



Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Centro de Tecnologia e Ciências

Faculdade de Geologia

João Paulo da Costa

**Estudo taxonômico de fósseis de mamíferos (Mammalia) de médio e grande
porte do depósito sedimentar Quaternário da Ravina das Araras, Apodi,
Rio Grande do Norte**

Rio de Janeiro

2022

João Paulo da Costa

Estudo taxonômico de fósseis de mamíferos (Mammalia) de médio e grande porte do depósito sedimentar Quaternário da Ravina das Araras, Apodi, Rio Grande do Norte

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Geociências, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Geociências.

Orientador: Prof. Dr. Marcus Vinícius Berao Ade

Coorientadores: Prof. Dr. Hermínio Ismael de Araújo Júnior

Prof. Dr. Kleberson de Oliveira Porpino

Rio de Janeiro

2022

CATALOGAÇÃO NA FONTE
UERJ / REDE SIRIUS / BIBLIOTECA CTC/C

C837 Costa, João Paulo da.
Estudo taxonômico de fósseis de mamíferos (Mammalia) de médio e grande porte do depósito sedimentar Quaternário da Ravina das Araras, Apodi, Rio Grande do Norte. / João Paulo da Costa. – 2022.
103 f.

Orientador: Marcus Vinícius Berao Ade
Coorientadores: Hermínio Ismael de Araújo Júnior, Kleberon de Oliveira Porpino
Dissertação (Mestrado) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Faculdade de Geologia.

1. Geologia estratigráfica – Quaternário – Apodi (RN) – Teses. 2. Geomorfologia – Quaternário – Lajedo de Soledade, (RN) – Teses. 3. Sedimentologia – Quaternário – Teses. 4. Paleoecologia – Mamíferos – Quaternário – Rio Grande do Norte – Teses. I. Ade, Marcus Vinícius Berao. II. Araújo Júnior, Hermínio Ismael de. III. Porpino, Kleberon de Oliveira. IV. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Faculdade de Geologia. VI. Título.

CDU 551.25(813.2)

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação.

Assinatura

Data

João Paulo da Costa

Estudo taxonômico de fósseis de mamíferos (Mammalia) de médio e grande porte do depósito sedimentar Quaternário da Ravina das Araras, Apodi, Rio Grande do Norte

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Geociências, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Geociências.

Aprovada em 8 de março de 2022.

Orientador: Prof. Dr. Marcus Vinícius Berao Ade

Faculdade de Geologia - UERJ

Coorientadores: Prof. Dr. Hermínio Ismael de Araújo Júnior

Faculdade de Geologia – UERJ

Prof. Dr. Kleberson de Oliveira Porpino

Universidade do Estado do Rio Grande do Norte

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Celso Lira Ximenes

Faculdade de Geologia – UERJ

Prof. Dr. Edison Vicente Oliveira

Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Fernando Henrique de Souza Barbosa

Faculdade de Geologia - UERJ

Rio de Janeiro

2022

DEDICATÓRIA

Dedico esta dissertação ao meu filho Walter Streva da Costa, minha esposa Cecília Mendonça Streva.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador Prof. Dr. Marcus Vinícius Berao Ade pela oportunidade e ajuda durante o desenvolvimento deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Hermínio Ismael de Araújo Júnior por me inserir no universo da paleontologia, pela sua confiança, por não poupar tempo e disposição para me orientar, até mesmo nas coisas mais simples. Agradeço imensamente pela sua amizade.

Ao Prof. Dr. Kleber de Oliveira Porpino por me orientar durante todo este trabalho, sempre ajudando em minhas dúvidas, mesmo a quilômetros de distância, enviando textos e fotografias de materiais para comparação.

Ao Prof. Dr. Fernando Henrique de Souza Barbosa por me ajudar neste trabalho como se fosse seu, por usar sua rede de contatos para me salvar em minhas dúvidas, por me ajudar no estágio docente, por ceder sua casa para discutir sobre o material deste trabalho. Sou feliz pela amizade que construímos nesses últimos anos, principalmente durante o período do mestrado, você é uma pessoa que me espelha.

Aos Profs. Drs. Celso Lira Ximenes e Edison Vicente Oliveira pelas disciplinas oferecidas durante o mestrado e por aceitarem o convite de compor a banca examinadora.

Ao Prof. Dr. Mário André Trindade Dantas, por nunca negar um pedido de ajuda, sempre enviando material e me convidando para os trabalhos de campo.

Aos Profs. Drs. João Alves de Oliveira e Marcelo Weksler do Setor de Mastozoologia do Departamento de Vertebrados do Museu Nacional, por autorizarem as inúmeras visitas realizadas na Coleção de Mastozoologia, sempre com bom ânimo, além de ceder uma pequena sala próxima da coleção.

Ao Prof. Castor Cartelle por abrir as portas da coleção de Paleomastozoologia da PUC/Minas e principalmente ao Luciano, que sem medir esforços, me ajudou na identificação do material fóssil.

À Prof^a. Dr^a. Carolina Saldanha Scherer, que mesmo não me conhecendo pessoalmente, me auxiliou na identificação dos materiais de camelídeos.

Ao Dr. Leonardo Souza Lobo, por me ajudar de maneira excepcional na identificação do material fóssil.

Ao meu irmão Alexandre Frederico da Costa, por me incentivar e ensinar a desenhar, me ajudando nos diagramas feitos neste trabalho.

Ao meu colega de laboratório Gustavo Prado de Oliveira Martins, que além de me amparar em minhas dúvidas, me cedeu as fotos do campo e o diagrama das camadas de preenchimento da Ravina das Araras.

Aos meus amigos André Vieira de Araújo e Lais Alves da Silva, pela parceria construída até aqui, desejo que seja para toda a vida.

Aos companheiros do Laboratório de Paleontologia da UERJ, em especial a Leticia Paiva Belfort, Lucas Henrique Medeiros da Silva Trifilio e André Piauílino Cidade da Silva.

À Fundação Carlos Chagas Filho de Amparou à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ), pela ajuda financeira, através da bolsa de mestrado e apoio à pesquisa.

RESUMO

Costa, João Paulo da. *Estudo taxonômico de fósseis de mamíferos (Mammalia) de médio e grande porte do depósito sedimentar Quaternário da Ravina das Araras, Apodi, Rio Grande do Norte*. 2022. 103 f. Dissertação (Mestrado em Geociências) – Faculdade de Geologia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2022.

O Lajedo de Soledade, localizado no município de Apodi/RN, corresponde a um amplo pavimento cárstico formado por rochas carbonáticas pertencentes à Formação Jandaíra. O soerguimento das rochas sedimentares expôs a formação à erosão e lixiviação, o que originou as estruturas encontradas atualmente na região, como as ravinas e cavernas, que, durante o período Quaternário, foram preenchidas por sedimentos e restos de vertebrados. Coletas recentes realizadas pela equipe do Laboratório de Paleontologia da UERJ no depósito Quaternário da Ravina das Araras, no Lajedo de Soledade, trouxeram à luz novos restos de vertebrados, especialmente uma grande variedade de formas de mamíferos. A coleta foi realizada com controle estratigráfico, onde foram identificadas três camadas fossilíferas. O estudo taxonômico identificou sete espécies de mamíferos, são elas: *Hippidion principale*; *Palaeolama major*; *Puma concolor*; *Panthera onca*; *Dasybus novemcinctus*; *Euphractus sexcinctus*; cf. *Tolypeutes tricinctus*. A distribuição bioestratigráfica das espécies mostraram que: na Camada A, mais basal, com ocorrência majoritária de animais extintos (*Hippidion principale* e *Palaeolama major*) corresponde a um ambiente de campos abertos (savanas) associados a ambientes florestados; na Camada B, intermediária, possui ocorrência de animais extintos (*Hippidion principale* e *Palaeolama major*) e viventes (*Puma concolor*, *Panthera onca*, *Dasybus novemcinctus*, *Euphractus sexcinctus* e *Tolypeutes* cf. *tricinctus*) representa um momento de transição faunística e ambiental, onde o ambiente de savana, com áreas florestadas (mais úmido) é gradualmente substituído por um ambiente de Caatinga (mais seco); por último, na Camada C, mais próxima da superfície, possui basicamente registros de animais viventes (*Puma concolor*, *Panthera onca*, *Dasybus novemcinctus*, *Euphractus sexcinctus* e *Tolypeutes* cf. *tricinctus*) evidenciando um ambiente semelhante ao atual. O estudo taxonômico e suas implicações paleoambientais mostraram um momento de transição faunística e ambiental durante o Pleistoceno Final e Holoceno Groenlandiano para a Região do Lajedo de Soledade. Entretanto, estudos geocronológicos e isotópicos do material aqui estudado, de materiais coletados em outras ravinas e a realização de novas coletas se fazem necessário para a compreensão de forma mais precisa desta transição ambiental.

Palavras-chave: Quaternário. Mamíferos. Ravina das Araras. Lajedo de Soledade. Rio Grande do Norte.

ABSTRACT

Costa, João Paulo da. *Taxonomic study of fossil mammals (Mammalia) of medium and large size from the Quaternary sedimentary deposit of Ravina das Araras, Apodi, Rio Grande do Norte*. 2022. 103 f. Dissertação (Mestrado em Geociências) – Faculdade de Geologia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2022.

The Lajedo de Soledade, located in the municipality of Apodi/RN, corresponds to a large karstic sidewalk formed by carbonate rocks belonging to the Jandaíra Formation. The uplift of the sedimentary rocks exposed the formation to erosion and leaching, which originated the structures currently found in the region, such as ravines and caves that, during the Quaternary period, were filled by sediments and vertebrate remains. Recent collections made by the UERJ Paleontology Laboratory team in the Quaternary deposit of Araras Gully, at Lajedo de Soledade, brought to light new vertebrate remains, especially a wide variety of mammalian forms. The collection was carried out with stratigraphic control, where three fossiliferous layers were identified. The taxonomic study identified seven mammal species, these are: *Hippidion principale*; *Palaeolama major*; *Puma concolor*; *Panthera onca*; *Dasyus novemcinctus*; *Euphractus sexcinctus*; *Tolypeutes* cf. *tricinctus*. The biostratigraphic distribution of the species showed that: in Layer A, more basal, with a majority occurrence of extinct animals (*Hippidion principale* and *Palaeolama major*) corresponds to an environment of open fields (savannas) associated with forested environments; Layer B, intermediate, with occurrence of extinct animals (*Hippidion principale* and *Palaeolama major*) and living animals (*Puma concolor*, *Panthera onca*, *Dasyus novemcinctus*, *Euphractus sexcinctus* and *Tolypeutes* cf. *tricinctus*) represents a moment of faunal and environmental transition, where the savanna environment, with forested areas (more humid) is gradually replaced by a Caatinga environment (drier); finally, Layer C, closer to the surface, has basically records of living animals (*Puma concolor*, *Panthera onca*, *Dasyus novemcinctus*, *Euphractus sexcinctus*, and *Tolypeutes* cf. *tricinctus*) showing an environment similar to the present one. The taxonomic study and its paleoenvironmental implications showed a moment of faunal and environmental transition during the Late Pleistocene and Holocene Groenlandian for the Lajedo de Soledade Region. However, geochronological and isotopic studies of the material studied, of material collected in other ravines and new collections are necessary for a more precise understanding of this environmental transition.

Key words: Quaternary. Mammals. Ravina das Araras. Lajedo de Soledade. Rio Grande do Norte.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Arcabouço estrutural do Rifite Potiguar.....	15
Figura 2 –	Estágios de rifteamento durante a abertura do Atlântico Sul e Equatorial.....	16
Figura 3 –	Localização do Lajedo de Soledade, Apodi/RN.....	17
Figura 4 –	Processo de desenvolvimento de uma Ravina.....	18
Figura 5 –	Trabalho de campo realizado na Ravina das Araras, Lajedo de Soledade.....	25
Figura 6 –	Diagrama das camadas sedimentares do depósito quaternário da Ravina das Araras.....	26
Figura 7 –	Diagrama com terminologia utilizada para molares de Camelidae indeterminada.....	29
Figura 8 –	Diagrama com terminologia utilizada para molares de <i>Mazama</i>	30
Figura 9 –	Diagrama com terminologia utilizada para molares de <i>Hippidion</i> sp....	31
Figura 10 –	Diagrama com terminologia utilizada para osteodermos.....	32
Figura 11 –	<i>Hippidion principale</i> , dentição inferior definitiva.....	35
Figura 12 –	Equidae indeterminado, astrágalo direito.....	37
Figura 13 –	<i>Palaeolama major</i> , dentição inferior definitiva.....	40
Figura 14 –	<i>Palaeolama</i> sp., fragmento de molar inferior.....	42
Figura 15 –	Camelidae indeterminado, fragmento proximal de falange.....	44
Figura 16 –	<i>Mazama</i> sp., úmero, rádio e chifre.....	48
Figura 17 –	<i>Mazama</i> sp., falanges.....	49
Figura 18 –	<i>Mazama</i> sp., astrágalo.....	50
Figura 19 –	<i>Mazama</i> sp., dentição inferior definitiva.....	51
Figura 20 –	Cervidae indeterminado, fragmentos distais de metapodiais.....	54
Figura 21 –	Cervidae indeterminado, dentição inferior definitiva.....	55
Figura 22 –	Cervidae indeterminado, dentição superior definitiva.....	56
Figura 23 –	<i>Puma concolor</i> , fragmentos de úmeros.....	62
Figura 24 –	<i>Puma concolor</i> , fragmentos de ulnas.....	63
Figura 25 –	<i>Puma concolor</i> , fragmentos de rádios.....	64
Figura 26 –	<i>Puma concolor</i> . terceiro metacarpo.....	65
Figura 27 –	<i>Puma concolor</i> , fragmentos de fêmures.....	66

Figura 28 – <i>Puma concolor</i> , vértebras lombares.....	67
Figura 29 – <i>Puma concolor</i> , vértebras lombares e sacro.....	68
Figura 30 – <i>Puma concolor</i> , fragmento de ílio.....	69
Figura 31 – <i>Panthera onca</i> , fragmento de dentário direito.....	71
Figura 32 – Felidae indeterminado, fragmentos distais de metapodiais.....	73
Figura 33 – Felidae indeterminado, fragmento distal de falange.....	74
Figura 34 – <i>Dasypus novemcinctus</i> , osteodermos.....	77
Figura 35 – <i>Euphractus sexcinctus</i> , osteodermos.....	81
Figura 36 – <i>Euphractus sexcinctus</i> , vértebra caudal.....	82
Figura 37 – <i>Tolypeutes cf. tricinctus</i> , osteodermos.....	85
Figura 38 – Cingulata indeterminado, falanges distais.....	89
Figura 39 – Cingulata indeterminado, molariforme.....	90
Figura 40 – Distribuição das espécies por camada.....	96

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – <i>Dasybus novemcinctus</i> , comparação de largura dos osteodermos.....	78
Gráfico 2 – <i>Tolypeutes</i> cf. <i>tricinctus</i> , comparação de tamanho dos osteodermos.....	86
Gráfico 3 – <i>Tolypeutes</i> cf. <i>tricinctus</i> , comparação de largura dos osteodermos.....	87

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	<i>Palaeolama major</i> , medidas (mm) do M ₃	41
Tabela 2 –	<i>Palaeolama</i> sp., medidas (mm) do molar inferior.....	42
Tabela 3 –	<i>Dasypus novemcinctus</i> , medidas (mm) dos osteodermos.....	78
Tabela 4 –	<i>Euphractus sexcinctus</i> , medidas (mm) dos osteodermos.....	83
Tabela 5 –	<i>Tolypeutes</i> cf. <i>tricinctus</i> , medidas (mm) dos osteodermos.....	86

SUMÁRIO

	INTRODUÇÃO	13
1	OBJETIVOS	14
1.1	Geral	14
1.2	Específicos	14
2	CONTEXTO GEOLÓGICO	15
3	MATERIAL	19
3.1	Listagem do material estudado	19
4	MÉTODOS	24
4.1	Atividade de campo	24
4.2	Trabalho de laboratório	27
4.3	Análise do material	27
5	PALEONTOLOGIA SISTEMÁTICA	33
6	DISCUSSÃO	91
6.1	Habitat e aspectos alimentares	91
6.2	Comparação com outros depósitos Quaternários	94
6.3	Aspectos bioestratigráficos	94
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	97
7.1	Sistemática	97
7.2	Interpretação paleoambiental	97
	REFERÊNCIAS	98

INTRODUÇÃO

O interesse na exploração do petróleo da região oeste do Estado do Rio Grande do Norte levou ao crescimento de estudos científicos, principalmente geomorfológicos, até que em 1987 o geólogo Geraldo L. N. Gusso, a pedido da Petrobras, visitou o Lajedo de Soledade, onde tomou conhecimento da importância arqueológica da região, devido à presença de diversas pinturas rupestres. A importância arqueológica da região deu força a uma “missão de salvamento” do Lajedo de Soledade que, em 1991, liderada pelo geólogo Eduardo Bagnoli, tomou frente contra a exploração do calcário pelos habitantes locais. Além da conscientização dos habitantes locais quanto à preservação, Bagnoli destacou o potencial turístico da região (BAGNOLI, 1994).

Além do grande potencial geológico, geomorfológico e arqueológico (pela presença de pinturas rupestres e fragmentos de cerâmica), o Lajedo de Soledade também tem grande importância paleontológica, por apresentar uma grande diversidade de material fóssilífero (PORPINO *et al.*, 2009).

As primeiras descrições de material paleontológico foram feitas por Rosado (1957) e Souza-Cunha (1966) e posteriormente por Santos (2001), Santos *et al.* (2002) e Porpino *et al.* (2004; 2009). Coletas recentes realizadas pela equipe do Laboratório de Paleontologia da Faculdade de Geologia da UERJ – em associação a pesquisadores da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN) e da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) – no depósito Quaternário da Ravina das Araras, no Lajedo de Soledade, trouxeram à luz novos restos de vertebrados, especialmente uma grande variedade de formas de mamíferos. Tal material necessita de um estudo taxonômico detalhado, com potencial para refinar aspectos paleoambientais, paleoecológicos e estratigráficos do Quaternário do Estado do Rio Grande do Norte.

1 OBJETIVO

1.1 Objetivo geral

Realizar um estudo sistemático dos restos fósseis de mamíferos coletados no depósito sedimentar Quaternário que preenche a Ravina das Araras, no Lajedo de Soledade.

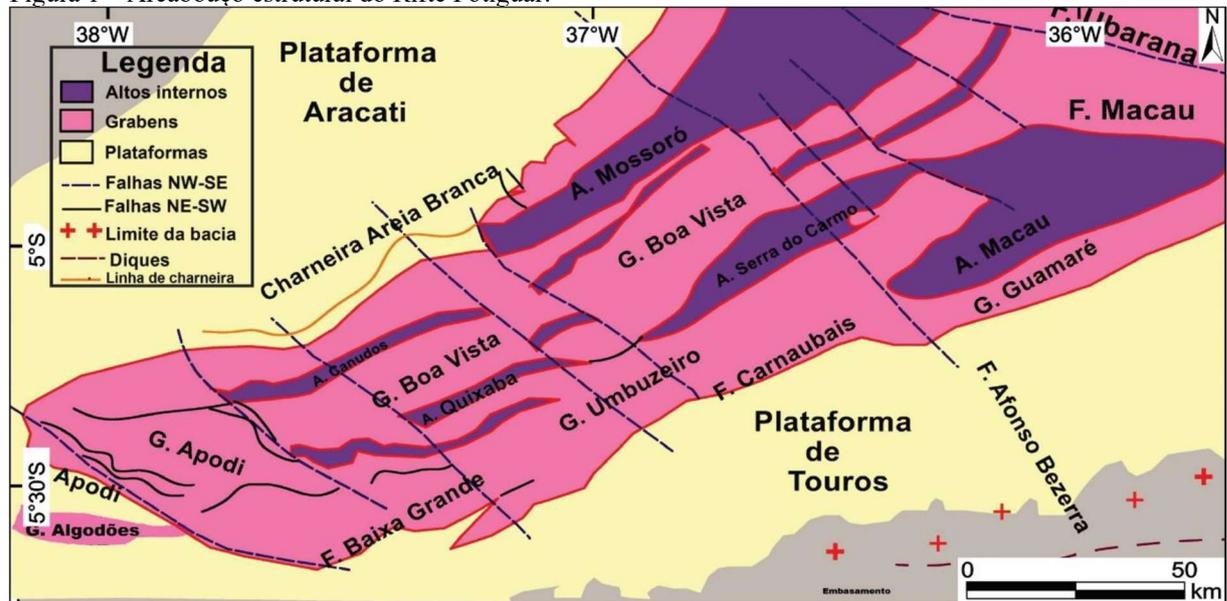
2.2 Objetivos específicos:

- a) Caracterizar a fauna local preservada no depósito sedimentar analisado;
- b) Identificar a sucessão faunística ao longo do preenchimento sedimentar da Ravina das Araras;
- c) Realizar interpretações paleoambientais para a região do Lajedo de Soledade a partir dos dados taxonômicos e bioestratigráficos levantados.

2 CONTEXTO GEOLÓGICO

A Bacia Potiguar se estende ao longo da costa do estado do Rio Grande do Norte e extremo leste do estado do Ceará, com origem ainda no Jurássico Final durante a separação das placas sul-americana e africana, evento tectônico que deu início à formação do Oceano Atlântico Sul (MATOS, 1992; CÓRDOBA *et al.*, 1994; CAVALCANTI *et al.*, 2013). O Rifte Potiguar (Figura 1) é delimitado ao sul e leste pelos sistemas de Falhas de Apodi e Carnaubais, a oeste pela Zona de Charneira de Areia Branca e ao norte pela quebra da plataforma continental (MELO, 2016).

Figura 1 – Arcabouço estrutural do Rifte Potiguar.



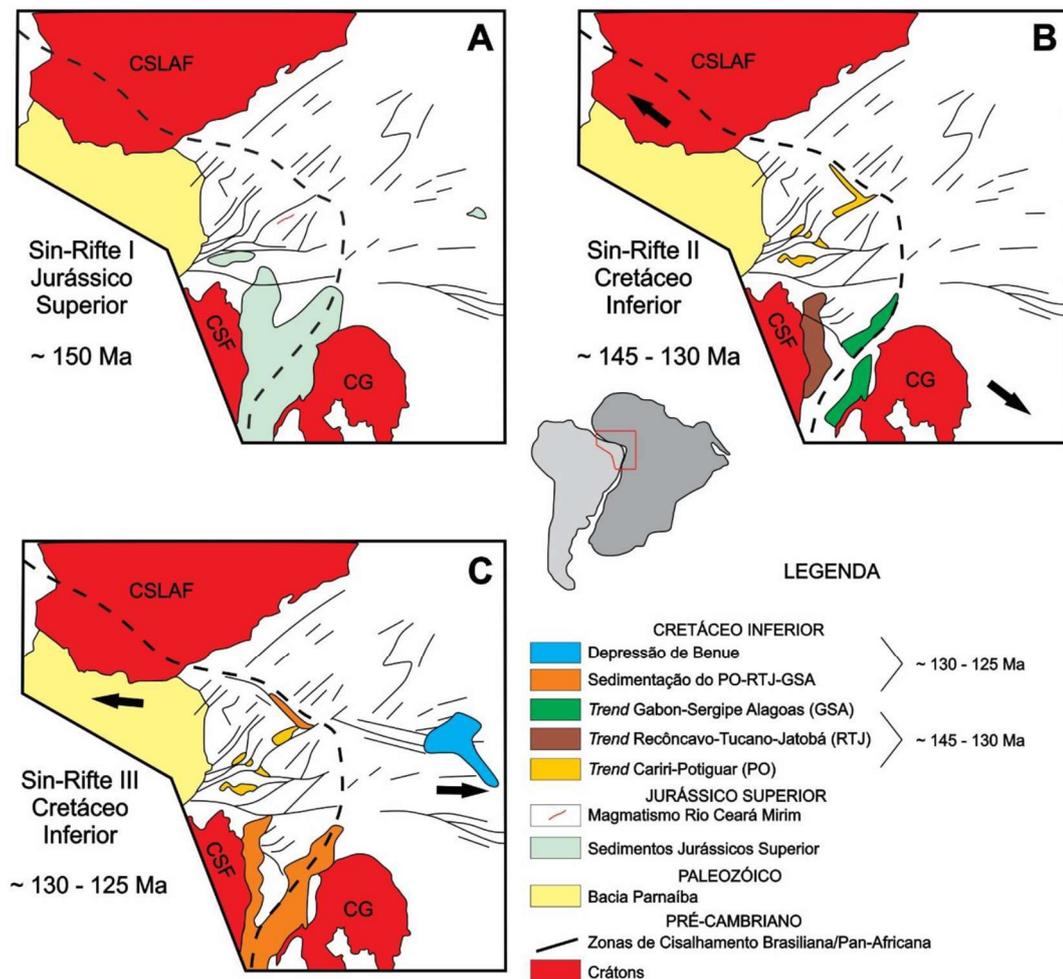
Fonte: Retirado de MELO, 2016 original de CREMONINI *et al.*, 1995.

Quatro hemi-grabens constituem a porção emersa da Bacia Potiguar, são eles: Apodi, Umbuzeiro, Boa Vista e Guamaré, que são separados por altos internos do embasamento (Alto de Quixaba, Macau, Canudos, Mossoró e Serra do Carmo) orientados na direção NE-SO. (MENEZES, 1996). O Graben de Boa Vista é separado do Graben de Umbuzeiro pelo prolongamento dos Altos de Quixaba e Serra do Carmo, o Alto de Macau fica situado entre os Grabens de Guamaré e Umbuzeiro e o prolongamento SO dos Grabens de Boa Vista e Umbuzeiro formam o Graben de Apodi (MENEZES, 1996).

Estão presentes na Bacia Potiguar três importantes estágios tectono-sedimentares (Figura 2). O primeiro estágio, denominado de Sin-Rifte I (Jurássico Superior ~ 150 Ma), compreende o início da deformação distensional, com deposição de sedimentos clásticos, na

Depressão Afro-Brasileira. O segundo estágio, Sin-Rifte II (Cretáceo Inferior ~145-130 Ma), representa o desenvolvimento de uma série de bacias rifte. Por fim, o estágio Sin-Rifte III (Cretáceo Inferior ~130-125 Ma), corresponde à mudança na cinemática do rifte, provocando um deslocamento do eixo de rifteamento para a porção submersa, levando ao soerguimento e erosão da porção emersa e alteração da direção de transporte tectônico de NO-SE para E-O (MATOS, 1992; MELO, 2016). Os dois últimos estágios tectono-sedimentares experimentaram sedimentação continental, em um sistema deposicional fluviolacustre.

Figura 2 – Estágios de rifteamento durante a abertura do Atlântico Sul e Equatorial.



Legenda: CG, Cráton Congo; CSF, Cráton São Francisco; CSLAF, Cráton São Luiz/África Oeste.

Traço pontilhado em preto: Linha de quebra continental.

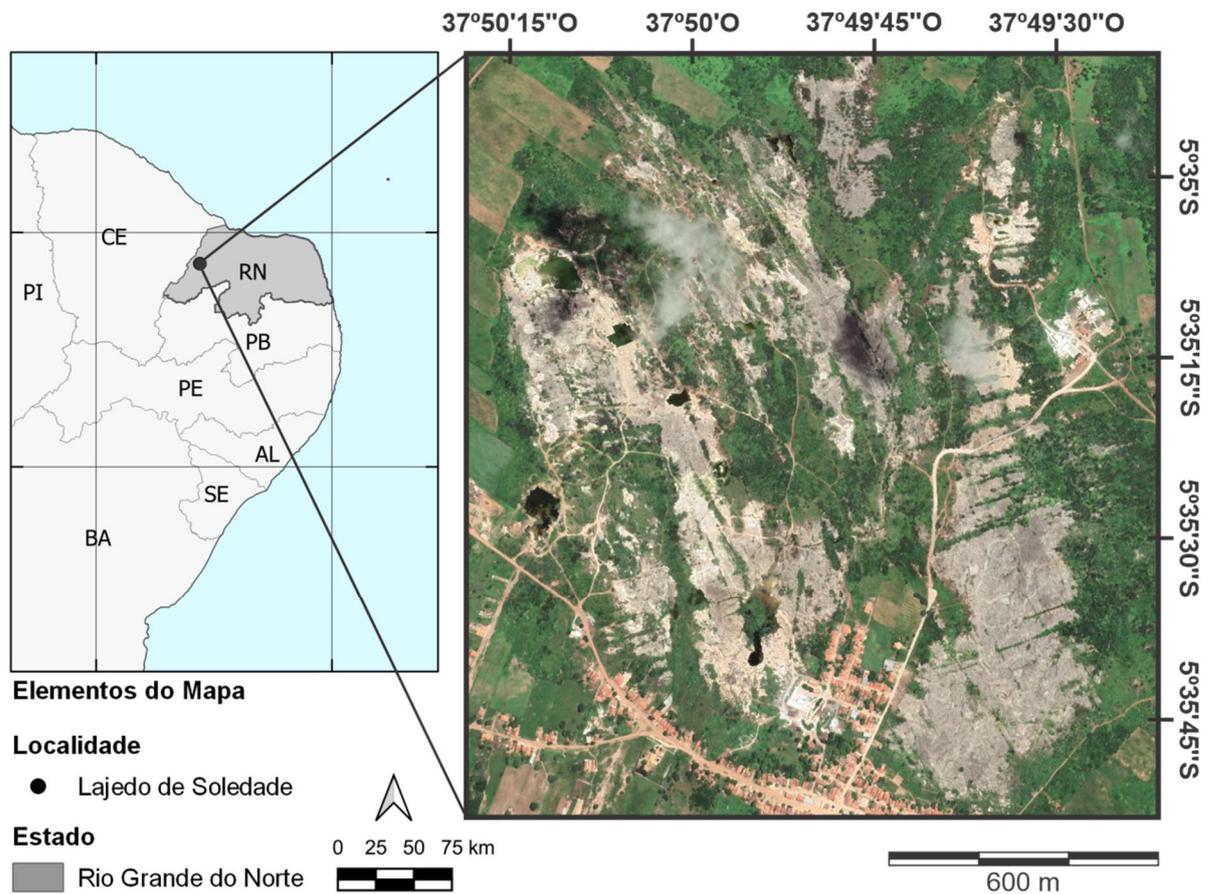
Fonte: Retirado de MELO, 2016, ilustração original de MATOS, 1992.

A Formação Jandaíra corresponde a uma das seções cretáceas da Bacia Potiguar, uma plataforma carbonática de idade santoniana, do Cretáceo Superior (CAVALCANTI *et al.*, 2013), sobreposta aos arenitos da Formação Açu, onde o limite entre as duas formações representa a superfície de inundação máxima do Cretáceo Superior (SAMPAIO &

SCHALLER,1968). Grande parte da Formação Jandaíra aflora na porção emersa da Bacia Potiguar, expondo as rochas carbonáticas aos processos intensos de erosão e carstificação (PESSOA NETO *et al.*, 2007).

