medial para articular-se sulco radial da ulna; e entre esta projeção, a superfície da cabeça é côncava (principalmente lateralmente), onde se articula o processo coronóide medial e lateral da ulna.

### **Ulna**

O espécime MUPHI-2574 apresenta sua porção distal fraturada e perdida, é alargado em sua porção mais proximal em relação à porção distal mais delgada e de aspecto achatado. Na porção proximal, o olécrano está fraturado posteriormente; anteriormente o sulco troclear é côncavo e liso, sendo o processo anconeal projetado anteriormente, e processo coronóide medial e lateral projetados para se articular ao rádio; sulco radial deprimidamente raso.

### **Metacarpal IV esquerdo**

MUPHI-2571, de comprimento total 61,80 mm; possui base triangular, de diâmetro mediolateral na face articular proximal de 12,96 mm, e diâmetro anteroposterior na face articular proximal de 13,67 mm; aparentemente a forma do corpo também é triangular; distalmente a tróclea é bem preservada.

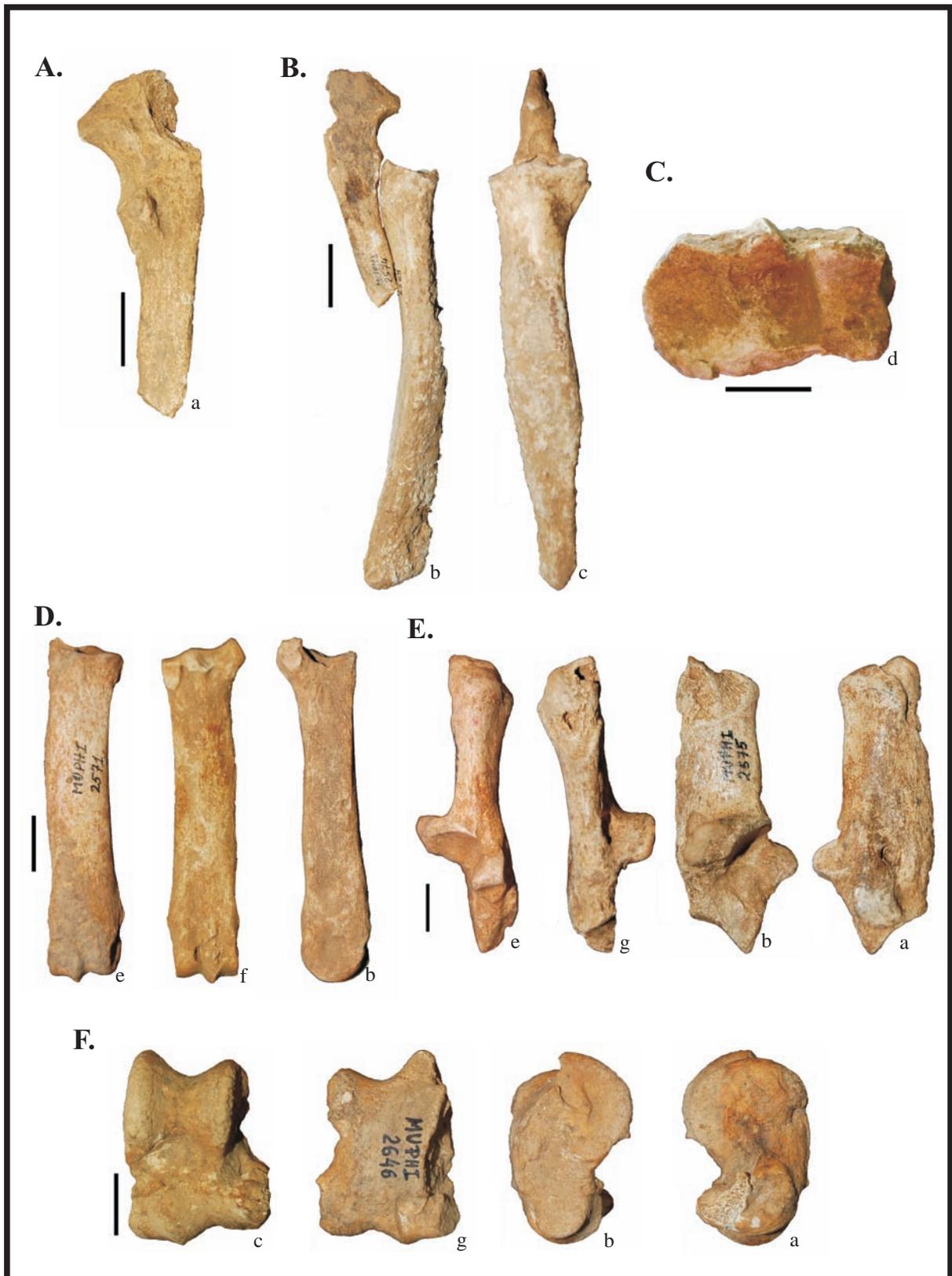
### **Astrágalo**

O astrágalo (MUPHI-2646) é de formato retangular e apresenta as seguintes dimensões: comprimento proximodistal: 31,09 mm; largura mesolateral da tróclea proximal: 16,63mm; largura mesolateral da tróclea distal: 21,22 mm; comprimento longitudinal e largura da fossa: 7,13 e 9,69 mm, respectivamente. É constituído de duas trócleas, a proximal e a distal. A primeira para articulação com a tibia e a segunda para articulação com os tarsais. Em face dorsal observa-se bem que a tróclea proximal é formada por duas cristas semicirculares entre si, separadas por um sulco longitudinalmente bem marcado. A crista lateral é ligeiramente mais alta e mais robusta que a crista medial, tendo esta última um prolongamento até a face plantar, diferentemente da lateral que se finda abruptamente antes de atingir a referida face. O sulco da tróclea proximal, transversalmente côncavo, conflui para uma fossa ovalada, responsável pela separação das duas trócleas, em face dorsal. As extremidades distais das cristas da tróclea proximal atingem uma crista transversal que delimita a borda distal da fossa ovalada extendendo-se mediolateralmente, bem marcada em sua porção medial, discreta ao margear a borda da fossa onde quase desaparece até atingir a porção lateral onde toca a crista lateral da tróclea proximal. A tróclea distal apresenta dois côndilos dispostos como as cristas da tróclea proximal, diferentes entre si. Os côndilos estão separados por uma crista ladeada medialmente por um sulco seguido do côndilo medial de formato semicircular prolongado até a face plantar ao contrário do côndilo lateral que se finda ao nível da metade do osso, ao se traçar uma reta vertical imaginária em face lateral dividindo-o em duas metades. O côndilo medial juntamente com o sulco articula-se ao osso navicular. O côndilo lateral em face plantar apresenta uma pequena faceta para articular o osso cubóide. A face plantar é convexa em grande parte de sua superfície por tratar-se de uma área de articulação para o calcâneo. Esta face de formato retângulo-convexo projeta-se proximalmente com inclinação lateral em direção à porção proximal da crista lateral. Observa-se a inclinação lateral da crista lateral, e ainda em face plantar, esta crista divide-se em duas outras secundárias: uma voltada lateralmente e que se direciona até uma área que em face lateral corresponde à faceta articular da porção interna da apófise do calcâneo; a outra

mais medial é a responsável por delimitar a margem proximal do sulco que separa as duas cristas da tróclea proximal. Esta última crista secundária parece constituir a margem da face articular plantar (faceta sustentacular) do calcâneo, estendendo-se por toda a superfície de articulação com este último osso. A face lateral tem superfície irregular; apresenta três áreas articulares: a primeira, mais proximal, recebe a extremidade distal da fíbula; a segunda, à faceta articular da porção interna da apófise coclear do astrágalo; e a terceira para contato com a faceta articular da porção interna da projeção distal do calcâneo. A face medial também de superfície irregular, observa-se a faceta de articulação para a extremidade distal do maléolo medial da tibia. O espécime apresenta ainda, em sua extremidade mediodistal, mais precisamente na faceta para o osso navicular, “ranhuras” oriundas de atrito ósseo entre o astrágalo e o navicular, e uma projeção medial nesta mesma faceta articular, prováveis indícios de artrose.

### **Calcâneo**

MUPHI-2575 trata-se de um calcâneo esquerdo de seguintes dimensões: comprimento longitudinal: 58,72 mm; largura dorsoplantar da porção posterior: 16,89 mm; e largura dorsoplantar da porção anterior ao nível da apófise coclear: 23,42 mm. É um osso alongado, anguloso e de corpo achatado lateromedialmente; apresenta uma projeção medial com extremidade direcionada para a face plantar. Esta projeção apresenta anteriormente a face articular sustentacular, de convexidade rasa; esta face articula-se a faceta plantar sustentacular do astrágalo. Outra projeção dirige-se externamente, à esquerda da face articular sustentacular, e abriga a faceta articular ectal, menor e mais côncava que a sustentacular. Estas duas projeções, bem como suas respectivas facetas articulares, estão separadas pelo singelo e quase imperceptível, sulco *tali* (ou sulco do astrágalo), destinado a inserção do ligamento interósseo astragalocalcanear, segundo PAULA-COUTO (1979). As duas projeções constituem a porção anterior do calcâneo, assemelhando-se grosseiramente, a uma meia-lua, responsáveis por dar abrigo as facetas plantar e lateral do astrágalo com quem se articula. Ocorre na porção mais anterior e inferior do calcâneo, outra região articular, a faceta cuboidal, para articulação com o osso cubóide. Foram observados indícios de alterações pós-morte como: duas marcas circulares nas faces lateral e medial, semelhantes a “marcas de mordidas” feitas por possivelmente por carnívoros.



**Figura 22.** Tayassuidae indet. A. MUPHI-2574, fragmento de ulna esquerda. Escala = 2 cm. B. MUPHI-2579, rádio esquerdo em associação com MUPHI-2574. Escala = 2 cm. C. MUPHI-2579, extremidade proximal do rádio para articulação com o úmero. Escala = 1 cm. D. MUPHI-2571, metacarpal IV esquerdo. Escala = 1 cm. E. MUPHI-2575, calcâneo esquerdo. Escala = 1 cm. F. MUPHI-2646, astrágalo direito. Escala = 1 cm. a, vista lateral; b, vista medial; c, vista anterior; d, vista proximal; e, vista dorsal; f, vista palmar; g, vista plantar.

## Discussão

### *Aspectos taxonômicos e morfológicos*

Conforme GASPARINI *et al.* (2009) são três os gêneros reconhecidos para a família Tayassuidae na América do Sul: *Platygonus* Le Conte, 1848; *Catagonus* Ameghino, 1904 e *Tayassu* Fischer, 1814, todos ocorrendo atualmente, com exceção de *Platygonus*. A classificação referida por GASPARINI *et al.* (2009) para os táxons com registros atuais também é utilizada por muitos autores (e.g. WETZEL, 1977; MAYER & WETZEL, 1987; EISENBERG, 1989; REDFORD & EISENBERG, 1992).

Entretanto, o nome genérico que engloba a espécie “*tajacu*” (pecari de colar, cateto) é bastante debatido; para alguns autores (e.g. JONES *et al.*, 1992; GASPARINI & ZURITA, 2005) é *Tayassu* e para outros (e.g. GRUBB & GROVES, 1993; GRUBB, 2005) é *Pecari* Reichenbach, 1835. Além dos caracteres morfológicos, dados baseados em estudos sobre MtDNA (THEIMER & KEIM 1998; GONGORA & MORAN, 2005) suportam o reconhecimento dos gêneros recentes *Catagonus*, *Tayassu* e *Pecari*, onde este último engloba *P. tajacu* (Linnaeus, 1758) de acordo com WILSON & REEDER (2005) e *P. maximus* Roosmalen, Frenz, Hoof, Iongh & Leirs, 2007, recentemente proposta (VAN ROOSMALEN *et al.*, 2007).

Os espécimes cranianos, mandibulares e dentários da Gruta do Urso Fóssil foram comparados com as espécies de Tayassuidae registradas para o Neopleistoceno-Holoceno do Brasil: *Tayassu pecari*, *Pecari tajacu* e *Catagonus stenocephalus* (Lund in Reinhardt, 1880). Os espécimes estudados apresentam tamanho similar a *T. pecari*. Apesar de fraturado observou-se em MUPHI-2505 a porção rostral com nasal longo e plano; porção craniana estreita e plana dorsalmente; e ampla caixa craniana, como em *T. pecari* e diferente de *P. tajacu*, onde a porção rostral possui nasal mais curto e convexo; a porção craniana mais larga e convexa dorsalmente além da caixa craniana ser menor. MUPHI-2505 é similar a *C. stenocephalus* (MHN 309, MCPV-029, FONSECA, 1979; GASPARINI *et al.* 2009) pelo nasal longo, porém difere deste último por ser plano. Com relação aos sulcos supraorbitais de MUPHI-2505, estes também se mostraram similares a de *T. pecari*, pois partem em sentido posteroanterior do forame supraorbital divergentemente (vide Figura 13) e são unidos medialmente em face dorsal por ramificação transversal do sulco, enquanto em *P. tajacu* e *C. stenocephalus*, os sulcos supraorbitais não mantêm nenhum contato entre si.

O dentário (MUPHI-2502) apresenta tamanho similar a *T. pecari*, sendo que morfológicamente não apresentou diferenças significativas entre esta espécie e *P. tajacu*.

Com relação aos pré-molares e molares inferiores, observou-se que os p2-3 não mostraram grande diferença de tamanho como para separar *T. pecari* e *P. tajacu*, ou seja, estes pré-molares se isolados é muito difícil atribuir a uma destas espécies pelo tamanho, entretanto p4 mostrou diferença significativa de forma a aproximar os espécimes da Gruta do Urso Fóssil a *T. pecari* (vide Tabelas 9, 10 e 11; e Gráfico 1). Por outro lado, quando foi comparada a morfologia oclusal, observou-se que MUPHI-2503 apresenta o p2 com cingulido mesial evidente como em *T. pecari*, sem o forte desenvolvimento que ocorre em *P. tajacu* referido e figurado por GASPARINI & ZURITA (2005). Com relação ao p3 de MUPHI-2503, como em *T. pecari*, tem os protoconido e metaconido individualizados, além do p4 com aspecto molariforme.

Assim como GASPARINI & ZURITA (2005), com base nas medidas dos pré-molares, encontraram um intervalo para diferenciar as espécies, também constatou-se que existe um padrão distinto nas proporções da série molar, conforme mostra o gráfico 1 (A-E). A diferença observada no m2 e m3 coincidiu com o padrão para pré-molares definidos por GASPARINI & ZURITA (2005), onde *P. tajacu* apresenta menor proporção do que *T. pecari*.

MUPHI-2502 foi comparado ao espécime Ctes-PZ UNNE 3562 (GASPARINI & ZURITA, 2005), Província de Corrientes, Argentina, e com os espécimes provenientes da Área Arqueológica de São Raimundo Nonato. De acordo com a relação entre as dimensões mesiodistal e vestibulolingual dos pré-molares e molares inferiores, MUPHI-2502 mostrou-se próximo das dimensões de *T. pecari* (Gráfico 1 A – E).

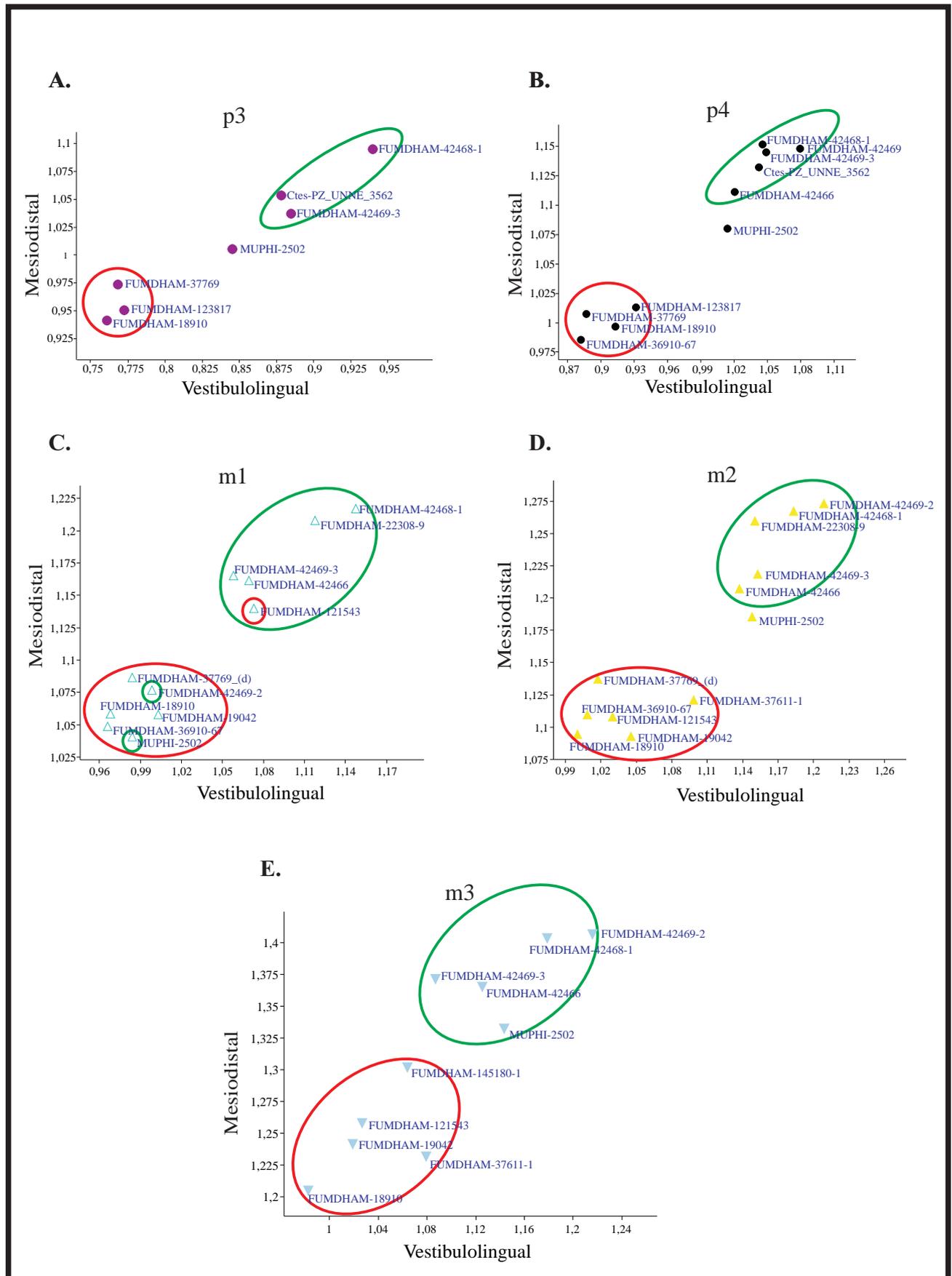
A maior parte do material de São Raimundo Nonato está identificada apenas em nível de família. Com base na morfometria dentária apresenta-se aqui uma identificação tentativa em nível de espécie. Conforme os dados da tabela 7 em São Raimundo Nonato, têm-se a presença das duas espécies de taiassuídeos, *Tayassu pecari* e *Pecari tajacu*.

**TABELA 9.** Intervalo de medidas dentárias para a série pré-molar de *Tayassu pecari* e *Pecari tajacu*. Fonte: Modificado de GASPARINI & ZURITA (2005).

	Intervalo da dimensão					
	p2		p3		p4	
	MD	VL	MD	VL	MD	VL
<i>Tayassu pecari</i> (n=20)	8,9 ~ 10	4,85 ~ 6	10,45 ~ 11,3	7 ~ 7,5	12,25 ~ 13,55	9,7 ~ 11,6
<i>Pecari tajacu</i> (n=20)	6,6 ~ 9,5	4,15 ~ 6,25	7,4 ~ 10,95	4,9 ~ 7	8,2 ~ 11,9	6 ~ 9,65

**TABELA 10.** Medidas dentárias comparativas entre espécimes fósseis de Tayassuidae, provenientes de São Raimundo Nonato – PI e de Ubajara – CE. Abreviações: MD – diâmetro mesiodistal; VL – diâmetro vestibulolingual; (e) – dentário esquerdo; (d) – dentário direito.

Espécime		p2		p3		p4		m1		m2		m3	
		MD	VL	MD	VL	MD	VL	MD	VL	MD	VL	MD	VL
FUMDHAM-18910	(e)	8,22	4,34	8,73	5,76	9,92	8,18	11,43	9,28	12,43	9,99	16,01	9,6
FUMDHAM-19042	(e)	----	----	----	----	----	----	11,42	10,06	12,38	11,1	17,42	10,44
FUMDHAM-145180-1	(e)	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	20,02	11,57
FUMDHAM-42469-3	(e)	9,37	5,8	10,89	7,67	13,95	11,18	14,63	11,42	16,53	14,2	23,48	12,2
FUMDHAM-42468-1	(e)	----	----	12,44	8,71	14,18	11,1	16,48	14,03	18,5	15,24	25,18	14,5
FUMDHAM-36910-67	(e)	----	----	----	----	9,66	7,61	11,18	9,24	12,86	10,19	----	----
FUMDHAM-37611-1	(e)	----	----	----	----	----	----	----	----	13,21	12,54	17,04	12
FUMDHAM-37769	(e)	----	----	9,4	5,86	10,17	7,7	12,2	9,63	13,59	10,43	----	----
	(d)	8,75	4,75	9,34	5,57	10,12	7,73	11,91	9,59	13,7	10,4	----	----
FUMDHAM-123817	(d)	----	----	8,92	5,92	10,3	8,53	10,97	9,63	----	----	----	----
FUMDHAM-22308-9	(d)	----	----	----	----	----	----	16,13	13,1	18,18	14,12	----	----
FUMDHAM-121543	(d)	----	----	----	----	----	----	11,92	9,96	12,81	10,71	18,09	10,62
FUMDHAM-42469-2	(d)	----	----	----	----	14,06	12	16,5	14,3	18,74	16,15	25,35	15,8
FUMDHAM-42466	(d)	----	----	----	----	12,91	10,48	14,5	11,73	16,1	13,71	23,18	13,34
MUPHI-2502	(d)	9,29	5,58	10,12	7	12,02	10,32	13,8	11,82	15,32	14,04	21,48	13,91



**Gráfico 1.** Análise bivariada dos pré-molares e molares do material de Tayassuidae.

Portanto, pelo exposto acima, os espécimes descritos encontrados na Gruta do Urso Fóssil é aqui atribuída à espécie *T. pecari*.

Com relação aos espécimes pós-cranianos, estes foram encontrados isoladamente, fragmentados, dispersos no interior da caverna e em pequeno número. Infelizmente, não se dispôs de material das espécies *T. pecari*, *P. tajacu* e *C. stenocephalus* suficiente para comparação (o único espécime disponível foi MCN-2562 de indivíduo juvenil) e, portanto, neste momento será inferida apenas como pertencente à Tayassuidae indet.

**TABELA 11.** Identificação das possíveis espécies de Tayassuidae ocorrentes dentre os espécimes analisados, com base no intervalo de medidas fornecido por GASPARINI & ZURITA (2005) e pelos intervalos obtidos neste trabalho.

<b>Espécime</b>	<b>Espécie</b>
FUMDHAM-18910	cf. <i>P. tajacu</i>
FUMDHAM-19042	cf. <i>P. tajacu</i>
FUMDHAM-145180-1	cf. <i>P. tajacu</i>
FUMDHAM-42469-3	cf. <i>T. pecari</i>
FUMDHAM-42468-1	cf. <i>T. pecari</i>
FUMDHAM-36910-67	cf. <i>P. tajacu</i>
FUMDHAM-37611-1	cf. <i>P. tajacu</i>
FUMDHAM-37769	cf. <i>P. tajacu</i>
FUMDHAM-123817	cf. <i>P. tajacu</i>
FUMDHAM-22308-9	cf. <i>T. pecari</i>
FUMDHAM-121543	cf. <i>P. tajacu</i>
FUMDHAM-42469-2	cf. <i>T. pecari</i>
FUMDHAM-42466	cf. <i>T. pecari</i>
<b>MUPHI-2502</b>	<b>cf. <i>T. pecari</i></b>

### *Registros prévios*

Segundo SAVAGE & RUSSELL (1983) os taiassuídeos já tiveram uma distribuição geográfica bem maior no passado, são registrados no Terciário da Ásia, Europa, África e América do Norte, sendo que neste último também são encontrados no final do Pleistoceno. Esta família migrou para a América do Sul durante o Grande Intercâmbio Biótico Americano, onde o seu registro mais antigo é proveniente do Plioceno médio (PREVOSTI *et al.*, 2006, GASPARINI *et al.*, 2009). No Pleistoceno/Holoceno sul-americano ela é registrada na Argentina, Bolívia, Colômbia, Uruguai e Brasil conforme MENEGAZ & ORTIZ-JAUREGUIZAR (1995).

Como citado anteriormente, a família é composta por *Platygonus*, *Catagonus* e *Tayassu*. *Platygonus* é um táxon extinto que ocorre também na América do Norte, enquanto que *Catagonus* reúne as espécies *C. stenocephalus* registrada no Pleistoceno/Holoceno da Argentina, Bolívia e Brasil; e *C. wagneri*, espécie recente, restrita ao Chaco do Paraguai, Argentina e Bolívia. *Tayassu* engloba a espécie *T. pecari*, registrada como fóssil e atual; *Pecari* engloba *P. tajacu* e *P. maximus*, entretanto esta última espécie é, todavia questionada. Ambos os táxons, *Tayassu* e *Pecari* são simpátricos e de ampla distribuição geográfica.

No Brasil, os registros pleistocênicos/holocênicos de *Catagonus stenocephalus* até o momento estão restritos aos estados de Minas Gerais e Rio Grande do Sul (GASPARINI *et al.*, 2009). Por outro lado, *Tayassu* sp. tem registro no Rio Grande do Sul (OLIVEIRA, 1992) e região sudeste (PAULA-COUTO, 1975); *T. pecari* e *P. tajacu* nas cavernas de Lagoa Santa, Minas Gerais (PAULA-COUTO, 1970; FONSECA, 1979); barrancas do Alto Rio Juruá, Acre (SIMPSON & PAULA-COUTO, 1981; RANCY, 1981; RANZI, 2008); São Raimundo Nonato, Piauí (GUÉRIN *et al.*, 1996; FAURÉ *et al.*, 1999); Lajedo da Escada/Baraúna, Rio Grande do Norte (SOUZA-CUNHA, 1966; PORPINO & SANTOS, 2003) e Ceará (PAULA-COUTO, 1962, 1980a).

No Estado do Ceará, os registros fósseis de *Tayassu pecari* são para depósitos de tanque, no Município de Itapipoca (PAULA-COUTO, 1962, 1980a; GOMIDE, 1989; BERGQVIST *et al.*, 1997). Em depósitos de cavernas, no Município de Ubajara, *Tayassu* sp. foi referido por XIMENES & MACHADO (2004). Este material de cavernas foi aqui estudado mais detalhadamente e identificado como pertencente à *T. pecari*, confirmando e aumentando sua distribuição no Quaternário do Ceará e região Nordeste como um todo.

### *Habitat e aspectos alimentares*

*T. pecari* segundo HERRING (1971) apresenta feição craniana e dentária que podem ser associadas com uma alimentação composta por vegetação macia e úmida, característica de habitat florestais. Segundo MENÉGAZ & ORTIZ-JAUREGUIZAR (1995) e EISENBERG & REDFORD (1999) esta espécie apresenta dieta essencialmente fitófaga, do tipo ramoneador-frugívora, diversa em tamanho, enriquecida com a ingestão de matéria animal, como insetos, moluscos (caracóis) tecidos e ovos de pequenos vertebrados. Um dos fatores como a diversidade no tamanho dos componentes da dieta, permite a coexistência desta espécie com *Pecari tajacu* em florestas tropicais do Neotrópico (KILTIE, 1982; MAYER & WETZEL, 1987), bem como em savanas (EISENBERG & REDFORD, 1999). Portanto *T. pecari* é encontrado tanto em florestas tropicais úmidas como ocasionalmente em áreas mais secas, as savanas da Venezuela e o Chaco do Paraguai (ambiente xerófito); ocorrendo ainda em terras baixas ao nível do mar alcançando florestas montanhosas a uma altura aproximada de 1.900 m. Porém, o habitat preferido são as florestas tropicais úmidas (GASPARINI & ZURITA, 2005).

Em decorrência da situação topográfica do relevo e da altitude onde se encontra o Parque Nacional de Ubajara, os parâmetros climáticos vigentes na área são bem diferenciados dos predominantes na região semi-árida que a circunda. Caracteriza-se, pois, pela manifestação de dois períodos climáticos distintos: um chuvoso com temperaturas relativamente baixas, e outro praticamente sem chuvas e com temperatura elevada. A região de Ubajara, especificamente a área do Parque Nacional, apresenta atualmente uma vegetação composta por mata tropical úmida nas porções mais elevadas da encosta da Serra da Ibiapaba (IBAMA, 2002).

Subordem Ruminantia Scopoli, 1777

Família Cervidae Goldfuss, 1820

Gênero *Mazama* Rafinesque, 1817

*Mazama* sp.

(Figura 23)

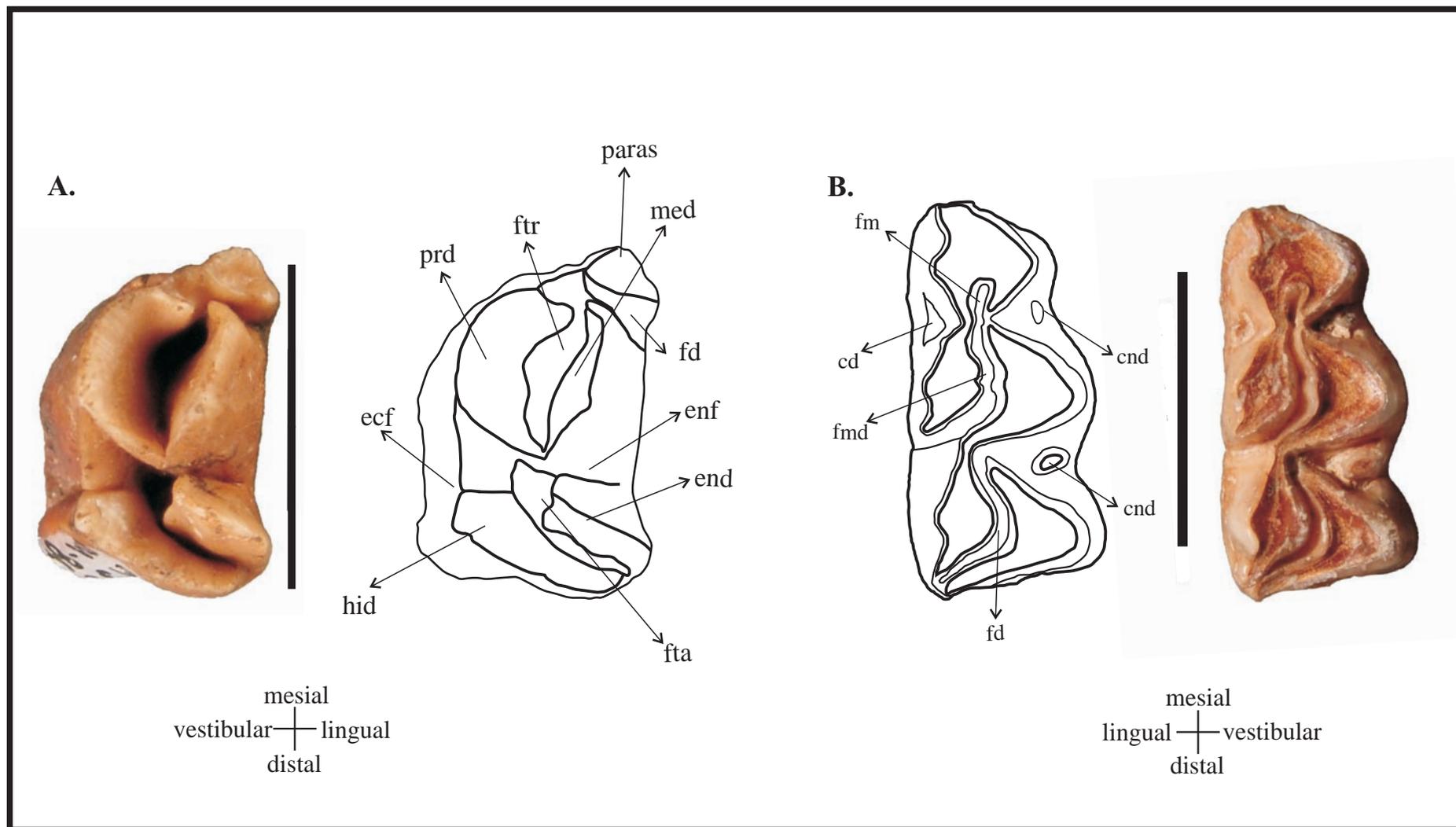
**Material estudado:** MDJ/M-847, p4 esquerdo; MDJ/M-848, dp4 direito.

**Procedência geográfica:** Parque Nacional de Ubajara, Morro do Pendurado, Gruta do Urso Fóssil: Sala da Entrada (camada 3) (Figuras 9A e 11); TL 8.200 ± 980 anos AP.

### Descrição

MDJ/M-847 é selenodonte, de formato ligeiramente retangular, sem desgaste, de faces lisas e sem raízes. O lobo mesial apresenta o protoconido vestibularmente convexo, ligeiramente em forma de “V”, parastilido forte e fôssida do trigonido grande e aberta; o lobo distal, menor que o mesial, apresenta hipoconido que lembra um formato em “L” e entoconido, lingualmente, disposto de forma inclinada; a fôssida do talonido é profunda, porém menor e mais fechada do que a fôssida do trigonido. Na face vestibular há um ectofléxido distal bem marcado como o entofléxido, porém o primeiro é mais profundo; também é observado lingualmente um fléxido entre parastilido e metaconido. A face lingual é ligeiramente plana, enquanto a vestibular ligeiramente convexa; a face mesial é marcada por um pequeno cingulido inclinado e de localização mesiovestibular. Tem como dimensões aproximadamente, 11 mm de diâmetro mesiodistal e 7,65 mm de diâmetro vestibulolingual.

MDJ/M-848 é selenodonte, trilobado e de coroa baixa e desgastada, com uma pequena raiz medial na face vestibular, característico do 4º pré-molar decíduo do grupo. Apresenta as seguintes dimensões: diâmetro mesiodistal de 14,58 mm; diâmetro vestibulolingual de 5,61 mm no primeiro lobo, 7,30 mm no segundo e 7,84 mm no terceiro. Na face vestibular observam-se entre os lobos, conulidos, sendo o mesial menor do que o distal; na face lingual, entre o primeiro e segundo lobo, ocorre um cingulido pequeno e discreto. Vestibularmente os lobos tem formato em “V”. Quanto às faces, a lingual é mais alta que a vestibular; e a distal é reta e lisa. Em vista oclusal observam-se três fôssidas: mesial, medial e distal. As duas primeiras estão unidas devido ao desgaste.



**Figura 23.** *Mazama* sp., fotos e diagrama em vista oclusal. A. MDJ/M-847, p4 esquerdo; B. MDJ/M-848, dp4 direito. Escalas = 1 cm.

Cervidae indet.

(Figuras 24 – 26)

**Material estudado:** MUPHI-2507, áxis; MUPHI-2509, fragmento da metade esquerda de vértebra cervical 6C; MUPHI-2577 e 2578, fragmentos de vértebras lombares; MDJ/M- 808, fragmento de corpo de vértebra cervical 7C.

**Procedência geográfica:** Parque Nacional de Ubajara, Morro do Pendurado, Gruta do Urso Fóssil: Sala da Cascalheira (TL 31.200 ± 3.530 anos AP), Salão dos Blocos Abatidos e Antessala do Urso, (Figura 9E, F).

### Descrição

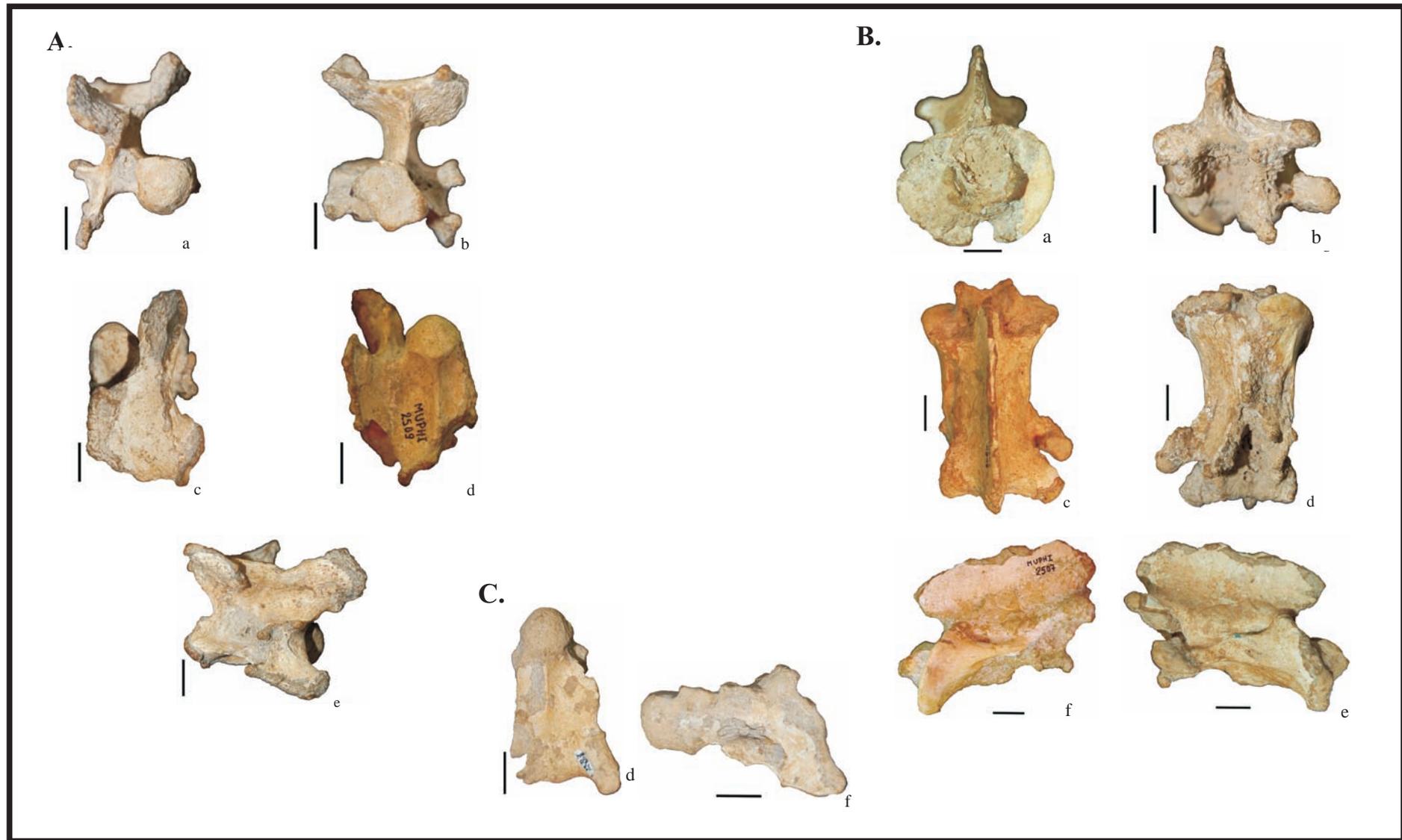
O espécime MUPHI-2507 trata-se de um áxis bem mais robusto e comprido quando comparado ao do espécime (recente) MCN-3000 de *Mazama gouazoubira*. Está fragmentado posteroventralmente, apresentando incrustação carbonática espessa e de difícil remoção. Em vista anterior, apesar do elevado grau de incrustação, observa-se que emerge de seu centro vertebral o processo odontóide; este se apresenta como uma projeção ventral do centro da vértebra. Sua face ventral articula-se com atlas, ventralmente. O processo odontóide constitui o assoalho do canal vertebral. Perpendiculares a ele e lateralmente se encontram as apófises articulares anteriores modificadas (pré-zigapófises), que circundam o processo odontóide, sendo interrompidas medialmente em sua porção mais ventral por uma invaginação bem marcada e de forma ligeiramente arqueada. Entre o processo odontóide e a pré-zigapófise está o forame anterior do canal transversal. Em face ventral observa-se o processo ventral bem proeminente e que tem início pouco depois da invaginação entre as pré-zigapófises, estendendo-se medialmente em sentido anteroposterior, dividindo o corpo da vértebra em duas superfícies marcadamente côncavas posteriormente. Nesta vista observa-se ainda, um pouco depois do início do processo ventral, mas nas bordas laterais a abertura anterior do canal transversal, ou forame transversal anterior. Observa-se em vista dorsal um pouco atrás da porção superior das pré-zigapófises, o forame intervertebral, estando ambos os lados obstruídos por sedimento. O processo espinhoso apresenta-se como uma fina lâmina óssea lisa que acompanha o corpo da vértebra em todo o seu comprimento; tem início juntamente com a abertura do arco neural onde se finda o processo odontóide. As pós-zigapófises apresentam-se como as demais das outras vértebras, e constituem as extremidades de duas arestas que partem quase que horizontalmente da base posterior do processo

espinhoso, dispostas mediolateralmente; estando, pois, a da esquerda mais fragmentada. A lateral mais completa corresponde ao lado direito, e logo abaixo da pós-zigapófise tem-se o processo transversal, delgado, não bifurcado e disposto lateroposteriormente. Não se observa o forame posterior do canal transversal. Localizam-se ao mesmo nível, o forame intervertebral (superior) e o forame transversal anterior (inferior). Também não é possível observar se eles mantêm uma comunicação assim como em MCN-3000. Observa-se ainda em face lateral, que os dois forames citados, são separados por uma barra óssea em forma de “V”, a qual parte da parede posterior da pré-zigapófise estreitando-se até conectar-se ao corpo da vértebra em uma área onde já inicia a base do processo transversal. Do forame transversal anterior parte medialmente uma crista que conflui para formar o processo transversal, bem como delimita a borda da superfície ventral. O espécime MUPHI-2507 apresenta o canal neural completamente preenchido por pequenas conchas de gastrópodes associados ao sedimento carbonático de cor cinza claro de difícil remoção.