Uma das maiores exposições de rochas carbonáticas da Formação Jandaíra é representada pelo Lajedo de Soledade (Figura 3), com área de aproximadamente de 3 km², localizado no município de Apodi, no estado do Rio Grande do Norte, (BAGNOLI, 1994; PORPINO *et al.*, 2004). O processo de carstificação sobre fraturas e falhas com direção preferencial NE/SO e NO/SE, resultou na formação de cavernas e ravinas nas rochas aflorantes dessa unidade litoestratigráfica (CÓRDOBA *et al.*, 1994).

Figura 3 – Localização do Lajedo de Soledade, Apodi/RN.



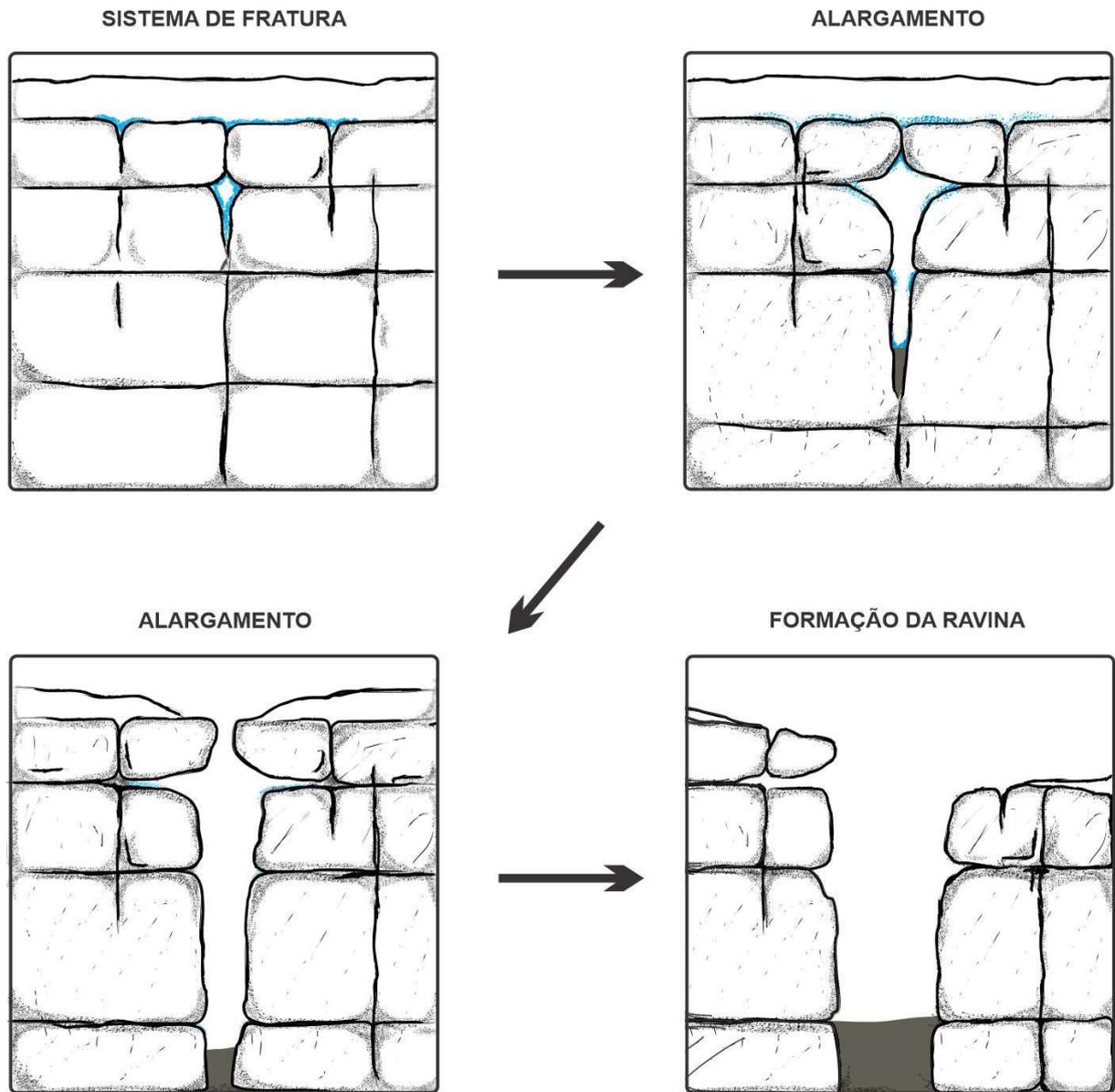
Legenda: **AL**, Estado de Alagoas; **BA**, Estado da Bahia; **CE**, Estado do Ceará; **PB**, Estado da Paraíba; **PE**, Estado de Pernambuco; **PI**, Estado do Piauí; **RN**, Estado do Rio Grande do Norte; **SE**, Estado de Sergipe.

Fonte: modificado de Google Earth.

O sistema de fratura permite a passagem da água rica em soluções ácidas, que dissolvem o carbonato e promovem o alargamento e alongamento das fendas, originando as ravinas (Figura 4). São encontradas ravinas em diversos níveis de desenvolvimento e sedimentação, preenchidas por sedimentos clásticos, com grãos de quartzo com baixo grau de

arredondamento, indicando pouco transporte da área fonte (SANTOS, 2001; PORPINO *et al.*, 2009).

Figura 4 – Processo de desenvolvimento de uma Ravina.



Fonte: modificado de Santos, 2001.

3 MATERIAL

3.1 Listagem do material estudado

Abaixo segue a lista completa dos espécimes estudados neste trabalho, seguindo a numeração própria. Ao total foram recuperados 82 espécimes fósseis de mamíferos de médio e grande porte de diferentes camadas que preenchem o depósito sedimentar da Ravina das Araras. Todos os espécimes considerados de médio e grande porte foram analisados neste trabalho.

Perissodactyla

Hippidion principale

Camada A.

Aa1-001, dente inferior esquerdo.

Camada B.

Bb7-001, dente inferior direito;

Bb12-001, dente inferior direito.

Equidae indeterminado

Camada A.

Aa4-001, astrágalo direito.

Cetartiodactyla

Palaeolama major

Camada A.

Aa10-001, M₃ direito.

Camada B.

Ba14-001, M₃ direito;

Bb7-002, M₃ esquerdo.

Palaeolama sp.

Camada B.

Ba4-001, molar inferior esquerdo.

Camelidae indeterminado

Camada A.

Aa6-001, falange proximal esquerda.

Camada B.

Ba5-001, falange proximal direita.

Mazama sp.

Camada B.

Ba2-004, rádio esquerdo;

Ba2-006, úmero esquerdo;

Ba4-002, chifre direito;

Ba7-001, falange medial do terceiro dígito;

Bb2-002, falange distal do quarto dígito;

Bb2-003, falange distal do terceiro dígito;

Bc6-001, falange medial do quarto dígito;

Bc6-002, falange medial do quarto dígito;

Bc6-003, falange medial do quarto dígito;

Bc7-007, astrágalo direito.

Camada C.

Ca17-001, M₃ esquerdo;

Ca17-002, molar inferior esquerdo.

Cervidae indeterminado

Bc2-007, metapodial;

Bc7-001, molar inferior esquerdo;

Bc7-002, molar superior direito;

Bc7-003, P₄ esquerdo;

Bc7-004, molar inferior esquerdo;

Bc7-006, metapodial;
Bc7-008, metapodial;
Bc7-009, molar inferior direito;
Bc7-010, pré-molar direito.

Camada C.

Cb7-001, molar superior esquerdo;
Cb7-002, molar superior esquerdo.

Carnivora

Puma concolor

Camada B.

Ba2-001, úmero direito;
Ba2-002, fêmur direito;
Ba2-003, fêmur esquerdo;
Ba2-005, ulna direita;
Ba3-001, vértebra lombar;
Ba6-001, ílio esquerdo;
Ba6-002, vértebra lombar;
Ba7-003, vértebra lombar;
Ba7-004, vértebra lombar;
Ba7-005, vértebra lombar;
Ba7-006, terceiro metacarpo esquerdo;
Ba8-001, vértebra lombar;
Ba8-002, vértebra lombar;
Ba8-003, sacro;
Ba12-001, rádio direito;
Ba12-002, rádio direito;
Ba13-001, úmero esquerdo;
Ba13-002, ulna esquerda.

Panthera onca

Camada B.

Bb2-004, dentário.

Felidae indeterminado

Camada A.

Aa6-002, metapodial;

Aa6-003, metapodial;

Ba5-002, falange;

Bc6-008, metapodial.

Camada C, Ravina das Araras.

Ca7-002, metapodial.

Cingulata

Dasypus novemcinctus

Camada B.

Bc11-004, osteodermo móvel;

Bc11-007, osteodermo móvel;

Bc11-012, osteodermo móvel;

Bc11-013, osteodermo móvel;

Bc11-015, osteodermo móvel.

Camada C.

Ca19-001, osteodermo móvel;

Ca19-003, osteodermo móvel;

Ca19-005, osteodermo móvel;

Ca19-006, osteodermo móvel.

Euphractus sexcinctus

Camada B.

Bc11-005, osteodermo móvel;

Bc11-006, osteodermo fixo;

Bc11-008, osteodermo móvel;

Bc11-014, osteodermo móvel;

Camada C.

Ca6-002, vértebra caudal;

Ca19-004, osteodermo móvel.

Tolypeutes cf. tricinctus

Camada B.

Bc11-001, osteodermo fixo;

Bc11-003, osteodermo fixo;

Bc11-009, osteodermo móvel;

Bc11-010, osteodermo fixo;

Bc11-011, osteodermo fixo.

Camada C.

Ca19-002, osteodermo fixo.

Cingulata indeterminado

Camada B.

Bc2-008, falange distal;

Bc6-007, falange distal;

Bc13-001, molariforme.

Camada C.

Ca5-001, falange distal.

4 MÉTODOS

4.1 Atividade de campo

Foi realizado um trabalho de campo pela equipe do Laboratório de Paleontologia da Faculdade de Geologia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro no Lajedo de Soledade, na cidade de Apodi/RN, nos dias 22 e 23 de agosto de 2019, com o objetivo de coletar material paleontológico e informações estratigráficas, visando estudos futuros que contribuam com informações para o entendimento do paleoambiente da Região Nordeste durante o Pleistoceno.

Dentre as ravinas do Lajedo de soledade, a Ravina das Araras (5°35'32.2" S, 37°49'37.4" O) foi a escolhida como local da escavação, por ser o encontro de duas linhas de fratura, o que pareceu promissor (Figura 5). O sítio de escavação foi relativamente pequeno, compreendendo uma área de 2,0 x 1,5 m, onde se abriu uma trincheira que atingiu 1,76 m de profundidade. A equipe de campo realizou a escavação com auxílio de pás, picaretas e martelos petrográficos. Todo o sedimento (areia fina a grossa) foi peneirado, com o objetivo de coletar partes esqueléticas menores, como dentes e osteodermos, bem como elementos esqueléticos de microvertebrados.

A escavação foi realizada com um rigoroso controle estratigráfico, onde se identificou quatro camadas sedimentares (Figura 6):

Camada "A": corresponde à camada mais basal e de maior tamanho, com cerca de 90 cm de espessura e composta de areia fina com argila fossilífera. O lençol freático foi encontrado a cerca de 30 cm abaixo do topo desta camada.

Camada "B": possui 28 cm de areia grossa fossilífera, com uma lente de argila de aproximadamente 40 cm de largura e 15 cm de altura.

Camada "C": 12 cm de arenito fino e claro, com presença de gastrópodes e fósseis de vertebrados.

Camada "D": corresponde à cobertura atual (solo), com 18 cm de espessura.

Foram encontradas três lajes de carbonato durante a escavação, a primeira com espessura variando entre 1 a 10 cm localizada entre a Camada "D" e "C". A segunda entre a Camada "C" e "B", com cerca de 18 cm e a terceira na base, com espessura desconhecida, devido a paralização da escavação.

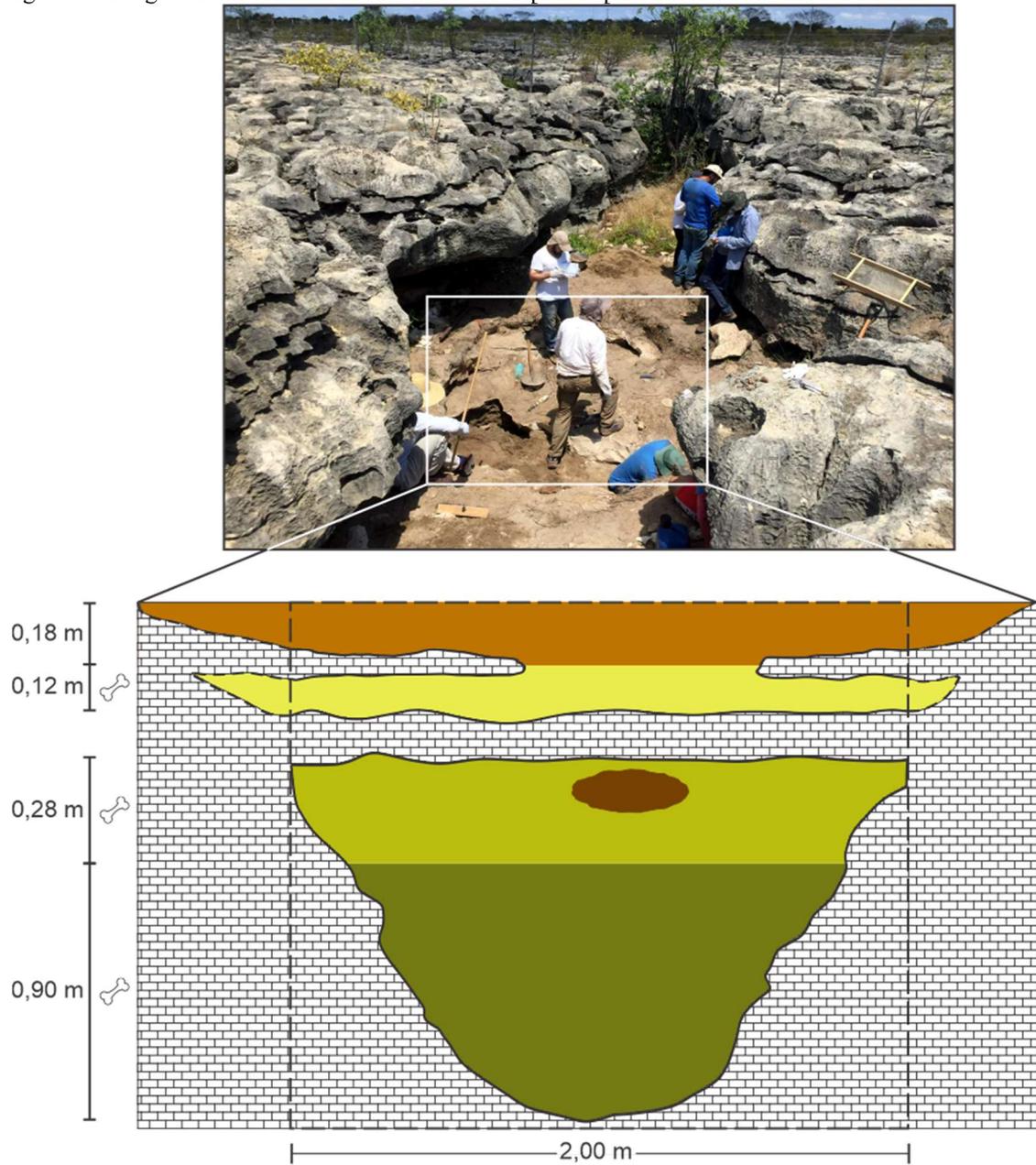
Figura 5 – Trabalho de campo realizado na Ravina das Araras, Lajedo de Soledade.



Fonte: Cedida por Gustavo Prado de Oliveira Martins.

Existem várias camadas e pavimentos de calcário formados pelo processo de dissolução da rocha. O empilhamento destas unidades não representa, necessariamente, a sucessão cronológica das mesmas, o que impossibilita a criação de uma coluna estratigráfica para o local. O material prospectado foi separado cuidadosamente, embalado e encaminhado ao Laboratório de Paleontologia da FGEL/UERJ para processamento.

Figura 6 – Diagrama das camadas sedimentares do depósito quaternário da Ravina das Araras.



Legenda:

- Camada "D" - Cobertura atual (solo)
- Camada "C" - Areia fina e clara com gastrópodes
- Camada "B" - Areia grossa com lente de argila
- Camada "A" - Areia fina com argila
- Área da escavação
- 🦴 Presença de fósseis na camada

4.2 Trabalho de laboratório

O material encontra-se em bom estado de preservação, a sua maioria sem sedimento incrustante, não sendo necessário o preparo mecânico e/ou químico do material. A equipe do laboratório limpou o material coletado, que posteriormente foi separado em caixas organizadoras, de forma a manter o controle estratigráfico realizado em campo.

O material ainda não foi catalogado, portanto ainda não possui um número de tombo oficial. Para identificação e controle foi utilizada uma codificação própria, buscando manter o rigor do controle estratigráfico realizado em campo. A codificação foi feita com base na camada em que o material foi encontrado, portanto os espécimes que possuem a letra “A” no início do seu código foram encontrados na Camada A; os códigos que iniciam com a letra “B”, foram coletados na Camada B; e por último, os que iniciam com a letra “C”, foram coletados na Camada C.

4.3 Análise do material

O material passou por uma seleção prévia, onde foram selecionados elementos esqueléticos pertencentes a mamíferos, com exceção dos roedores e marsupiais. Elementos muito fragmentados de difícil identificação foram excluídos da análise. Desta triagem, foram selecionados, por tanto, 82 espécimes.

Foi realizado um estudo macroscópico e microscópico, utilizando um microscópio estereoscópico de marca Leica, modelo Z30V. As medidas foram feitas com paquímetro digital, marca Lorben, com Faixa de Medição: 0 - 150mm /0 - 6" e Precisão: $\pm 0,03\text{mm}/0.001"$ ($> 100\text{-}200\text{mm}$). Para fotografar o material foi utilizado um *smartphone* da marca Apple, modelo iPhone 7 Plus. As imagens foram editadas com o auxílio do software CorelDRAW 2020.

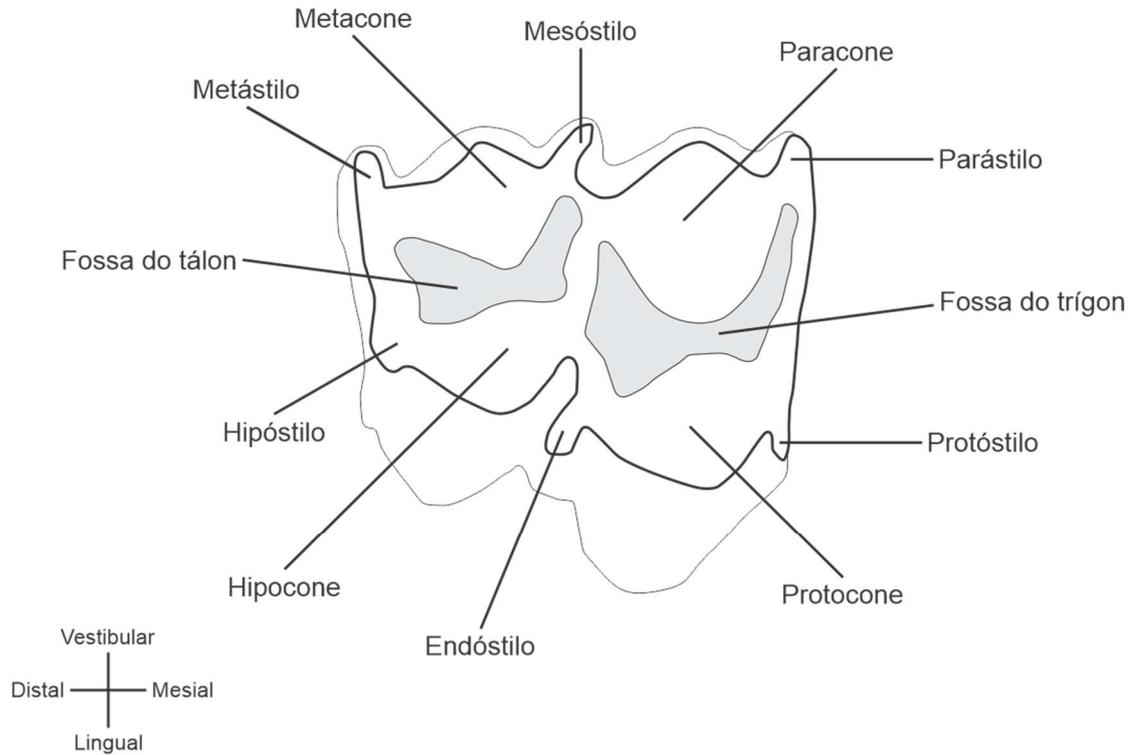
A terminologia óssea e a identificação anatômica seguiram trabalhos da literatura especializada (e.g. PAULA-COUTO, 1979; WILLIAMS *et al.*, 1989; KARDONG, 2016; KONIG & LIEBICH, 2016; DYCE *et al.*, 2019; KLACZKO *et al.*, 2019; BRANDÃO & HINGST-ZAHER, 2021), juntamente com artigos científicos publicados na literatura paleomastozoológica. Foram feitas comparações com materiais, atuais e pretéritos,

depositados na coleção Mastozoológica do Departamento de Vertebrados do Museu Nacional/Universidade Federal do Rio de Janeiro e na coleção de Paleomastozoologia da PUC/Minas.

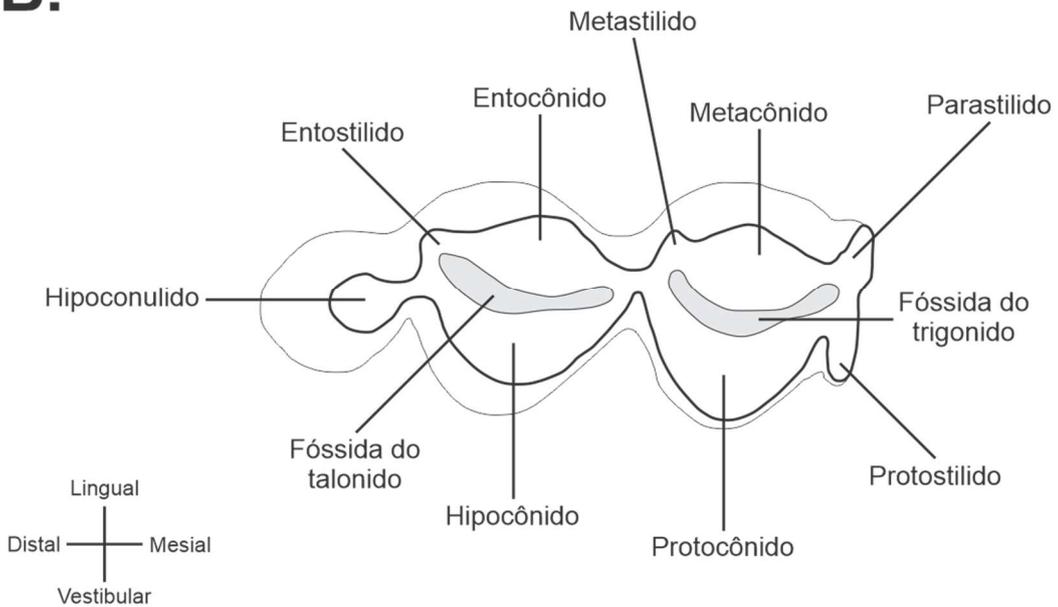
A terminologia dentária seguiu HERSHKOVITZ (1982) e SCHERER (2009), para os Cetartiodactyla Montgelard, Catzeflis & Douzery, 1997 e CIRILLI *et al.* (2020), para os Perissodactyla Owen, 1848. Os diagramas de molares inferiores e superiores para Cetartiodactyla e Perissodactyla estão representados nas Figuras 7, 8 e 9, com a terminologia utilizada. A terminologia para os osteodermos de Cingulata Illiger, 1811 seguiu OLIVEIRA *et al.* (2014) e KRMPOTIC *et al.* (2015) (Figura 10).

Figura 7 – Diagrama com terminologia utilizada para molares de Camelidae indeterminada.

A.



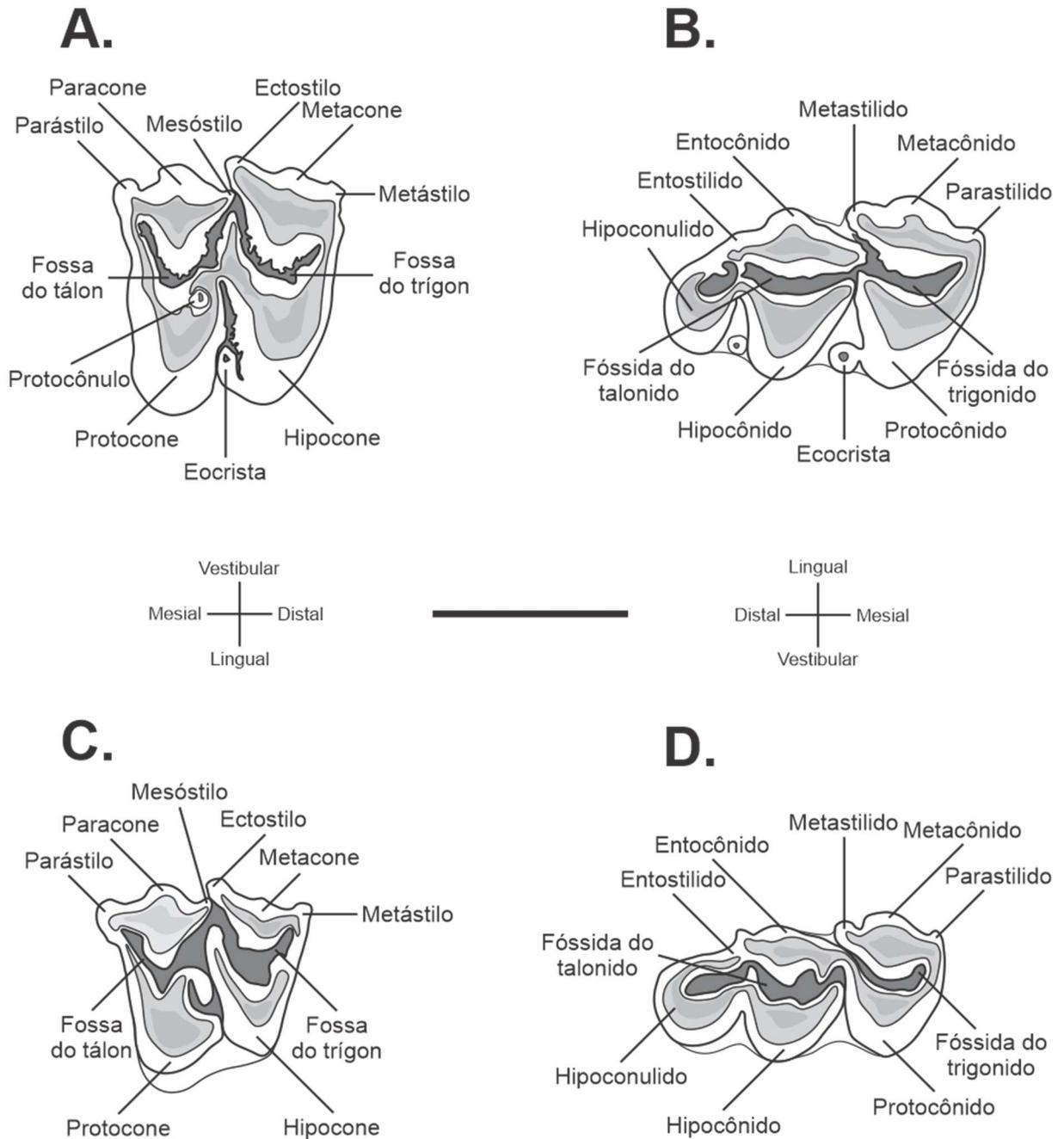
B.



Legenda: **A.** terceiro molar superior direito; **B.** terceiro molar inferior direito, ambos em vista oclusal. Sem escala.

Fonte: modificado de Hershkovitz, 1982; Scherer, 2009.

Figura 8 – Diagrama com terminologia utilizada para molares de *Mazama*.

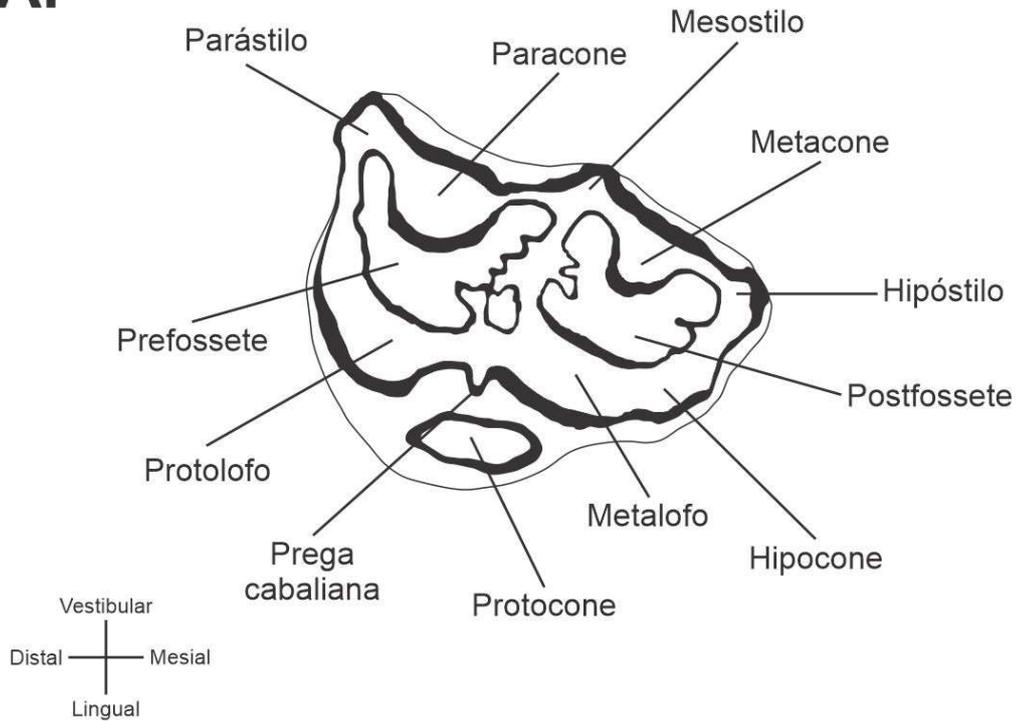


Legenda: **A.** terceiro molar superior esquerdo de *M. americana*, baseado no espécime MN804; **B.** terceiro molar inferior direito de *M. americana*, baseado no espécime MN804; **C.** terceiro molar superior esquerdo de *M. gouazoubira*, baseado no espécime MN60655; **D.** terceiro molar inferior direito de *M. gouazoubira*, baseado no espécime MN60655, todos em vista oclusal. Escala = 1 cm.