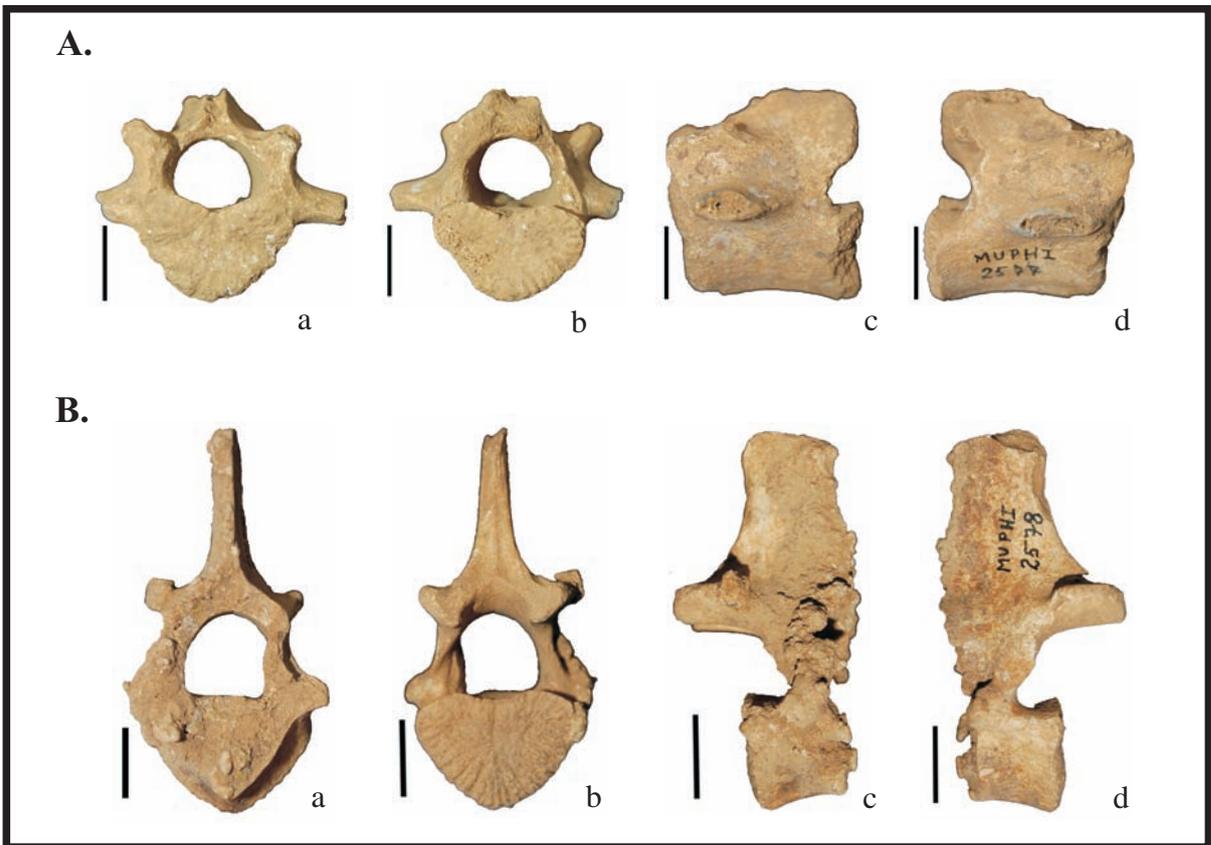
O espécime MUPHI-2509 trata-se de uma C6 bastante fragmentada, com centro vertebral opistocélico, em vista dorsal o processo espinhoso foi fraturado e perdido, nota-se apenas parte de sua base; ladeando sua base há uma área lisa onde se vê anteriormente e posteriormente a pré- e pós-zigapófises, respectivamente; constata-se ainda um estreitamento na parte média da vértebra entre as apófises; que persiste até ao nível da pré-zigapófise, porém a área ao nível da pós-zigapófise é a mais alargada desta face; em vista anterior (no lado esquerdo), lateral ao centro vertebral, de aspecto ligeiramente oval, têm-se o amplo forame anterior do canal transversal; este canal tem sua abertura posterior localizada em uma depressão observável na face lateral direita bem ao nível entre o ramo superior do processo transversal e a pós-zigapófise. O processo transversal é composto por dois ramos: um menor superolateral, e outro inferolateral, maior e mais sagital, que constitui a borda mais inferior da vértebra; este último assemelha-se a uma fina lamina que se estende anteroposteriormente em posição quase vertical, posteriormente fragmentada; os ramos do processo transversal são característicos na diferenciação da posição do espécime na sequência vertebral; o canal neural é aparentemente amplo. Em face ventral observa-se a crista ventral média bem proeminente e que se estende da porção ventral do côndilo em direção a porção ventral do epicôndilo, este último fraturado e perdido; seu relevo parece aumentar no mesmo sentido, separando duas superfícies ligeiramente côncavas que são delimitadas lateralmente pelo ramo inferolateral do processo transversal, muito bem observável em face lateral direita. Em face lateral, representada pelo lado direito, observa-se as apófises, das quais a pré é mais alta que a pós-zigapófise, estando as duas unidas por uma fina crista, bem marcada em face

dorsal; abaixo e bem na porção média entre as apófises há duas fossas localizadas na parede do arco neural: uma mais superior e da qual se projeta o ramo superolateral do processo transversal de extremidade inclinada anteroposteriormente, e a outra em um andar mais inferior que a anterior onde abre-se o forame transversal posterior do canal transversal. O espécime MDJ/M-808 também se trata de uma C6, representada apenas pelo centro vertebral opistocélico e parte posterior do ramo inferolateral do processo transversal esquerdo; em vista lateral (lado esquerdo), apresenta apenas a parte medioposterior do ramo inferolateral do processo transversal, na porção posterior à fragmentação.

Os espécimes MUPHI-2577 e 2578 possivelmente sejam vértebras lombares e pertencentes a indivíduo juvenil, pois não apresentam as epífises ósseas fusionadas ao centro vertebral. MUPHI-2577 apresenta preservado o centro vertebral semelhante ao formato de um coração com uma crista ventral; bem como as bases dos processos transversos e boa parte das pré-zigapófises; o processo espinhoso encontra-se fragmentado em sua base e o canal neural é de aspecto circular à oval. MUPHI-2578, possivelmente a primeira vértebra lombar, está fragmentado anteriormente e bastante incrustado nesta vista, mas posteriormente bem preservado; pós-zigapófises bem preservadas; canal neural arqueado, centro em formato de coração em vista anterior, processo espinhoso fragmentado em seu ápice e em face anterior, incrustado na lateral direita, diferindo de MUPHI-2577 na localização da sequência vertebral, que possivelmente trata-se de uma lombar mais posterior.



**Figura 24.** Cervidae indet. A. MUPHI-2509, fragmento da metade esquerda de vértebra cervical C6. B. MUPHI-2507, áxis. C. MDJ/M-808, fragmento ventral de vértebra cervical 7C. a, vista anterior; b, vista posterior; c, vista dorsal; d, vista ventral; e, vista lateral direita; f, vista lateral esquerda. Escalas = 1 cm.



**Figura 25.** Cervidae indet. A-B. MUPHI-2577 e MUPHI-2578, fragmentos de vértebras lombares; a, vista anterior; b, vista posterior, c, vista lateral direita; d, vista lateral esquerda. Escalas = 1 cm.

## Discussão

### *Aspectos taxonômicos e morfológicos*

De acordo com EISENBERG & REDFORD (1999), atualmente a família Cervidae é representada por 11 espécies distribuídas nos gêneros *Blastocerus* (Illiger, 1815), *Hippocamelus* Leuckart, 1816, *Odocoileus* Rafinesque, 1832, *Mazama* Rafinesque, 1817, *Ozotoceros* Ameghino, 1891 e *Pudu* Gray, 1852. Segundo WILSON & REEDER (2005), os cervídeos sul-americanos se encontram juntamente com outros táxons na Subfamília Capreolinae: *Blastocerus dichotomus* (Illiger, 1815), *Hippocamelus antisensis* (d'Orbigny, 1834), *H. bisulcus* (Molina, 1782); *Odocoileus hemionus* (Rafinesque, 1817), *O. virginianus* (Zimmermann, 1780), *Ozotoceros bezoarticus* (Linnaeus, 1758), *Pudu mephistophiles* (de Winton, 1896), *P. puda* (Molina, 1782), *Mazama americana* (Erxleben, 1777), *M. bororo* Duarte, 1996, *M. bricenii* Thomas, 1908, *M. chunyi* Hershkovitz, 1959, *M. gouazoubira* (G. Fischer, 1814), *M. nana* (Hensel, 1872), *M. pandora* Merriam, 1901, *M. rufina* (Bourcier e Pucheran, 1852) e *M. temama* Kerr, 1792.

As espécies registradas para o Pleistoceno/Holoceno da América do Sul se encontram nos gêneros *Amalgaceros* Hoffstetter, 1952, *Charitoceros* Hoffstetter, 1963, *Antifer* Ameghino, 1889, *Morenelaphus* Carette, 1992, *Epieuryceros* Ameghino, 1889, *Blastocerus*, *Hippocamelus*, *Odocoileus*, *Ozotoceros*, e *Mazama*.

Os espécimes dentários e vertebrais da Gruta do Urso Fóssil foram comparados com os seguintes táxons de Cervidae registrados para o Neopleistoceno-Holoceno do Brasil: *Antifer*, *Morenelaphus*, *Blastocerus dichotomus*, *Odocoileus virginianus*, *Ozotoceros bezoarticus*, *Mazama americana* e *M. gouazoubira*.

O espécime MDJ/M-847, sem nenhum desgaste, podendo tratar-se possivelmente de um dente recém erupcionado ou em processo de erupção, difere de *Antifer* e *Morenelaphus*, pois estes são táxons de grande tamanho. Quando comparado com os espécimes FUMDHAM-123754 (GUÉRIN & FAURE, 2009) e MN 4128-V (MAGALHÃES, 1987) de *Blastocerus dichotomus*, observa-se que este último é maior e apresenta o protoconido convexo em forma de U, enquanto que no espécime MDJ/M- 847, a convexidade é marcada medialmente por uma “aresta”, dando ligeiramente uma forma de “V”. Apresenta similaridade morfológica com *Odocoileus virginianus* (UF 81050, UF 84967, figs. 1B,C,D,E, WEBB & STEHLI, 1995), porém o p4 desta espécie é aproximadamente 63% maior. MDJ/M-847 apresenta tamanho similar com p4 de *Ozotoceros bezoarticus* (MN 2819-V, GOMIDE, 1989) e *Mazama americana* (fig. 4B, PAULA-COUTO, 1980b), sendo pouco maior

que *M. gouazoubira* (MCN 3000). Por outro lado, difere de *O. bezoarticus* por este apresentar convexidade do protoconido em forma de U.

Com relação ao espécime MDJ/M-848, este também apresenta morfologia e tamanho similar a *Mazama americana* e *M. gouazoubira*. Portanto o material dentário estudado, por ser muito fragmentário e escasso é aqui atribuído, em princípio, a *Mazama* sp. Novo material a ser coletado será necessário para uma identificação a nível específico com maior segurança.

Referente ao material pós-craniano, os espécimes MUPHI-2507; MUPHI-2509 e MDJ/M-808 assemelham-se morfologicamente com o espécime atual MCN-3000 de *Mazama gouazoubira*, porém são mais robustos e de maior tamanho que este. As vértebras lombares MUPHI-2577 e 2578, além de comparadas com MCN-3000, devido à fragmentação e por serem semelhantes também foram comparadas com exemplar atual de *Tayassu tajacu* (MCN-2562), no entanto mostraram maior afinidade com *M. gouazoubira* quanto a sua morfologia anatômica, são mais estreitas e altas que as de *Tayassu tajacu* (as deste são menores e mais robustas); outra característica considerada foi a presença da crista no assoalho do canal neural ladeada por um par de forâmens, caráter ausente no espécime MCN-2562 e muito bem observada em MCN-3000. Portanto, pelo fato dos espécimes pós-cranianos serem muito fragmentários e escassos, além de coletados isoladamente, e por não se dispor de material de comparação é aqui atribuído somente como Cervidae indet.

### *Registros prévios*

Segundo EISENBERG & REDFORD (1999) os primeiros representantes da família Cervidae originaram-se na Europa e Ásia e espalharam-se no Eomioceno pela América do Norte. Eles então ingressaram na América do Sul no Neoplioceno e rapidamente sofreram radiação adaptativa durante o Pleistoceno (ALCARAZ & CARLINI, 2003), diversificando entre o Meso e Neopleistoceno (MENEGAZ & ORTIZ JAUREGUIZAR, 1995). Sua atual distribuição inclui as Américas do Norte e do Sul, Europa e Ásia, além de estarem presentes no norte do Saara e ausentes da Austrália à Nova Zelândia, exceto onde foram introduzidos pelo homem. Segundo ALCARAZ & ZURITA (2004) compõem um clado relativamente pouco conhecido e com profundas interrogações sistemáticas e filogenéticas.

Na Argentina os registros mais antigos desta família correspondem com segurança aos gêneros *Antifer* e *Epieuryceros* provenientes do Ensenadense (Neoplioceno-

Mesopleistoceno) da região Pampeana (MENÉGAZ & ORTIZ-JAUREGUIZAR, 1995; MENÉGAZ, 2000). A distribuição geográfica do gênero *Antifer* parece limitar-se à Argentina, Uruguai, sul do Brasil e possivelmente Chile; enquanto todos os registros do segundo gênero, até o momento, encontram-se restritos à Argentina (ALCARAZ & ZURITA, 2004). Os restos fósseis de cervídeos quaternários argentinos são comparáveis aos cervos pleistocênicos encontrados no Rio Grande do Sul, e no Uruguai (Formação Sopas) (ALCARAZ & CARLINI, 2003).

Para o Neopleistoceno-Holoceno do Brasil, são registrados os seguintes táxons:

- no Rio Grande do Sul: *Antifer*, *Morenelaphus*, *Blastoceros* e *Mazama* (SOUZA-CUNHA & MAGALHÃES, 1981; QUEIROZ, 2001; SCHERER *et al.*, 2007, SCHERER *et al.*, 2009a). *Epieuryceros* também é referido por MAGALHÃES (1987) para Santa Vitória do Palmar e por OLIVEIRA *et al.* (2002) para Caçapava do Sul. Entretanto, o material é bastante fragmentário, necessitando revisão;
- em Minas Gerais: MAGALHÃES (1987) registrou *Antifer* e *Morenelaphus* na Lapa Mortuária de Confins, sendo que *Morenelaphus* foi referido para Janaúba, noroeste do Estado por CARTELLE (1989); ocorrem ainda *Mazama gouazoubira*, *M. americana*, *Blastoceros dichotomus* e *Ozotoceros bezoarticus* (WINGE, 1906; CARTELLE, 1999);
- em São Paulo: PAULA-COUTO (1980b) registrou *Mazama americana* e CARETTE (1922), *Mazama* sp.;
- no Rio de Janeiro: o gênero *Mazama* foi registrado para o Sambaqui de Sernambetiba, Município de Magé, por MAGALHÃES (1987), e *Mazama gouazoubira* é assinalada para o Sambaqui da Beirada, Município de Saquarema, por KNEIP *et al.* (1989);
- no Espírito Santo: PAULA-COUTO (1978) registrou *Mazama* cf. *M. americana*;
- em Mato Grosso do Sul: foram reportados *Mazama* sp. e *Ozotoceros* sp. para o Quaternário da Serra da Bodoquena (SALLES *et al.*, 2006);
- na região norte HOLANDA *et al.* (2007) reportaram Cervidae indet. para o Estado de Rondônia;
- na Bahia: *O. virginianus*, *Mazama americana*, *M. gouazoubira* e *Ozotoceros bezoarticus* foram assinalados por CARTELLE (1999);
  - em Pernambuco: o material de Laje Grande, Município de Pesqueira, atribuído à *Hippocamelus sulcatus* por VIDAL (1946) foi revisado e sinonimizado como pertencente à *Morenelaphus* (MAGALHÃES, 1987; CARTELLE, 1989, 1999);
- na Paraíba: a ocorrência de *Mazama gouazoubira*, é reportada por MAGALHÃES *et al.* (1992) e BERGQVIST *et al.* (1997);

- no Rio Grande do Norte: MAGALHÃES *et al.* (1992) registraram *Mazama gouazoubira*;
- no Piauí: *Blastocerus dichotomus*, *Mazama americana* e *M. gouazoubira* foram reportados para o Município de São Raimundo Nonato, por GUÉRIN *et al.* (1996) e GUÉRIN & FAURE (2009);
- no Ceará: de acordo com GOMIDE (1989), MAGALHÃES *et al.* (1992) e BERGQVIST *et al.* (1997) ocorrem nos depósitos de tanque do Município de Itapipoca as espécies *Mazama gouazoubira* e *Ozotoceros bezoarticus*, este último representado por apenas um espécime (MN 2819-V), no entanto, MAGALHÃES (1987) refere-se ainda à presença de *Blastocerus dichotomus* para os mesmos depósitos.

Quanto ao material aqui estudado proveniente da Gruta do Urso Fóssil, corresponde ao primeiro registro de fósseis de Cervidae em ambiente espélico no Estado do Ceará. Alguns dos espécimes estudados puderam ser atribuídos à *Mazama* sp. O registro fóssil no Estado para este táxon é *M. gouazoubira*, enquanto o registro atual para o Parque de Ubajara é *M. americana* (IBAMA, 2002, OLIVEIRA *et al.*, 2003; GUEDES *et al.* 2000). Infelizmente o material aqui estudado é escasso para uma identificação específica, podendo pertencer a uma destas duas espécies, o que não invalida a importância do registro para o melhor conhecimento de sua distribuição no Neopleistoceno-Holoceno do Ceará.

#### *Habitat e aspectos alimentares*

*Mazama americana* é a espécie maior (entre 30 e 40 kg) (DUARTE, 1996). Ocorre atualmente das Guianas e Peru até o Rio Grande do Sul, Paraguai e Argentina (MIRANDA RIBEIRO, 1919). É um animal adaptado a viver em floresta densa úmida, coberta com muita vegetação (JUNQUEIRA, 1940; EMMONS, 1990), se alimentando de flores, frutos, brotos e folhas, enquanto *M. gouazoubira* é menor (11-25 kg) (DUARTE, 1998), cujo habitat conforme alguns autores (e.g. MARES *et al.*, 1981, 1985; VIVO, 1997) varia desde floresta densa a arbustos espinhosos e zonas mais secas como a caatinga. É um herbívoro de dieta ampla, incluindo brotos de gramíneas, leguminosas, flores, frutos e folhas.

Ordem PERISSODACTYLA Owen, 1848

Subordem Ceratomorpha Wood, 1937

Superfamília Tapiroidea Gill, 1872

Família Tapiridae Bennett, 1830

Gênero *Tapirus* Brünnich, 1772

*Tapirus terrestris* (Linnaeus, 1758)

(Figura 27)

**Material estudado:** MUPH-2580, primeiro molar inferior (m1) esquerdo.

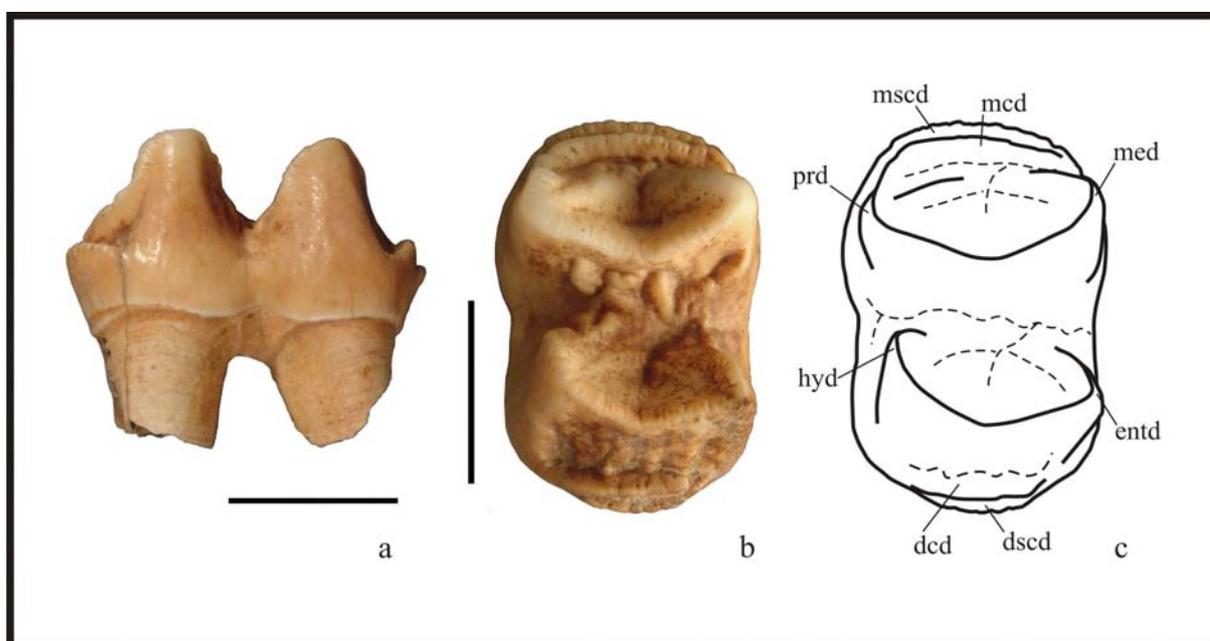
**Procedência geográfica:** Parque Nacional de Ubajara, Morro do Pendurado, Gruta do Urso Fóssil, Salão dos Blocos Abatidos (Figura 9E).

### Descrição

O espécime consta de um molar esquerdo, m1, bem preservado, porém com as raízes fraturadas. Dente de forma retangular, bilofodonte, portando quatro conidos, protoconido, metaconido, hipoconido e entoconido, com quase nenhum desgaste oclusal e também pouco rolado. O comprimento mesiodistal é de 22 mm. Quanto à largura dos lófidis, o protolófidio ou lófidio mesial corresponde a 15 mm, e o hipolófidio ou lófidio distal apresenta 13,5 mm. No lófidio mesial, o protoconido e o metaconido são interligados por uma crista longitudinal, assim como ocorre no lófidio distal, entre o hipoconido e o entoconido. Ambas as cristas são em forma de V. Do protoconido estende-se uma crista oblíqua voltada vestibulolingualmente e do metaconido uma crista linguovestibular. Ambas delimitam a bacia mesial bem marcada, profunda e um sulco distolingual. Do hipoconido estende-se uma crista oblíqua voltada vestibulolingualmente que não alcança a base do protoconido. Crista semelhante, porém de menor tamanho, projeta-se linguovestibularmente do entoconido, com término ligeiramente mais distal que a anterior. Entre as cristas forma-se a bacia distolingual aberta, rasa e pouco marcada, com um sulco que se projeta lingualmente. O protoconido e o metaconido possuem igual altura e estão alinhados na mesma posição. O hipoconido é mais elevado e ocupa uma posição ligeiramente mais mesial em relação ao entoconido. Os conidos distais são mais baixos que os conidos mesiais.

Tanto mesial quanto distalmente apresentam cingulidos e subcingulidos, todos bem definidos, embora não apresente cingulidos vestibular e lingual. Assim como o cingulido mesial, o distal também apresenta uma ligeira elevação lingual. O cingulido mesial estende-se

vestibulolingualmente e sua porção mais elevada parte do protoconido. O cingulido distal apresenta uma crista bem mais definida e baixa na metade de seu comprimento, até atingir a base da parede distal do hipolófidio (hipoconido). O subcingulido mesial direciona-se linguovestibularmente. A sua extremidade lingual, ligeiramente mais baixa que a porção vestibular, parece formar um ângulo agudo linguovestibular com o cingulido mesial. O subcingulido distal estende-se vestibulolingualmente, e em relação ao subcingulido mesial, é mais reduzido.



**Figura 26.** *Tapirus terrestris*. Foto e diagrama. MUPHI-2580, m1 esquerdo. a, vista vestibular; b, vista oclusal; c, diagrama; cdm, cingulido mesial; cdd, cingulido distal; scdm, subcingulido mesial; scdd, subcingulido distal; prd, protoconido; med, metaconido; hid, hipoconido; end, entoconido. Escalas = 1 cm.

## Discussão

### *Aspectos taxonômicos e morfológicos*

A família Tapiridae na América do Sul é composta pelo gênero *Tapirus* Brünnich, 1772, a qual inclui segundo HOLANDA (2009), quatro espécies fósseis: *T. cristatellus* Winge, 1906, *T. tarijensis* Ameghino, 1902, *T. rioplatensis* Cattoi, 1957 e *T. mesopotamicus* Ferrero & Noriega, 2007. *Tapirus terrestris* (Linnaeus, 1758) tem registro fóssil e atual.

O espécime MUPHI-2580 foi comparado com os exemplares atuais de *Tapirus terrestris* MCN-2848 e MCN-2532, e *T. cristatellus* (WINGE, 1906), registrados no Pleistoceno-Holoceno do Brasil, e mostrou-se significativamente similar em morfologia à *T. terrestris*, porém um pouco menor. HOLANDA & COZZUOL (2006) com base nas medidas de cinco espécimes estabeleceram uma média para as dimensões dentárias de *T. terrestris*. A média para o diâmetro mesiodistal é de 21,09 mm com desvio padrão de 1,43 mm; para a largura dos lófidios tem-se: média do lófidio mesial, 16,37 mm com desvio de 0,80 mm e lófidio distal, 15,47 mm com desvio de 0,81mm. Com base nestes dados, MUPHI-2580 apresenta um diâmetro mesiodistal dentro da média padrão para a referida espécie. As dimensões aferidas para seus lófidios são relativamente menores que a média para *Tapirus terrestris*. As proporções e a similaridade morfológica do espécime MUPHI-2580 permitem identificá-lo como pertencente à *Tapirus terrestris*.

**TABELA 12.** Medidas comparativas (mm) entre MUPHI-2580, *T. terrestris* e *T. cristatellus*. Abreviações: C – comprimento; L – largura máxima; n – tamanho amostral; x – média; MIN – valor mínimo; MAX – valor máximo. Medidas de *T. cristatellus* de WINGE (1906).

	<i>T. terrestris</i>				MUPHI	<i>T. cristatellus</i>	<i>T. cristatellus</i>
	n	x	Min	Max	2580	Escriv. 1	Escriv. 5
m1 C	33	20,63	18,80	22,60	22,00	24,50	23,50
m1 L	33	16,55	14,70	18,45	15,00	26,50	26,66

### *Registros prévios*

O registro mais antigo do gênero *Tapirus* é para o Oligoceno da Europa onde é encontrado até o Pleistoceno (RADINSKY, 1965; MACKENNA & BELL, 1997). O primeiro registro na América do Sul pertence ao Plio-Pleistoceno (CIONE & TONNI, 1996; NABEL

*et al.*, 2000), idade Ensenadense da Argentina (RUSCONI, 1928), como consequência de migração da América do Norte, após a formação do Istmo do Panamá (MARSHALL *et al.*, 1984) durante o Grande Intercâmbio Biótico Americano. Os tapires vivem atualmente nas Américas Central e do Sul, e no sudeste da Ásia (EISENBERG & REDFORD, 1999).

De acordo com HOLANDA (2007) a família Tapiridae é constituída pelos gêneros *Tapirus*, *Protapirus* Filhol, 1877, *Miotapirus* Qiu, Yan & Sun, 1991 (América do Norte), *Megatapirus* Matthew & Granger, 1923 (Ásia), *Tapiravus* Marsh, 1877 (América do Norte), *Tapiriscus* Kretzoi, 1951 (Europa), *Eotapirus* Cerdeno & Ginsburg, 1988 (Europa), *Palaeotapirus* Filhol, 1888 (Europa) e *Plesiotapirus* Qiu, Yan & Sun, 1991 (Ásia).

Como citado anteriormente, dentro do gênero *Tapirus* são registradas para o Pleistoceno América do Sul, segundo HOLANDA (2009), quatro espécies: *T. rioplatensis* e *T. mesopotamicus* (Argentina), *T. tarijensis* (Bolívia) e *T. cristatellus* (Brasil).

*T. rioplatensis* é registrada por CATTOI (1957) para o Eopleistoceno (Ensenadense) da Província de Buenos Aires, Argentina; *T. mesopotamicus* no Neopleistoceno da Província de Entre Ríos; *T. tarijensis* ocorre no Eopleistoceno de Tarija, Bolívia (AMEGHINO, 1902); *T. cristatellus* é registrada por WINGE (1906) para o Pleistoceno do Brasil, na região de Lagoa Santa, Minas Gerais, e nas cavernas da Bahia.

Por outro lado, a espécie atual *T. terrestris*, ocorre no Eopleistoceno do Uruguai, Formação Libertad (UBILLA, 1996); no Neopleistoceno (Lujanense) da Província de Entre Ríos (TONNI, 1992) e na localidade de El Boyero, Formação El Palmar (NORIEGA *et al.*, 2004), ambas na Argentina. Além destes registros, também é reportado *Tapirus* sp. para a Argentina (TONNI, 1992), Uruguai (UBILLA, 1983, 1996), Peru (HOFFSTETTER, 1986) e Brasil.

No Brasil, todos os registros fósseis de *Tapirus* são do Neopleistoceno-Holoceno (HOLANDA, 2007). *Tapirus* sp. tem registro no Rio Quaraí, Município de Uruguaiana, Rio Grande do Sul, (OLIVEIRA, 1992); nas cavernas do Vale do Rio da Rocha, Paraná (SEDOR *et al.*, 2004); nas cavernas do Japonês e Nascente do Formoso, Serra da Bodoquena, Mato Grosso do Sul (SALLES *et al.*, 2006); no Alto Rio Juruá, Acre, nas localidades: Arenal, Torre da Lua e Igarapé São Luis (RANCY, 1981; HOLANDA & COZZUOL, 2006); na localidade Araras/Periquitos, Rondônia (HOLANDA *et al.*, 2004; HOLANDA & COZZUOL, 2006); e na localidade de Bom Jardim, Pernambuco (ROLIM, 1974). *T. cristatellus* é uma espécie fóssil e com registro apenas na Bahia e em Minas Gerais (WINGE, 1906; CARTELLE, 1999), enquanto *Tapirus terrestris* é uma espécie recente que apresenta registros fósseis distribuídos no Rio Grande do Sul, Município de Iraí (SOUZA-

CUNHA, 1959), Arroio Touro Passo, Município de Uruguaiana (BOMBIM, 1976), Arroio Chuí (SOLIANI, 1973), e no Balneário do Hermenegildo e em Estância São Luiz, Municípios de Santa Vitória do Palmar e Dom Pedrito, respectivamente (HOLANDA *et al.*, 2005); Minas Gerais, na região de Lagoa Santa (WINGE, 1906); na localidade de Areia Preta, Município de Jacupiranga, São Paulo (PAULA-COUTO, 1980b); nas cavernas do Bauxi, Município de Rosário Oeste, Mato Grosso (HIROOKA, 2003); nas localidades Museu, Gastão, Igarapé Piranha, Torre da Lua e Pedra Pintada (SIMPSON & PAULA-COUTO, 1981); nas cavernas da Bahia (WINGE, 1906); e no Rio Grande do Norte (PORPINO & SANTOS, 2003).

No Estado do Ceará até o momento não há registro do gênero *Tapirus* em sedimentos pleisto- holocênicos. A presença de tapir neste Estado aparece apenas em registros históricos esparsos e topônimos cartográficos com o nome popular de anta, sem nenhuma identificação. BRASIL (1863), ao listar a fauna do Ceará, menciona tapir (*tapyra* dos indígenas) como um raro animal no Estado, o qual era encontrado desde as Serras de Maranguape a Baturité, e nas praias de Mundaú. PAIVA (1973) na atualização da fauna do Ceará confirma a extinção de tapir na porção norte do Estado do Ceará, onde nestas áreas as altitudes são em torno de 900 m, e a formação vegetacional é do tipo floresta úmida, constituindo enclaves úmidos dentro do bioma Caatinga. Atualmente as praias de Mundaú pertencem ao Município de Trairi, na linha costeira oeste do Ceará, onde a vegetação predominante é o Complexo Vegetacional da Zona Costeira (IPECE, 2007).

Portanto, o espécime aqui descrito e oriundo da Gruta do Urso Fóssil, no Parque Nacional de Ubajara, corresponde ao primeiro registro de *T. terrestris* para o Quaternário do Estado do Ceará. Atualmente, ela não é mais encontrada na região, embora sua presença tenha sido mencionada nos estudos históricos acima citados.

#### *Habitat e aspectos alimentares*

Atualmente, *T. terrestris* distribui-se do norte da América do Sul, leste dos Andes, em direção ao norte da Argentina (HOLANDA & COZZUOL, 2006). No Brasil é registrada para o Parque Estadual do Rio Doce (Floresta Atlântica), município de Jaíba-MG, e na Serra do Caraça, uma zona de contato entre o Cerrado, a Floresta Atlântica e a Caatinga, no Estado de Minas Gerais (OLIVEIRA *et al.*, 2003; STALLINGS *et al.*, 1991; MORAES JR. *et al.*, 2003). OLIVEIRA *et al.* (2003) considera o registro raro de tapir como uma amostra de representantes de populações relictuais antes comuns. Para o nordeste do Brasil, a população de tapir está restrita apenas a alguns indivíduos, distribuídos em fragmentos de

Mata Atlântica (REIS *et al.*, 2006), encontrados muitas vezes em semi-cativeiro. Registros são conhecidos na Mata dos Pintos, Município de São José da Lage, no Estado de Alagoas (BACHAND *et al.*, 2009). Alimenta-se de frutas silvestres, raízes, sementes, folhas novas, caules, brotos, pequenos ramos, grama, plantas aquáticas, cascas de árvores e organismos aquáticos.

## V. CONSIDERAÇÕES FINAIS

### V.1. Análise deposicional e idades

Foram feitas preliminarmente datações em sedimentos coletados em três pontos no Morro do Pendurado: Sala da Entrada e Sala da Cascalheira, ambas na Gruta do Urso Fóssil, e Ponto A (Figura 10) na Gruta do Pendurado.

A sedimentação da Sala da Entrada até ao nível de 50 cm de profundidade mostrou-se de idade holocênica, com depósitos argilosos e orgânicos, representada por clastos e bioclastos de origem alóctone e autóctone depositados por agentes hidrológicos (pluvial), aéreo (com exceção dos bioclastos) e gravitacional. Os bioclastos são constituídos por fragmentos de ossos cranianos e pós-cranianos em sua grande maioria; e por dentes e placas dérmicas isoladas além de elevado número de fragmentos de ossos não identificáveis taxonomicamente. Associados a estes, ocorrem ainda fragmentos de conchas de moluscos gastrópodes em grande quantidade, além de conchas completas ou parcialmente completas de diferentes tamanhos e morfologias. Dentre estas se identificou a presença dos seguintes táxons: *Tomigerus ubajarensis* Leme, 1980, *Tomigerus* sp., *Orthalicus prototypus* Pilsbry, 1899, *Anostoma octodentatum* Fischer Von Waldhein, 1807, *Megalobulimus* sp., e mais duas espécies identificadas apenas como pertencentes a Família Subulinidae, todas estas coletadas na camada 2, e *Anostoma octodentatum*, a única encontrada até o momento na camada 3. Os táxons referidos são indicativos de ambiente úmido.

O sedimento envolvente nas peças ósseas é de fácil remoção; a grande maioria dos espécimes coletados mostra uma coloração marcadamente escura.

Como as idades obtidas para os sedimentos das camadas 2 e 3 aqui estabelecidas se sobrepõem, possivelmente constituem parte de um evento deposicional único. Com base nestas idades, concluiu-se que os espécimes nelas encontrados apresentam uma idade mínima de 8.000 anos AP. A retomada da prospecção em níveis mais profundos da área estudada poderá fornecer subsídios suficientes para saber se foi apenas um evento de deposição ou se ocorreram vários eventos de acumulação de clastos. Uma análise da cronologia deposicional combinada a estudos palinológicos detalhados poderá oferecer uma oportunidade de melhor entendimento da temporalidade das mudanças sofridas pela paisagem. Com isto será possível saber se a acumulação se deu de forma episódica, ou se foi de forma lenta e contínua.