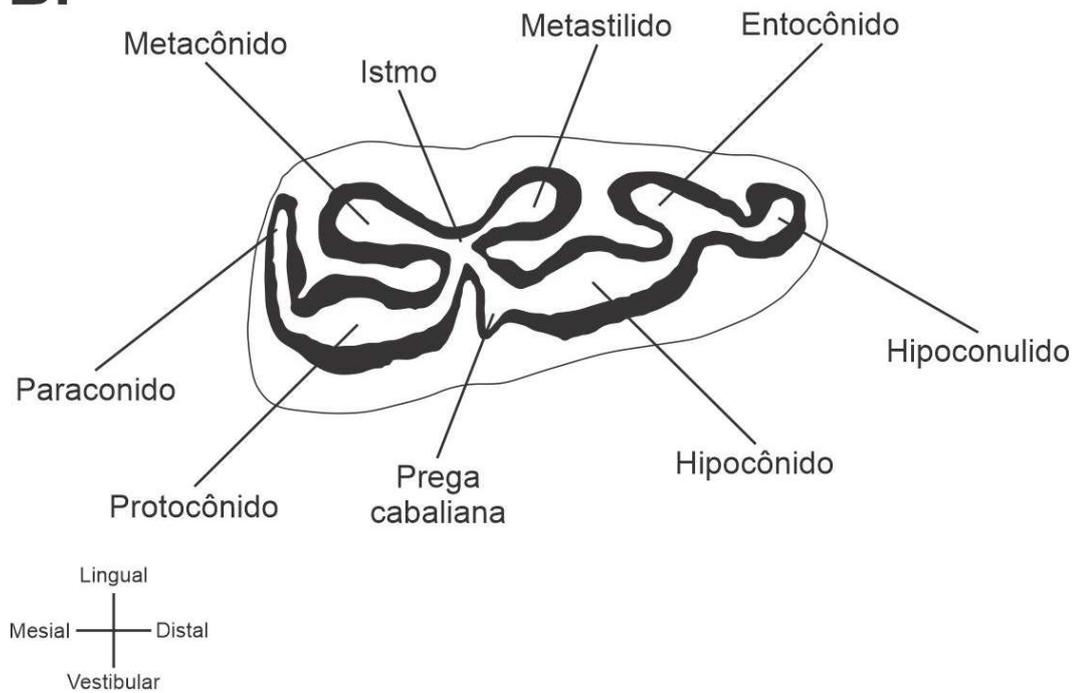
Fonte: modificado de Hershkovitz, 1982.

Figura 9 – Diagrama com terminologia utilizada para molares de *Hippidion* sp.

A.

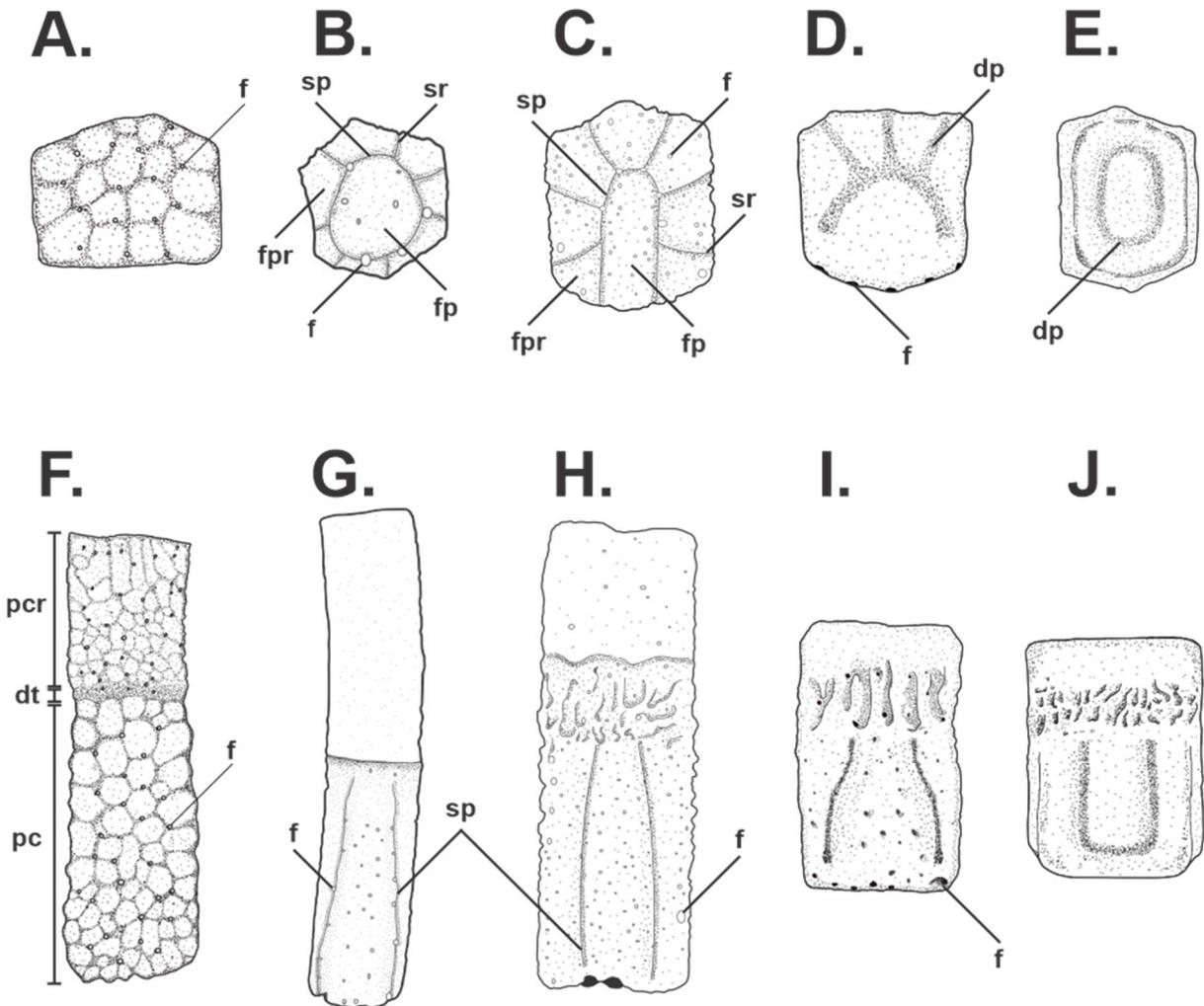


B.



Legenda: **A.** terceiro molar superior direito; **B.** terceiro molar inferior esquerdo, ambos em vista oclusal.
Fonte: modificado de Cirilli *et al.*, 2020.

Figura 10 – Diagrama com terminologia utilizada para osteodermos.



Legenda: **A.** osteodermo fixo *Tolypeutes* sp.; **B.** osteodermo fixo de *Dasybus* sp.; **C.** osteodermo fixo de *Euphractus* sp.; **D.** osteodermo fixo de *Cabassous* sp.; **E.** osteodermo fixo de *Priodontes* sp.; **F.** osteodermo móvel *Tolypeutes* sp.; **G.** osteodermo móvel de *Dasybus* sp.; **H.** osteodermo móvel de *Euphractus* sp.; **I.** osteodermo móvel de *Cabassous* sp.; **J.** osteodermo móvel de *Priodontes* sp.; **dp**, depressão; **dt**, depressão transversal; **f**, forame; **fp**, figura principal; **fpr**, figura periférica; **pc**, porção caudal; **pcr**, porção cranial; **sp**, sulco principal; **sr**, sulco radial. Sem escala.

Fonte: modificado de Oliveira, 2014 e Krmpotic *et al.*, 2015.

5 PALEONTOLOGIA SISTEMÁTICA

Ordem PERISSODACTYLA Owen, 1848
 Subordem HIPPIOMORPHA Wood, 1937
 Superfamília EQUOIDEA Hay, 1902
 Família EQUIDAE Gray, 1821
 Subfamília EQUINAE Gray, 1821
 Tribo Equini Gray, 1821
 Subtribo Pliohippina Prado & Alberdi, 1996
 Gênero *Hippidion* Owen, 1869
Hippidion principale (Lund, 1846)
 (Figura 11)

Material estudado: Aa1-001, dente inferior esquerdo; Bb7-001 e B12-001, dente inferior direito.

Procedência: Camada A e B, Ravina das Araras, Lajedo de Soledade, Apodi/RN.

Descrição:

Dentição inferior definitiva: Aa1-001 (Figura 11 A); Bb7-001 (Figura 11 B); Bb12-001 (Figura 11 C).

Aa1-001 corresponde a um dente hipsodonte inferior esquerdo incompleto. Possível identificar o metacônido (que está danificado), o parastilido e o protocônido. Lóbulo mesial totalmente obliterado. Lóbulo distal em forma de ferradura, com o lófidio vestibular arredondado.

Bb7-001 é um dente hipsodonte inferior direito incompleto, com cúspides exibindo desgaste desigual. O lóbulo distal preserva o parastilido e o metacônido, ambos na face lingual e o protocônido, na face vestibular. O lóbulo mesial apresenta somente o metastilido, na face lingual e o hipocônido, na face vestibular, a cúspide correspondente ao entocônido se encontra obliterada. Na extremidade distal está presente o hipoconulido. Apresenta lóbulos em forma de ferradura, com os lófidios vestibulares arredondados. Metacônido e metastilido conectados por um pequeno istmo. Ectofléxido bastante desenvolvido, avançando bem próximo ao linguofléxido.

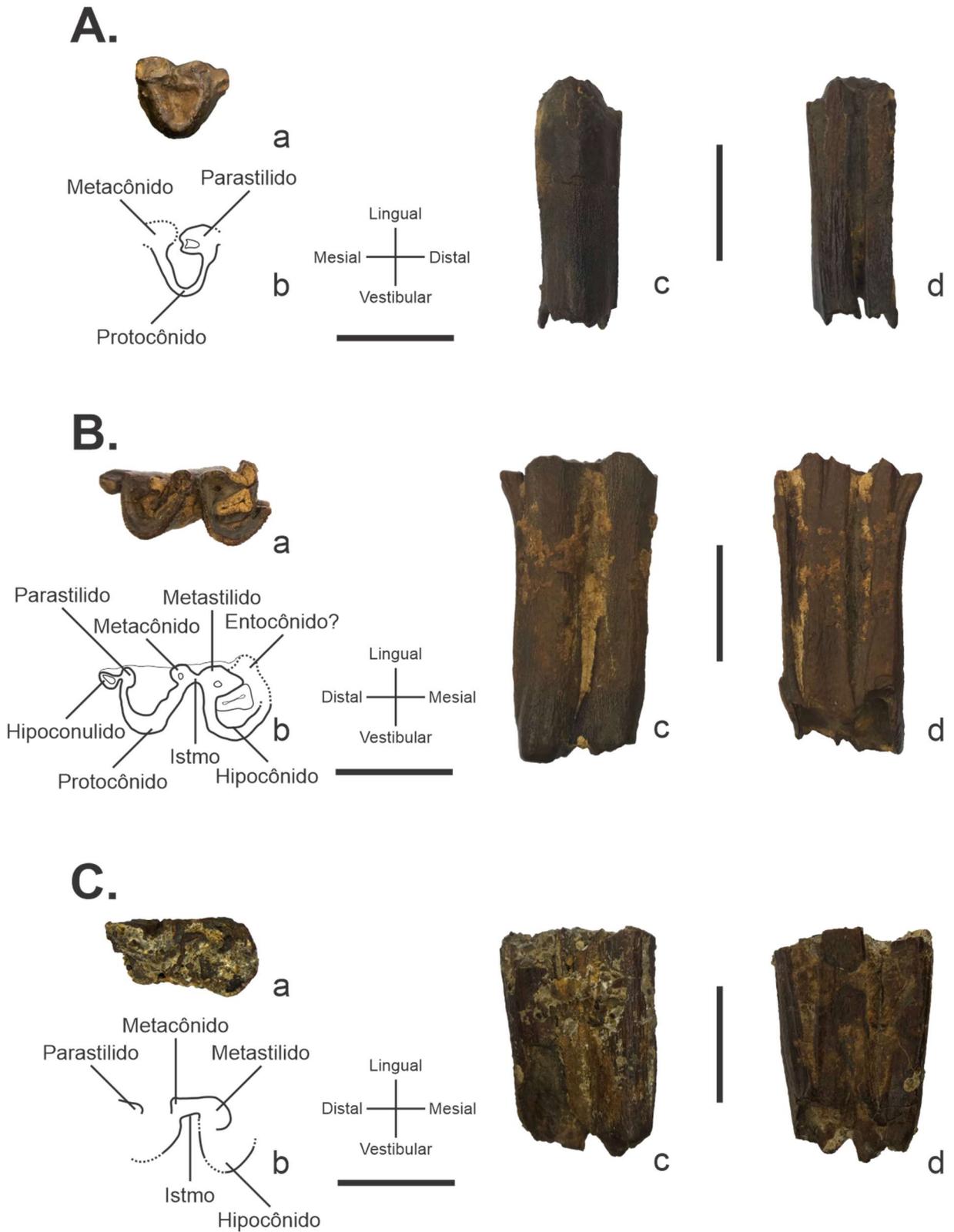
Bb12-001 representado por um dente hipsodonte inferior direito, com poucas cúspides preservadas. Apresentando somente parte do parastilido, metacônido, metastilido e o hipocônido, as demais cúspides estão obliteradas. Possível visualizar o grande desenvolvimento do ectoflêxido, que possui forma de “V” e se estende próximo ao pequeno istmo. Os lóbulos possuem a forma de ferradura e os lófidos vestibulares são arredondados.

Comentários:

A morfologia oclusal e condição hipsodonte dos dentes (Aa1-001, Bb7-001 e Bb12-001) são as mesmas características observadas em dentes de indivíduos da Família Equidae Gray, 1821. Apenas duas espécies são descritas para o Quaternário do Nordeste do Brasil, *Hippidion principale* (Lund, 1846) e *Equus (Amerhippus) neogeus* Lund, 1840 (ALBERDI *et al.*, 2003; ALBERDI & PRADO, 2004).

Os dentes representados pelos espécimes Aa1-001, Bb7-001 e Bb12-001 possuem lófidos vestibulares arredondados, metacônido e metastilido conectados por um pequeno istmo e um ectoflêxido bastante desenvolvido, chegando próximo do linguoflêxido, como ocorre em *H. principale*. Diferem de *E. neogeus* que possui os lófidos vestibulares achatados, bem retilíneos, o metacônido e metastilido amplamente unidos, formando uma figura similar a um nó duplo e o ectoflêxido pouco desenvolvido, com presença de uma prega cabaliana; o oposto do que é observado nos espécimes analisados. Assim, mediante as similaridades apontadas, os espécimes deste trabalho são atribuídos à espécie *H. principale*.

Figura 11 – *Hippidion principale*, dentição inferior definitiva.



Legenda: A. Aa1-001, dente inferior esquerdo; B. Bb7-001; C. Bb12-001, dentes inferiores direito; a, vista oclusal; b, diagrama; c, vista vestibular; d, vista lingual. Escala = 2,0 cm.

Fonte: O autor, 2021.

Equidae indeterminado

(Figura 12)

Material estudado: Aa4-001, astrágalo direito.

Procedência: Camada A, Ravina das Araras, Lajedo de Soledade, Apodi/RN.

Descrição:

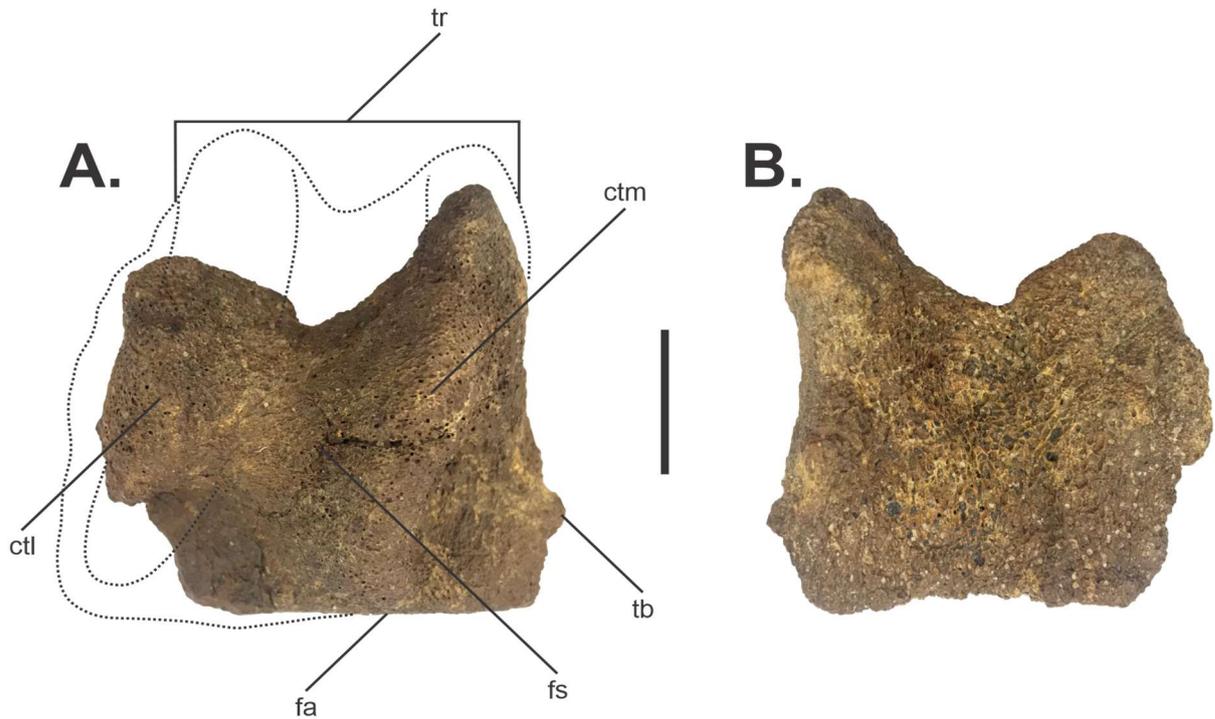
Astrágalo direito: Aa4-001 (Figura 12).

Astrágalo direito fragmentado, faltando grande parte da região lateral e com superfície bastante alterada. A superfície dorsal preserva parte da tróclea, principalmente a crista troclear medial, que é separada da crista troclear lateral por uma fosseta sinovial. A tróclea possui orientação oblíqua, com direção mediolateral. A cabeça do astrágalo possui face articular para o osso central do tarso com superfície plana. Na superfície lateral é possível observar um tubérculo. Não é possível identificar com segurança as facetas da superfície plantar.

Comentários:

A orientação mediolateral das cristas trocleares associado a superfície plana da cabeça do astrágalo são características que possibilitam atribuir o espécime a um indivíduo da família Equidae. Entretanto, não é possível a identificação em níveis infra-familiar, sendo assim atribuído a um Equidae indeterminado.

Figura 12 – Equidae indeterminado, astrágalo direito.



Legenda: **A.** Vista dorsal; **B.** Vista plantar; **ctl**, crista troclear lateral; **ctm**, crista troclear medial; **fa**, face articular; **fs**, fossa sinovial; **tb**, tuberosidade; **tr**, tróclea. Escala = 2,0 cm.

Fonte: O autor, 2021.

Ordem CETARTIODACTYLA Montgelard, Catzefflis & Douzery, 1997

Subordem TYLOPODA Illiger, 1811

Família CAMELIDAE Gray, 1821

Subfamília CAMELINAE Gray, 1821

Tribo LAMINI Webb, 1965

Gênero *Palaeolama* P. Gervais, 1867

Palaeolama major (Liais, 1872) Hoffstetter, 1952

(Figura 13)

Material estudado: Aa10-001, terceiro molar inferior direito incompleto; Ba14-001, terceiro molar inferior direito completo; Bb7-002, terceiro molar inferior esquerdo, com a raiz mesial obliterada.

Procedência: Camadas A e B, Ravina das Araras, Lajedo de Soledade, Apodi/RN.

Descrição:

Dentição inferior definitiva: Aa10-001 (Figura 13 A); Ba14-001 (Figura 13 B); Bb7-002 (Figura 13 C).

Aa10-001 representa um terceiro molar inferior direito, apresentando pouco ou nenhum desgaste, com hipoconulido e o lófido mesial parcialmente destruídos. O lófido vestibular é anguloso, em forma de “V” e o parastilido e protostilido são pouco proeminentes. As fósidas são alongadas mesio-distalmente e em forma de “meia lua”. O molar possui 28,29 mm de comprimento e 13,24 mm de largura. As raízes estão destruídas.

Ba14-001 é um terceiro molar inferior direito e Bb7-002 um esquerdo, ambos muito desgastados, apresentando todas as estruturas da face oclusal. O lóbulo mesial apresenta todas as cúspides principais, na face lingual é possível observar o metacônido e na face vestibular o protocônido. Na extremidade mesial estão presentes as cúspides periféricas, na face lingual o parastilido e na face vestibular o protostilido, ambas as estruturas são pouco proeminentes. Na região medial do dente é possível observar o metastilido, pouco desenvolvido e a projeção disto-lingual, que faz a união dos dois lóbulos. No lóbulo medial é possível identificar o entocônido na face lingual e o hipocônido na face vestibular, observamos também o entostilido pouco pronunciado. No lóbulo distal encontramos o hipoconulido, uma cúspide secundária que nos permite afirmar que o espécime em questão é um terceiro molar. Os lófidios vestibulares são angulosos, em forma de “V”. As fósidas do trigonido e do talonido são alongadas no sentido mesio-distal e possuem formas de “meia lua”. As raízes são robustas e todas estão preservadas no espécime Ba14-001, já o espécime Bb7-002 a raiz mesial está obliterada. O espécime Ba14-001 possui 28,31 mm de comprimento e 15,08 mm de largura e o espécime Bb7-002 possui 28,38 mm de comprimento e 15,22 mm de largura.

Comentários:

São conhecidos cinco gêneros sul-americanos da Tribo Lamini Webb, 1965, sendo eles: *Palaeolama* Gervais, 1867, com ocorrência do Pleistoceno Médio? a Final; *Hemiauchenia* Gervais & Ameghino, 1880, com registro do Plioceno Final? ao Pleistoceno Final; *Lama* Cuvier, 1800, com ocorrência do Plioceno Final? ao recente; *Vicugna* Gray 1872, Pleistoceno Médio? ao recente; e *Eulamaops* Ameghino, 1889, exclusivo do final do Pleistoceno (MCKENNA & BELL, 1997; SCHERER, 2009).

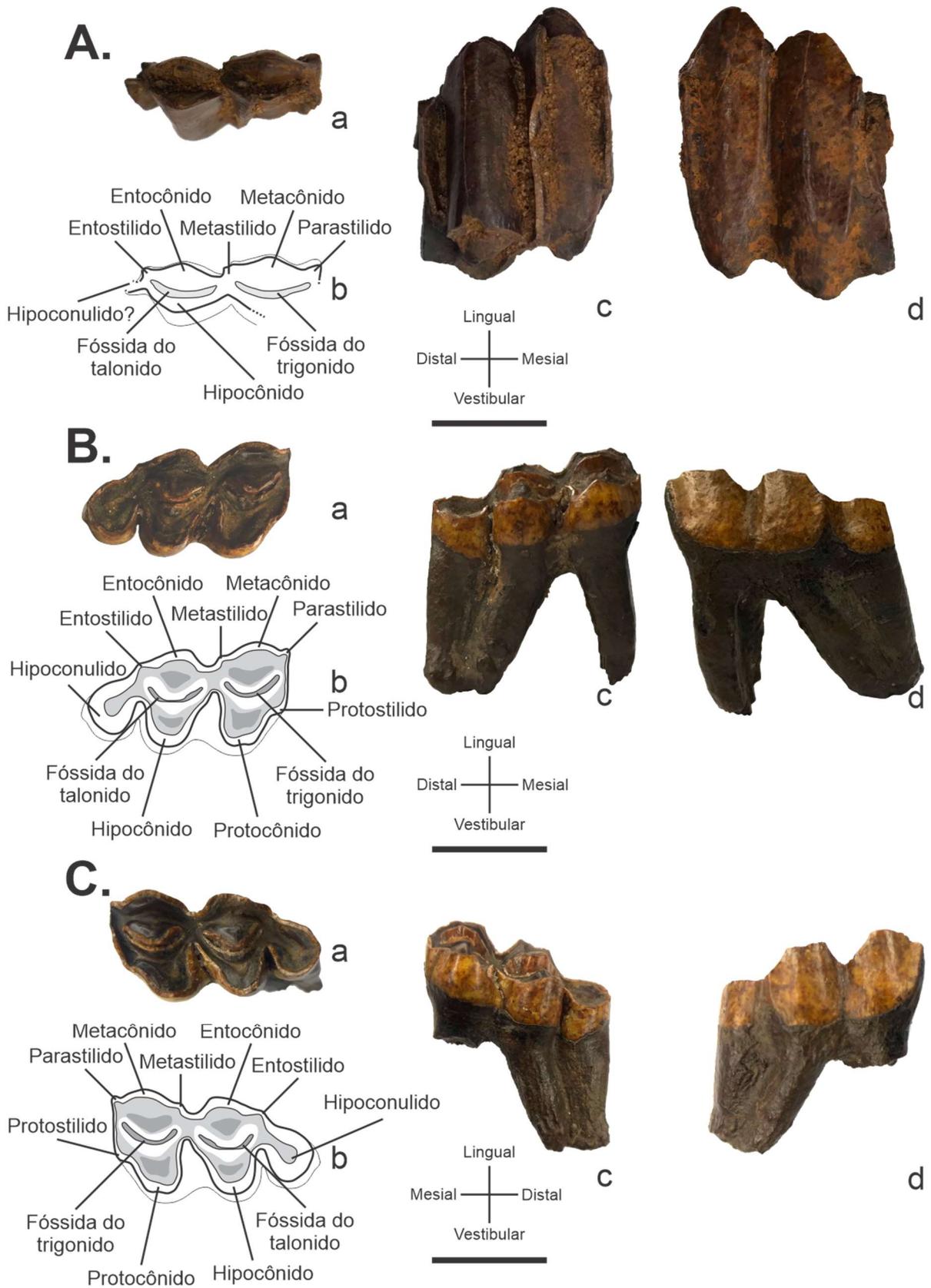
Os molares inferiores representados pelos espécimes Aa10-001, Ba14-001 e Bb7-002 possuem os lófidios da face vestibular em forma de “V” e o parastilido e o protostilido com pouco desenvolvimento, análogo aos molares inferiores de *Palaeolama*. Diferem de *Hemiauchenia*, que possui estes lófidios em forma de “U” e com parastilido e protostilido bem desenvolvidos (SCHERER, 2009). Difere também de *Lama*, que apresenta os lófidios

vestibulares arredondados e o parastilido e o protostilido bastante desenvolvidos (SCHERER, 2009). O gênero *Vicugna* possui molares mais estreitos, com largura média do terceiro molar em torno de 9 mm (ver SCHERER, 2009 – Tabela 67, p. 246-247), já os espécimes Aa10-001, Ba14-001 e Bb7-002 possuem respectivamente 13,24, 15,08 e 15,22 mm de largura. O gênero *Eulamaops* possui uma única ocorrência para o Pleistoceno Final da Região Pampeana da Argentina, representado por um único fragmento de maxilar, com P³-M³ direitos e P⁴-M⁴ esquerdos (SCHERER, 2009), por ora, impossibilitando comparações. Mediante aos caracteres dericados, atribuímos os espécimes ao gênero *Palaeolama*.

O gênero *Palaeolama* possui duas espécies sul-americanas, são elas: *Palaeolama major* (Liais, 1872) Hoffstetter, 1952, com ocorrência principalmente no Nordeste do Brasil e com outros registros dispersos para região Pampeana da Argentina, Venezuela, Uruguai e demais regiões do Brasil, todos durante o Pleistoceno Final; e *Palaeolama weddelli* (Gervais, 1855), com registro no Sul da Bolívia e Equador, durante o Pleistoceno Médio? a Final (SCHERER, 2009). A espécie *Palaeolama niedae* Guérin & Faure (1999) descrita para um depósito pleistocênico da Serra da Capivara, no Nordeste do Brasil, possui tamanho e morfologia semelhantes a *P. major*, sendo considerada sinônimo desta espécie (SCHERER, 2009).

P. weddelli se diferencia de *P. major* por apresentar ossos pós-cranianos mais curtos e dentes maiores (SCHERER, 2009). Os terceiros molares (Aa10-001, Ba14-001 e Bb7-002) deste trabalho apresentam comprimento entre 28,29 e 28,38 mm (Tabela 1), enquanto *P. weddelli* apresenta comprimento entre 32,6 e 34,4 mm (ver SCHERER, 2009 – Tabela 25, p. 160-163). O resultado da comparação morfométrica permite atribuir os espécimes listados a espécie *P. major*.

Figura 13 – *Palaeolama major*, dentição inferior definitiva.



Legenda: **A.** Aa10-001; **B.** Ba14-001, terceiro molar direito inferior; **C.** Bb7-002, terceiro molar esquerdo inferior; a, vista oclusal; b, diagrama; c, vista vestibular; d, vista lingual. Escala = 1,5 cm.

Fonte: O autor, 2021.

Tabela 1 – *Palaeolama major*, medidas (mm) do M₃.

Espécime	CMD	LLV
Aa10-001	28,29	13,24
Ba14-001	28,31	15,08
Bb7-002	28,38	15,22

Legenda: **CMD**, comprimento mesio-distal; **LLV**, largura linguo-vestibular.

Fonte: O autor, 2021.

Palaeolama sp.

(Figura 14)

Material estudado: Ba4-001, fragmento de molar inferior esquerdo.

Procedência: Camada B, Ravina das Araras, Lajedo de Soledade, Apodi/RN.

Descrição:

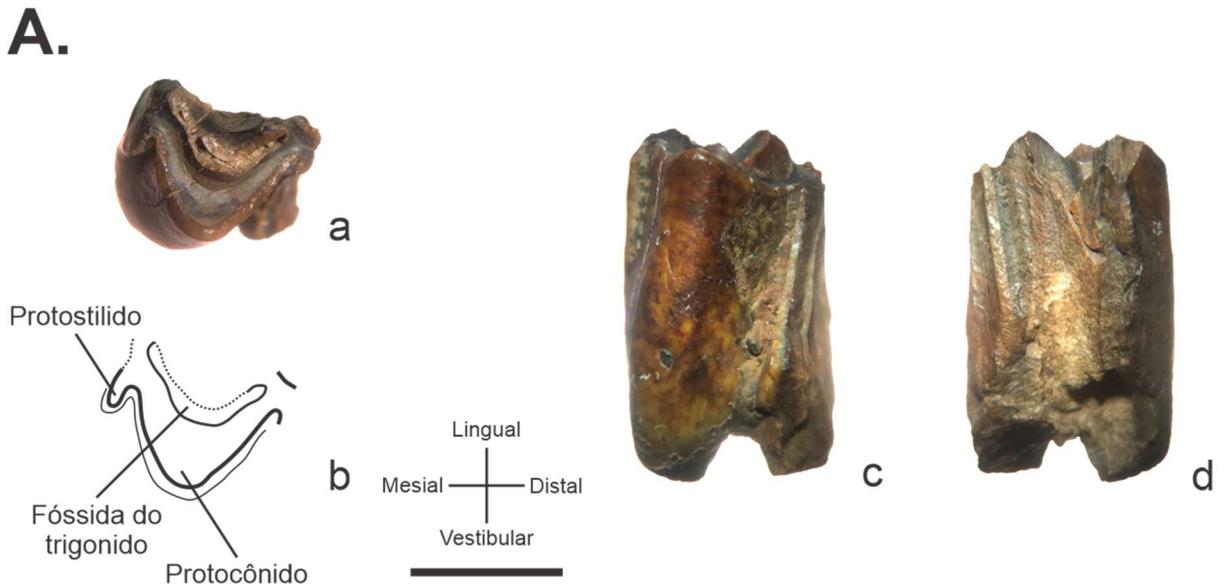
Dentição inferior definitiva: Ba4-001 (Figura 14).