Na Sala da Cascalheira, o cenário atual mostra tratar-se de um depósito sedimentar que recebe clastos transportados do nível superior da gruta; além disso, um fluxo hidrológico o percorre pelo lado direito próximo ao contato do sedimento depositado no

“assoalho”, com a parede da gruta; neste local há concentração de clastos maiores e angulosos associados a poucos bioclastos (e. g. dentes isolados). O depósito como um todo, apresenta sedimentação argilosa, mais escura e úmida que a encontrada na Sala da Entrada, assim como idade deposicional mais antiga. A necessidade de uma análise mais minuciosa deste sedimento para melhor se entender o processo deposicional, bem como saber da presença ou não de bioclastos no nível datado se faz necessária.

Quanto ao Ponto A, na Gruta do Pendurado, após análise da data deposicional concluiu-se que a idade mínima desta gruta é de 34.000 anos AP. É importante um trabalho voltado para o peneiramento do sedimento local à procura de bioclastos, principalmente no nível datado. Quanto às pequenas concreções encontradas em pontos desprovidos de sedimento terrígeno e providos completamente por travertinos, infere-se que os fragmentos orgânicos nelas contidos possam ter uma idade bem mais recente do que aparentam, já que o processo de dissolução do calcário na região parece se processar de forma relativamente rápida. Esta inferência é baseada entre outros aspectos na observação de um tufo calcário ativo, no exterior da gruta, formado pelo calcário dissolvido e transportado por um corpo de água local; onde os processos de aglutinação, impregnação e incorporação de material orgânico como fragmentos de folhas e caules parece ser breve.

Após a prospecção realizada em ambas as grutas, constatou-se a necessidade da continuidade de estudos na área, inclusive nas demais salas e salões de onde proveio parte do material aqui estudado, como o Salão dos Blocos Abatidos, Salão da Janela e Antessala do Urso.

Neste momento é possível inferir, através dos resultados das datações por termoluminescência, que o ambiente deposicional espélico remonta ao Neopleistoceno-Eoholoceno.

## V.2. Sistemática

A partir do estudo do material ósseo e dentário encontrado nas Grutas do Urso Fóssil e do Pendurado, foram identificados os seguintes táxons de mamíferos: *Didelphis* cf. *D. albiventris*, *Monodelphis* sp., *Dasybus novemcinctus*, *Euphractus sexcinctus*, *Cabassous* sp., *Kerodon* sp., *Thrichomys* sp., *Coendou prehensilis*, *Tayassu pecari*, Tayassuidae indet., *Mazama* sp., Cervidae indet. e *Tapirus terrestris*. Os táxons acima mencionados foram encontrados em distintos salões (Tabela 13), apresentando diferentes tipos de preservação e coloração.

**TABELA 13.** Listagem dos táxons de mamíferos identificados, seus respectivos locais de coleta, habitat e hábito alimentar (conforme literatura citada no texto).

<b>Táxon</b>	<b>Local da coleta</b>	<b>Habitat</b>	<b>Hábito alimentar</b>
<i>Didelphis cf. D. albiventris</i>	Salão dos Blocos Abatidos	Áreas secas e floresta densa	Pequenos invertebrados e vertebrados e vegetação
<i>Monodelphis sp.</i>	Sala da Entrada	Áreas secas e floresta densa	Pequenos invertebrados e vertebrados
<i>Dasytus novemcinctus</i>	Sala da Entrada	Florestas, savanas e serras	Artrópodes
<i>Euphractus sexcinctus</i>	Sala da Entrada	Florestas, savanas e serras	Carnívoro-onívoro
<i>Cabassous sp.</i>	Sala da Entrada	Florestas, savanas e serras	Pequenos invertebrados
<i>Kerodon sp.</i>	Sala da Entrada e Antessala do Urso	Áreas secas, rochosas e de vegetação baixa (caatinga)	Frutos e raízes
<i>Thrichomys sp.</i>	Salão dos Blocos Abatidos e Gruta do Pendurado	Caatinga, cerrado e pantanal	Folhas e frutos
<i>Coendou prehensilis</i>	Sala da Cascata	Áreas montanhosas, florestas úmidas e planícies ribeirinhas	Frutos, sementes e folhas macias
<i>Tayassu pecari</i>	Sala da Cascalheira, Salão da Janela, Salão do Escorrimento e Antessala do Urso	Florestas tropicais úmidas e áreas secas	Fitófago, frugívoro-ramoneador, ingerindo também invertebrados
Tayassuidae indet.	Salão dos Blocos Abatidos e Sala da Cascalheira		
<i>Mazama sp.</i>	Sala da Entrada		
Cervidae indet.	Salão dos Blocos Abatidos, Sala da Cascalheira e Antessala do Urso	Florestas tropicais úmidas e caatinga	Flores, frutos, brotos, gramíneas, folhas, leguminosas
<i>Tapirus terrestris</i>	Salão dos Blocos Abatidos	Florestas úmidas	Frutas silvestres, raízes, sementes, folhas novas, caules, brotos, pequenos ramos, grama, plantas aquáticas, cascas de árvores e organismos aquáticos

Na Sala da Entrada houve predomínio de material pertencente a animais de pequeno porte, enquanto que os espécimes de animais de maior porte estavam concentrados no interior da gruta, entre a Sala da Cascalheira e a Sala do Urso Fóssil. Considerando a topografia atual da gruta, é praticamente impossível o acesso de animais como *Tayassu pecari*, *Tapirus terrestris* e *Mazama*, ao seu interior, através da entrada principal (Sala da Entrada). A presença destes táxons em locais, hoje de difícil acesso, poderia estar indicando: a) que os mesmos podem ter entrado pela passagem posterior, próxima ao Salão do Escorrimento; b) foram carregados por predadores, ou c) entraram pela Sala da Entrada antes da formação do aclave abrupto, o qual deve estar isolando a Sala da Entrada do restante da gruta, há pelo menos 8.000 anos AP.

### V.3. Inferências paleoambientais

Atualmente, as Florestas, Amazônica e Atlântica estão separadas por uma ampla e extensa região de vegetação semi-árida. O semi-árido apresenta uma floresta mais esparsa e decídua conhecida como Caatinga, e que ocupa aproximadamente uma área de 800.000 km<sup>2</sup> no nordeste do Brasil, mantendo contato sul e sudoeste com um tipo de vegetação semelhante às savanas, o Cerrado, que atualmente também se intercala entre as duas florestas (DE VIVO, 1997). No entanto, de acordo com BIGARELLA & ANDRADE-LIMA (1982) em algum período durante o Quaternário, as Florestas Amazônica e Atlântica estiveram conectadas através da região atualmente ocupada pela Caatinga.

De acordo com VIANA *et al.* (2008) nos últimos 18.000 anos, aproximadamente, a paisagem no semi-árido nordestino brasileiro sofreu grandes modificações devido aos efeitos climáticos de padrões oscilantes, por sua vez, decorrentes da transição glacial-interglacial. O corredor de floresta tropical que estabelecia o contato entre a Amazônia e a Mata Atlântica teria sido interrompido nas regiões mais rebaixadas para dar lugar segundo DE VIVO (1997), a uma floresta métrica que com o decorrer do tempo, sofreu períodos secos mais prolongados, dando origem à Caatinga, diminuindo assim, a área de cobertura vegetal da grande floresta original (DE VIVO, 1997; VIANA *et al.*, 2008) tendo esta, permanecido apenas nas áreas mais elevadas e úmidas, os chamados brejos de altitude, cujo relevo característico atrai alta precipitação orográfica.

A Ibiapaba assim como os demais brejos de altitude, apresenta importante papel ecológico regional por funcionar como refúgio para espécies mais especialistas e sensíveis da fauna e flora. Com base nos táxons encontrados nas Grutas do Urso Fóssil e do Pendurado, pode ser inferido que:

- a) A mastofauna de pequeno porte encontrada não difere em sua totalidade, da atualmente encontrada na área do Parque Nacional de Ubajara; por isso acredita-se que há pelo menos 8.000 anos AP a paisagem da região não era muito diferente da atual;
- b) Representantes da mastofauna de maior porte como *Tayassu pecari* e *Tapirus terrestris*, não são mais encontrados na região. A presença de *T. terrestris* na Gruta do urso Fóssil é indicativa de um paleoambiente florestado de clima úmido. No entanto, o seu desaparecimento na região norte do Ceará poderia estar relacionado com a mudança das condições climático-ambientais a partir do Neopleistoceno, o que parece ser corroborado pela presença de uma fauna atual mais característica de ambiente semi-árido como a Caatinga. A presença de *Mazama* parece bastante reduzida atualmente, entretanto o seu registro em sedimentos datados de aproximadamente  $8.200 \pm 980$  anos AP reforça a ideia da ausência de mudanças drásticas na paisagem vegetacional da região desde aquela época até os dias de hoje. A ação antrópica e fragmentação da mata também são fatores contribuintes na redução da diversidade local;
- c) Até o momento com relação à presença de táxons da megafauna no interior das grutas, tem-se apenas um único registro, representado por um crânio e mandíbula de *Arctotherium*. Apesar do escasso grau de conhecimento acerca da área durante o Pleistoceno, e considerando que a paisagem local não tenha sofrido mudanças drásticas desde então, infere-se como possível causa da pouca expressividade de táxons de megamamíferos no interior destas grutas: a disposição do relevo, bastante íngreme, e uma cobertura vegetal bem mais densa na época; além das áreas de contato nestas grutas, entre os meios interno e externo, estarem localizadas nas porções mais superiores do Morro do Pendurado. Possivelmente estes três fatores associados, entre outros, podem ter dificultado o acesso de animais de grande porte ao interior destas grutas, visto que táxons da megafauna são frequentes em depósitos de tanques relativamente próximos à área do parque, como àqueles nos municípios de Mucambo, Sobral e Itapipoca. No entanto, não se descarta a possibilidade de achados relativos a estes táxons no decorrer de futuras prospecções.

A ausência de estudos de cunho sedimentológico, paleontológico, zoológico e taxonômico na área amostrada, dificulta e ao mesmo tempo fortalece a importância deste trabalho na região. E por se tratar de um trabalho pioneiro, os dados e hipóteses aqui expostos são bastante preliminares, os quais através do prosseguimento dos trabalhos na região poderão futuramente ser mais consistentes e promover um entendimento mais fiel da evolução biótica e paleoambiental da região noroeste do Ceará durante o Quaternário.

## VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, F. de A. M. de.; HASUI, Y.; GORAYEB, P. S. de S. Grábens eopaleozóicos do oeste cearense – considerações sobre as seqüências lito-estratigráficas. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE, 15., 1993. Natal, **Boletim...** Natal: Núcleo Nordeste da SBG, 1993. v. 13, p. 29-31.
- ALCARAZ, M. A.; CARLINI, A. A. Los cérvidos (Mammalia, Artiodactyla) de las Formaciones Toropí y Yupuí (Pleistoceno medio-tardío) de la provincia de Corrientes, Argentina. **Comunicaciones Científicas y Tecnológicas**, Universidad Nacional del Nordeste, Resumen B-027, 2003.
- ALCARAZ, M. A.; ZURITA, A. E. Nuevos registros de cérvidos pocos conocidos: *Epieuryceros* cf. *proximus* Castellanos y *Antifer* sp. (Mammalia, Artiodactyla, Cervidae). **Rev. Mus. Argentino de Ciencias Naturales**. v. 6, n. 1, p. 43-50, 2004.
- ALHO, C. J. R. Brazilian rodents: their habitats and habits. In: MARES, M. A.; GENOWAYS, H. H. (Eds.) **Mammalian Biology in South America**. Pennsylvania Special Publication, Pymatuning Laboratory of Ecology, University of Pittsburgh, 1982. p. 143-166.
- ALMEIDA, F. F. M.; HASUI, Y. **Pré-Cambriano do Brasil**. Ed. Edgar Blucher: São Paulo, 1984. 378 p.
- ALMEIDA, F. F. M.; HASUI, Y.; BRITO-NEVES, B. B.; FUCK, R. A. Províncias estruturais brasileiras. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE, 8., 1977. Campina Grande, **Boletim...** Campina Grande: Núcleo Nordeste da SBG, 1977. v. 6, p. 363-391.
- AMEGHINO, C. F. Notas sobre alguns mamíferos fósiles nuevos o pouco conhecidos del Valle Tarija. **Anales del Museo de Historia Natural de Buenos Aires**, Buenos Aires, v. 3, p. 225-261, 1902.
- AMEGHINO, C. F. Notas sobre una pequeña colección de huesos de mamíferos procedentes de las grutas calcáreas de Iporanga en el estado de São Paulo – Brazil. In: TORCELLI, A. J. (Ed.) 1916. **Obras completas y correspondencia científica**. v. 7, Taller de Impresiones Oficiales, 1907. p. 102-153.
- AULER, A. S.; PILÓ, L. B.; SAADI, A. Ambientes Cársticos. In: SOUZA, C. R. de G.; SUGUIO, K.; OLIVEIRA, A. M. dos S.; OLIVEIRA, P. E. (Eds.). **Quaternário do Brasil**. Ribeirão Preto, 2005. 382 p.
- BACHAND, M.; TRUDEL, O. C.; ANSSEAU, C.; ALMEIDA-CORTEZ, J. Dieta de *Tapirus terrestris* Linnaeus em um fragmento de Mata Atlântica do Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 7, n. 2, p. 188-194, 2009.
- BARROS-BARRETO, C. N. G.; De BLASIIS, P. A. D.; DIAS-NETO, C. M.; KARMANN, I.; LINO, C. F.; ROBRAHN, E. M. Abismo Ponta de Flecha: um projeto arqueológico, paleontológico e geológico no médio Ribeira de Iguape, São Paulo. **Revista Pré-História**, v. 3, n. 4, p. 195-215, 1982.

BELTRÃO, M. C.; LOCKS, M. Pleistocene fauna from the “Toca da Esperança” site (Archaeological Region of Central, Bahia, Brasil). Mammals n° 1. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 11., 1989. Curitiba, **Anais...** Curitiba: SBP, 1989. v. 1, p. 685-697.

BERGQVIST, L. P.; GOMIDE, M.; CARTELLE, C.; CAPILLA, R. Faunas-locais de mamíferos pleistocênicos de Itapipoca/Ceará, Taperoá/Paraíba e Campina Grande/Paraíba. Estudo comparativo, bioestratinômico e paleoambiental. **Revista da Universidade de Guarulhos – Geociências**, v. 2, n. 6, p. 23-32, 1997.

BOMBIN, M. Modelo paleoecológico evolutivo para o Neokuaternário da Região da Campanha-Oeste do Rio Grande do Sul (Brasil). A Formação Touro Passo, seu conteúdo fossilífero e a pedogênese pós-deposicional. **Comunicações do Museu de Ciências da PUCRS**, Porto Alegre, n. 15, p. 1-70, 1976.

BONVICINO, C. R.; PENNA-FIRME, V.; BRACCHIO, E. Evidências citogenéticas e moleculares do *status* taxonômico de *Coendou* e *Sphiggurus* (Rodentia – Erethizontidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MASTOZOOLOGIA, 1., 2001. Porto Alegre-RS, **Resumos...** Porto Alegre: 2001. p. 136.

BONVICINO, C. R.; OTAZÚ, I. B.; D’ANDREA, P. S. Karyologic evidences of diversification of the genus *Thrichomys* (Rodentia, Echimyidae). **Cytogenetics & Genome Research**, n. 97, p. 200-204, 2002.

BONVICINO, C. R.; OLIVEIRA, J. A. de.; D’ANDREA, P. S. **Guia de Roedores do Brasil, com chaves para gêneros baseadas em caracteres externos**. Rio de Janeiro: Centro Pan-Americano de Febre Aftosa – OPAS/OMS, 2008. 120 p.

BRASIL, T. P. S. **Ensaio Estatístico da Província do Ceará**. Fortaleza: Typografia B. de Matos. Tomo I, 1863. 839 p.

BRITO-NEVES, B. B. Decálogo para a tectônica dos continentes. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ESTUD. TECT., INTERNATIONAL SYMP. TECTONICS, 2., 2001. Recife, **Anais...** Recife: SBG, 2001. p. 17-19. (resumo expandido)

CABRAL DE CARVALHO, J. N.; SILVA, A. C.; VASCONCELOS, M. D. T.; OLIVEIRA, L. D. D.; SILVA, D. D. Informação sobre a jazida fossilífera pleistocênica do Lajedo da Escada, Município de Mossoró, Rio Grande do Norte. In: **Coleção Mossoroense**, série B, n. 389, p. 391-395, 1983.

CABRERA, A. Catalogo de los mamíferos de América del Sur. II. (Sirenia, Perrissodactyla, Lagomorpha, Rodentia, Cetacea). **Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia”**, Ciencias Zoológicas, v. 4, p. 309-732, 1961.

CANDELA, A. M. The evolution of the molar pattern of the Erethizontidae (Rodentia, Hystricognathi) and the validity of *Parasteiromys* Ameghino, 1904. **Palaeovertebrata**, v. n. 28, p. 53-73, 1999.

CANDELA, A. M. A new giant porcupine (Rodentia, Erethizontidae) from the late Miocene of northwestern Argentina. **Journal of Vertebrate Paleontology**, v. 24, n. 3, p. 732-741, 2004.

CANDELA, A. M.; MORRONE, J. J. Biogeografía de puercoespines neotropicales (Rodentia, Hystricognathi): Integrando datos fósiles y actuales a través de un enfoque panbiogeográfico. **Ameghiniana**, v. 40, n. 3, p. 361-368, 2003.

CAPUTO, M. V.; LIMA, E. C. Estratigrafia, Idade e Correlação do Grupo Serra Grande – Bacia do Parnaíba. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 33., 1984. Rio de Janeiro, **Anais...** Rio de Janeiro: SBG, 1984. v. 2, p. 740-753.

CARETTE, E. Cervídeos actuales y fósiles de Sud America. Revision de las formas extinguidas panpeanas. **Revista do Mus. de La Plata**, Buenos Aires, n. 24, p. 393-472, 1922.

CARTELLE, C. Breve notícia dos achados paleontológicos na Gruta dos Brejões (Bahia). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 10., 1983. Belo Horizonte, **Resumos...** Belo Horizonte: SBZ, 1983. p. 442-444.

CARTELLE, C. Sobre uma pequena coleção de restos fósseis de mamíferos do Pleistoceno Final – Holoceno de Janaúba (MG). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 11., 1989. Curitiba, **Anais...** Curitiba: SBP, 1989. v. 1, p. 635-649.

CARTELLE, C. **Edentata e Megamamíferos Herbívoros extintos da Toca dos Ossos (Ouroândia, BA, Brasil)**. 1992. 301 p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1992.

CARTELLE, C. Presença de *Lama* (Artiodactyla, Camelidae) no Pleistoceno Final-Holoceno da Bahia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 13., 1993. São Leopoldo-RS, **Boletim de Resumos...** São Leopoldo: SBP, 1993. p. 139.

CARTELLE, C. Presença de *Lama* (Artiodactyla, Camelidae) no Pleistoceno Final-Holoceno da Bahia. **Acta Geol. Leopoldensia**, São Leopoldo, v. 17, n. 39/1, p. 399-410, 1994.

CARTELLE, C. **A fauna local de mamíferos Pleistocênicos da Toca da Boa Vista (Campo Formoso, BA). Belo Horizonte – MG**. 1995. 120 p. Tese, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1995.

CARTELLE, C. Pleistocene Mammals of the Cerrado and Caatinga of Brazil. In: EISENBERG, J. F.; REDFORD, K. H. (Ed.) Mammals of the Neotropics, **The Central Neotropics**. Chicago: The University of Chicago Press, 1999. p. 27-46.

CARTELLE, C.; ABUHID, V. S. Novos espécimes brasileiros de *Smilodon populator* (Lund, 1842), Carnivora, Machairodontinae: Morfologia e conclusões taxonômicas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 11., 1989. Curitiba, **Anais...** Curitiba: 1989. v. 1, p. 607-620.

CARTELLE, C.; ABUHID, V. S. Chiroptera do Pleistoceno final-Holoceno da Bahia. **Acta Geológica Leopoldensia**, São Leopoldo, n. 39, p. 429-440, 1994.