Fragmento de molar inferior esquerdo muito desgastado, representado somente pelo lófido mesial da face vestibular, com parte do protostilido e parte da fóssida do trigonido destruídos. O lófido preservado possui forma de “V” e o protostilido é pouco proeminente. É possível observar parte da base do segundo lóbulo e parte da projeção disto-lingual, que faria a união dos dois lóbulos. A fóssida do trigonido é alongada mesio-distalmente em forma de “meia lua”. O lófido possui 9,81 mm de largura e 11,99 mm de comprimento. As raízes estão obliteradas.

Comentários:

O fragmento de molar (Ba4-001) é representado somente pelo lófido mesial, o que impossibilita a identificação em nível de espécie, sendo atribuído a *Paleolama* sp.

Figura 14 – *Palaeolama* sp., fragmento de molar inferior.



Legenda: A. Ba4-001, molar inferior esquerdo; a, vista oclusal; b, diagrama; c, vista vestibular; d, vista lingual.
Escala = 1,0 cm.

Fonte: O autor, 2021.

Tabela 2 – *Palaeolama* sp., medidas (mm) do molar inferior.

Espécime	CL	LL
Ba4-001	11,99	9,81

Legenda: CL, comprimento do lófidio; LL, largura do lófidio.

Fonte: O autor, 2021

Camelidae indeterminado

(Figura 15)

Material estudado: Aa6-001, Ba5-001, fragmentos proximais de falange.

Procedência: Camadas A e B, Ravina das Araras, Lajedo de Soledade, Apodi/RN.

Descrição:

Falange proximal: Aa6-001 (Figura 15 A); Ba5-001 (Figura 15 B).

Fragmento de falange proximal esquerda (Aa6-001) e direita (Ba5-001), com proporções diferentes e representados pela porção proximal. A base possui a face cranial com seção transversal arredondada e face caudal com seção transversal achatada, onde as cicatrizes de inserção muscular são bem evidentes. Faceta articular com superfície convexa, apresenta um processo extensor na face cranial e na face caudal duas cristas, como dois platôs separados pelo sulco sagital. As cristas são arredondadas no sentido craniocaudal, sendo a crista lateral

maior que a medial. O espécime Ba5-001 apresenta parte do corpo da falange, que possui forma elipsoidal.

Comentários:

Os espécimes Aa6-001 e Ba5-001 possuem características similares às das falanges proximais de camelídeos, entretanto são representados somente pela porção proximal. As falanges são elementos de difícil identificação devido à pouca variação entre os táxons (SCHERER, 2009). Os estados fragmentários das falanges impedem qualquer comparação de tamanho com os táxons, a qual seria a única ferramenta para identificação a nível mais específico. Portanto, os dois espécimes são aqui atribuídos a Camelidae indeterminado.

Figura 15 – Camelidae indeterminado, fragmento proximal de falange.



Legenda: **A.** Aa6-001, fragmento proximal de falange esquerda; **B.** Ba5-001, fragmento proximal de falange direita; a, vista proximal; b, vista dorsal; c, vista palmar; **crs**, crista; **fta**, faceta articular; **pe**, processo extensor; **ss**, sulco sagital. Escala = 1,0 cm.

Fonte: O autor, 2021.

Subordem RUMINANTIA Scopoli, 1777
Infraordem PECORA Linnaeus, 1758.
Família CERVIDAE Goldfuss, 1820
Subfamília CAPREOLINAE Brookes, 1828
Gênero *Mazama* Rafinesque, 1817
Mazama sp.
(Figura 16-19)

Material estudado: Ba2-004, diáfise de rádio esquerdo; Ba2-006, úmero esquerdo; Ba4-002, chifre direito; Ba7-001, falange medial do terceiro dígito; Bb2-002, falange distal do quarto dígito; Bb2-003, falange distal do terceiro dígito; Bc6-001, falange medial do quarto dígito; Bc6-002, falange medial do quarto dígito; Bc6-003, falange medial do quarto dígito; Bc7-007, astrágalo direito; Ca17-001, terceiro molar inferior esquerdo; Ca17-002, molar inferior esquerdo;

Procedência: Camadas B e C, Ravina das Araras, Lajedo de Soledade, Apodi/RN.

Descrição:

Úmero: Ba2-006 (Figura 16 A).

Ba2-006 representa um úmero quase completo, fragmentado em várias porções, possivelmente com origem tafonômica e com parte da porção proximal destruída. Na porção proximal talvez seja possível observar parte do que seria o trocanter menor e o sulco intertubercular. A diáfise está completa, entretanto fragmentada, possui forma arredondada em seção transversal. A extremidade distal apresenta na face cranial a tróclea mais desenvolvida em relação ao capítulo, ambos com forma semicilíndrica, sendo o último projetado lateralmente. A fossa radial é mais desenvolvida em relação a fossa coronóide. Na face caudal a fossa do olécrano é bem desenvolvida, com forma arredondada e não perfurada.

Rádio: Ba2-004 (Figura 16 B).

Ba2-004 corresponde a grande parte da diáfise de um rádio direito, entretanto a tuberosidade bicipital está ausente e as epífises estão obliteradas. Grande parte da margem lateral preservada. Possível observar a região interóssea, localizada mais proximamente e uma região tuberosa, onde a porção distal da ulna se fixava, localizada próxima da margem medial e se estendendo da porção distal até a região interóssea.

Chifre: Ba4-002 (Figura 16 C).

Ba4-002 corresponde a um chifre direito. Chifre simples em forma de espeto, apresentando pedículo, coroa e parte do osso frontal.

Falanges: Ba7-001 (Figura 17 A); Bc6-001 (Figura 17 B); Bc6-002 (Figura 17 C); Bc6-003 (Figura 17 D); Bb2-002 (Figura 17 E); Bb2-003 (Figura 17 F).

Ba7-001 representa falange medial do terceiro dígito, que se encontra completa. A base da falange apresenta uma face articular convexa, com duas cavidades glenóides separadas por um relevo. O processo extensor é menos desenvolvido em relação ao tubérculo flexor, que possui a porção abaxial mais desenvolvida. O corpo da falange é arredondado na seção transversal da face cranial e achatado na face caudal, sendo a superfície cranial mais estreita, promovendo um formato triangular. A cabeça da falange possui uma pequena tróclea que se estende dorsoventralmente e dois côndilos arredondados, com o axial mais desenvolvido. O epicôndilo medial possui uma depressão circular.

Bc6-001, Bc6-002 e Bc6-003 representam as falanges médias do quarto dígito, todas completas. A base da falange apresenta uma face articular convexa, com duas cavidades glenóides separadas por um relevo. O processo extensor é menos desenvolvido em relação ao tubérculo flexor, que possui a porção abaxial mais desenvolvida. O corpo da falange é arredondado na seção transversal da face cranial e achatado na face caudal, sendo a superfície cranial mais estreita, promovendo um formato mais triangular. A cabeça da falange possui uma pequena tróclea que se estende dorsoventralmente e dois côndilos arredondados, com o axial ligeiramente mais desenvolvido. Epicôndilos apresentam depressão circular, sendo a axial mais profunda.

Bb2-002 e Bb2-003 correspondem as falanges distais do quarto e terceiro dígitos, respectivamente, ambas completas. Base da falange com a face articular convexa, composta por duas cavidades glenóides separadas por um relevo, sendo a cavidade abaxial mais desenvolvida. Processo extensor menos desenvolvido em relação a tuberosidade flexora, que é mais desenvolvida na porção abaxial. Apresenta vários forames vasculares e um sulco parietal na face axial.

Astrágalo: Bc7-007 (Figura 18).

Bc7-007 representa um astrágalo direito, com os côndilos proximais e distais parcialmente destruídos. Aparentemente o côndilo lateral proximal é mais desenvolvido que o medial proximal. Na face medial a articulação tibial está ausente e na face lateral somente a faceta lateral calcaneal está presente, tanto a faceta fibular e os processos laterais estão ausentes nesta face. Os côndilos distais estão em sua grande parte destruídos, entretanto é possível observar que o côndilo lateral é mais desenvolvido que o medial.

Dentição inferior definitiva: Ca17-001 (Figura 19 A); Ca17-002 (Figura 19 B).

Ca17-001 representa o terceiro molar inferior esquerdo completo e com desgaste moderado. Lófidios em forma de “V” e cúspides periféricas pouco desenvolvidas. Fóssidas do talon e do trígono em forma de “meia lua” e presença do hipoconulido.

Ca17-002 representa o primeiro ou segundo molar inferior esquerdo completo e com pouco desgaste. Lófidios vestibulares em forma de “V” e cúspides periféricas pouco desenvolvidas. Fóssidas do talonido e do trigonido em forma de “meia lua”.

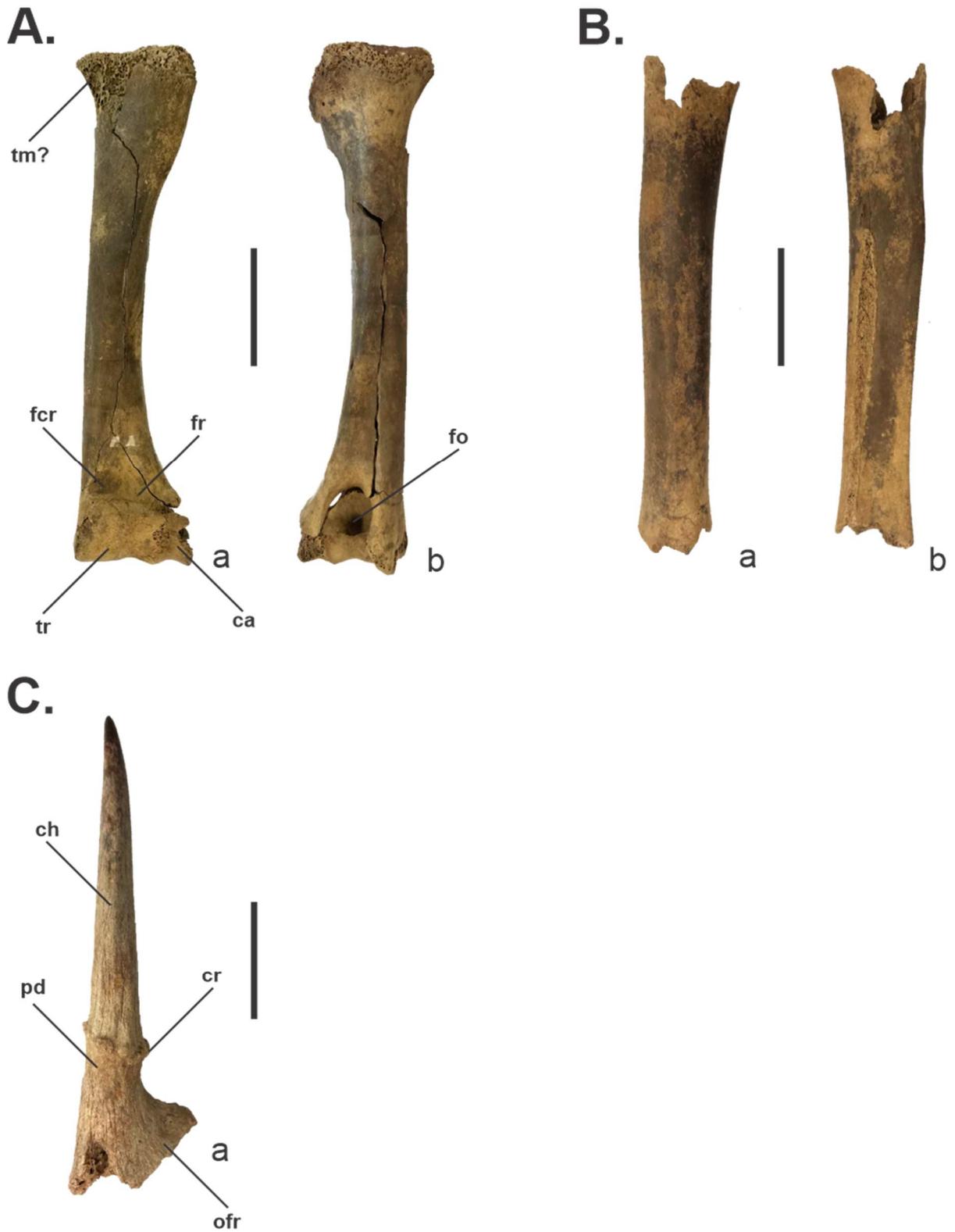
Comentários:

Na América do Sul, a família Cervidae é representada por pelo menos doze gêneros, entre extintos e atuais, são eles: *Mazama* Rafinesque, 1817, *Odocoileus* Rafinesque, 1832, *Ozotoceros* Ameghino, 1891, *Blastocerus* Gray, 1872, *Pudu* Gray, 1852, *Hippocamelus* Leuckart, 1816, *Antifer* Ameghino, 1889, *Epieuryceros* Ameghino, 1889, *Morenelaphus* Carette, 1922, *Paraceros* Ameghino, 1889, *Amalgaceros* Hoffstetter, 1952 e *Charitoceros* Hoffstetter, 1963 (GRUBB, 2005). No Brasil ocorrem os gêneros *Odocoileus*, *Blastocerus*, *Ozotoceros*, *Morenelaphus* e *Mazama*, sendo os quatro primeiros animais de grande porte (AZEVEDO *et al.*, 2021; ROTTI *et al.*, 2021).

As epífises fusionadas e as proporções e desgaste dos espécimes dentários descritos indicam um cervídeo adulto, de pequeno porte e com chifres simples. Dentre os gêneros registrados para o Brasil apenas *Mazama* possui pequeno porte, com pequenos chifres simples e espécimes dentários com proporções semelhantes aos aqui estudados. São encontradas cinco espécies deste gênero no Brasil, são elas *Mazama gouazoubira* (G. Fischer, 1814), *Mazama nemorivaga* (F. Cuvier, 1817), *Mazama americana* (Erxleben, 1777), *Mazama nana* (Hensel, 1872), e *Mazama bororo* Duarte 1996 (MERINO & ROSSI, 2010).

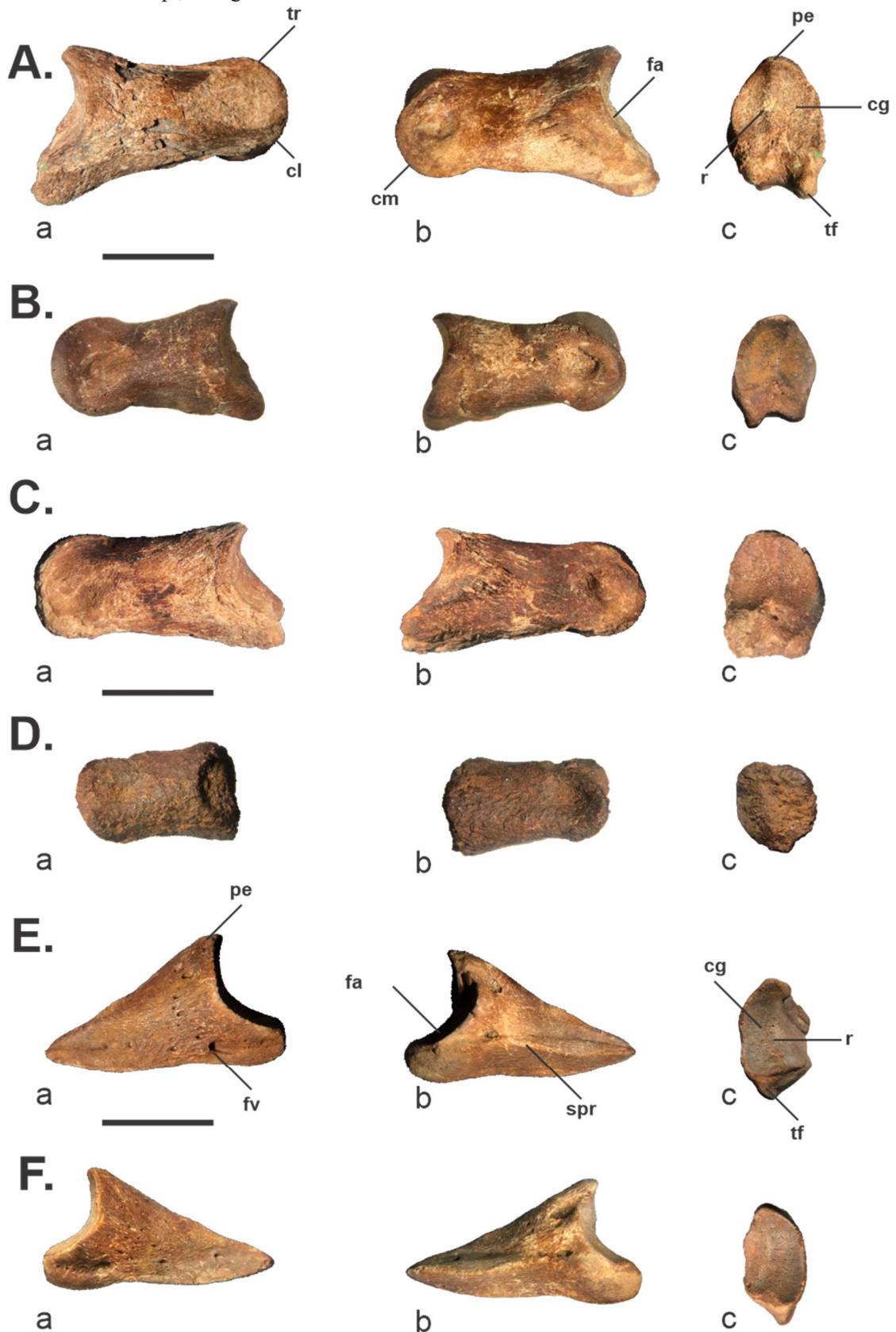
Comparações com materiais atribuídos a *M. americana* e *M. gouazoubira*, mostraram que os espécimes dentários, correspondentes aos molares (Ca17-001 e Ca17-002) são mais semelhantes aos da última espécie, principalmente devido ao tamanho e a ausência da eocrista/ecocrista, presente somente em *M. americana*. Entretanto, para uma identificação em níveis mais específicos, se faz necessário uma comparação morfológica com as demais espécies do gênero *Mazama*, portanto identificamos os espécimes somente em nível de gênero.

Figura 16 – *Mazama* sp., úmero, rádio e chifre.



Legenda: **A.** Ba2-006, úmero esquerdo; **B.** Ba2-004, rádio esquerdo; **C.** Ba4-002, chifre direito; a, vista anterior; b, vista posterior; **ca**, capítulo; **ch**, chifre; **cr**, coroa; **fcr**, fossa coronóide; **fo**, fossa do olécrano; **fr**, fossa radial; **ofr**, osso frontal; **pd**, pedículo; **tm**, trocanter menor; **tr**, tróclea. Escala = 3,0 cm.

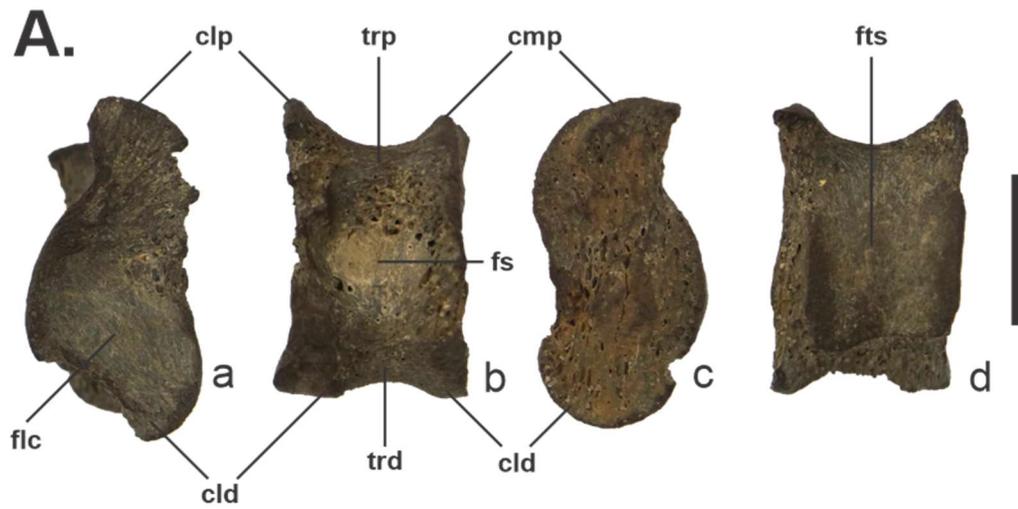
Fonte: O autor, 2021.

Figura 17 – *Mazama* sp., falanges.

Legenda: **A.** Ba7-001; **B.** Bc6-001; **C.** Bc6-002; **D.** Bc6-003, falanges mediais; **E.** Bb2-002; **F.** Bb2-003, falanges distais; a, vista abaxial; b, vista axial; c, vista proximal; **cg**, cavidade glenóide; **cl**, côndilo lateral; **cm**, côndilo medial; **fa**, face articular; **fv**, forame vascular; **pe**, processo extensor; **r**, relevo; **spr**, sulco parietal; **tf**, tubérculo flexor; **tr**, tróclea. Escala = 1,0 cm.

Fonte: O autor, 2021.

Figura 18 - *Mazama* sp., astrágalo.

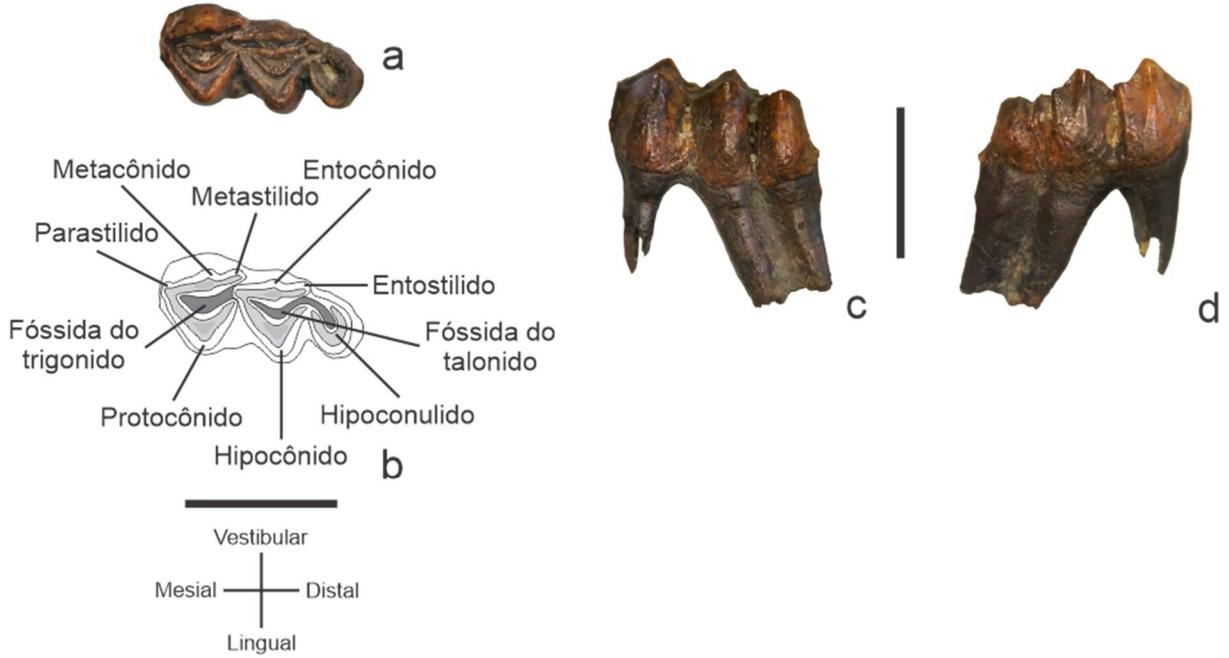


Legenda: **A.** Bc7-007, astrágalo direito. a, vista lateral; b, vista anterior; c, vista medial; d, vista posterior; **cld**, côndilo lateral distal; **clp**, côndilo lateral proximal; **cmd**, côndilo medial distal; **cmp**, côndilo medial proximal; **flc**, faceta lateral calcaneal; **fs**, fossa interarticular; **fts**, faceta sustentacular; **trd**, tróclea distal; **trp**, tróclea proximal. Escala = 1,0 cm.

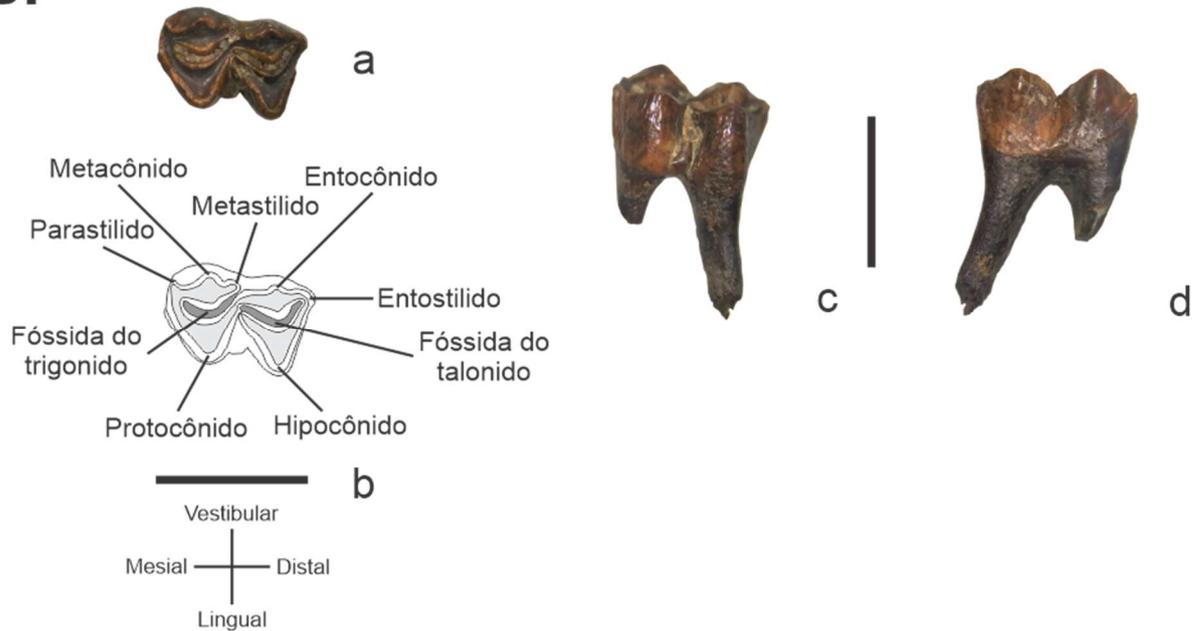
Fonte: O autor, 2021.

Figura 19 – *Mazama* sp., dentição inferior definitiva.

A.



B.



Legenda: **A.** Ca17-001, terceiro molar inferior esquerdo; **B.** Ca17-002, molar inferior esquerdo; a, vista oclusal; b, diagrama; c, vista vestibular; d, vista lingual. Escala = 1,0 cm.

Fonte: O autor, 2021.

Cervidae indeterminado

(Figura 20-22)

Material estudado: Bc2-007, fragmento distal de metapodial; Bc7-006, fragmento distal de metapodial; Bc7-008, fragmento distal de metapodial; Bc7-001, molar inferior esquerdo; Bc7-003, quarto pré-molar esquerdo; Bc7-004, molar inferior esquerdo; Bc7-009, molar inferior direito; Bc7-010, pré-molar direito; Bc7-002, molar superior direito; Cb7-001; Cb7-002, molar superior esquerdo.

Procedência: Camadas B e C, Ravina das Araras, Lajedo de Soledade, Apodi/RN.

Descrição:

Metapodial: Bc2-007 (Figura 20 A); Bc7-006 (Figura 20 B); Bc7-008 (Figura 20 C).

Bc2-007, Bc7-006 e Bc7-008 representam fragmentos da porção distal do III e IV metapodiais, que são fundidos, também chamado de “canhão”. O Bc2-007 corresponde ao côndilo abaxial e axial do metapodial IV e o Bc7-008 a parte do côndilo abaxial e axial do metapodial III. O Bc7-006 preserva a porção final do III e IV metapodial, podendo observar o côndilo abaxial e axial e a incisura troclear.

Dentição inferior definitiva: Bc7-001 (Figura 21 A); Ba7-003 (Figura 21 B); Bc7-004 (Figura 21 C); Bc7-009 (Figura 21 D); Bc7-010 (Figura 21 E).

Bc7-001 representa um molar inferior esquerdo muito desgastado, não apresentando as fóssidas do talonido e do trigonido. Sem a presença de cúspide secundária, indicando ser um primeiro ou segundo molar e com o hipocônido mais desenvolvido em relação ao protocônido, indicativo de um dente da hemimandíbula esquerda. Lófidos vestibulares em forma de “V”. Metastilido e parastilido pouco desenvolvidos, possivelmente devido ao desgaste.

Ba7-003 corresponde a um quarto pré-molar inferior esquerdo, muito desgastado, com a fóssida do trigonido ausente. O metastilido e parastilido estão presentes e bem marcados. Apresenta o lóbulo mesial maior em relação ao distal, que possui uma forma ligeiramente triangular. Lófidio vestibular mesial ligeiramente em formato de “V” e fóssida do talonido de forma ovalada.

Bc7-004 é um molar inferior esquerdo, com desgaste muito avançado, a ponto das fóssidas estarem ausentes. Face vestibular com a crista do lófidio mesial mais alta em relação a crista do lófidio distal. Os lófidos possuem um formato em “V”. Cristas periféricas ausentes.

Bc7-009 representa um molar ou pré-molar inferior direito muito desgastado, dificultando a identificação das principais estruturas da face oclusal. Possível observar o que seria o hipocôncido e o protocôncido, indicando a face vestibular.

Bc7-010 corresponde a um pré-molar inferior direito muito desgastado, dificultando a identificação das principais estruturas, entretanto a morfologia permitiu identificar a posição do dente.

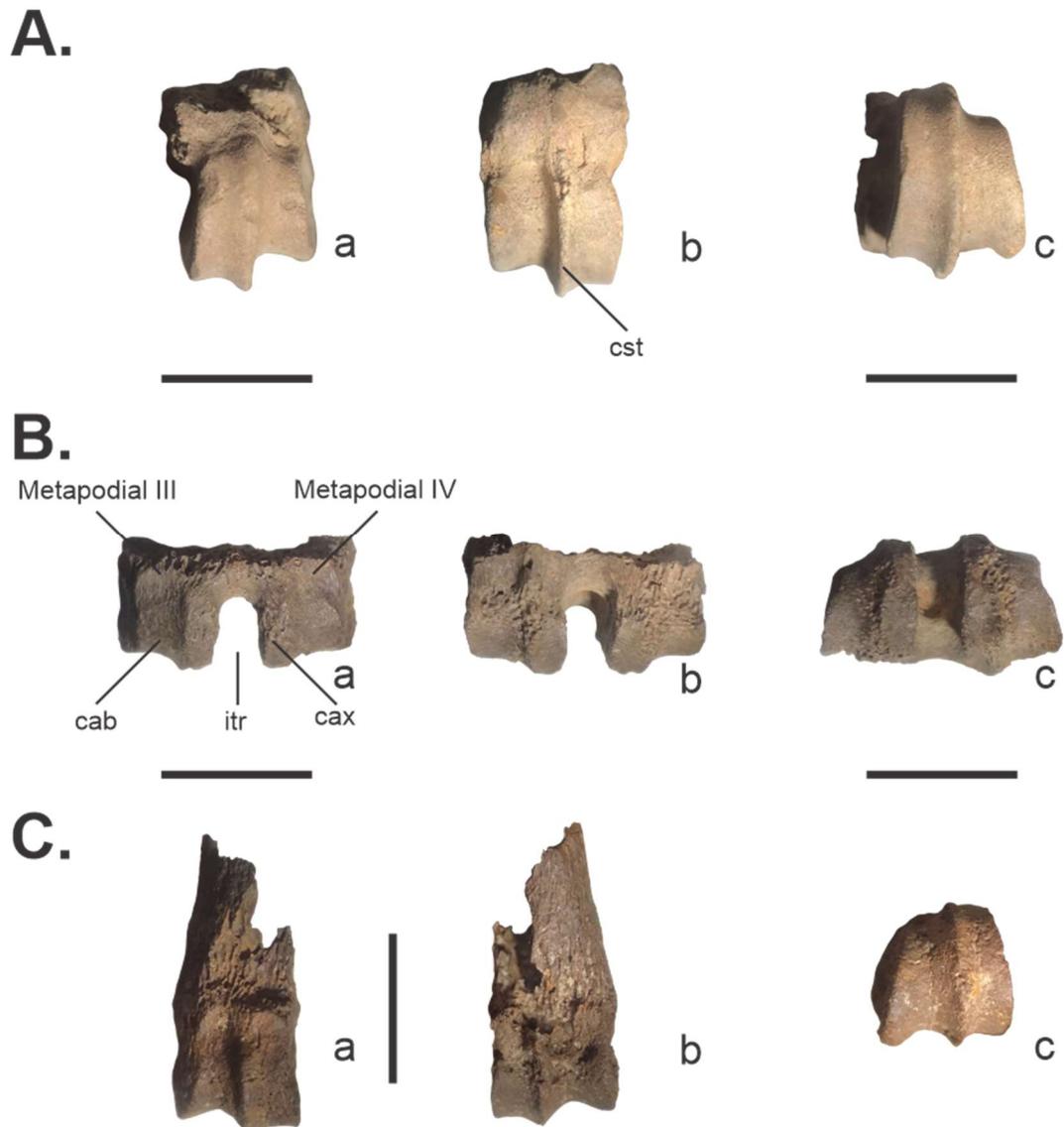
Dentição superior definitiva: Bc7-002 (Figura 22 A); Cb7-001 (Figura 22 B); Cb7-002 (Figura 22 C).

Bc7-002, Cb7-001 e Cb7-002 representam molares superiores selenodontes, com todas as estruturas preservadas, sendo o primeiro um molar direito e os demais esquerdos, apresentando muito desgaste. Todos apresentam lofo lingual ligeiramente em forma de “V”, principalmente o lofo distal. Hipocone bem desenvolvido no sentido vestibulo-lingual. Metástilo, mesóstilo e parástilo bem desenvolvidos. Fossa do tálon em forma de “meia lua” e fossa do trígon em forma de “L”.

Comentários:

O desgaste dos espécimes dentários indica possivelmente um animal senil, com proporções maiores que os indivíduos atuais do gênero *Mazama*. A morfologia dos espécimes descritos sugere que pertençam a cervídeos. Entretanto, os fragmentos de metapodial não são muito informativos e a falta de estruturas, principalmente nos molares inferiores, dificulta a identificação, sendo mais seguro realizar a identificação em nível de família.

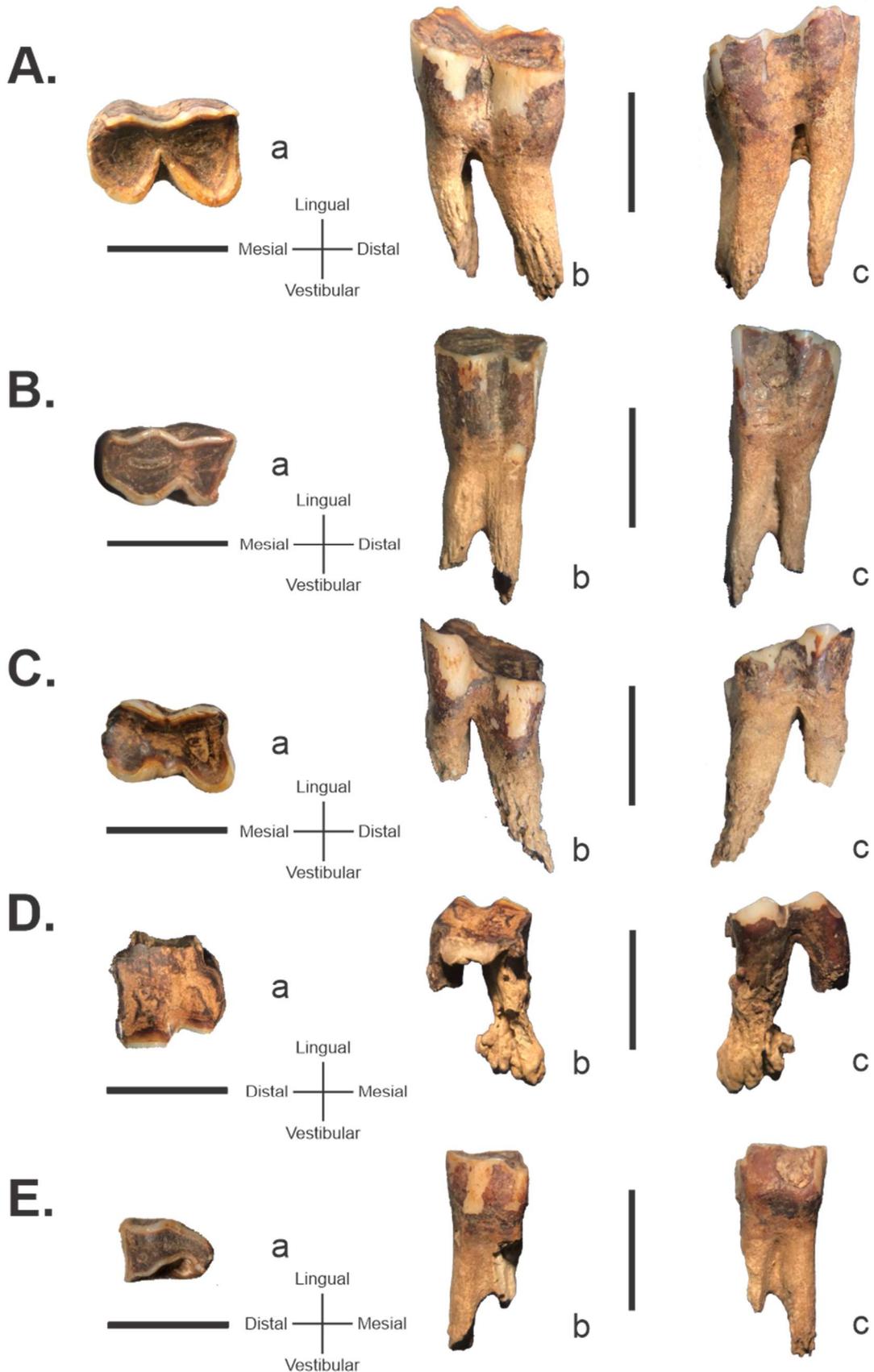
Figura 20 – Cervidae indeterminado, fragmentos distais de metapodiais.



Legenda: **A.** Bc2-007, fragmento distal quarto metapodial; **B.** Bc7-006, fragmento distal metapodial; **C.** Bc7-008, fragmento distal terceiro metapodial; a, vista anterior; b, posterior; c, vista distal. **cab**, condilo abaxial; **cax**, condilo axial; **cst**, crista sagital; incisura troclear. Escala = 1,0 cm.

Fonte: O autor, 2021.

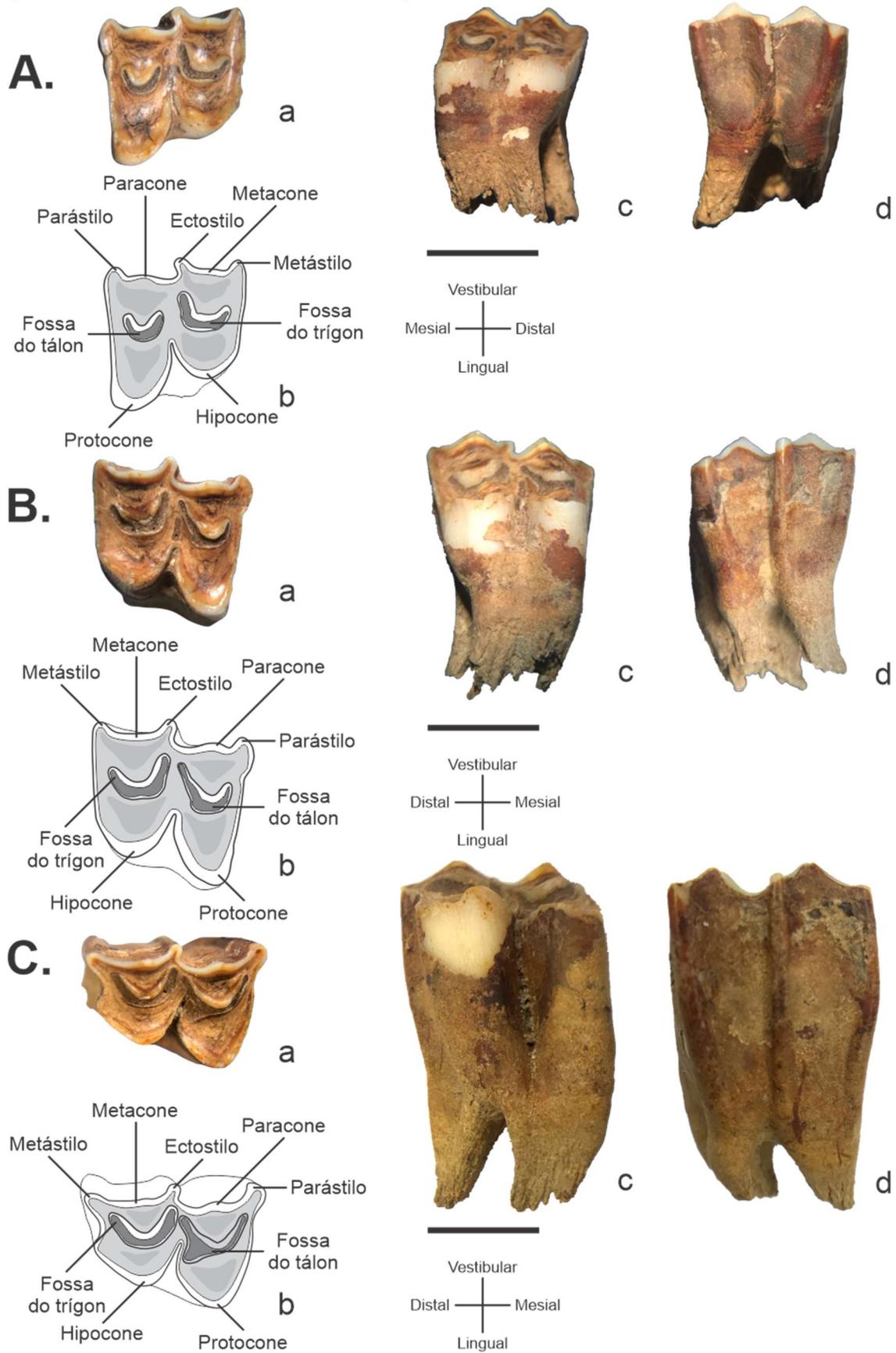
Figura 21 – Cervidae indeterminado, dentição inferior definitiva.



Legenda: **A.** Bc7-001, molar inferior esquerdo; **B.** Bc7-003, pré-molar inferior esquerdo; **C.** Bc7-004, molar inferior esquerdo; **D.** Bc7-009, molar inferior direito; **E.** Bc7-010, pré-molar inferior direito; a, vista oclusal; b, vista vestibular; c, vista lingual. Escala = 1,0 cm.

Fonte: O autor, 2021.

Figura 22 – Cervidae indeterminado, dentição superior definitiva.



Legenda: **A.** Bc7-002, molar superior direito; **B.** Cb7-001; **C.** Cb7-002, molares superiores esquerdos; a, vista oclusal; b, diagrama; c, vista vestibular; d, vista lingual. Escala = 1,0 cm.

Fonte: O autor, 2021.

Ordem CARNIVORA Bowdich, 1821
 Família FELIDAE Fischer von Waldheim, 1817
 Subfamília FELINAE Fischer von Waldheim, 1817
 Gênero *Puma* Jardine, 1834
Puma concolor (Linnaeus, 1771)
 (Figura 23-30)

Material estudado: Ba2-001, úmero direito incompleto, faltando a porção proximal; Ba13-001, úmero esquerdo incompleto, faltando a diáfise e a epífise proximal; Ba2-005, ulna direita incompleta, representada pela porção proximal e parte da diáfise; Ba13-002, ulna esquerda incompleta, representada por parte da porção proximal; Ba12-001, fragmento da porção distal de rádio direito; Ba12-002, fragmento proximal de rádio direito; Ba7-006, terceiro metacarpo esquerdo completo; Ba2-002, porção proximal de fêmur direito; Ba2-003, fêmur esquerdo incompleto, faltando região distal; Ba3-001, Ba6-002, Ba7-003, Ba7-004, Ba7-005, Ba8-001, Ba8-002, vértebras lombares incompletas; Ba8-003, Sacro incompleto; Ba6-001, fragmento de ílio esquerdo.

Procedência: Camada B, Ravina das Araras, Lajedo de Soledade, Apodi/RN.

Descrição:

Úmero: Ba2-001 (Figura 23 A); Ba13-001 (Figura 23 B).

Ba2-001 e Ba13-001 apresentam o capítulo semiesférico e mais desenvolvido em relação à tróclea, que é mais projetada distalmente em relação ao capítulo. A constrição que separa o capítulo da tróclea é bem marcada e a crista externa da tróclea é reta. O epicôndilo lateral é projetado lateralmente, separando-se da crista supracondilar lateral que é pouco desenvolvida. A fossa do olécrano é bem desenvolvida, não perfurada e com forma elipsoidal. A fossa coronóide é mais desenvolvida em relação a fossa radial. O epicôndilo medial é muito desenvolvido e o forame supracondilar está presente, embora parcialmente destruído no espécime Ba13-001. O espécime Ba2-001 possui a epífise fragmentada na porção medial, separando a diáfise da epífise distal. O espécime Ba13-001 possui menores proporções, quando comparado ao espécime Ba2-001.

Ulna: Ba2-005 (Figura 24 A); Ba13-002 (Figura 24 B).

Ba2-005 e Ba13-002 apresentam o olécrano de forma quadrangular, com sulco tendinal para o músculo do tríceps na extremidade proximal, que ocupa grande parte desta superfície, limitado por uma borda medial mais alta e uma lateral mais baixa. Pontos de inserção do

músculo tríceps e do músculo ancôneo estão no mesmo nível. Apresenta uma ampla área de suporte para o músculo ancôneo. No espécime Ba2-005 a faceta troclear possui forma semicircular e face radial de tamanho reduzido e mais proeminente lateralmente e no espécime Ba13-002 a faceta troclear está incompleta, somente parte do semicírculo está presente. Crista craniana estreita em vista anterior. O espécime Ba13-002 possui menores proporções, quando comparado ao espécime Ba2-005.

Rádio: Ba12-001 (Figura 25 A); Ba12-002 (Figura 25 B).

Ba12-001 é representado somente pela porção distal do rádio direito, que apresenta apenas parte da face articular carpal, com forma circular e da incisura ulnar, com forma trapezoidal.

Ba12-002 apresenta a cabeça bem definida, separada da tuberosidade bicipital por um colo curto. A tuberosidade bicipital é curta e de forma reniforme. A inserção medial do ligamento colateral, localizada proximal e medialmente a tuberosidade bicipital é bem definida. A fôvea articular possui superfície côncava em forma reniforme e a eminência capitular é pouco proeminente.

Metacarpo: Ba7-006 (Figura 26).

Ba7-006 é um metacarpo que possui a base, na sua face proximal, com forma de um polígono côncavo, onde a faceta para o capitato ocupa grande parte da superfície. Esta faceta apresenta um relevo côncavo, principalmente na região mais dorsal. O processo estiloide, mais proeminente lateralmente, abriga a faceta para o quarto metacarpo, que possui duas pequenas regiões articulares separadas por um sutil relevo. A face dorsal, menos desenvolvida, com forma retangular e a faceta palmar, mais desenvolvida e de forma elíptica. Na região medial se encontram as facetas para o segundo metacarpo, separadas em duas regiões por uma fossa relativamente bem desenvolvida. A faceta dorsal possui uma forma trapezoidal, sendo mais proeminente medialmente e maior em relação a faceta palmar, que possui uma forma mais oval. O corpo do metacarpo é levemente arqueado, de forma convexa na face dorsal e côncava na face palmar. A cabeça é arredondada, apresentando uma crista sagital bem proeminente, se projetando dorsalmente. Na face dorsal é possível observar a fossa sesamoidal e na face palmar as duas impressões para os pares de ossos sesamoides, separadas pela crista sagital.

Fêmur: Ba2-002 (Figura 27 A); Ba2-003 (Figura 27 B).

Ba2-002 e Ba2-003 ambos com a cabeça do fêmur ligeiramente mais baixa que o trocanter maior, apresentando uma fôvea circular no centro da face medial. A fossa trocântérica é bem escavada, e sua margem se junta a cabeça do fêmur em forma de “V”.

Trocanter menor bem definido e arredondado. O espécime Ba2-003 possui a diáfise separada da porção proximal por uma quebra, provavelmente tafonômica, já o espécime Ba2-002 é representado apenas pela extremidade proximal.

Vértebra Lombar: Ba3-001 (Figura 28 A); Ba6-002 (Figura 28 B); Ba7-003 (Figura 28 C); Ba7-004 (Figura 28 D); e Ba7-005 (Figura 29 A); Ba8-001 (Figura 29 B); Ba8-002 (Figura 29 C).

Correspondem a toda a sequência de vértebras lombares do animal, totalizando sete vértebras, conforme segue: L1 (Ba3-001); L2 (Ba7-005); L3 (Ba8-002); L4 (Ba7-003); L5 (Ba6-002); L6 (Ba8-001); L7 (Ba7-004). Todos os processos estão ausentes, apresentando somente o corpo vertebral, com os discos vertebrais fusionados. No espécime Ba3-001 é possível observar parte do pedículo esquerdo e no espécime Ba8-002 parte do direito. Em todas as vértebras é possível identificar o início ou base do processo costal.

Sacro: Ba8-003 (Figura 29 D).

A maior parte da região dorsal está destruída, com os processos articular, espinhoso, transverso (exceto a asa do sacro), caudal e a superfície articular craniana obliterados. Apenas uma pequena região proximal da superfície dorsal está preservada, onde estaria localizado o processo espinhoso cranial. O forame dorsal anterior direito está presente e localizado lateralmente. O início do canal sacral, que é transversalmente largo e dorsoventralmente achatado está preservado. A superfície ventral apresenta grande parte das asas do sacro, formada pelos processos transversos da primeira vértebra sacral. As linhas transversais das três vértebras sacrais são visíveis na superfície ventral e os dois forames ventral anteriores, que são bem desenvolvidos em relação ao forame dorsal, estão presentes. O promontório possui formato semicircular, com a margem ventral achata. Parte da superfície auricular de ambos os lados estão conservadas.

Ílio: Ba6-001 (Figura 30).

Representado somente por parte do acetábulo e uma pequena parte do corpo do ílio. Face semilunar com relevo concavo, com forma semicircular e margem acetabular bem marcada.

Comentários:

Os elementos esqueléticos atribuídos foram encontrados associados e possuem tamanhos compatíveis entre si, com exceção dos espécimes Ba13-001 e Ba13-002, que são um pouco menores. A porção distal do úmero (Ba2-001), a porção proximal da ulna (Ba2-005) e do rádio (Ba12-001) se articulam de forma proporcional. Os elementos menores compostos pela porção distal do úmero (Ba13-001) e a porção proximal da ulna (Ba13-002) também se

articulam de forma satisfatória. Além disso, a cabeça do fêmur (Ba2-003) e a face semilunar do fragmento de ílio (Ba6-001) são proporcionais e as vértebras (Ba3-001, Ba6-002, Ba7-003,004,005, Ba8-001,002) e o sacro (Ba8-003) possuem tamanhos proporcionais entre si. Todas essas informações são indicativas de que se tratam de dois indivíduos, de tamanhos diferentes. Não foram observadas suturas de crescimento ósseo entre a epífises e a diáfises dos espécimes, o que seria indicativo de dois indivíduos adultos.

Os felídeos sul-americanos atualmente estão divididos em pelo menos três grupos: a linhagem do Ocelote (PECON SLATTERY *et al.*, 1994; MASUDA *et al.*, 1996; PECON SLATTERY e O'BRIEN, 1998), na qual estariam inclusos os pequenos felinos (*e.g.* *Leopardus pardalis* (Linnaeus, 1758)); a linhagem *Puma*, da qual fazem parte *Puma concolor* e *Puma yagouaroundi* (É. Geoffroy Saint-Hilaire, 1803) (PECON SLATTERY e O'BRIEN, 1998; JOHNSON *et al.*, 2006); e o gênero *Panthera*, que possui apenas um representante, *Panthera onca* (Linnaeus, 1758) (CHIMENTO *et al.*, 2014). O gênero *Smilodon* (Lund, 1842), representante extinto dos felídeos sul-americanos, pertencente a sub-família Machairodontinae Gill, 1872, com pelo menos três espécies para a América do Sul: *Smilodon populator* Lund 1842; *Smilodon fatalis* Leidy, 1869; e *Smilodon gracilis* Cope, 1880, o primeiro com ocorrência para a região Nordeste, inclusive para o Lajedo de Soledade (PAULA-COUTO, 1979; PORPINO *et al.*, 2004).

As características morfológicas e o tamanho dos elementos esqueléticos mostraram similaridades com um felídeo do gênero *Puma*. Além de comparações baseadas na literatura feitas entre as espécies do gênero *Puma*, também foram incluídas comparações com as espécies *L. pardalis* e *P. onca*, a fim de confirmar a relação morfológica dos elementos esqueléticos com o gênero *Puma*.

O úmero possui a tróclea projetada distalmente em relação ao capítulo, como ocorre em *P. concolor* e *P. yagouaroundi*, mas diferente de *L. pardalis*, que também possui a tróclea projetada distalmente, mas com menor proporção do que *P. onca*, que possui a tróclea muito pouco desenvolvida. A crista da tróclea é reta, como em *P. concolor* e *L. pardalis*. *P. onca* também possui a crista reta, entretanto, muito pouco desenvolvida e em *P. yagouaroundi* a crista é circular. O capítulo é semiesférico, similar a *P. concolor* e *P. yagouaroundi*, enquanto que nos demais felídeos o capítulo é cilíndrico. A crista supracondilar é pouco desenvolvida, semelhante a *P. concolor*; já em *P. yagouaroundi* e *L. pardalis* é bem desenvolvida e em *P. onca* a crista é altamente desenvolvida, formando uma plataforma. O epicôndilo lateral se projeta lateralmente de forma acentuada, como em *P. concolor* e *L. pardalis*, em *P. yagouaroundi* a borda lateral é contínua em relação à crista supracondilar e em *P. onca* não é

possível fazer essa distinção, devido ao grande desenvolvimento da crista supracondilar. A fossa do olécrano é muito desenvolvida e elipsoidal, como em *P. concolor* e *P. yagouaroundi*, mas diferente de *P. onca* e *L. pardalis*, onde é pouco desenvolvida. A fossa coronóide é mais desenvolvida em relação a fossa radial, como ocorre em *P. concolor*; já em *P. yagouaroundi* ocorre o oposto, enquanto em *P. onca* as facetas são pouco desenvolvidas e em *L. pardalis* as facetas possuem a mesma proporção.

A cabeça do fêmur é mais baixa que o trocanter maior, como em *P. concolor* e *P. onca*, entretanto, na última o trocanter maior e a cabeça formam um ângulo obtuso, projetando a cabeça completamente medialmente. Em *P. yagouaroundi* a cabeça e o trocanter maior estão no mesmo nível e em *L. pardalis* a cabeça é mais alta em relação ao trocanter maior. A fossa trocânica é bem escavada, como em *P. concolor*, *P. yagouaroundi* e *P. onca*, já em *L. pardalis* a fossa é dividida em duas regiões pela crista média oblíqua, onde a fossa proximal é profunda e a distal superficial. O trocanter menor é bem definido e arredondado, similar a *P. concolor*. Em *P. yagouaroundi* o trocanter menor é dividido medialmente por uma crista oblíqua, em *L. pardalis* e *P. onca* é pouco desenvolvido.

A ulna possui a borda medial mais alta que a borda lateral, como em *P. concolor* e *P. yagouaroundi*, em *L. pardalis* e *P. onca* ocorre o oposto. O ponto de inserção do músculo tríceps e do músculo ancônio estão no mesmo nível, como observado em *P. concolor*, já em *P. yagouaroundi* o ponto de inserção do músculo do tríceps é mais alto em relação ao músculo ancônio e em *L. pardalis* e *P. onca* ocorre o oposto.

A tuberosidade bicipital é curta e reniforme, como observado em *P. concolor* e *P. yagouaroundi*; em *L. pardalis* tem forma mais alongada e elíptica e em *P. onca* possui forma retangular. A inserção medial do ligamento colateral é localizada proximal e medialmente a tuberosidade bicipital, da mesma forma em *P. concolor*. Em *L. pardalis* apresenta a mesma localização, entretanto, a inserção é muito profunda. Em *P. yagouaroundi* a inserção fica localizada proximalmente à tuberosidade bicipital. A inserção em *P. onca* é quase inexistente. A eminência capitular é pouco proeminente, como em *P. concolor*, diferente dos demais felídeos aqui comparados, que possuem a eminência capitular mais nítida.

Os demais espécimes descritos anteriormente e não discutidos aqui possuem forma e tamanho similares aos elementos esqueléticos de *P. concolor* da coleção Mastozoológica do Departamento de Vertebrados do Museu Nacional/Universidade Federal do Rio de Janeiro e da coleção de Paleomastozoologia da PUC/Minas. Com base na análise morfológica baseada na literatura (CHIMENTO *et al.*, 2014) e com comparações realizadas, foi possível atribuir os espécimes fósseis anteriormente descritos à espécie *P. concolor*.

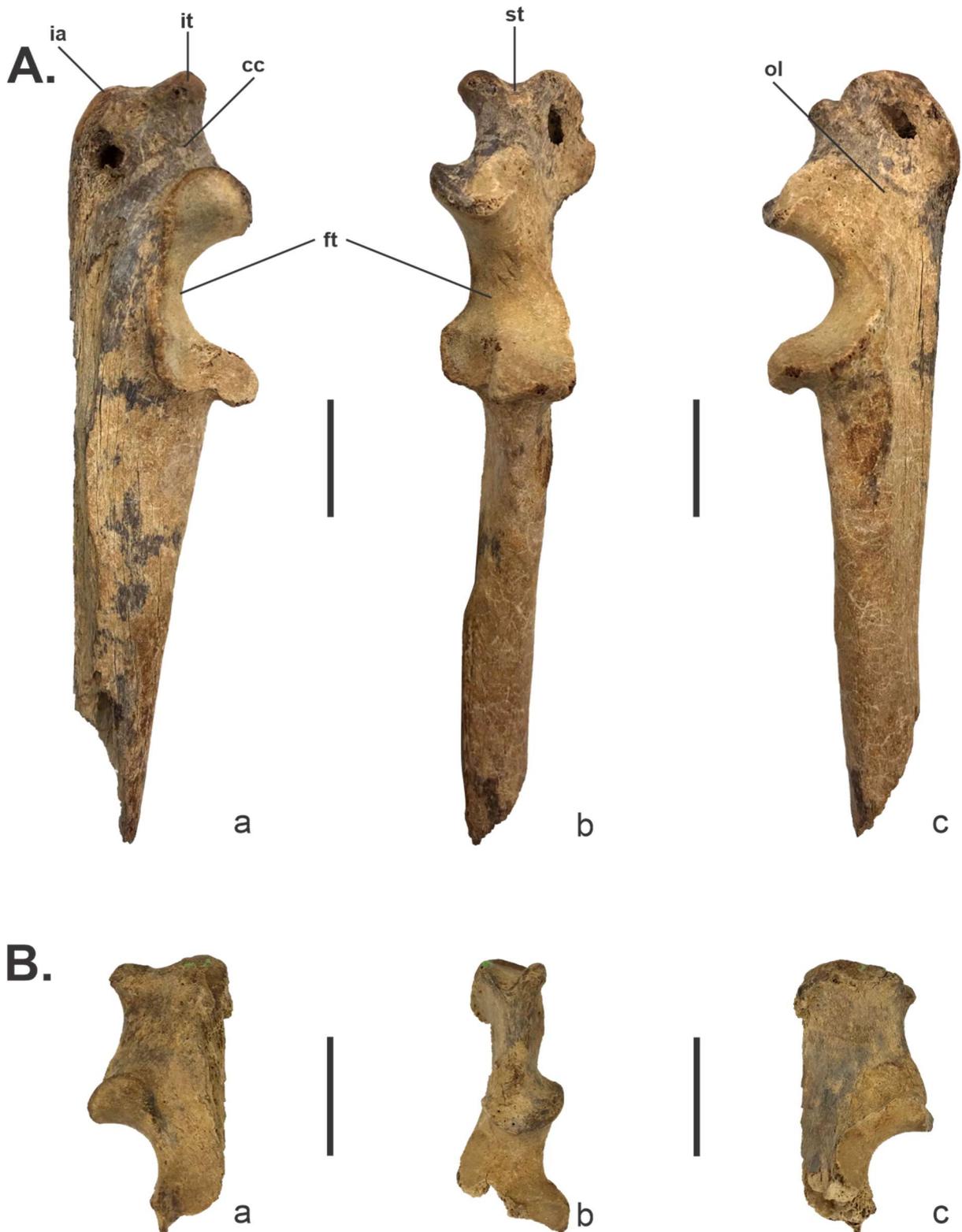
Figura 23 – *Puma concolor*, fragmentos de úmeros.