CARTELLE, C.; HARTWIG, W. C. A new extinct primate among the Pleistocene megafauna of Bahia, Brazil. **Proceedings of the National of Sciences of the United States of America**, n. 93, p. 6405-6409, 1996.

CARTELLE, C.; HIROOKA, S. Primeiro registro Pleistocênico de *Pteronura brasiliensis* (Gmelin, 1788) (Carnivora: Mustelidae). **Arquivos do Museu Nacional**, Rio de Janeiro, v. 63, n. 3, p. 595-598, 2005.

CARTELLE, C.; LESSA, G. Descrição de um novo gênero e espécie de Macraucheniidae (Mammalia, Litopterna) do Pleistoceno do Brasil. **Paulacoutiana**, n. 3, p.3-26, 1988.

CARTELLE, C.; LESSA, G. Presença de *Myocastor coypus* (Molina, 1782), Rodentia, Myocastoridae, do Pleistoceno final-Holoceno no Centro-Oeste da Bahia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 11., 1989. Curitiba, **Anais...** Curitiba: SBP, 1989. v. 1, p. 583-591.

CARTELLE, C.; BRANT, W.; PILO, L. B. A Gruta do Túnel de Santana (BA): Morfogênese e Paleontologia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 11., 1989. Curitiba, **Anais...** Curitiba: SBP, 1989. v. 1, p. 593-606.

CASTRO, M. C. **Aspectos paleobiológicos dos depósitos quaternários do Abismo Iguatemi, Vale do Ribeira – SP.** 2005. 63 p. Trabalho de Conclusão de Curso – Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2005.

CASTRO, M. C.; LANGER, M. C. Inventário preliminar da fauna de mamíferos Quaternários do Abismo Iguatemi, Vale do Ribeira – SP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 19., 2005. **Resumos...** Aracaju: 2005. CD-ROM.

CASTRO, M. C.; LANGER, M. C. New postcranial remains of *Smilodon populator* Lund, 1842 from south-central Brazil. **Revista Brasileira de Paleontologia**, v. 11, n. 3, p. 199-206, 2008.

CATOI, N. Uma espécie extinguida de *Tapirus* Brisson (*T. rioplatensis* nov. sp.), **Ameghiniana**, Buenos Aires, v. 1, n. 3, p. 15-21, 1957.

CAVALCANTE, J. de C. Estratigrafia Precambriana do Estado do Ceará – Uma síntese. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE, 15., 1993. Natal, **Atas...** Natal: Núcleo Nordeste da SBG, 1993. v. 3, p. 313-316.

CAVALCANTE, J. de C.; FERREIRA, C. A. **Mapa geológico do Estado do Ceará.** Escala 1/500.000, MME. CPRM/DNPM, 1983.

CIONE, A. L.; TONNI, E. P. Reassessment of the Pliocene-Pleistocene continental times scale of Southern South America. Correlation of the type Chapadmalalan with Bolivian sections. **Journal of South American Earth Sciences**, v. 9, n. 3/4, p. 221-236, 1996.

CONTRERAS, J. R. Datos acerca de la variación intrapoblacional de la morfología de los molares de entidades de los gêneros *Galea* y *Microcavia* (Rodentia, Caviidae). **Ameghiniana**, v. 3, n. 8, p. 235-255, 1964.

COSTA, M. J.; FRANÇA, J. B. de.; BACCIEGGA, I. F.; HABEKOST, C. R.; CRUZ, W. B. da., Geologia da Bacia Jaibaras; Ceará, Piauí e Maranhão. **Projeto Jaibaras. DNPM/CPRM.** Recife, Relatório final, 5 v., 1973.

CPRM. Serviço Geológico do Brasil. **Atlas Digital de Geologia e Recursos Minerais do Ceará.** Brasília: Ministério das Minas e Energia, 2003. CD-ROM.

CZAPLEWSKI, N. J.; CARTELLE, C. Pleistocene bats from cave deposits in Bahia, Brazil. **Journal of Mammalogy**, v. 79, n. 3, p. 784-803, 1998.

DAMASCENO, J. M. Ocorrência de *Toxodon platensis* Owen, 1840 em Olho d'água da Escada, distrito de Baraúna, Município de Mossoró, Rio Grande do Norte. **Arquivos do Instituto de Antropologia Câmara Cascudo.** Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, n. 1, p. 1-18, 1973.

DANTAS, M. A. T. Primeiro registro de fósseis de mamíferos Pleistocênicos em cavernas de Sergipe, Brasil. **Revista Brasileira de Paleontologia**, v. 12, n. 2, p. 161-164, 2009.

DIAS-NETO, C. M.; LINO, C. F.; KARMANN, I. Nota sobre o urso fóssil de Ubajara – Ceará. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 31., 1980. Camboriú, **Resumos...** Camboriú: SBG, 1980.

DUARTE, J. M. B. **Guia de Identificação de Cervídeos Brasileiros.** Jaboticabal: Editora da UNESP, 1996. 14 p.

DUARTE, J. M. B. **Análise citogenética e taxonômica do gênero *Mazama* (Cervidae; Artiodactyla) no Brasil.** 1998. Não paginado. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas – Genética) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 1998.

EMMONS, L. H. **Neotropical rainforest mammals: a Field guide.** The University Chicago Press, Chicago, 1990. 281 p.

EMMONS, L. H.; VUCETICH, M. G. The identity of Winge's *Lasiuromys villosus* and the Description of a new genus of Echimyid Rodent (Rodentia: Echimyidae). **American Museum Novitates**, n. 3223, p. 1-12, 1998.

EISENBERG, J. F. **Mammals of the Neotropics.** The northern Neotropics: Panama, Colombia, Venezuela, Guyana, Suriname, French Guiana. Chicago: University of Chicago Press, 1989. v. 1.

EISENBERG, J. F.; REDFORD, K. H. **Mammals of the Neotropics – The Central Neotropics: Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil.** v. 3. Chicago: The University of Chicago Press, 1999. 609 p.

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'Academie des Science Paris**, Paris, n. 329, p. 443-448, 1999.

FERNANDES, A. **Fitogeografia Brasileira.** Fortaleza, Editora Multigraf, 1998. 120 p.

FETTER, A. H.; VAN-SCHMUS, W. R.; SANTOS, T. J. S.; NOGUEIRA-NETO, J. A.; ARTHAUD, M. H. U-Pb and Sm-Nd geochronological constraints on the crustal evolution and basement architecture of Ceará State, NW Borborema Province, NE Brazil: implications for the existence of the Paleoproterozoic supercontinent "Atlantica". **Revista Brasileira de Geociências**, v. 30, p. 102-106, 2000.

FONSECA, J. S. **Taiassuídeos do Pleistoceno de Cavernas Calcárias de Minas Gerais**. 1979. 88 p. Dissertação (Mestrado em Geociências) – Pós-Graduação em Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1979.

GASPARINI, G. M.; ZURITA, A. E. Primer registro fósil de *Tayassu pecari* (Link) (Mammalia, Artiodactyla) em la Argentina. **Ameghiniana**, v. 42, n. 2, p. 473-480, 2005.

GASPARINI, G. M.; KERBER, L.; OLIVEIRA, E. V. *Catagonus stenocephalus* (Lund in Reinhardt, 1880) (Mammalia, Tayassuidae) in the Touro Passo Formation (Late Pleistocene), Rio Grande do Sul, Brazil. Taxonomic and palaeoenvironmental comments. **N. Jb. Geol. Paläont. Abh.** Stuttgart, v. 254/3, p. 261-273, 2009.

GOMIDE, M. **Mamíferos quaternários de Itapipoca, depositados no Museu Nacional**. 1989. 151 p. Dissertação (Mestrado) – Pós-Graduação em Zoologia, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1989.

GOMIDE, M.; BERGQVIST, L. P.; RÊGO, D. D. O "Tigre-dente de Sabre" (*Smilodon populator*) de Itapipoca, Ceará. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 10., 1987. Rio de Janeiro, **Anais...** Rio de Janeiro: SBP, 1987. p. 197-204.

GONGORA, J.; MORAN, C. Nuclear and mitochondrial evolutionary analyses of Collared, White-lipped, and Chacoan peccaries (*Tayassuidae*). **Molecular Phylogenetics and Evolution**, v. 34, p. 181-189, 2005.

GORAYEB, P. S. de S.; ABREU, F. de A. M. de; CORRÊA, J. A. M.; MOURA, C. A. V. Relações estratigráficas entre o granito Meruoca e a sequência Ubajara-Jaibaras. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 35., 1988. Belém, **Anais...** Belém: SBG, 1988. v. 6, p. 2678-2688.

GRUBB, P. Family Tayassuidae. In: WILSON, D. E.; REEDER, D. M. (Eds.) **Mammals Species of the World**. John Hopkins University Press, Baltimore, 2005. p. 643-644.

GRUBB, P.; GROVES, C. P. The Neotropical tayassuids *Tayassu* and *Catagonus*: Taxonomy and description. In: OLIVER, W. L. R. (ed.) **Pigs, Peccaries and Hippos. Status Survey and Conservation Action Plan**. IUCN, Gland, 1993. p. 5-7.

GUEDES, P. G.; SILVA, S. S. P.; CAMARDELLA, A. R.; ABREU, M. F. G.; BORGES-NOJOSA, D. M.; SILVA, J. A. G.; SILVA, A. A. Diversidade de mamíferos do Parque Nacional de Ubajara (Ceará, Brasil). **Mastozoologia Neotropical / Journal of Neotropical Mammalogy**, v. 7, n. 2, p. 95-100, 2000.

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, n. 1, p. 567-572, 1991.

GUÉRIN, C.; FAURE, M. *Palaeolama (Hemiauchenia) niedae* nov. sp., Nouveau Camelidae du Nordeste Brésilien et sa place parmi les Lamini d'Amérique du Sud. **Geobios**, Lyon, v. 32, n. 4, p. 629-659, 1999.

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**, São Raimundo Nonato, v. 7, p. 80-93, 2008.

GUÉRIN, C.; FAURE, M. Les Cervidae (Mammalia, Artiodactyla) du Pléistocène supérieur-Holocène ancien de la région du Parc National Serra da Capivara (Piauí, Brésil). **Geobios**, v. 42, p. 169-195, 2009.

GUÉRIN, C.; SOUZA, M. F.; VOGEL, M. A. C. A fauna pleistocênica de São Raimundo Nonato (Piauí, Brasil), implicações paleoecológicas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 36., 1990. Natal, **Anais...** Natal: SBG, 1990. p. 490-502.

GUÉRIN, C.; CURVELLO, M. A.; FAURE, M.; HUGUENEY, M.; MOURER-CHAUVIRÉ, C. La faune Pléistocène du Piauí (Nordeste du Brésil): implications paléoécologiques et biochronologiques. **Quaternária Nova**, Roma, v. 3, p. 303-341, 1993.

GUÉRIN, C.; CURVELLO, M. A.; FAURE, M.; HUGUENEY, M.; MOURER-CHAUVIRÉ, C. A fauna Pleistocênica do Piauí (Nordeste do Brasil): relações paleoecológicas e biocronológicas. **Fundamentos**, São Raimundo Nonato, v. 1, n. 1, p. 55-103, 1996.

GUÉRIN, C.; FAURE, M.; SIMÕES, P. R.; HUGUENEY, M.; MOURER-CHAUVIRÉ, C. Toca da Janela da Barra do Antonião, São Raimundo Nonato, PI. Rica fauna pleistocênica e registro da Pré-História brasileira. In: SCHOBENHAUS, C.; CAMPOS, D. A.; QUEIROZ, E. T.; WINGE, M.; BERBERT-BORN, M. (Eds.) **Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil**. Brasília: DNPM, CPRM, 2002. p. 131-137.

GUIDON, N.; DA-LUZ, M.; GUERIN, C.; FAURE, M. La toca de Janela da Barra do Antoniao et les autres sites paleolithiques karstiques de l'aire archeologique de São Raimundo Nonato (Piauí, Bresil): et des recherches. In: CONGRES INTERNATIONAL DES SCIENCES PRÉHISTORIQUES ET PROTOHISTORIQUES, 12., 1993. Bratislava, **Actes...** Bratislava: Institut Archeologique de l'Academie Slovaque des Sciences, 1993. p. 483-491.

GUIDON, N.; PEYRE, E.; GUÉRIN, C.; COPPENS, Y. Resultados da datação de dentes humanos da Toca do Garrincho, Piauí – Brasil. **Clio, Série Arqueológica**, Recife, n. 14, p. 75-86, 2000. (Anais da X Reunião Científica da Sociedade de Arqueologia Brasileira)

HADLER, P. **Didelphimorphia, Chiroptera e Rodentia (Mammalia) do Holoceno do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil: aspectos taxonômicos, paleoambientais e paleoclimáticos**. 2008. 201 p. Tese (Doutorado) – Pós-Graduação em Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

HADLER, P.; FERIGOLO, J.; GÓIN, F. J. Mamíferos de Pequeno porte (Mammalia: Didelphimorphia, Chiroptera e Rodentia) do Pleistoceno Final/Holoceno do Rio Grande do Sul, Brasil. In: RIBEIRO, A. M.; BAUERMANN, S. G.; SCHERER, C. S. (Org.) **Quaternário do Rio Grande do Sul: integrando conhecimentos**. Porto Alegre: Sociedade

Brasileira de Paleontologia, 2009. p. 155-170. (Monografias da Sociedade Brasileira de Paleontologia)

HERRING, S. W. **Functional aspects of suoid cranial anatomy**. 1971. 601 p. Unpubl. PhD. dissert., University Chicago, 1971.

HIROOKA, S. S. As cavernas do Bauxi como detentoras de informações do período Pleistoceno. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO CENTRO-OESTE, 8., 2003. Cuiabá. **Boletim de Resumos**, Cuiabá: UFMT, 2003, p. 204-205.

HOFFSTETTER, R. High Andean mammalian faunas during the Plio-Pleistocene. In: VUILLEUMIER, F.; MONASTERIO, M. (Eds.) **High altitude tropical biogeography**. Oxford University Press, New York, 1986. p. 218-245.

HOLANDA, E. C. **Os Tapiridae (Mammalia, Perissodactyla) do Pleistoceno Superior do Estado de Rondônia, Brasil**. 2007. 79 p. Dissertação (Mestrado em Geociências) – Pós-Graduação em Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

HOLANDA, E. C.; COZZUOL, M. A. New records of *Tapirus* from the late Pleistocene of southwestern Amazonia, Brazil. **Revista Brasileira de Paleontologia**, Porto Alegre, v. 9, n. 2, p. 193-200, 2006.

HOLANDA, E. C.; RINCÓN, A. D. El registro fósil de los tapires (Mammalia: Perissodactyla) de Venezuela. In: JORNADAS ARGENTINAS DE PALEONTOLOGÍA DE VERTEBRADOS, 24., 2009. San Rafael, **Libro de Resúmenes**. San Rafael: 2009. p. 38-39.

HOLANDA, E. C.; NASCIMENTO, E. R. do.; COZZUOL, M. A. Atual conhecimento dos fósseis de vertebrados da Formação Rio Madeira, Pleistoceno Superior, Rondônia. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DA AMAZÔNIA, 10., 2007. Porto Velho, **Anais...** Porto Velho: 2007. p. 290-292.

HOLANDA, E. C.; RIBEIRO, A. M.; FERIGOLO, J.; COZZUOL, M. A. Novos registros de *Tapirus* Brünnich, 1771 (Mammalia, Perissodactyla) para o Quaternário do Brasil. In: CONGRESSO LATINOAMERICANO DE PALEONTOLOGIA DE VERTEBRADOS, 2., 2005. Rio de Janeiro, **Boletim de resumos**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2005. p. 136.

HOLANDA, E. C.; PORTO, A. S.; NASCIMENTO, E. R. do.; GÓIS, F.; COZZUOL, M. A. Registros do gênero *Tapirus* (Mammalia, Perissodactyla) do Pleistoceno da Amazônia Sul-Occidental. **Ameghiniana**, Buenos Aires, v. 41, n. 4, Suplemento, p. 51R, 2004.

HUBBE, A. **Contextualização taxonômica, tafonômica e morfométrica dos remanecentes ósseos da megamastofauna da Gruta Cuvieri (MG), um sítio paleontológico do Pleistoceno Tardio**. 2008. 141 p. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Biociências, Departamento de Genética e Biol. Evolutiva da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

IACK-XIMENES, G. E.; DE VIVO, M.; PERCEQUILLO, A. R. A new genus for *Loncheres grandis* Wagner, 1845, with taxonomic comments on other arboreal echimyids (Rodentia, Echimyidae). **Arquivos do Museu Nacional**, Rio de Janeiro, n. 63, p. 89-112, 2005.

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis. **Parque Nacional de Ubajara: Plano de Manejo**. Brasília, 2002: Ministério do Meio Ambiente. CD-ROM.

IBDF. Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal. **Plano de Manejo: Parque Nacional de Ubajara**. Brasília, 1981. 145 p.

IPECE. Instituto de Pesquisa Estratégica e Econômica do Ceará. Unidades Fitoecológicas. In: **Ceará em Mapas**. Fortaleza, 2007. Disponível em <http://www.ipece.ce.gov.br/atlas/capitulo1/12/125x.htm>, acesso em 28/11/09.

JONES, J. K.; HOFFMANN JR., R. S.; RICE, D. W.; JONES, C.; BAKER, R. J.; ENGSTROM, M. D. **Revised checklist of North American mammals north of Mexico**. Occas. Papers Mus., Texas Tech Univ., n. 146, p. 1-23, 1992.

JUNQUEIRA, J. F. D. Veados do Brasil. In: **Chácaras e Quintais**. São Paulo, 1940. v. 62, p. 330-331.

KARMANN, I.; SANCHEZ, L. E. Distribuição das rochas carbonáticas e províncias espeleológicas do Brasil. In: **Espeleo-Tema**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Espeleologia, n. 13, p. 65-67, 1979.

KEGEL, W. Contribuição para o estudo do devoniano da Bacia do Parnaíba. **Bole da Divisão de Geologia e Mineralogia do DNPM**. Rio de Janeiro, n. 141, p. 1-48, 1953.

KEGEL, W.; SCORZA, E. P.; COELHO, F. C. P. Estudos geológicos no norte do Ceará. **Boletim da Divisão de Geologia e Mineralogia do DNPM**. Rio de Janeiro, n. 184, p. 1-46, 1958.

KNEIP, L. M.; MAGALHÃES, R. M. M.; VOGEL, M. A. C.; MELLO, E. M. B.; CORRÊA, M. M. G. O Sambaqui da Beirada (Saquarema – Estado do Rio de Janeiro): dados culturais, faunísticos e cronológicos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 11., 1989. Curitiba, **Anais...** Curitiba: SBP, 1989. v. 1, p. 653-665.

KILCA, R. V.; SCHINESTSCCK, C. F.; PISKE, A. D.; GONÇALVES, G. G.; DORNELLES, J. E. F.; FABIÁN, M. E. Mastofauna da mata de galeria do Rio Piratini, RS: estudo preliminar. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 24., 2002. Itajaí-SC, **Resumos...** Itajaí: SBZ, 2002. p. 551.

KILTIE, R. A. Bite force as a basis for niche differentiation between rain forest peccaries (*Tayassu tajacu* and *T. pecari*). **Biotropica**, n. 14, p. 188-195, 1982.

KRAGLIEVICH, L. Diagnosis osteológico-dentaria de los géneros vivientes de la subfamilia Caviinae. **Anales del Museo Nacional de Historia Natural Bernardino Rivadavia**, v. 36, p. 59-96, 1930.

LACHER, T. E. Rates of growth in *Kerodon rupestris* and an assessment of its potential as a domesticated food source. **Papéis Avulsos de Zoologia**, São Paulo, v. 33, p. 67-76, 1979.

LACHER, T. E. The comparative social behavior of *Kerodon rupestris* and *Galea spixii* and the evolution of behavior in the Caviidae. **Bulletin of Carnegie Museum of Natural History**, v. 17, p. 1-71, 1981.