Legenda: **A.** Ba2-001, úmero direito; **B.** Ba13-001, úmero esquerdo; a, vista anterior; b, vista posterior; **ca**, capítulo; **epl**, epicôndilo lateral; **epm**, epicôndilo medial; **fcr**, fossa coronóide; **fo**, fossa do olécrano; **fr**, fossa radial; **fsc**, forame supracondilar; **tr**, tróclea. Escala = 2,0 cm.

Fonte: O autor, 2021.

Figura 24 – *Puma concolor*, fragmentos de ulnas.



Legenda: **A.** Ba2-005, ulna direita incompleta; **B.** Ba13-002, ulna esquerda incompleta; a, vista lateral; b, vista anterior; c, vista medial; **cc**, crista cranial; **ft**, faceta troclear; **ia**, inserção do músculo ancôneo; **it**, inserção do músculo tríceps; **ol**, olécrano; **st**, sulco tendinal para o músculo tríceps. Escala = 2,0 cm.

Fonte: O autor, 2021.

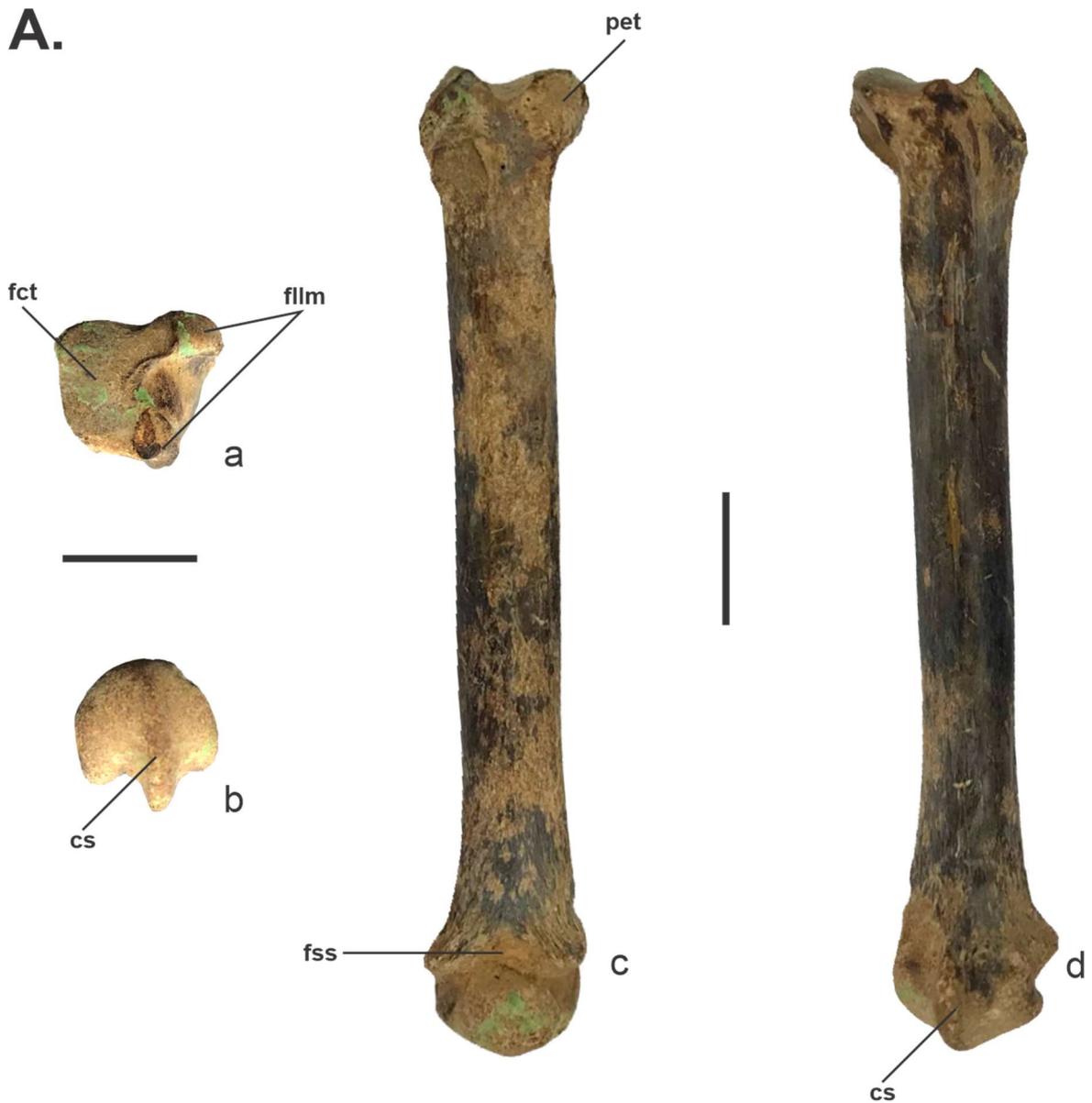
Figura 25 – *Puma concolor*, fragmentos de rádios.



Legenda: **A.** Ba12-001, fragmento distal de rádio direito; **B.** Ba12-002, rádio direito incompleto, extremidade proximal; a, vista distal/proximal; b, vista lateral; c, vista medial; **cb**, cabeça; **co**, colo; **ec**, eminência capitular; **fac**, face articular carpal; **fva**, fôvea articular; **iu**, incisura ulnar; **tbc**, tuberosidade bicipital. Escala = 2,0 cm.

Fonte: O autor, 2021.

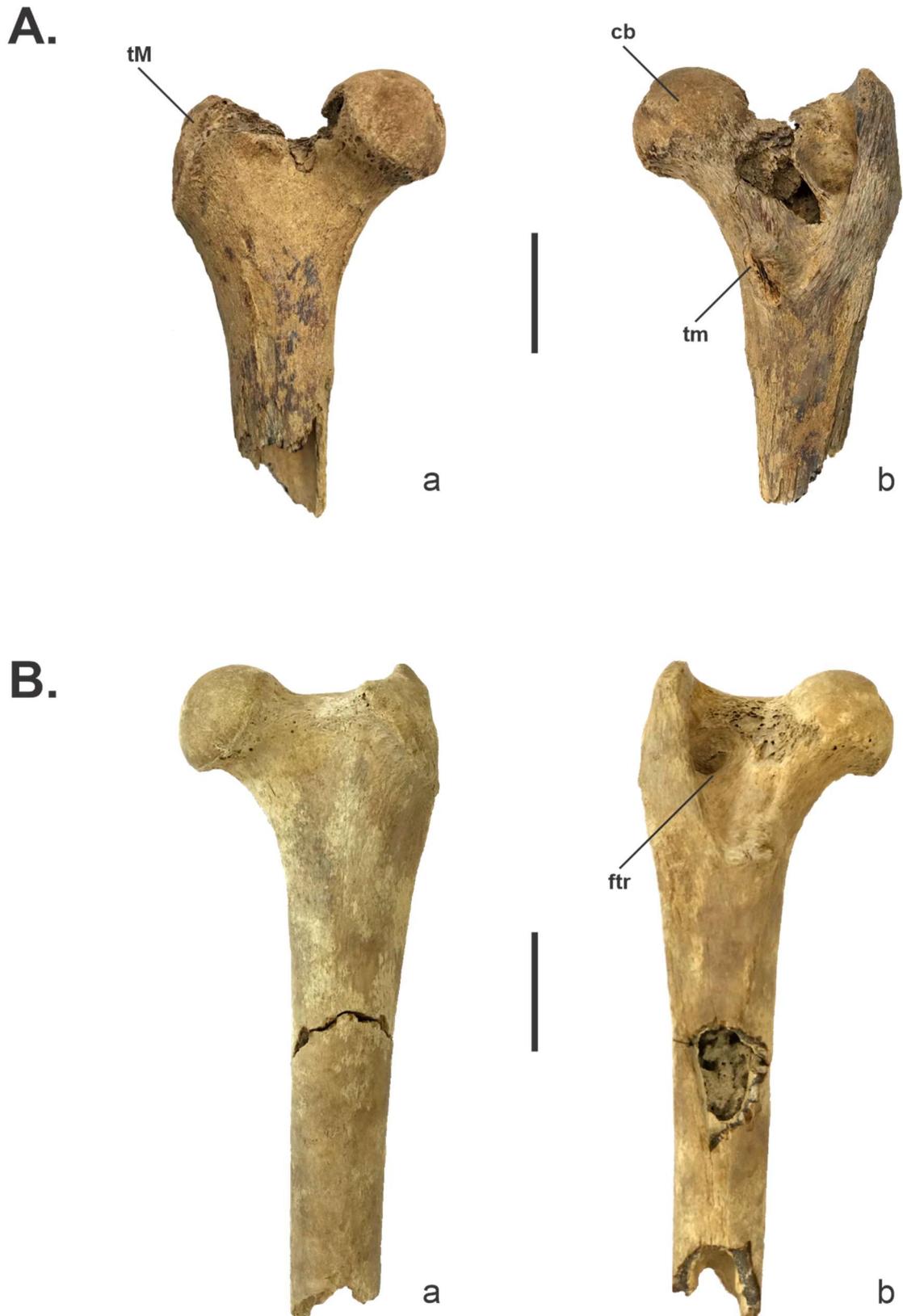
Figura 26 – *Puma concolor*. terceiro metacarpo.



Legenda: **A.** Ba7-006, terceiro metacarpo esquerdo; a, vista proximal; b, vista distal; c, vista dorsal; d, vista palmar; **cs**, crista sesamoidal; **fct**, faceta para o capitato; **flm**, facetas para o II metacarpo; **fss**, fossa sesamoidal; **pet**, processo estilóide. Escala = 1,0 cm.

Fonte: O autor, 2021.

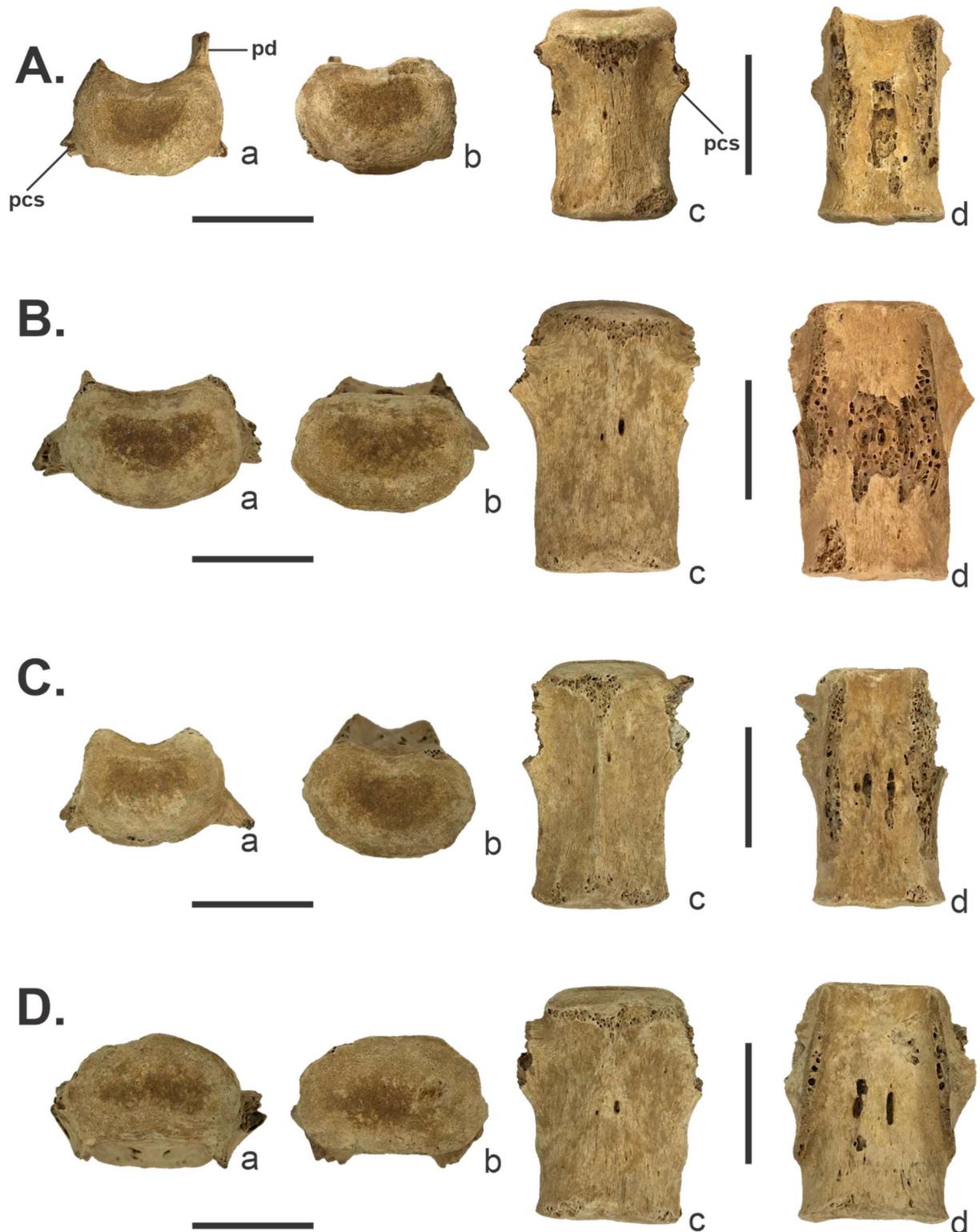
Figura 27 – *Puma concolor*, fragmentos de fêmures.



Fonte: **A.** Ba2-002, fêmur direito extremidade proximal; **B.** Ba2-003, fêmur esquerdo incompleto; a, vista anterior; b, vista posterior; **cb**, cabeça; **ftr**, fossa trocântérica; **tM**, trocanter maior; **tm**, trocanter menor.
Escala = 2,0 cm.

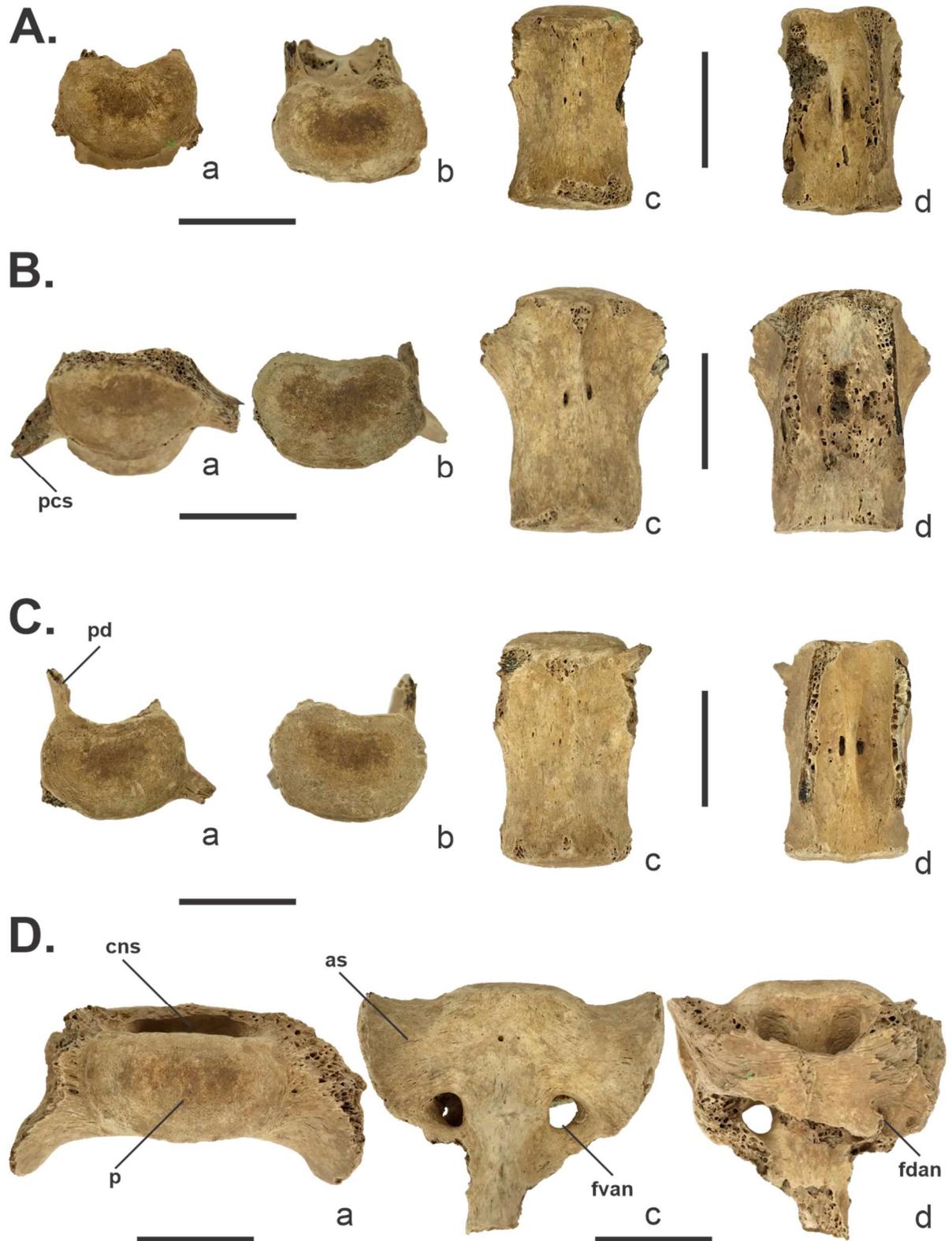
Fonte: O autor, 2021.

Figura 28 – *Puma concolor*, vértebras lombares.



Legenda: **A.** Ba3-001; **B.** Ba6-002; **C.** Ba7-003; **D.** Ba7-004, vértebras lombares; a, vista cranial; b, vista caudal; c, vista ventral; d, vista dorsal; **pd**, pedículo; **pcs**, processo costal. Escala = 2,0 cm.

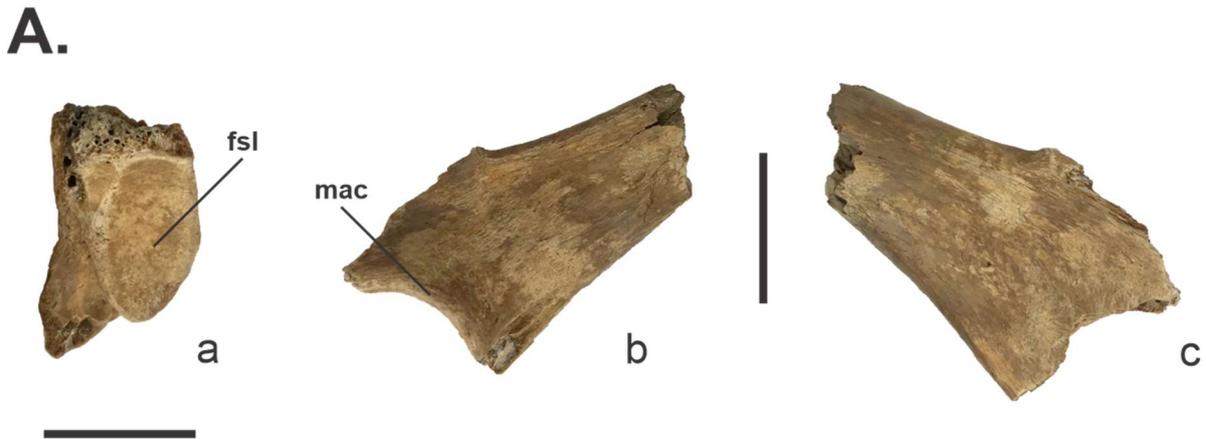
Fonte: O autor, 2021.

Figura 29 – *Puma concolor*, vértebras lombares e sacro.

Legenda: A. Ba7-005; B. Ba8-001; C. Ba8-002, vértebras lombares; D. Ba8-003, sacro; a, vista cranial; b, vista caudal; c, vista ventral; d, vista dorsal. **as**, asa do sacro; **cns**, canal sacral; **fdan**, forame dorsal anterior; **fvan**, forame ventral anterior; **p**, promontório; **pd**, pedículo; **pcs**, processo costal Escala = 2,0 cm.

Fonte: O autor, 2021.

Figura 30 – *Puma concolor*, fragmento de ílio.



Legenda: A. Ba6-001, fragmento de ílio esquerdo; a, vista caudal; b, vista medial; c, vista lateral; **fsl**, face semilunar; **mac**, margem acetabular. Escala = 2,0 cm.

Fonte: O autor, 2021.

Subfamília PANTHERINAE Pocock, 1917

Gênero *Panthera*, Oken, 1816

Panthera onca (Linnaeus, 1758)

(Figura 31)

Material estudado: Bb2-004, fragmento de dentário.

Procedência: Camada B, Ravina das Araras, Lajedo de Soledade, Apodi/RN.

Descrição:

Dentário: Bb2-004 (Figura 31)

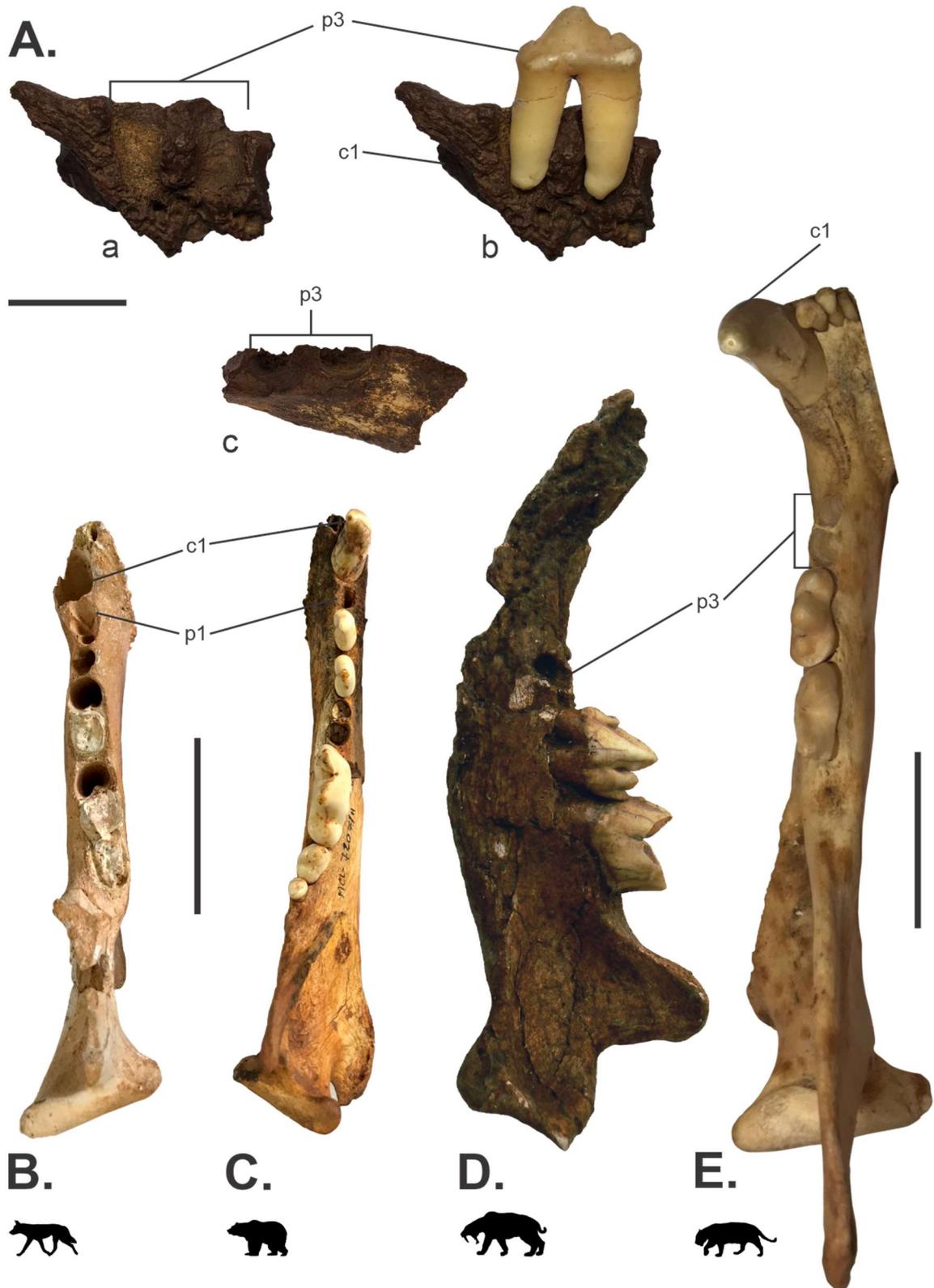
Fragmento direito de dentário, apresentando parte do alvéolo do canino e parte do par de alvéolos pertencentes a um dente com raiz dupla, com comprimento de 15,32 mm. O alvéolo do canino é localizado bem próximo aos alvéolos anteriores, sugerindo um diastema mais curto.

Comentários:

Os tamanhos dos alvéolos, principalmente o do canino, presentes no fragmento de dentário, indicam um carnívoro de grande porte. As famílias Canidae (e.g. *Procyon troglodytes* (Lund, 1838)), Ursidae (e.g. *Arctotherium brasiliense* (Lund, 1839)) e Felidae (e.g. *S. populator*; *P. onca*, *P. concolor*) possuem representantes com grandes proporções, compatível com o tamanho do fragmento de dentário e seus alvéolos. O par de alvéolos indica

um dente de raiz dupla, o que é observado somente em Felidae (Fig. 31 E). Em Machairodontinae o p3, quando presente, apresenta raiz simples, e o p4 raiz dupla, entretanto o diastema é bem longo em comparação com o espécime descrito, com o alvéolo do canino bem distante do alvéolo do dente anterior. O comprimento dos alvéolos possui maiores proporções quando comparado a *P. concolor* e proporções semelhantes aos observados em *P. onca*, o que nos permite atribuir o fragmento de dentário a última espécie.

Figura 31 – *Panthera onca*, fragmento de dentário direito.



Legenda: **A.** Espécime Bb2-004; a, vista vestibular; b, vista vestibular, com p3 (MN 6021); c, vista oclusal; **B.** Dentário direito de *A. brasiliense* (MCL 7210/02) em vista oclusal; **C.** Dentário direito de *P. troglodytes* (MCL 7207/A) em vista oclusal; **D.** Dentário esquerdo de *S. populator* (18942, retirado de FAURE & GUÉRIN, 2014) em vista vestibular; **E.** Dentário esquerdo de *P. onca* (MN 6021) em vista oclusal. Escala = 1,5 cm (A.) e 5,0 cm (B.-E.)

Fonte: O autor, 2021.

Felidae indeterminado
(Figuras 32-33)

Material estudado: Aa6-002; Aa6-003; Bc6-008; Ca7-002, fragmentos de metapodiais; Ba5-002, fragmento de falange.

Procedência: Camada A, B e C, Ravina das Araras, Lajedo de Soledade, Apodi/RN.

Descrição:

Metapodial: Aa6-002 (Figura 32 A); Aa6-003 (Figura 32 B); Bc6-008 (Figura 32 C); Ca7-002 (Figura 32 D).

Aa6-002, Aa6-003, Bc6-008 e Ca7-002 correspondem a porção distal e parte da diáfise de metapodiais, tendo os espécimes Aa6-002 e Ca7-002 maiores proporções. Todos apresentam o corpo arqueado, onde a face dorsal é convexa e a palmar côncava. A cabeça do metapodial arredondada, com uma crista pouco desenvolvida na face palmar e na face dorsal apresenta a fossa sesamoidal. O espécime Aa6-002 apresenta a extremidade da face palmar bem alterada, possivelmente oxidada, com parte da impressão dos pares de ossos sesamoides e a crista sagital parcialmente destruídas, nos demais, é possível observar estas estruturas.

Falange: Ba5-002 (Figura 33).

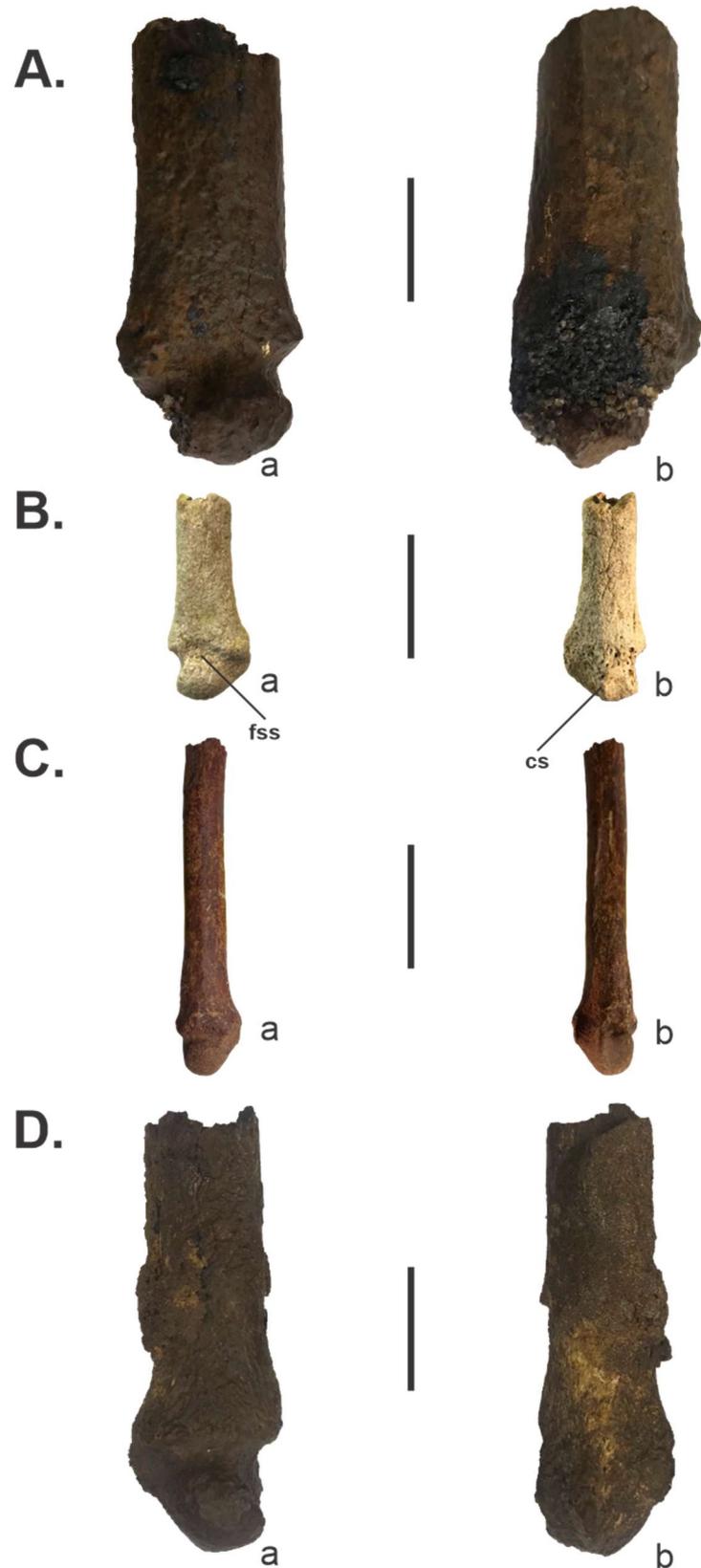
Fragmento de falange, composto por parte do corpo e porção distal. Cabeça da falange apresenta uma tróclea com dois côndilos arredondados, ambos com a presença de uma depressão circular na lateral. A região que separa os côndilos é concava e bem marcada. Corpo da falange levemente arqueado com as faces cranial e caudal achatados.

Comentários:

A característica alongada dos espécimes indica um carnívoro cursorial, como um canídeo ou felídeo. Os canídeos apresentam a diáfise do metapodial e das falanges reta, já nos felídeos são levemente arqueadas. A cabeça do metapodial é reta nos canídeos e arredondada nos felídeos e a crista sagital dos felídeos é pouco proeminente, enquanto nos canídeos a crista é bem desenvolvida. A região que separa os côndilos da cabeça da falange é concava em ambos, entretanto mais profunda nos felídeos (MORALES-MEJÍA & ARROYO-CABRALES, 2012).

As características morfológicas observadas permitem atribuir os espécimes à família Felidae, entretanto não é possível fazer a identificação abaixo desse nível taxonômico.

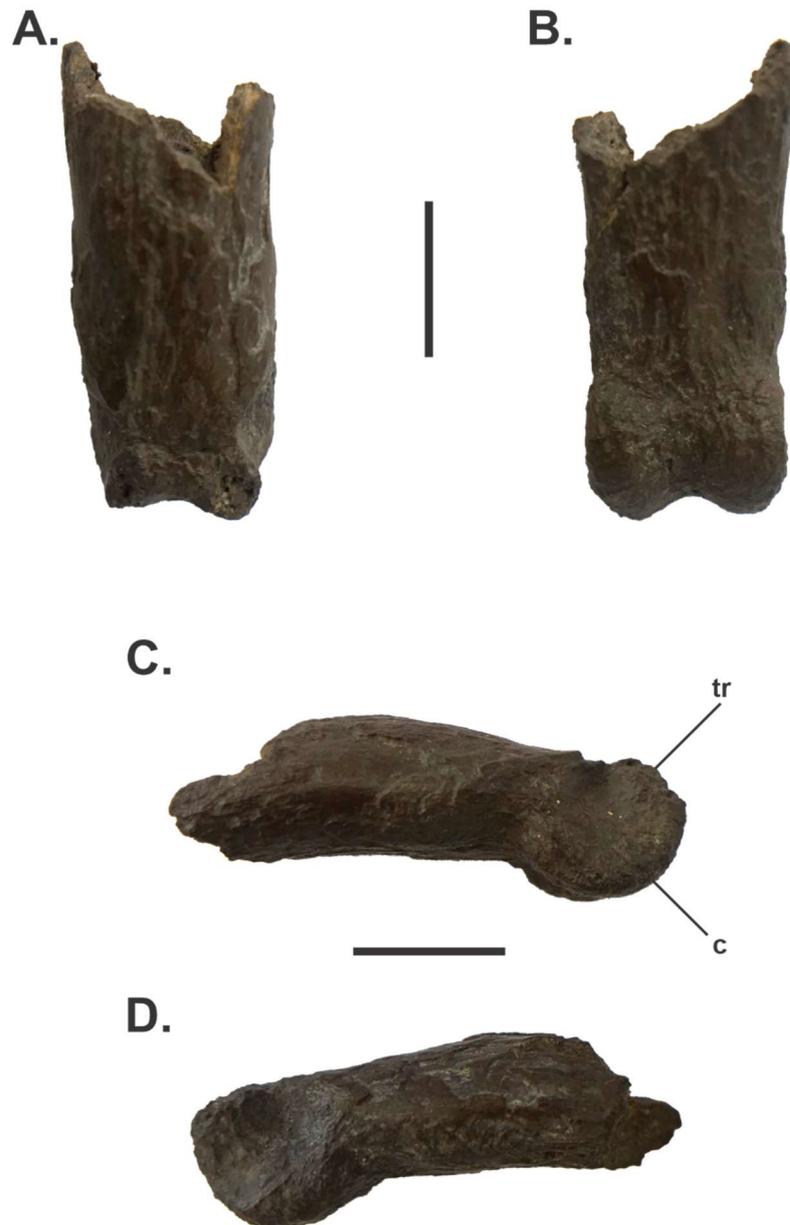
Figura 32 – Felidae indeterminado, fragmentos distais de metapodiais.



Legenda: A. Aa6-002; B. Aa6-003; C. Bc6-008; D. Ca7-002, fragmentos distais de metapodiais; a, vista dorsal; b, vista palmar; cs, crista sesamoidal; fss, fossa sesamoidal. Escala = 1,0 cm.

Fonte: O autor, 2021.

Figura 33 – Felidae indeterminado, fragmento distal de falange.



Legenda: **A.** Vista cranial; **B.** Vista caudal; **C.** Vista lateral; **D.** Vista medial; **c**, cõndilo; **tr**, tróclea. Escala = 1,0 cm.
Fonte: O autor, 2021.

Ordem CINGULATA Illiger, 1811
 Família Dasypodidae Gray, 1821
 Subfamília Dasypodinae Gray, 1821
 Gênero *Dasypus* Linnaeus, 1758,
Dasypus novemcinctus (Linnaeus, 1758)
 (Figura 34)

Material estudado: Bc11-004, Bc11-007, Bc11-012, Bc11-013, Bc11-015, Ca19-001, Ca19-003, Ca19-005 e Ca19-006, osteodermos de banda móvel.

Procedência: Camadas B e C, Ravina das Araras, Lajedo de Soledade, Apodi/RN.

Descrição:

Osteodermos móveis: Bc11-004 (Figura 34 A); Bc11-007 (Figura 34 B); Bc11-012 (Figura 34 C); Bc11-013 (Figura 34 D); Bc11-015 (Figura 34 E); Ca19-001 (Figura 34 F); Ca19-003 (Figura 34 G); Ca19-005 (Figura 34 H); Ca19-006 (Figura 34 I).

Os osteodermos estão em sua totalidade fragmentados. Os espécimes Bc11-004, Bc11-007 e Bc11-013 correspondem a parte da porção cranial e parte da porção caudal, Bc11-012, Ca19-001 e Ca19-003 representam a porção caudal, que está totalmente preservada, Bc11-015 e Ca19-005 corresponde a parte da porção caudal e Ca19-006 corresponde à porção cranial, aparentemente preservada em sua totalidade.

Mesmo fragmentados, é possível identificar como características gerais a forma alongada na direção anteroposterior, com porção cranial mais alta em relação a porção caudal, conferindo ao osteodermo uma forma de tecla. A superfície dorsal da porção cranial é lisa e corresponde a área de articulação. A porção caudal apresenta superfície irregular, levemente rugosa, com sulcos e forames. Os sulcos estão presentes em par e acompanham o maior eixo do osteodermo, no sentido anteroposterior. Os sulcos estão mais próximos na região anterior e mais distantes conforme se aproximam da extremidade posterior, delimitando uma figura triangular. Os forames estão distribuídos por todo o comprimento dos sulcos, muitas vezes pareados. Na porção posterior estão presentes quatro forames pilíferos. Destes forames parecem partir duas fileiras de forames menores, que se estendem até a região anterior. A superfície ventral é lisa e levemente convexa.

Comentários:

Em Cingulata, as Subfamílias Dasypodinae Gray, 1821, com o gênero *Dasypus* Linnaeus, 1758; Subfamília Euphractinae Pocock, 1924, com os gêneros *Euphractus* Wagler,

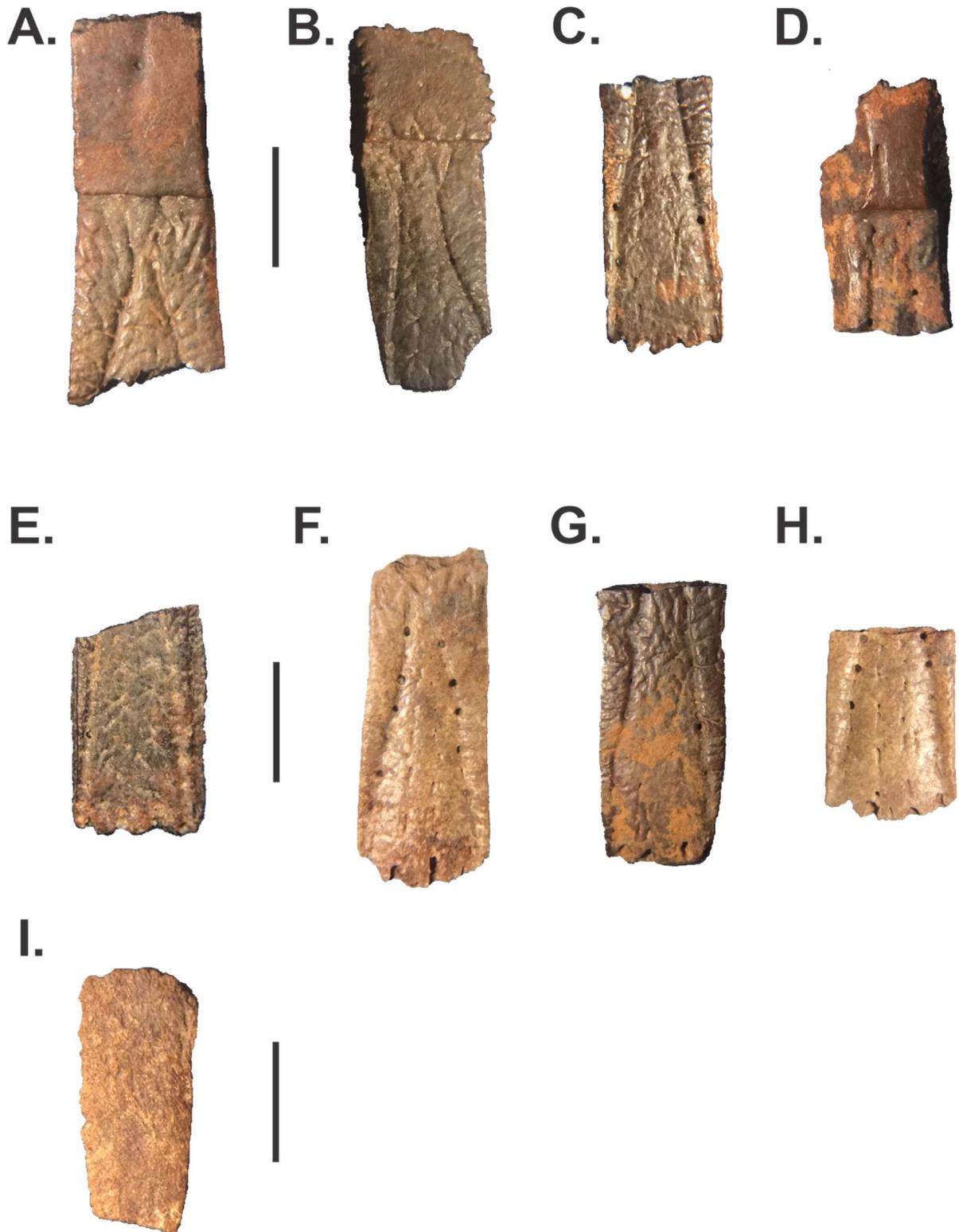
1830, *Chaetophractus* Fitzinger, 1871 e *Zaedyus* Ameghino, 1889; Subfamília Chlamyphorinae Pocock, 1924, com os gêneros *Chlamyphorus* Harlan, 1825 e *Calyptophractus* Fitzinger, 1871; Subfamília Tolypeutinae Gray, 1865, com os gêneros *Priodontes* F. Cuvier, 1825, *Tolypeutes* Illiger, 1811 e *Cabassous* McMurtie, 1831 englobam animais de pequeno tamanho e ainda viventes (DELSUC *et al.*, 2016), com elementos esqueléticos de tamanho e morfologia semelhantes aos estudados neste trabalho.

Os espécimes foram comparados inicialmente com gêneros pertencentes à subfamília Dasypodidae e Chlamyphoridae que ocorrem no Brasil (*Dasypus*, *Euphractus*, *Cabassous*, *Priodontes* e *Tolypeutes*) (GARDNER, 2007). Como as comparações morfológicas foram satisfatórias não se fez necessário a comparação com gêneros que não ocorrem no Brasil.

Os osteodermos Bc11-004, Bc11-007, Bc11-012, Bc11-013, Bc11-015, Ca19-001, Ca19-003, Ca19-005 e Ca19-006 são representados na sua totalidade por fragmentos, todos de banda móvel do escudo dorsal. Os osteodermos Bc11-004, Bc11-007, Bc11-013 e Ca19-006 possuem a superfície cranial lisa e delgada. Essa característica é semelhante aos osteodermos de *Dasypus*, mas divergente de *Cabassous*, *Priodontes* e *Euphractus*, que não possuem essa região muito alongada e são mais robustos. Em *Tolypeutes* a superfície é tuberosa, o que difere dos osteodermos listados acima. Os osteodermos aqui analisados apresentam a superfície da porção caudal levemente rugosa apresentando uma figura triangular formada pelos sulcos principais, similar aos osteodermos de *Dasypus*, diferente dos osteodermos de *Euphractus*, que possuem uma figura principal elíptica, de *Tolypeutes* que não possui uma figura principal bem definida e de *Cabassous* e *Priodontes*, onde a figura principal é formada por uma leve depressão. A similaridade morfológica com os osteodermos de *Dasypus* é bem marcada, o que permite atribuir os espécimes a este gênero.

Das espécies de *Dasypus*, apenas duas ocorrem na Região Nordeste do Brasil, são: *Dasypus septemcinctus* Linnaeus, 1758, de menor tamanho e com ocorrência no Maranhão, Pará, Minas Gerais, Mato Grosso, São Paulo, Paraná, Rio Grande do Sul, no Sul da Argentina, Bolívia; e *Dasypus novemcinctus* Linnaeus, 1758, com maior tamanho e distribuição mais ampla no continente Sul-americano (GARDNER, 2007). *D. septemcinctus* possui osteodermos consideravelmente menores e *D. novemcinctus* possui osteodermos maiores, conforme demonstrado no Gráfico 1. Os osteodermos aqui analisados possuem proporções semelhantes aos osteodermos de *D. novemcinctus*, o que permite associá-los a esta espécie. O comprimento dos osteodermos não foi utilizado na comparação devido ao nível fragmentário dos osteodermos.

Figura 34 – *Dasypus novemcinctus*, osteodermos.



Legenda: **A.** Bc11-004; **B.** Bc11-007; **C.** Bc11-012; **D.** Bc11-013; **E.** Bc11-015; **F.** Ca19-001; **G.** Ca19-003; **H.** Ca19-005; **I.** Ca19-006, osteodermos de banda móvel. Escala = 0,5 cm.

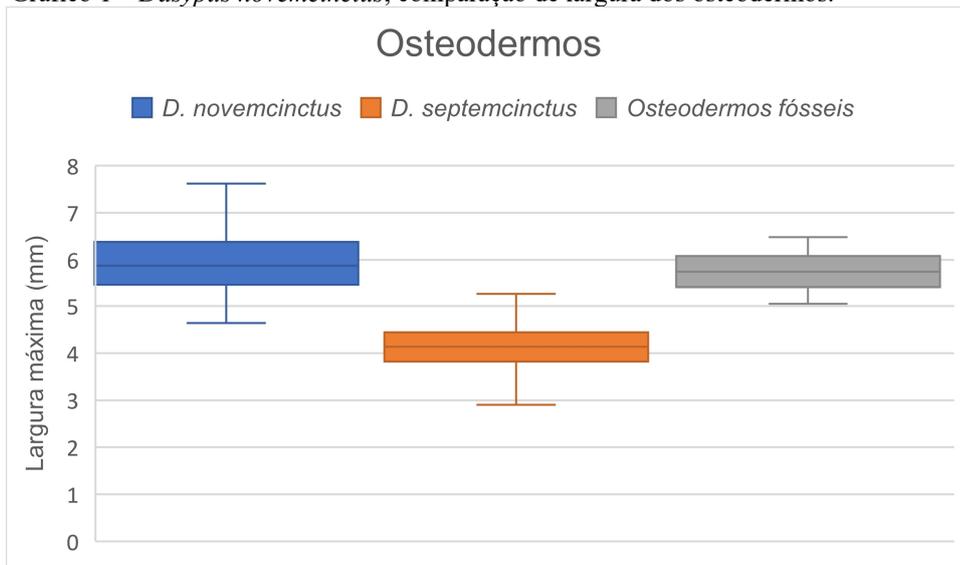
Fonte: O autor, 2021.

Tabela 3 – *Dasybus novemcinctus*, medidas (mm) dos osteodermos.

Espécime	CM	LM
Bc11-004	16,45	6,48
Bc11-007	16,33	5,55
Bc11-0012	12,21	5,05
Bc11-0013	11,61	5,75
Bc11-0015	9,45	5,71
Ca19-001	15,30	6,15
Ca19-003	12,75	5,98
Ca19-005	9,05	6,01
Ca19-006	11,64	5,25

Legenda: **CM**, comprimento máximo; **LM**, Largura máxima.
 Fonte: O autor, 2021.

Gráfico 1 – *Dasybus novemcinctus*, comparação de largura dos osteodermos.



Nota: Intervalos de largura máxima de *D. novemcinctus*, *D. septemcinctus* e os espécimes de *Dasybus* descrito neste trabalho.

Fonte: O autor, 2021.

Família Chlamyphoridae Pocock, 1924

Subfamília Euphractinae Pocock, 1924

Gênero *Euphractus* Wagler, 1830

Euphractus sexcinctus (Linnaeus, 1758)

(Figura 35-36)

Material estudado: Bc11-006, osteodermo fixo do escudo escapular ou pélvico; Bc11-005, Bc11-008, Bc11-014 e Ca19-004, osteodermos da banda móvel; Ca6-002, vértebra caudal.

Procedência: Camadas B e C, Ravina das Araras, Lajedo de Soledade, Apodi/RN.

Descrição:

Osteodermos fixos: Bc11-006 (Figura 35 A).

Osteodermo com forma pentagonal, sendo a face dorsal levemente arredondada. Possui dois sulcos principais que formam uma figura principal de forma elipsoidal, mas restrita ao centro da superfície dorsal. Os sulcos periféricos convergem da borda para os sulcos principais, delimitando figuras periféricas. Forames ocorrem de maneira intervalada nos sulcos principais, por toda a sua extensão e muitas vezes pareados. Inúmeros forames menores ocorrem de forma aparentemente aleatória em toda a superfície dorsal e na extremidade posterior existem forames pilíferos com maiores proporções, que variam em número. A superfície ventral é lisa e levemente côncava.

Osteodermos móveis: Bc11-005 (Figura 35 C); Bc11-008 (Figura 35 B); Bc11-014 (Figura 35 E); Ca19-004 (Figura 35 D).

Somente o espécime Bc11-008 se encontra completo, o restante está muito fragmentado. Os espécimes Bc11-005 e Bc11-014 preservam somente a parte mais central da porção caudal e o espécime Ca19-004 possui somente a porção distal da porção caudal preservada.

No geral os osteodermos são mais robustos, em forma de tecla e divididos em três regiões: porção cranial, depressão transversal e porção caudal. A porção cranial é menor em relação a porção caudal, entretanto mais alta, não possuindo nenhuma ornamentação. A depressão transversal é a região de transição entre as duas porções, a qual possui superfície irregular de aparência rugosa e extensão anteroposterior semelhante a porção cranial. A porção caudal apresenta uma figura principal de forma elipsoidal, delimitada pelos dois sulcos principais, como ocorre nos osteodermos fixos. A figura principal se estende da depressão transversal até a extremidade caudal, acompanhando o maior eixo do osteodermo. Como nos

fixos, forames ocorrem em toda a extensão dos sulcos, algumas vezes de forma pareada. Forames menores ocorrem em quantidade por toda a superfície dorsal e forames pilíferos ocorrem na extremidade caudal.

Vértebra caudal: Ca6-002 (Figura 36).

Ca6-002 pertencente à sequência final de vértebras da cauda, apresentando resquílios dos processos articulares cranial e caudal. Processo transversal pouco desenvolvido, que se estende por toda a lateral do corpo vertebral. Processo transversal mais desenvolvido na região cranial, em relação à região caudal, conferindo uma forma quase triangular para a vértebra. Disco vertebral fusionado, arredondado nas extremidades cranial e caudal.

Comentários:

Os espécimes Bc11-005, Bc11-008, Bc11-014 e Ca19-004 correspondem aos osteodermos móveis, entre os quais somente o espécime Bc11-008 está completo. Apresentam corpo alongado, como em *Euphractus sexcinctus* (Linnaeus, 1758), *Dasypus* e *Tolypeutes*, mas diferentes de *Cabassous* e *Priodontes*, que possuem o corpo mais curto. Possuem a depressão transversal relativamente extensa e com aparência rugosa, similar aos osteodermos móveis de *E. sexcinctus*, entretanto, muito diferente do que ocorre em *Dasypus*, *Cabassous*, *Priodontes* e *Tolypeutes*, que possuem uma região de transição com menor extensão. A figura principal tem forma elipsoidal mais alongada, como ocorre em *E. sexcinctus*, enquanto que em *Cabassous* e *Priodontes* a figura principal é menos alongada e formada por uma depressão superficial; *Dasypus*, possui uma figura principal com forma triangular.

O osteodermo fixo, corresponde ao espécime Bc11-006, apresenta figura principal formada pelos sulcos principais, com forma elipsoidal mais alongada e figuras periféricas, semelhante a *E. sexcinctus*, no entanto, difere de *Dasypus* que apresenta uma figura principal mais ampla, muitas vezes arredondada, diferente também de *Cabassous* e *Priodontes*, que possuem a figura principal formada por uma depressão e não por sulcos e de *Tolypeutes* que não possuem uma figura principal delimitada pelos sulcos principais.

A vértebra caudal representada pelo espécime Ca6-002 possui pequenas proporções, indicando fazer parte da região final da sequência das vértebras caudais, apresenta somente resquílios do processo articular cranial e caudal e com o processo transversal pouco desenvolvido, que se estende pelo corpo vertebral, porém, não ultrapassando as extremidades, no sentido craniocaudal, características observadas somente nas vértebras finais do gênero *Euphractus*. O gênero *Dasypus* possui o processo articular cranial muito desenvolvido em relação a *Euphractus* e o processo transversal é alongado no sentido craniocaudal,

ultrapassando a extremidade cranial. O gênero *Tolypeutes* possui processos transversos e articulares bem desenvolvidos. Cabassous possui uma vértebra mais robusta, com o processo transverso pouco desenvolvido, que não se estende pelo corpo da vértebra.

Os espécimes possuem características bem singulares e similares a *E. sexcinctus*, o que nos permite atribuir esses elementos a esta espécie.

Figura 35 – *Euphractus sexcinctus*, osteodermos.

A.



B.



C.



D.



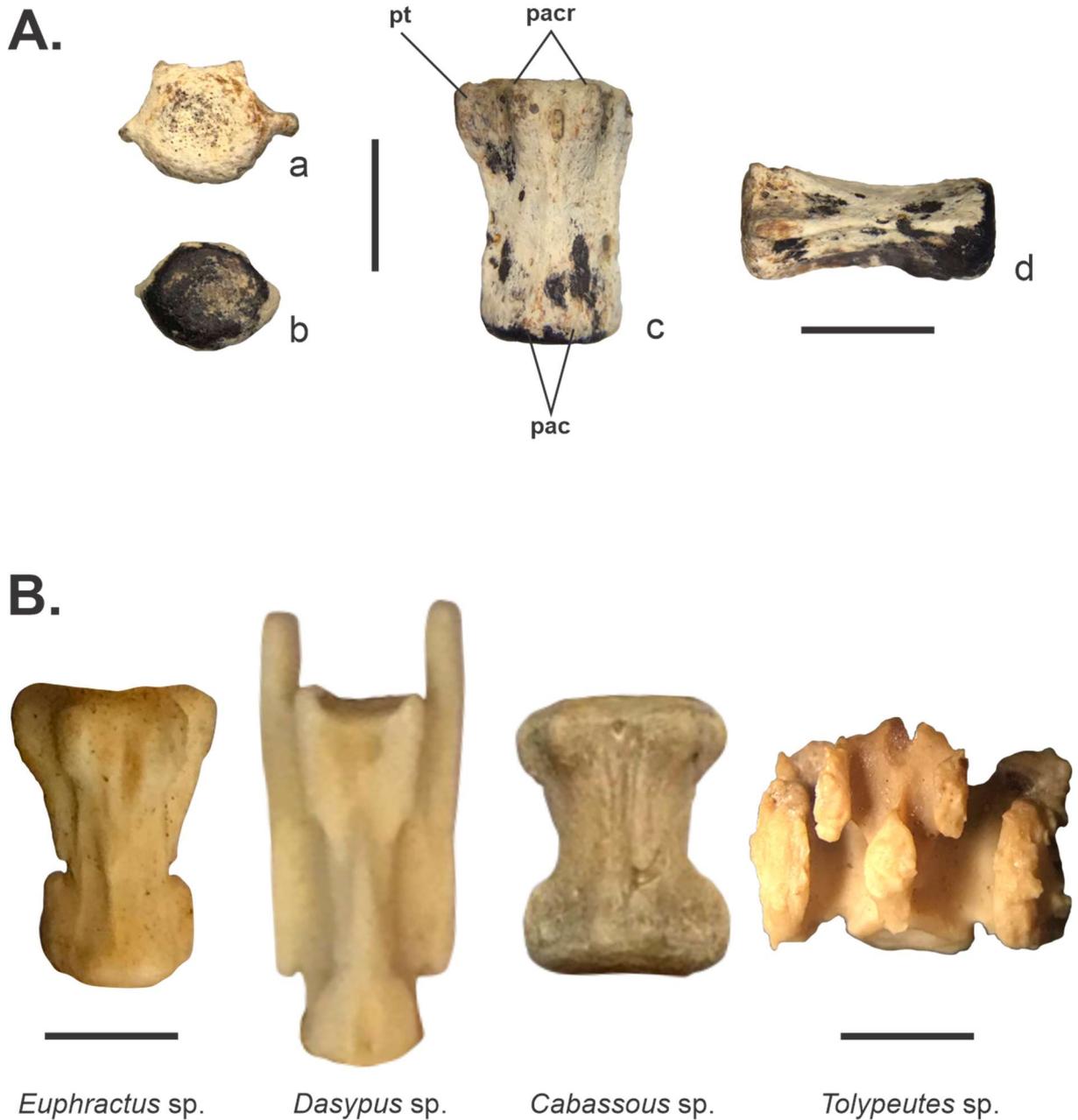
E.



Legenda: **A.** Bc11-006, osteodermo fixo; **B.** Bc11-008; **C.** Bc11-005; **D.** Ca19-004; **E.** Bc11-014, osteodermos de banda móvel. Escala = 0,5 cm.

Fonte: O autor, 2021.

Figura 36 – *Euphractus sexcinctus*, vértebra caudal.



Legenda: **A.** Ca6-002, vértebra caudal; **B.** vértebras caudais de *Euphractus* sp. (MN 89955), *Dasypus* sp. (MN 51653), *Cabassous* sp. (MN 79317), *Tolypeutes* sp. (MN 24030); a, vista cranial; b, vista caudal; c, vista dorsal; d, vista lateral esquerda; **pac**, processo articular caudal; **pacr**, processo articular cranial; **pt**, processo transverso. Escala = 0,5 cm.

Fonte: O autor, 2021.

Tabela 4 – *Euphractus sexcinctus*, medidas (mm) dos osteodermos.

Espécime	CM	LM
Bc11-005	9,63	6,35
Bc11-006	10,29	8,37
Bc11-008	21,41	9,40
Bc11-014	8,90	6,18
Ca19-004	10,15	7,01

Legenda: **CM**, comprimento máximo; **LM**, Largura máxima.
Fonte: O autor, 2021.

Família Chlamyphoridae Pocock, 1924

Subfamília Tolypeutinae Pocock, 1924

Gênero *Tolypeutes* Illiger, 1811

Tolypeutes cf. *tricinctus* (Linnaeus, 1758)

(Figura 37)

Material estudado: Bc11-001, Bc11-003, Bc11-010, Bc11-011 e Ca19-002, osteodermos fixos do escudo escapular ou pélvico; Bc11-009, osteoderma da banda móvel.

Procedência: Camadas B e C, Ravina das Araras, Lajedo de Soledade, Apodi/RN.

Descrição:

Osteodermos fixos: Bc11-001 (Figura 37 A); Bc-003 (Figura 37 B); Bc11-010 (Figura 37 C); Bc11-011 (Figura 37 D); Ca19-002 (Figura 37 E).

Grupo de osteodermos mais completos, somente o espécime Bc11-001 se encontra fragmentado e o Bc11-003 com a superfície muito alterada, entretanto com as cinco faces articulares presentes.

Os osteodermos apresentam forma hexagonal. A superfície dorsal possui pequenas regiões elevadas, semelhantes a tubérculos. Essas estruturas parecem formar um padrão ornamental: uma sequência de tubérculos está distribuída próximo às extremidades das cinco faces, formando um perímetro; no centro alguns tubérculos estão agrupados, parecendo formar uma figura principal. Forames estão distribuídos nos espaços entre os tubérculos. A superfície ventral é lisa e levemente côncava.

Osteoderma móvel: Bc11-009 (Figura 37 F).

Osteoderma alongado, composto pela porção cranial em forma de tecla e parte da porção caudal. Nesta última região, não apresentando sulcos e figuras bem definidas. A

porção cranial é mais alta, em relação a porção caudal e apresenta a superfície bastante rugosa, com figuras não uniformes em tamanho ou forma, delimitadas por sulcos rasos. A depressão transversal é muito pouco desenvolvida. A porção caudal apresenta uma série de tubérculos, como no osteodermos fixos, que também parecem se organizar de maneira ornamental. Os forames estão distribuídos entre os tubérculos e na extremidade posterior estão presentes os forames pilíferos. A superfície ventral é lisa e côncava.