LEMOS, F. G.; FACURE, K. G. Mamíferos em uma área de fazendas de criação de gado em ambiente de Cerrado no sul do Estado de Goiás. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 25., 2004. Brasília, **Resumos...** Brasília: SBZ, 2004. p. 229.

LEONARDOS, O. H. Ocorrências de diatomito no Ceará. **Miner. Metal.**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 61, p. 21-29, 1946.

LESSA, G.; PESSÔA, L. M. Variação ontogenética e sexual em caracteres cranianos de *Kerodon rupestris* Wied, 1820 (Rodentia, Caviidae). **Arquivos do Museu Nacional**, Rio de Janeiro, v. 63, n. 3, p. 599-618, 2005.

LESSA, G.; GONÇALVES, R. P.; PESSÔA, L. M. Variação geográfica em caracteres cranianos quantitativos de *Kerodon rupestris* (Wied, 1820) (Rodentia, Caviidae). **Arquivos do Museu Nacional**, Rio de Janeiro, v. 63, n. 1, p. 75-88, 2005.

LESSA, G.; CARTELLE, C.; FARIA, H. D.; GONÇALVES, P. R. Novos achados de mamíferos carnívoros do Pleistoceno Final – Holoceno em grutas calcárias do Estado da Bahia. **Acta Geologica Leopoldensia**, v. 21, n. 46/47, p. 157-169, 1998.

LINO, C. F.; DIAS-NETO, C. de M.; KARMANN, I.; SANCHEZ, L. E.; MILKO, P.; FALZONI, R. **Parque Nacional de Ubajara: Levantamento Espeleológico**. Sociedade Brasileira de Espeleologia, 1978. 112 p.

LINO, C. F.; DIAS-NETO, C. M.; TRAJANO, E.; GUSSO, G. L. N.; KARMANN, I.; RODRIGUES, R. Paleontologia das Cavernas do Vale do Ribeira – Exploração I – Abismo do Fóssil (SP-145). Resultados Parciais. In: SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOLOGIA, 2., 1979. **Atas...** Rio Claro: 1979. p. 257-268.

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

LUND, P. W. **Memórias sobre a Paleontologia Brasileira**. Rio de Janeiro, Instituto Nacional do Livro, 1950. 590 p.

MABESSONE, J. M. História Geológica da Província Borborema (NE Brasil). **Revista de Geologia da Universidade Federal do Ceará**, Fortaleza, v. 15, p. 119-129, 2002.

MACHADO, D. A. N.; DIÓGENES, M. F. C.; OTOCH, R. Levantamento preliminar da fauna de mamíferos não voadores do município de Timon, Maranhão. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MASTOZOOLOGIA, 1., 2001. Porto Alegre-RS, **Resumos...** Porto Alegre: 2001. p. 106-107.

MACKENNA, M. C.; BELL, S. K. **Classification of Mammals Above the Species Level**. New York: Columbia University Press, 1997. 631 p.

MAGALHÃES, R. M. M. **Os cérvidas quaternários das regiões Nordeste, Sudeste e Sul do Brasil (Cervidae, Odocoileinae)**. 1987. 149 p. Dissertação (Mestrado) – Pós-Graduação em Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1987.

MAGALHÃES, R. M. M.; GOMIDE, M.; BERGQVIST, L. P. Os Cérvidas Pleistocênicos da Região Nordeste Brasileira. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 64, n. 2, p. 149-154, 1992.

MARES, M. A.; OJEDA, R. A. Patterns of diversity & adaptation in South American hystricognath rodents. In: MARES, M. A.; GENOWAYS, H. H. (Eds.) **Mammalian Biology in South America**. Pennsylvania, Special Publication, Pymatuning Laboratory of Ecology, University of Pittsburgh: 1982. p. 393-412.

MARES, M. A.; WILLIG, M. R.; LACHER JR., T. E. The Brazilian Caatinga in South American zoogeography: tropical mammals in a dry region. **Journal of Biogeography**, v. 12, p. 57-69, 1985.

MARES, M. A.; WILLIG, M. R.; STREILEIN, K. E.; LACHER JR, T. E. The mammals of northeastern Brazil: a preliminary assessment. **Annals of the Carnegie Museum**, v. 50, p. 81-137, 1981.

MARSHALL, L. G.; BERTA, A. HOFFSTETTER, R.; PASCUAL, R.; REIG, O. A.; BOMBIN, M.; MONES, A. Mammals and stratigraphy: geochronology of the continental mammal-bearing Quaternary of South America. **Palaeovertebrata**, Mémoire Extraordinaire, Montpellier, p. 1-76, 1984.

MAYER, J. J.; WETZEL, R. M. *Tayssu pecari*. **Mammalian Species**. The American Society of Mammalogists, n. 293, p. 1-7, 1987.

MAYER, E. L.; HUBBE, A.; NEVES, W. A. Novo registro de pacas extintas (Rodentia, Cuniculidae) do Pleistoceno Terminal de Lagoa Santa, Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 21., 2009. Belém-PA, **Resumos...** Belém: SBP, 2009. p. 196.

MENEGAZ, A. N. Los Camélidos y Cérvidos del Cuaternario del Sector Bonaerense de la Región Pampeana. 2000. 240 p. Tese (Doutorado) – Universidad Nacional de La Plata, Argentina, 2000.

MENEGAZ, A. N.; ORTIZ-JAUREGUIZAR, E. O. Los Artiodáctilos In: ALBERDI, M. T.; LEONE, G.; TONNI, E. P. (Eds.) **Evolución biológica y climática de la región pampeana durante los últimos cinco millones de años. Um ensayo de correlación com el Mediterráneo occidental**. Madrid: CSIC, 1995. p. 311-337. (Monografías Del Museo Nacional de Ciencias Naturales).

MENTZ-RIBEIRO, P. A.; KLAMT, S. C.; BUCHAIM, J. J. S.; RIBEIRO, C. T. Levantamentos arqueológicos na Encosta do Planalto entre o vale dos Rios Taquari e Caí, RS, Brasil. **Revista do CEPA**, v. 19, p. 49-89, 1989.

MERITT JR., D. A. Naked-tailed armadillos, *Cabassous* sp. In: MONTGOMERY, G. G. (Ed.) **The Evolution and Ecology of Armadillos, Sloths, and Vermilinguas**. Washington and London: Smithsonian Institution Press, 1985. p. 389-391.

MIRANDA RIBEIRO, A. de. Os veados do Brasil segundo as coleções Rondon e de varios museus nacionales e estrangeiros. **Revista do Museu Paulista**, São Paulo, n. 11, p. 213-299, 1919.

MIRANDA, C. L.; CAVALCANTE, G. N.; ALVES, B. L.; CHAVES, C. M. P.; OLIVEIRA, A. M.; SANTOS, M. P. D. Levantamento da mastofauna de médio e grande porte na área do Nazareth Eco Resort, município de José de Freitas, Piauí. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 25., 2004. Brasília, **Resumos...** Brasília: SBZ, 2004. p. 271.

MOOJEN, J.; LOCKS, M.; LANGGUTH, A. A new species of *Kerodon* Cuvier, 1825 from the State of Goiás, Brazil (Mammalia, Rodentia, Caviidae). **Boletim do Museu Nacional, Nova Série, Zoologia**, Rio de Janeiro, n. 377, p. 1-10, 1997.

MONTEIRO, C. A. Novas ocorrência de Mamíferos Pleistocênicos no Norte de Minas Gerais (Brasil). **Acta Geológica Leopoldensia**, v. 21, n. 46/47, p. 137-147, 1998.

MORAES, L. J. **Serras e Montanhas do Nordeste**. Inspectoria Federal de Obras Contra as Secas. Série I. D.58. Rio de Janeiro, 1924. Coleção Mossoroense, 35. v. 1, cap. 4, p. 51-58.

MORAES Jr, E. A.; SILVA, J. A.; FREITAS, R. L. A. The lowland tapir in the Caraça Reserve, Minas Gerais State, Brazil: Preliminary Results. Tapir Conservation, **Newsletter of the IUCN/SSC Tapir Specialist Group**, v. 12, n. 2, p. 20-22, 2003.

MORAES-SANTOS, H. M. Descrição do sínclínio de *Coendou prehensilis* (Erethizontidae) e comparação com *Proechimys guyannensis guyannensis* (Echimyidae) (Rodentia, Caviomorpha). **Bol. do Mus. Paraense Emílio Goeldi, Zoologia**, v. 13, n. 2, p. 95-189, 1997.

MOREIRA. L. E. Notas prévias sobre nova espécie de mamíferos fóssil do Estado do Ceará, Brasil. **Revista Hy Hy Té da Faculdade de Filosofia do Crato**, v. 2, p. 41-49, 1965.

MOREIRA. L. E. Gliptodontes do Nordeste do Brasil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 43, p. 529-552, 1971.

NABEL, P. E.; CIONE, A.; TONNI, E. P. Environmental changes in the Pampean área of Argentina at the Matuyama-Brunhes (C1r-C1n) Chrons boundary. **Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology**, Amsterdam, v. 162, p. 403-412, 2000.

NASCIMENTO, D. A. do.; GAVA, A. Novas considerações sobre a estratigrafia da Bacia Jaibaras. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE, 9., 1979. Natal, **Atas...** Natal: Núcleo Nordeste da SBG, 1979. v. 7, p. 14-29.

NASCIMENTO, D. A. do; GAVA, A.; PIRES, J. de.; TEIXEIRA, W. Geologia da folha SA. 24 – Fortaleza. In: **Projeto Radambrasil**. Rio de Janeiro, DNPM, v. 21, p. 23-212, 1981.

NASCIMENTO-JUNIOR, J. V.; PAIVA-NETO, A. O. **Caracterização geológica e estrutural do metacalcário Frecheirinha na região do Parque Nacional de Ubajara e suas influências na espeleogênese**. 2005. 89 p. Relatório de Graduação em Geologia, Curso de Geologia, Universidade Federal de Fortaleza, Fortaleza, 2005.

NEGRI, F. R.; BOCQUENTIN-VILLANUEVA, J.; FERIGOLO, J.; ANTOINE, P. O. A review of Tertiary mammal faunas and birds from western Amazonia. In: HOORN, C.; WESSELINGH, F. P. (Eds.) **Amazonia, Landscape and Species Evolution: A Look into the Past**. 2009. p. 425-258.

**Nomina Anatomica Veterinaria**. Revised by the International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature and authorized by the Twelfth General Assembly of the World Association of Veterinary Anatomists, Mexico, 1883. Third Edition, 147 p.

NORIEGA, J.; CARLINI, A. A.; BRANDONI, O.; FERRERO, B. S.; VASSALO, C.; CETTOUR DE SOTO, S. Mamíferos del Cuaternario de la cuenca del río Uruguay, Departamento de Concordia, Entre Ríos, Argentina. **REU. AN. DE COMUNIC. APA. Resúmenes**, Diamante: APA, 2004, p. 21-22.

NOVAIS, F. R. G.; BRITO-NEVES, B. B.; KAWASHITA, K. Reconhecimento cronoestratigráfico da região noroeste do Ceará. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE, 9., 1979. Natal, **Atas...** Natal: Núcleo Nordeste da SBG, 1979. p. 93-110.

NOVAK, R. M. **Walker's Mammals of the World**. 5th ed. Baltimore: John Hopkins U. Press. 1991. 1629 p.

OLIVEIRA, L. D. D. Sobre a ocorrência do *Smilodon polator* Lund, 1842, no Rio Grande do Norte. **Arquivos do Instituto de Antropologia "Câmara Cascudo"**. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, n. 1, p. 1-16, 1971.

OLIVEIRA, L. D. D. Considerações sobre a ocorrência de *Palaeolama major* (Liais, 1872) no Quaternário do Rio Grande do Norte. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE, 21., 1986. João Pessoa-PB, **Atas...** João Pessoa: Núcleo Nordeste da SBG, 1986. p. 44-47.

OLIVEIRA, L. D. D.; SOUZA-CUNHA, F. L.; LOCKS, M. Um Hydrichoeridae (Mammalia, Rodentia) no Pleistoceno do nordeste do Brasil. **Coletânea de Trabalhos Paleontológicos, DNPM, Série Geologia**, v. 27, n. 2, p. 93-97, 1985.

OLIVEIRA, E. V. **Mamíferos Fósseis do Quaternário do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil**. 1992. 101 p. Dissertação (Mestrado em Geociências) – Pós-Graduação em Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1992.

OLIVEIRA, E. V. Mamíferos Xenarthra (Edentata) do Quaternário do Rio Grande do Sul, Brasil. **Ameghiniana**, v. 33, n. 1, p. 111-128, 1996.

OLIVEIRA, E. V.; PEREIRA, J. C. Intertropical cingulates (Mammalia, Xenarthra) from the Quaternary of southern Brazil: systematics and paleobiogeographical aspects. **Revista Brasileira de Paleontologia**, v. 12, n. 3, p. 167-178, 2009.

OLIVEIRA, E. V.; DUTRA, T. L.; ZELTZER, F. Megaterídeos (Mammalia, Xenarthra) do Quaternário de Caçapava do Sul, Rio Grande do Sul, com considerações sobre a flora associada. **Geologia Colombiana**, v. 27, p. 77-86, 2002.

OLIVEIRA, J. A.; GONÇALVES, P. R.; BONVICINO, C. R. Mamíferos da Caatinga. In: LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. (Eds.). **Ecologia e conservação da caatinga**. Ed. Universitária, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2003. p. 275-333.

OLIVEIRA, P. V.; CHAVES, A. P. P.; BARROSO, F. R. G.; VASCONCELOS, V. A. ; XIMENES, C. L. Ocorrência de *Panochthus greslebini* Castellanos, 1941 (Mammalia, Cingulata, Glyptodontoidea) no Pleistoceno Tardio do Noroeste do Estado do Ceará. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 21., 2009. Belém-PA, **Resumos...** Belém: SBP, 2009. p. 204-205.

PAIVA, M. P. Distribuição e abundância de alguns mamíferos selvagens no Estado do Ceará. **Cultura e Ciência**, v. 25, n. 5, p. 442-450, 1973.

PATTERSON, B.; PASCUAL, R. Evolution of mammals on southern continents. Q. **Rev. Biol.**, n. 43, p. 409-451, 1968.

PATTERSON, B. D.; VELASCO, P. M. A distinctive new cloud-forest rodent (Hystricognath: Echimyidae) from the Manu Biosphere Reserve, Peru. **Mastozoología Neotropical**, v. 13, n. 2, p. 175-191, 2006.

PAULA-COUTO, C. de. Carnívoros e desdentados fósseis do Brasil. In: CONGRESSO SUL RIO GRANDENSE DE HISTÓRIA E GEOGRAFIA, 3., 1940. Porto Alegre, **Anais...** Porto Alegre: 1940. v. 3, p. 1751-1799.

PAULA-COUTO, C. Sobre alguns mamíferos fósseis do Ceará. Rio de Janeiro, **Arquivos do Museu Nacional**, n. 42, p. 195-210, 1953.

PAULA-COUTO, C. de. Explorações Paleontológicas no Pleistoceno do Nordeste. **Sessões da Academia Brasileira de Ciências**, v. 34, n. 3, p. 7, 1962.

PAULA-COUTO, C. de. Evolução de comunidades, modificações faunísticas e integrações biocenóticas dos vertebrados cenozóicos do Brasil. In: CONGRESSO LATINO DE ZOOLOGIA, 4., 1970. **Act...** 1970. v. 2, p. 907-930.

PAULA-COUTO, C. de. Paleontologia da região de Lagoa Santa, Minas Gerais, Brasil. **Bol. do Museu de História Natural, Série Geologia**, Univ. Federal de Minas Gerais. n. 1, p.1-21, 1970.

PAULA-COUTO, C. de. Edentados fósseis de São Paulo. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 45, p. 261-275, 1973.

PAULA-COUTO, C. de. Mamíferos fósseis do Quaternário do sudeste brasileiro. **Boletim Paranaense de Geociências**, v. 33, p. 89-132, 1975.

PAULA-COUTO, C. de. Mamíferos fósseis do Pleistoceno do Espírito Santo. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 50, n. 3, p. 365-379, 1978.

PAULA-COUTO, C. de. **Tratado de Paleomastozoologia**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 1979. 590 p.

PAULA-COUTO, C. de. Fossil Pleistocene to Sub-Recent Mammals From Northeastern Brazil. I – Edentata Megalonychidae. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 52, n. 1, p. 143-151, 1980a.

PAULA-COUTO, C. de. Mamíferos Fósseis do Pleistoceno de Jacupiranga, Estado de São Paulo. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 52, n. 1, p. 135-141, 1980b.

PAULA-COUTO, C. de. *Propraopus punctatus* (Lund, 1840) no Pleistoceno de Cerca Grande, Minas Gerais. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 52, n. 2, p. 323-325, 1980c.

PAULA-COUTO, C. de. Pleistocene armadillo from Cantagalo, State of Rio de Janeiro. **Iheringia**, série Geologia, Porto Alegre, n. 7, p. 65-68, 1982.

PAULA-COUTO, C. de. Fossil Mammals from the Cenozoic of Acre, Brazil. VI – Edentata Cingulata. **Iheringia, Série Geologia**, v. 8, p. 33-34, 1983.

PERÔNCIO, C.; SRBEK-ARAÚJO, A. C. Diversidade faunística baseada em escavação tafonomicamente orientada de material sub-recente preservado em caverna da região cárstica de Lagoa Santa, Minas Gerais. **Arquivos do Museu Nacional**, v. 60, n. 3, p.195-198, 2002

PORPINO, K. O. Estudo dos Cingulata (Xenarthra, Mammalia) fósseis depositados no Museu Câmara Cascudo, Natal-RN. **Anuário do Instituto de Geociências – UFRJ**, n. 22, p. 109-110, 1999.

PORPINO, K. O.; SANTOS, M. F. C. F. dos. Novos registros de Artiodactyla e Perissodactyla para o Lajedo da Escada, Baraúna/RN. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 18., 2003. Brasília, **Boletim de Resumos**. Brasília: UnB/SBP, 2003. p. 226.

PORPINO, K. O.; SANTOS, M. F. C. F. dos.; BERGQVIST, L. P. Registro de mamíferos fósseis no Lajedo de Soledade, Apodi, Rio Grande do Norte, Brasil. **Revista Brasileira de Paleontologia**, v. 7, n. 3, p. 349-358, 2004.

PORPINO, K. O.; FERNICOLA, J. C.; BERGQVIST, L. P. A new cingulate (Mammalia: Xenarthra), *Pachyarmatherium brasiliense* sp. nov., from the Late Pleistocene of northeastern Brazil. **Journal of Vertebrate Paleontology**, v. 29, n. 3, p. 881-893, 2009.

PREVOSTI, F.; GASPARINI, G. M.; BOND, M. On the systematic position of a specimen previously assigned to Carnivora from the Pliocene of Argentina and its implication for the Great American Biotic Interchange. **Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen**, v. 242, n. 1, p. 133-144, 2006.

QUEIROZ, A. N. **Contribution à l'étude archéozoologique des vertébrés de cinq sites préhistoriques de trois régions du Brésil**. 2001. Não paginado. Thèse (Doctorat) – Département d'anthropologie et d'écologie, faculté des sciences de l'université de Genève. 2001.

QUEIROZ, A. N. Étude des vertébrés du site archéologique RS-TQ-58, Montenegro, RS, Brésil: aspects archéozoologiques et taphonomiques. **BAR International Series**, v. 1298, p. 153-176, 2004.

QUINTANA, C. A. Relaciones filogenéticas de roedores Caviinae (Caviomorpha, Caviidae), de América del Sur. **Boletín Real Sociedad Española de Historia Natural (Sección Biología)**, n. 94, p. 125-134, 1998.

RADINSKY, L. B. Evolution of the tapiroid skeleton from *Heptodon* to *Tapirus*. **Bulletin of the Museum of Comparative Zoology**, v. 134, n. 3, p. 69-106, 1965.

RANCY, A. **Mamíferos Fósseis do Cenozóico do Alto Juruá, Acre**. 1981. 122 p. Dissertação (Mestrado) – Curso de Pós-Graduação em Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1981.

RANZI, A. **Paleoecologia da Amazônia: Megafauna do Pleistoceno**. Florianópolis: Ed. UFSC, 2000. 101 p.

RANZI, A. **Paleontologia da Amazônia: Mamíferos fósseis do Juruá**. Rio Branco: M. M. Paim, 2008. 130 p.

REDFORD, K. H. Food habits of armadillos (Xenarthra: Dasypodidae). In: MONTGOMERY, G. G. (Ed.) **The Evolution and Ecology of Armadillos, Sloths, and Vermilinguas**. Washington and London: Smithsonian Institution Press, 1985. p. 429-437.

REDFORD, K. H.; EISENBERG, J. F. Orden Artiodactyla. **Mammals of the Neotropics**. The Southern Cone. v. 2, p. 229-252, 1992.

REDFORD, K. H.; EISENBERG, J. F. **Mammals of the Neotropics**. The southern cone: Chile, Argentina, Uruguay, Paraguay. Chicago: University of Chicago Press, 1992. v. 2 .

REIS, S. F.; PESSÔA, L. M. *Thrichomys apereoides*. **Mammalian species**, n. 741, p.1-5, 2004.

REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. **Mamíferos do Brasil**. Universidade Estadual de Londrina: Londrina, 2006. 437 p.

ROBERTS, M.; MALINIAK, E.; DEAL, M. The reproductive biology of the rock cavy, *Kerodon rupestris*, in captivity: a study of reproductive adaptation in a tropic specialist. **Mammalia**, v. 48, n. 2, p. 253-266, 1984.

ROBERTS, M.; BRAND, S.; MALINIAK, E. The biology of captive prehensile-tailed porcupines, *Coendou prehensilis*. **Journal of Mammalogy**, v. 66, n. 3, p. 476-482, 1985.

ROCHA, L. A. S.; CUNHA, L. L. T.; FURTADO, A. M.; VIANA, M. S. S. Ocorrência de fósseis de mamíferos gigantes em depósitos de tanques na região Vale do Acaraú. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNIVERSIDADE ESTADUAL VALE DO ACARAÚ, 7., 2005. Sobral-CE, **Anais...** Sobral: 2005. p. 63.

RODRIGUES, P. H.; FERIGOLO, J. Dados preliminares sobre os Chiroptera do Quaternário do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. In: CONGRESSO LATINOAMERICANO DE PALEONTOLOGIA DE VERTEBRADOS, 2., 2005. Rio de Janeiro, **Boletim de Resumos**. Rio de Janeiro, MN/UFRJ: SBP, 2005. p. 232-233.

ROLIM, J. L. **Paleontologia e Estratigrafia do Pleistoceno Continental do Nordeste Brasileiro “Formação Cacimbas”**. 1974. 110 p. Dissertação (Mestrado) – Pós-Graduação em Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1974.

ROSADO, V. **Minhas Memórias da Paleontologia Mossoroense**. Coleção Mossoroense, Natal, 1999. v. 2, 64 p.

ROWE, D. L.; HONEYCUTT, R. L. Phylogenetic relationships, ecological correlates, and molecular evolution within the Cavoioidea (Mammalia, Rodentia). **Molecular Biology and Evolution**, v. 19, n. 3, p. 263-277, 2002.

RUSCONI, C. Nueva especie fosil de tapir de la Argentina *Tapirus australis* n. sp. com uma nota sobre *Tapirus tarijensis*, **Ameg. Imp. M. L. Raño**, Buenos Aires, p. 3-15, 1928.

SALLES, L. de 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 – Série Zoologia**, Rio de Janeiro, n. 521, p. 1-12, 2006.

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

SANTOS, E. J.; BRITO-NEVES, B. B. Província Borborema. In: ALMEIDA, F. F. M.; HASUI, Y. (Eds.) **O Pré-Cambriano do Brasil**. Ed. Edgard Blucher, São Paulo, 1984. p. 123-186.

SAVAGE, D. E.; RUSSELL, D. E. **Mammalian paleofaunas of the World**. Addison-Wesley Publishing Company, Massachusetts, 1983. 432 p.

SCHALLER, O. **Illustrated veterinary anatomical nomenclature**. Stuttgart: Ferdinand Enke Verlag. 1992.

SCHERER, C. S.; PITANA, V. G.; RIBEIRO, A. M. Novas considerações sobre os Cervidae (Mammalia, Artiodactyla) no Quaternário do Rio Grande do Sul, Brasil. In: Jornadas Argentinas de Paleontologia de Vertebrados, 23., 2007. Trelew, **Resumos...** Trelew, 2007. v. 44, p. 39-40.

SCHERER, C. S.; SCHLEICH, A. P.; RIBEIRO, A. M. Estudo do material pós-craniano de Cervidae (Mammalia, Artiodactyla) do Pleistoceno do Rio Grande do Sul, Brasil. In: REUNIÃO ANUAL REGIONAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE PALEONTOLOGIA, 2009. São João do Polêsine-RS, **Resumos...** São João do Polêsine: SBP, 2009a. p. 16-17.

SCHERER, C. S.; PITANA, V. G.; RIBEIRO, A. M. Proterotheridae and Macrauchenidae (Litopterna, Mammalia) from the Pleistocene of Rio Grande do Sul State, Brazil. **Revista Brasileira de Paleontologia**, v. 12, n. 3, p. 231-246, 2009b.

SCHIMITZ, P. I. O povoamento pleistocênico do Brasil. **Revista de Arqueología Americana**, n. 1, p. 9-32, 1990.

SEDOR, F. A.; BORN, P. A.; SANTOS, F. M. S. Fósseis pleistocênicos de *Scelidodon* (Mylodontidae) e *Tapirus* (Tapiridae) em cavernas paranaenses (PR, sul do Brasil). **Acta Biológica Paranaense**, Curitiba, v. 33, n. 1, 2, 3, 4, p. 121-128, 2004.

SILVA-SANTOS, R. **Fauna Cenozóica da região Nordeste do Brasil**. Coleção Mossoroense. Escola Superior de Agricultura de Mossoró, 1982. v. 233, 141 p.

SILVEIRA, L.; JÁCOMO, A. T. A.; SUERO, D. Mamíferos do Parque Estadual do Cantão, Tocantins. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 25., 2004. Brasília, **Resumos...** Brasília: SBZ, 2004. p. 219.

SIMPSON, G. G.; PAULA-COUTO, C. The Mastodonts of Brazil. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, New York, v. 112, n. 2, p. 125-190, 1957.

SIMPSON, G. G.; PAULA-COUTO, C. Fossil mammals from the Cenozoic of Acre, Brazil, III – Pleistocene, Edentata Pilosa, Proboscidae, Sirenia, Perissodactyla and Artiodactyla. **Iheringia, Série Geologia**, Porto Alegre, n. 6, p. 11-73, 1981.

SINKOC, A. L.; MORAIS, D. H.; SANTOS, F. V.; AZEVEDO, R. Ocorrência de ectoparasitos em mamíferos de vida livre na APM-Manso, Mato Grosso. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MASTOZOOLOGIA, 1., 2001. Porto Alegre-RS, **Resumos...** Porto Alegre: 2001. p. 104.

SISSON, S.; GROSSMAN, J. D. **Anatomia de los Animales Domésticos**. 4 ed. Barcelona: Salvat, 1975. 952 p.

SMALL, H. L. **Geologia e Suprimento d'Água subterrânea no Piauí e parte do Ceará**. Ministério da Viação e Obras Públicas. Inspectoria de Obras contra as Secas. Série I.D. Geologia, Rio de Janeiro, 1914. Publicação 32, 169 p.

SOBRINHO, T. P. Estrutura Geológica do Ceará: noções estratigráficas e geogenia. **Revista do Instituto do Ceará**. Fortaleza, p. 159-175, 1941.

SOLIANI, E. **Geologia da Região de Santa Vitória do Palmar, Rio Grande do Sul, e a Posição Estratigráfica dos Fósseis de Mamíferos Pleistocênicos**. 1973. 88 p. Dissertação (Mestrado em Geociências) – Programa de Pós-Graduação em Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1973.

SOUZA-CUNHA, F. L. Mamíferos do Pleistoceno do Rio Grande do Sul. I – Ungulados. **Boletim da Divisão de Geologia e Mineralogia, DNPM**, Rio de Janeiro, n. 202, p. 1-47, 1959.

SOUZA-CUNHA, F. L. Explorações paleontológicas no Pleistoceno do Rio Grande do Norte. **Arquivos do Instituto de Antropologia Câmara Cascudo**, v. 2, n. 1-2, p. 84, 1966.

SOUZA-CUNHA, F. L.; GUIMARÃES, M. L. A fauna sub-recente de vertebrados do “Grande Abrigo da Lapa Vermelha Emperaire (P. L.)” Pedro Leopoldo, Estado de Minas Gerais. **Arquivos do Museu de História Natural, Universidade Federal de Minas Gerais**, v. 3, p. 201-238, 1978.

SOUZA-CUNHA, F. L.; MAGALHÃES, R. M. M. Cérvidos Pleistocênicos de Santa Vitória do Palmar, Rio Grande do Sul, Brasil. In: CONGRESSO LATINOAMERICANO DE PALEONTOLOGIA, 2., 1981. Porto Alegre, **Anais...** Porto Alegre: 1981. v. 2, p. 795-801.

SOUZA-CUNHA, F. L.; MAGALHÃES, R. M. M. A fauna de vertebrados sub-recentes de Cerca Grande, Matozinhos, Minas Gerais. **Publicações Avulsas do Museu Nacional**, v. 65, p. 119-131, 1986.

STALLINGS, J. R.; da FONSECA, G. A. B.; SOUZA PINTO, L. P. de; SOUZA AGUIAR, L. M. de; SÁBATO, E. L. Mamíferos do Parque Florestal Estadual do Rio Doce, Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 7, n. 4, p. 663-677, 1991.

TEIXEIRA, B. R.; ROQUE, A. L. R.; BARREIROS-GÓMEZ, S. C.; BORODIN, P. M.; JANSEN, A. M.; D'ANDREA, P. S. Maintenance and breeding of *Thrichomys* (Trouessart, 1880) (Rodentia: Echimyidae) in captivity. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 100, n. 6, p. 627-630, 2005.

THEIMER, T. C.; KEIM, P. Phylogenetic relationships of peccaries based on mitochondrial cytochrome b DNA sequences. **Journal of Mammalogy**, n. 79, p. 566-572, 1998.

TOLEDO, P. M. de.; MORAES-SANTOS, H. M.; SOUZA DE MELO, C. C. de. Levantamento preliminar de mamíferos não-voadores da Serra dos Carajás: grupos silvestres recentes e zooarqueológicos. **Bol. do Museu Paraense Emílio Goeldi**, v. 15, n. 2, p. 141-157, 1999a.

TOLEDO, P. M. de.; SOUZA DE MELO, C. C. de.; MORAES-SANTOS, H. M.; DINIZ, F. M.; OLIVEIRA, M. F. de. Paleogeography of the Serra dos Carajás mammalian fauna. **Ciência e Cultura**, v. 51, n. 3/4, p. 311-317, 1999b.

TORQUATO, J. R. F.; A geologia do noroeste do Ceará: uma visão histórica. **Revista de Geologia da UFC**, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, v. 8, p. 5-183, 1995.

TORQUATO, J. R. F.; NOGUEIRA-NETO, J. de A. Historiografia da região de dobramentos do Médio Coreau. **Revista Brasileira de Geociências**, Porto Alegre, v. 26, n. 4, p. 303-314, 1996.

TORTATO, M. A.; PIACENTINI, V. Q.; TORTATO, F. R. Levantamento preliminar de mamíferos de médio e grande porte numa área de Floresta de Faxinal no Alto Vale do Itajaí-SC. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 25., 2004. Brasília, **Resumos...** Brasília: SBZ, 2004. p. 229.

TONNI, E. P. *Tapirus* Brisson, 1762 (Mammalian, Perissodactyla) en el Lujanense (Pleistoceno Superior-Holoceno Inferior) de la Provincia de Entre Rios, Republica Argentina. **Ameghiniana**, v. 29, n. 1, p. 3-8, 1992.

TRAJANO, E.; DE VIVO, M. *Desmodus draculae* Morgan, Linares & Ray, 1988, reported for southeastern Brasil, with paleoecological comments (Phyllostomidae, Desmodontinae). **Mammalia**, n. 55, p. 456-459, 1991.

TRAJANO, E.; FERRAREZZI, H. A fossil bear from northeastern Brazil, with a phylogenetic analysis of the South American extinct Tremarctinae (Ursidae). **Journal of Vertebrate Paleontology**, v. 14, n. 4, p. 552-561, 1994.

UBILLA, M. Sobre la presencia de tapires fosiles en el Uruguay (Mammalia, Perissodactyla, Tapiridae). **Revista de la Facultad de Humanidades y Ciencias**, Montevideo, v. 1, n. 3, p. 85-104, 1983.

UBILLA, M. **Paleozoologia del Cuaternario Continental de La Cuenca Norte del Uruguay: Biogeografía, Cronología y Aspectos Climático-ambientales**. 1996. 232 p. Tese (Doutorado). Programa de Desarrollo en Ciências Básicas, Universidad de La República, Uruguay, 1996.

UBILLA, M.; PIÑEIRO, G.; QUINTANA, C. A. A new extinct species of the genus *Microcavia* (Rodentia, Caviidae) from the upper Pleistocene of the northern basin of Uruguay, with paleobiogeographic and paleoenvironmental comments. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, n. 34, p. 141-149, 1999.

VAN ROOSMALEN, M. G. M.; FRENZ, L.; VAN HOOFT, P.; DE IONGH, H. H.; LEIRS, H. A new Species of Living Peccary (Mammalia: Tayassuidae) from the Brazilian Amazon. **Bonner Zoologische Beiträge**, v. 55, n. 2, p. 105-112, 2007.

VERÍSSIMO, C. U. V.; SILVA-FILHO, W. F. da.; NOGUEIRA-NETO, J. de A.; PAIVANETO, A. de O.; NASCIMENTO-JÚNIOR, J. V. do. Considerações sobre o carste e a gênese da Gruta de Ubajara. In: ENCONTRO DO CARSTE, 1., 2004. Belo Horizonte, **Resumos...** Belo Horizonte: SBE, 2004. CD-ROM.

VIDAL, N. Contribuição ao conhecimento da Paleontologia do Nordeste Brasileiro. Notícia sobre a descoberta de vertebrados pleistocênicos no Município de Pesqueira, em Pernambuco. **Boletim do Museu Nacional, Série Geologia**, Rio de Janeiro, n. 6, p. 1-15, 1946.

VIANA, M. S. S.; ANDRADE, I. M.; ROCHA, L. A. S. Os fósseis Pleistocênicos do Nordeste do Brasil e seu significado paleoclimático. In: COSTA FALCÃO, C. L. da.; FALCÃO SOBRINHO, J.; SOUSA, R. N. R. de.; MOTA, F. A. (Orgs.) **Semi-árido: diversidades naturais e culturais**. Fortaleza: Expressão Gráfica, 2008. p. 65-76.

VIANA, M. S. S.; XIMENES, C. L.; ROCHA, L. A. S.; CHAVES, A. P. P.; OLIVEIRA, P. V. Distribuição geográfica da megafauna pleistocênica no nordeste brasileiro. In: CARVALHO, I. S.; CASSAB, R. C. T.; SCHWANKE, C.; CARVALHO, M. A.; FERNANDES, A. C. S.; RODRIGUES, M. A. C.; CARVALHO, M. S. S.; ARAI, M.; OLIVEIRA, M. E. Q. (Eds.) **Paleontologia: cenários de vida**, Rio de Janeiro, 2007. v. 1, p. 797-809.

VIVO, M. Mammalian evidence of historical ecological change in the caatinga semiarid vegetation of Northeastern Brazil. **Journal of Comparative Biology**, Ribeirão Preto, v. 2, n. 1, p. 65-73, 1997.

WEBB, S. D.; STEHLI, F. G. Selenodont Artiodactyla (Camelidae and Cervidae) from the Leisey shell pits, Hillsborough county, Florida. In: **Bulletin of Florida Museum of Natural History**, v. 37, part II, n. 19, p. 621-643, 1995.

WETZEL, R. M. The Chacoan peccary, *Catagonus wagneri* (Rusconi). **Bulletin of Carnegie Museum of Natural History**, n. 3, p. 1-36, 1977.

WILLIAMS, H. E. Notas sobre a geologia e Recursos minerais do Norte do Ceará. **Bol. da Div. de Geologia e Mineralogia, Série Geol. e Mineral**. Rio de Janeiro, n. 16, p. 1-42, 1926.

WILSON; D. E.; REEDER, D. M. **Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference**. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2005. 2142 p.

WINGE, H. Jordfundne og nulevende Gnavere (Rodentia) fra Lagoa Santa, Minas Geraes, Brasilien. **E Museo Lundii**, v. 1, p. 1-200, 1888.

WINGE, H. Jordfundne og nulevende Flagermus (Chiroptera) fra Lagoa Santa, Minas Geraes, Brasilien. **E Museo Lundii**, v. 2, p. 1-92, 1893a.

WINGE, H. Jordfundne og nulevende Pungdyr (Marsupialia) fra Lagoa Santa, Minas Geraes, Brasilien. **E Museo Lundii**, v. 2, p. 1-149, 1893b.

WINGE, H. Jordfundne og nulevende Hoydyr (Ungulata) fra Lagoa Santa, Minas Gerais, Brasilien. *E. Mus. Lundii.*, v. 3, p. 1-239, 1906.

WOODS, C. A. Suborder Hystricognathi. In: WILSON, D. E.; REEDER, D. M. (Eds.) **Mammal Species of the World: a taxonomic and geographic reference**. Second edition. Washington: Smithsonian Institution Press, 1993. p.771- 806.

WOODS, C. A.; KILPATRICK, C. W. Infraorder Hystricognathi. In: WILSON, D. E.; REEDER, D. M. (Eds.) **Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference**. The Johns Hopkins University Press. Third Edition, v. 2, 2005. p. 1538-1600.

XIMENES, C. L. **Geologia de uma área localizada na porção Norte dos municípios de Tururu e Itapipoca, CE, e a caracterização de seus jazigos fossilíferos**. 1996. Relatório de Graduação, Curso de Geologia, Universidade Federal do Ceará, 1996.

XIMENES, C. L. Novas Ocorrências de Fósseis de Megafauna no Neo-Quaternário do Estado do Ceará, Brasil. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE PALEONTOLOGIA, 2006. Sobral-CE, **Bol. de Resumos...** Sobral: Fundação Paleontológica Phoenix, 2006a. p. 25.

XIMENES, C. L. A área Paleontológica quaternária de Itapipoca, Ceará. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE PALEONTOLOGIA, 2006. Sobral-CE, **Boletim de Resumos...** Sobral: Fundação Paleontológica Phoenix, 2006b. p. 26.

XIMENES, C. L. Tanques Fossilíferos de Itapipoca, CE - Bebedouros e cemitérios de megafauna pré-histórica. In: WINGE, M.; SCHOBENHAUS, C.; SOUZA, C. R. G.; FERNANDES, A. C. S.; BERBERT-BORN, M.; QUEIROZ, E. T. (Eds.) **Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil**. 2008. Disponível em: <http://www.unb.br/ig/sigep/sitio014/sitio014.pdf>

XIMENES, C. L.; MACHADO, D. A. N. Diagnóstico paleontológico da Província Espeleológica de Ubajara, estado do Ceará. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDOS DO CARSTE, 1., 2004. Belo Horizonte, **Resumos...** Belo Horizonte, 2004. p. 40.