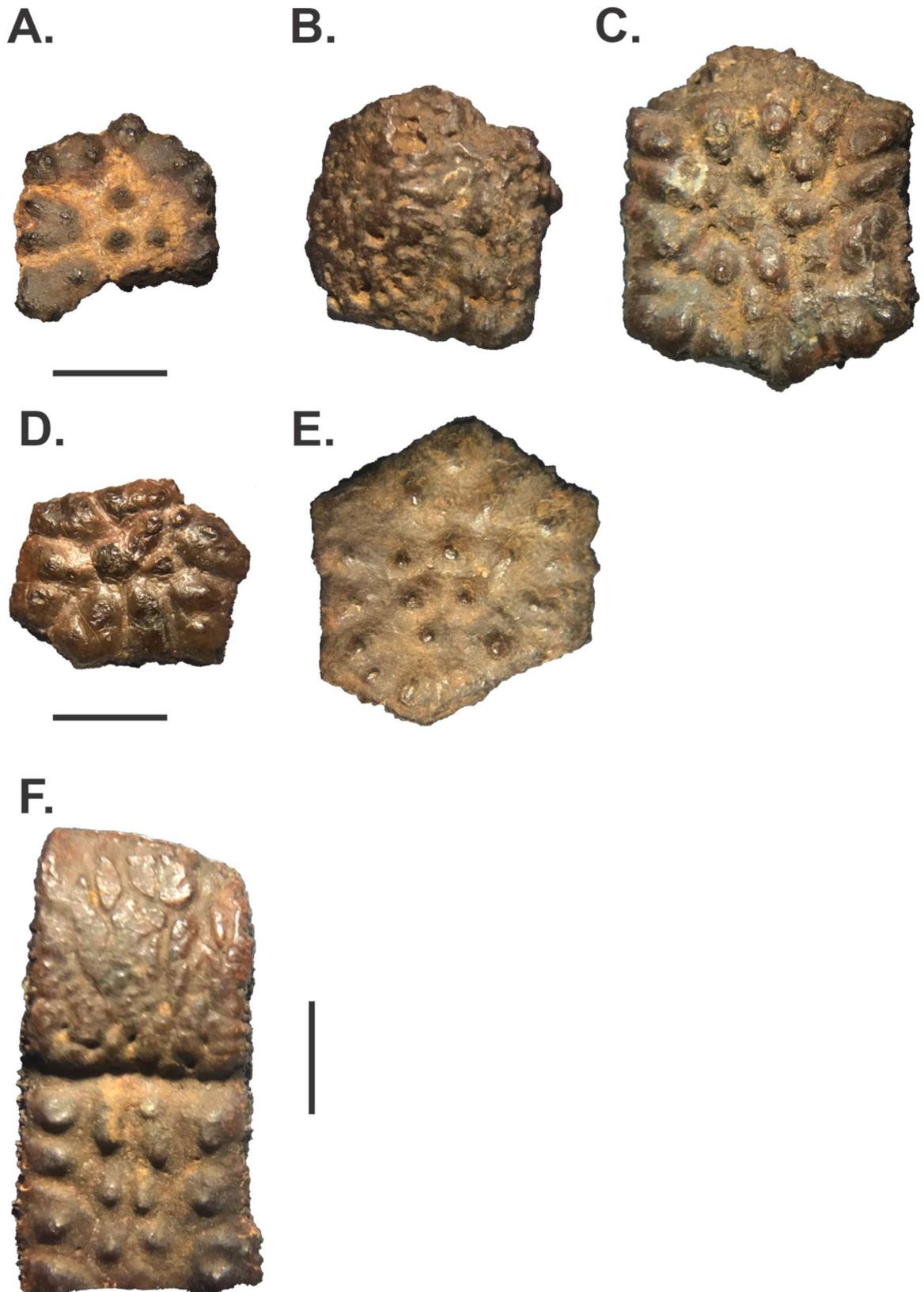
Comentários:

Os osteodermos Bc11-001, Bc11-003, Bc11-009, Bc11-010, Bc11-011 e Ca19-002 possuem tubérculos distribuídos em toda a superfície dorsal dos osteodermos fixos e na porção caudal dos osteodermos móveis. Os sulcos estão ausentes e nos osteodermos móveis a porção cranial é muito rugosa. Este conjunto de características marcantes está presente somente no gênero *Tolypeutes*.

São conhecidas duas espécies pertencentes ao gênero *Tolypeutes*: *Tolypeutes matacus* (Desmarest, 1804), com ocorrência na Bolívia, Região Centro-Oeste do Brasil, Província de Gran Chaco, no Paraguai e na Argentina; e *Tolypeutes tricinctus*, com ocorrência para a Região Nordeste do Brasil (GARDNER, 2007).

As medidas dos osteodermos de *T. tricinctus* e dos espécimes fósseis quando plotados em gráfico de dispersão formam um único grupo (ver Gráficos 2 e 3). Esta similaridade de tamanhos nos permitiria atribuir os espécimes fósseis a espécie *T. tricinctus*, entretanto, para que se confirme tal suspeita, se faz necessário uma comparação morfométrica com osteodermos de *T. matacus*. Portanto, neste momento os osteodermos são atribuídos à *Tolypeutes cf. tricinctus*.

Figura 37 – *Tolypeutes cf. tricinctus*, osteodermos.



Legenda: **A.** Bc11-001; **B.** Bc11-003; **C.** Bc11-010; **D.** Bc11-011; **E.** Ca19-002, osteodermos fixos; **F.** Bc11-009, osteodermo móvel. Escala = 0,5 cm.

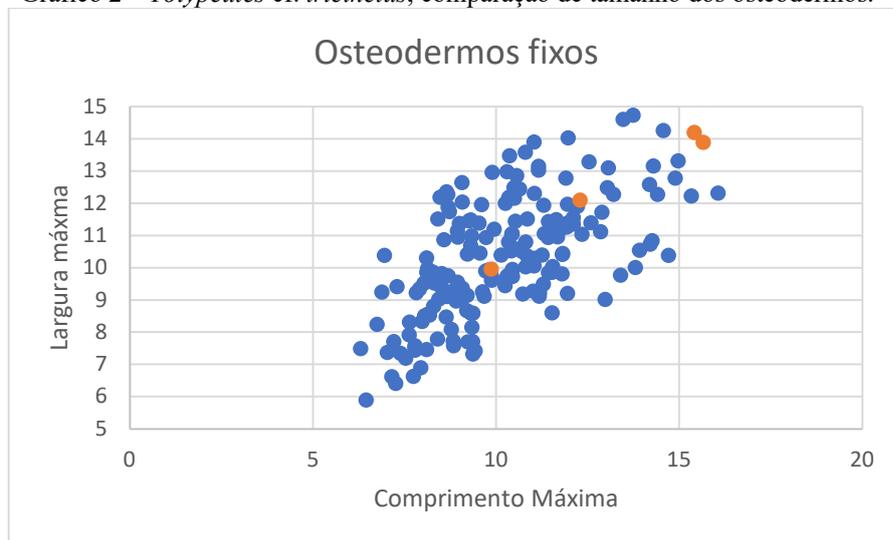
Fonte: O autor, 2021.

Tabela 5 – *Tolypeutes cf. tricinctus*, medidas (mm) dos osteodermos.

Espécime	CM	LM
Bc11-001	9,87	9,96
Bc11-003	12,29	12,10
Bc11-009	19,24	10,28
Bc11-010	15,66	13,89
Bc11-011	15,41	14,20
Ca19-002	12,11	9,45

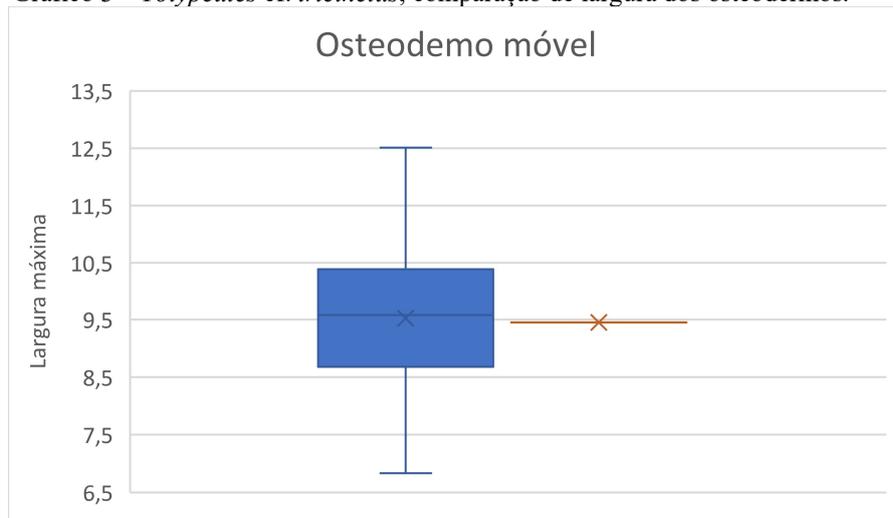
Legenda: **CM**, comprimento máximo; **LM**, Largura máxima.
Fonte: O autor, 2021.

Gráfico 2 – *Tolypeutes cf. tricinctus*, comparação de tamanho dos osteodermos.



Nota: Relação entre largura máxima e comprimento máximo de osteodermos fixos de *Tolypeutes tricinctus* viventes e dos osteodermos fósseis.

Fonte: O autor, 2021.

Gráfico 3 – *Tolypeutes cf. tricinctus*, comparação de largura dos osteodermos.

Nota: Largura máxima de osteodermos móveis de *Tolypeutes tricinctus* viventes e dos osteodermos fósseis.

Fonte: O autor, 2021.

Cingulata indeterminado

(Figura 38)

Material estudado: Bc2-008, Bc6-007, Ca5-001, falanges distais; Bc13-001, molariforme.

Procedência: Camadas B e C, Ravina das Araras, Lajedo de Soledade, Apodi/RN.

Descrição:

Falange distal: Bc2-008 (Figura 38 A); Bc6-007 (Figura 38 B); Ca5-001 (Figura 38 C).

O espécime Bc2-008 possui a base da falange com a face articular convexa e com processo extensor mais projetado proximalmente em relação a tuberosidade flexora. Corpo da falange um pouco torcido lateralmente, com face solear voltada mais medialmente e face parietal voltada mais lateralmente. Apresenta três forames vasculares, distribuídos nas faces solear, medial e lateral.

Os espécimes Bc6-007 e Ca5-001 possuem morfologia semelhante. A base da falange com a face articular convexa, com duas cavidades glenóides, sendo a medial mais desenvolvida. Processo extensor mais desenvolvido em relação a tuberosidade flexora. Apresenta sulco na face medial e lateral e dois forames vasculares na face solear.

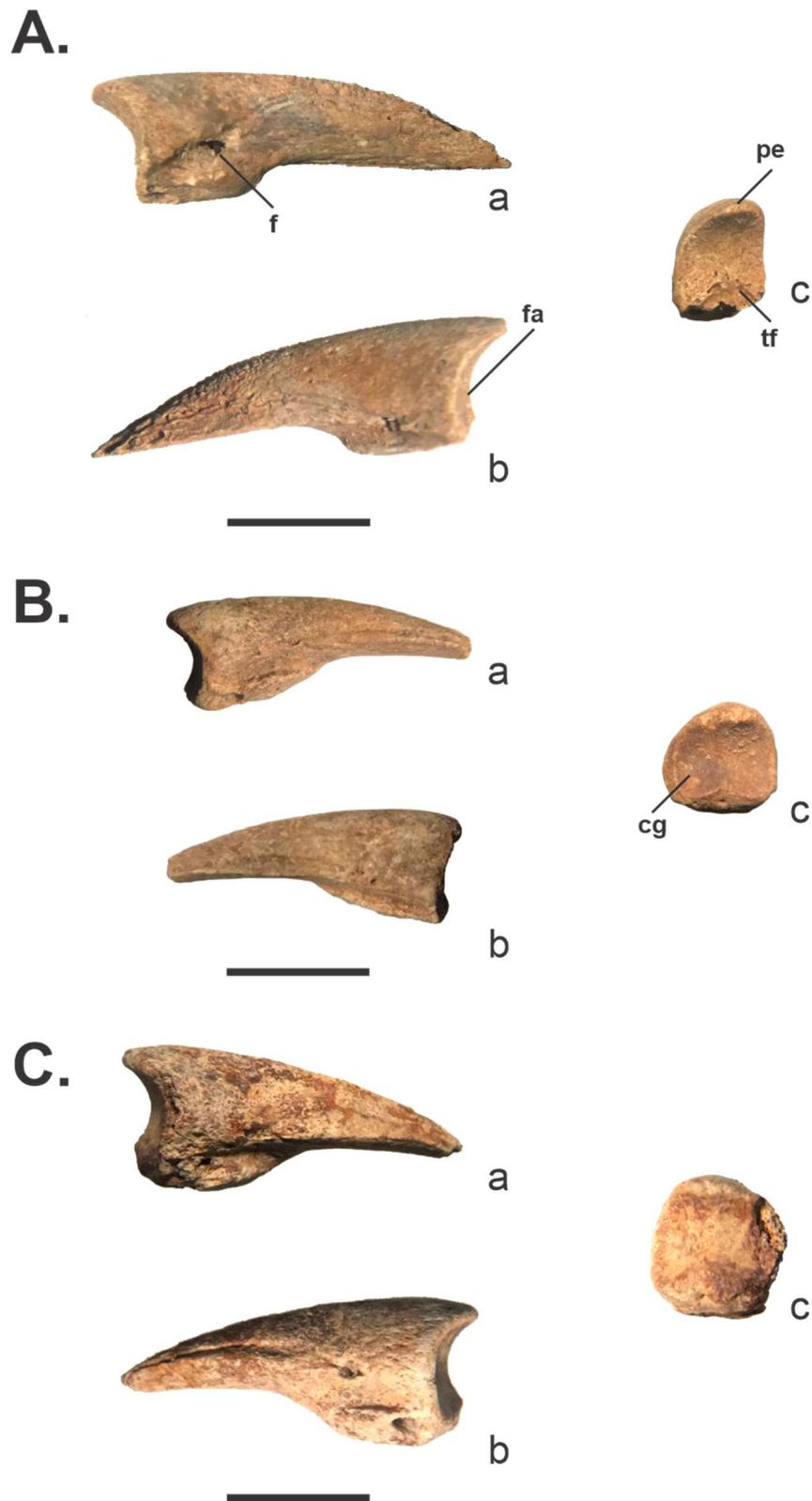
Dente molariforme: Bc13-001 (Figura 39).

Bc13-001 representa um molariforme subcilíndrico, sem esmalte, sem raízes e com a base aberta. Bordas vestibular e lingual possuem uma elevação, possivelmente esculpida pelo desgaste diferencial, onde o desgaste maior é no centro da face oclusal.

Comentários:

As falanges distais dos Dasypodidae e Chlamyphoridae são de difícil identificação, já que um mesmo indivíduo pode apresentar variações marcadas de tamanho e morfologia, dependendo da posição da falange. As falanges distais representadas pelos espécimes Bc2-008, Bc6-007 e Ca5-001 possuem semelhanças morfológicas com os membros da família Dasypodidae, entretanto, não é possível realizar uma identificação a nível específico com segurança, pelos motivos descritos acima. O espécime Bc13-001 corresponde a um molariforme subcilíndrico, sem esmalte e com a base aberta. Estas características não são suficientes para identificar a espécie a qual pertence o molariforme, o que nos leva a identificar como Cingulata indeterminado.

Figura 38 – Cingulata indeterminado, falanges distais.



Legenda: **A.** Bc2-008; **B.** Bc6-007; **C.** Ca5-001, falanges distais; a, vista lateral; b, vista medial; c, vista proximal; **cg**, cavidade glenóide; **f**, forame; **fa**, faceta articular; **pe**, processo extensor; **tf**, tubérculo flexor. Escala = 0,5 cm.

Fonte: O autor, 2021.

Figura 39 – Cingulata indeterminado,
molariforme.

A.



A. Bc13-001, molariforme. Escala = 0,5 cm.
Fonte: O autor, 2021.

6 DISCUSSÃO

6.1 Habitat e aspectos alimentares

Hippidion principale

Hippidion principale é considerado um excelente indicador paleoambiental, com uma série de adaptações a ambientes mais fechados, como exemplificados por áreas florestadas, em contraposição aos ambientes abertos, do tipo savana/cerrado. Os dentes possuem dobras de esmalte mais simples e possuem coroa relativamente pouco desenvolvida, uma adaptação para dietas com material menos silicoso. A região naso-maxilar de *Hippidion* é estreita, quando comparada a de *Equus*. A fenda nasal é retraída posteriormente, com pouco ou nenhum desenvolvimento das conchas nasais, indicando uma adaptação aos ambientes mais fechados. A morfologia da primeira falange do terceiro dedo é outro indicador adaptativo. Em *Hippidion* são observadas duas tuberosidades que geralmente não ultrapassam o nível médio da diáfise, já em *Equus* há uma única tuberosidade em forma de “V” pouco saliente, que ultrapassa amplamente o nível médio da diáfise e cobre quase toda a face posterior da primeira falange, um indício que *Equus* seria mais cursorial em relação a *Hippidion* (ALBERDI *et al.*, 2003). Análises isotópicas indicam uma dieta composta por C3 (folhas de arbustos e árvores) ou uma dieta mista, composta por C3 e C4 (folhas de arbustos, árvores e gramíneas) (MACFADDEN & SHOCKEY, 1997; PRADO *et al.*, 2011).

Bernardes *et al.* (2013), com base em estudos biomecânicos, afirmam que esta espécie teria uma alimentação seletiva, preferindo as porções mais tenras de plantas arbóreas. A robustez corporal de *H. principale* associado à sua dieta, indicam uma animal de planícies abertas que frequentava com frequência áreas mais fechadas.

Palaeolama major

Esta espécie de camelídeo possui uma ampla distribuição geográfica no Continente Americano, com registro estendendo-se da América do Norte (Carolina do Sul Missouri, e Califórnia) a América do Sul, com ocorrência dos Andes ao Oceano Atlântico, chegando até a Província de Santa Cruz, na Argentina (SCHERER, 2005).

A ampla distribuição deste táxon contradiz a ideia de que *P. major* seria um bom indicador ambiental, sinalizando um animal altamente adaptável, habitando diferentes ambientes e climas (SCHERER, 2005). Essa interpretação pode ser corroborada pelo estudo de Dantas (2012), que demonstrou, a partir de datação absoluta, que esse táxon viveu em pelo menos duas condições climáticas distintas, uma mais úmida, entre 90 ka BP e 40 ka BP e outra mais seca, a partir de 40 ka BP.

Entretanto, estudos paleoambientais recentes e mais robustos, com associação faunística e análise de isótopos, têm sugerido que *P. major* possivelmente é um indicador de ambientes abertos (PORPINO *et al.*, 2004; SILVA, 2009; MARCOLINO, 2011; ROCHA-DOS-SANTOS *et al.*, 2017; ELTINK *et al.*, 2020).

Puma concolor

Com distribuição continental, o *P. concolor* ocorre do oeste do Canadá ao extremo sul do continente sul-americano e por todo o Brasil. (NOWAK, 1999; OLIVEIRA & CASSARO, 2005; BARROS, 2009). Atualmente o registro oficial de *P. concolor* mais próximo da região do Lajedo de Soledade se limita à Floresta Nacional do Araripe-Apodi (OLIVEIRA, 2005), entretanto, existem registros baseados em relatos de moradores da zona rural do município de Apodi/RN (ALVES, 2016). Um animal de alta adaptabilidade ambiental, está presente em desertos quentes, altiplanos andinos, florestas tropicais e temperadas, ocorrendo na Amazônia, Cerrado, Caatinga, Pantanal, Mata Atlântica e Campos Sulinos (LOGAN & SWEANOR, 2001; SILVA *et al.*, 2004; BARROS, 2009).

São predadores oportunistas, predando animais de médio porte, principalmente mamíferos, como porcos-do-mato, veados, pacas, quatis e capivaras, entretanto, podem pregar pequenos mamíferos, aves, répteis, peixes e invertebrados (EMMONS, 1987; ROMO, 1995; NUNEZ *et al.*, 2000; CRAWSHAW & QUIGLEY, 2002; ROCHA-MENDES, 2005). Animais de maior porte, como a anta, bovinos e equinos dificilmente são atacados, porém seus filhotes são vulneráveis (HORNOCKER, 1970; IRIARTE *et al.*, 1991).

Panthera onca

A distribuição geográfica de *P. onca* até o início do século passado era muito ampla, com ocorrência do sul dos Estados Unidos até o centro-sul da Argentina e Uruguai (HOOGESTEIJN & MONDOLFI, 1992). No Brasil a espécie habitava todos os biomas,

habitando de florestas tropicais a regiões semidesérticas (RABINOWITZ 1999; SANDERSON *et al.*, 2002; RODRIGUEZ-SOTO *et al.*, 2011), com raras ocorrências em altas altitudes (VAUGHAN, 1983).

Atualmente essa espécie se alimenta de animais de médio e grande porte, entre mamíferos, répteis e aves, variando de acordo com a disponibilidade das presas (TABER *et al.*, 1997; GARLA *et al.*, 2001; POLISAR *et al.*, 2003; SILVEIRA, 2004; AZEVEDO & MURRAY, 2007). Estudos isotópicos recentes sugerem que durante o Pleistoceno esses animais tiveram como presas *Nothrotherium maquinense* (Lund) Lydekker 1889, *Tapirus terrestris* (Linnaeus, 1758) e *Alouatta* sp. (DANTAS *et al.*, 2022).

Dasypus novemcinctus

Dasypus novemcinctus é um Cingulata de ampla distribuição nas Américas, ocorrendo a oeste dos Andes da Colômbia, norte do Peru e a leste dos Andes na Colômbia, Venezuela, Trinidad e Tabago, nas Guianas, ao sul através do Equador, Brasil, Peru, Bolívia, Paraguai, Uruguai, norte da Argentina, em Granada, Pequenas Antilhas, em toda a América Central e no México até o sul dos Estados Unidos (GARDNER, 2007).

É um animal altamente adaptável, ocupando uma grande variedade de habitats, de florestas a savanas. Alimenta-se principalmente de invertebrados, mas também consomem frutas, bagas, ovos de pássaros, pequenos vertebrados e quando habitam áreas tropicais recorrem a formigas e cupins (GARDNER, 2007).

Euphractus sexcinctus

Euphractus sexcinctus ocorre em ambientes de savana e nas bordas das florestas. Possui dieta onívora, o que inclui carniça, pequenos vertebrados, insetos, tubérculos e nozes de palmeira. Com distribuição disjunta, ocupando áreas ao norte, com ocorrência no sul do Suriname e adjacente ao Pará e ao leste do estado do Amapá. Sua distribuição é mais ampla nos ambientes mais secos do Cerrado, ocorre no Brasil, exceto na região da Floresta Amazônica, sudeste da Bolívia, Paraguai, Uruguai, norte da Argentina e Catamarca no Oeste (GARDNER, 2007).

Tolypeutes tricinctus

Tolypeutes tricinctus possui atualmente ocorrência restrita a poucos estados da Região Nordeste do Brasil, com registro nos estados da Bahia, Ceará, Maranhão e Pernambuco. Pouco se conhece sobre seus hábitos, entretanto, é um animal endêmico da Caatinga, onde é associado a florestas decíduas (GARDNER, 2007).

6.2 Comparação com outros depósitos quaternários

A diversidade de espécies de mamíferos identificados na Ravina das Araras se diferencia das identificações realizadas com materiais de depósitos de tanques e cavernas, principalmente, pela presença de materiais pertencentes a animais ainda vivos e majoritariamente de menor porte. É possível que tais materiais não despertem interesse durante as coletas e estudos paleontológicos, apesar de fornecerem importantes informações paleoecológicas, sendo assim descartados ou não estudados. Em comparação com a Ravina do Leon, também localizada no Lajedo de Soledade, a Ravina das Araras se mostrou menos diversificada em relação aos mamíferos, entretanto, apenas uma pequena área foi escavada nesta ravina.

Os fósseis coletados na Ravina das Araras são relativamente pequenos, quando comparados aos coletados em tanques e cavernas, possivelmente devido aos processos tafonômicos atuantes (PORPINO *et al.*, 2004) ou pelo estágio inicial de desenvolvimento da ravina no momento da deposição, quando a fenda ainda estaria estreita (SANTOS, 2011).

6.3 Aspectos bioestratigráficos

Os aspectos bioestratigráficos estão descritos abaixo e representados graficamente na Figura 40:

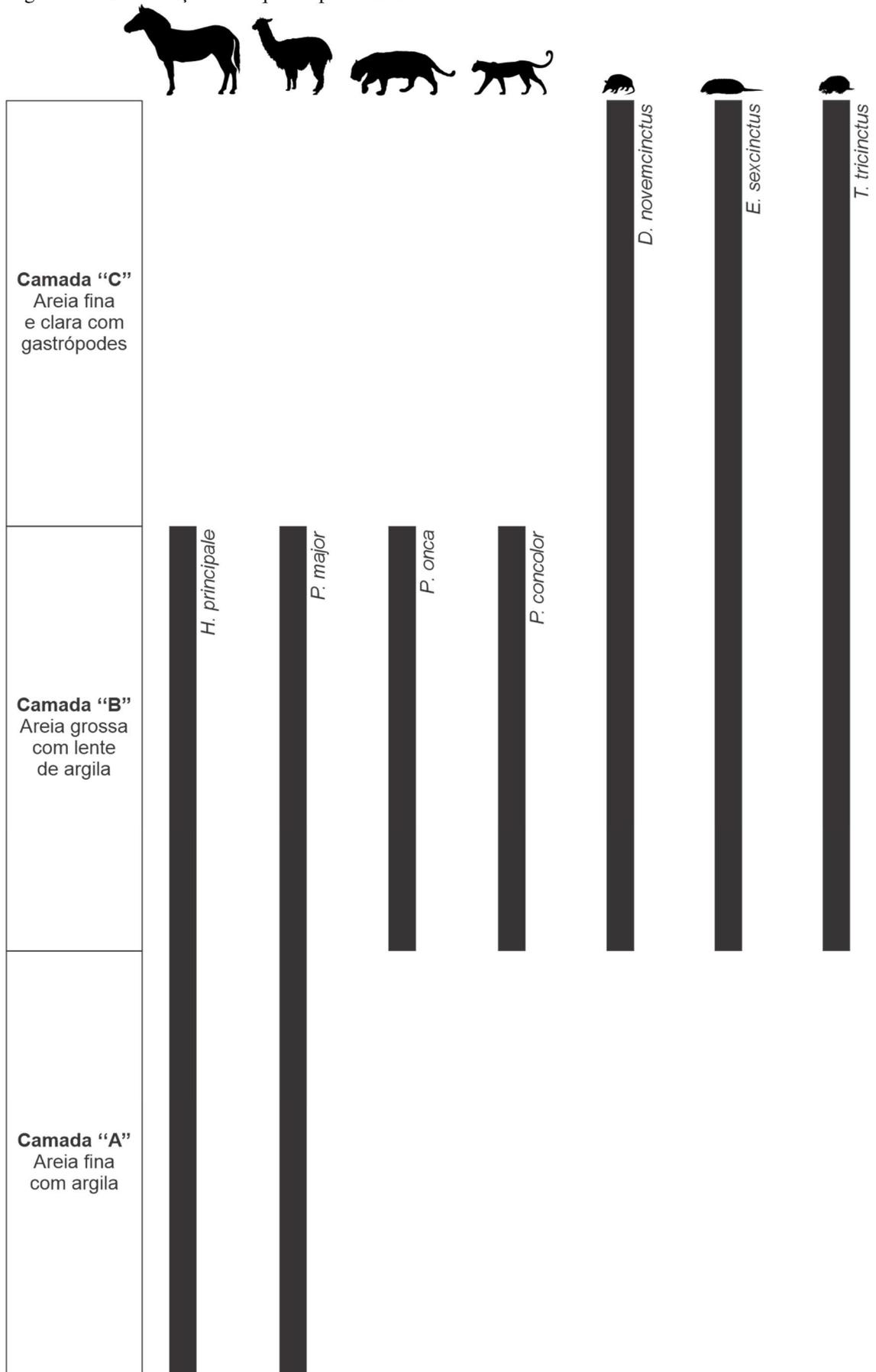
A camada “A” é a mais profunda, onde foram encontrados majoritariamente representantes da megafauna pleistocênica (Equidae e Camelidae). A ocorrência da *H.*

principale associado a *P. major* nesta camada é indicativo de campos abertos (savana) associados a ambientes florestados.

A camada “B” possui ocorrência de animais extintos e vivos, representando um momento de transição faunística e ambiental, onde o ambiente de savana, com áreas florestadas (mais úmido) é gradualmente substituído por um ambiente de Caatinga (mais seco).

A camada “C”, camada fossilífera mais próxima da superfície, possui basicamente registros de indivíduos pertencentes à família Dasypodidae. A ocorrência de *E. sexcinctus*, um animal que vive em áreas abertas e *T. tricinctus*, um animal endêmico da Caatinga, são evidências de um ambiente semelhante ao atual.

Figura 40 – Distribuição das espécies por camada.



Fonte: O autor, 2021.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

7.1 Sistemática

Com base na análise feita do material coletado na Ravina das Araras, foram identificados os seguintes táxons: *H. principale*, Equidae indeterminado, *P. major*, *Palaeolama* sp., Camelidae indeterminado, *P. concolor*, *P. onca*, Felidae indeterminado, *D. novemcinctus*, *E. sexcinctus*, *T. cf. tricinctus* e Cingulata indeterminado.

7.2 Interpretação paleoambiental

Com base nos táxons de mamíferos encontrados, sua paleoecologia/ecologia e suas distribuições ao longo das camadas de sedimentos do interior da Ravina das Araras, foi possível identificar um momento de transição faunística e ambiental, possivelmente durante o Pleistoceno Final e Holoceno Groenlandiano para a Região do Lajedo de Soledade.

O trabalho demonstrou a importância dos depósitos de ravina para a compreensão das alterações ambientais do Pleistoceno Final/Holoceno Groenlandiano, ficando evidente a importância da coleta paleontológica associada ao controle estratigráfico, o que possibilitou neste trabalho a inferência de um momento de transição faunística e ambiental para a região do Lajedo de Soledade.

Estudos geocronológicos e isotópicos do material aqui estudado, de materiais coletados em outras ravinas e a realização de novas coletas se fazem necessário para a compreensão de forma mais precisa desta transição ambiental.

REFERÊNCIAS

- ALBERDI, M.T. & PRADO J.L. 2004. *Caballos Fósiles de America del Sur: una historia de tres millones de años*. Buenos Aires, Incuapa. 259 p.
- ALBERDI, M.T.; CARTELLE, C.; PRADO, J.L. 2003. El registro de Pleistoceno de *Equus* (*Amerhippus*) e *Hippidion* (Mammalia, Perissodactyla) de Brasil. Consideraciones paleoecológicas y biogeográficas. *Ameghiniana*, 4: 173-196.
- ALVES, J. 2016. Onça-parda assusta moradores da zona rural de Apodi, o RN. Mossoró Hoje, 2016. Disponível em: < <https://mossorohoje.com.br/noticias/6351-onca-parda-assusta-moradores-da-zona-rural-de-apodi-no-rn> >. Acesso em: 24, fevereiro e 2022.
- AZEVEDO, F.C.C. & MURRAY, D.L. 2007. Spatial organization and food habits of jaguars (*Panthera onca*) in a food plain forest. *Biological Conservation* 37: 391-402.
- AZEVEDO, N.A.; OLIVEIRA, M.L.; DUARTE, J.M.B. 2021. Guia ilustrado dos cervídeos brasileiros. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Mastozoologia, 2021. 41 p.
- BAGNOLI, E. 1994. O Lajedo de Soledade, Apodi (RN) um exemplo de preservação do patrimônio cultural brasileiro. *Revista de Arqueologia*, 8(1):239-253.
- BARROS, J.B.G. 2009. Ecology and conservation of cougar (*Puma concolor*, Linnaeus, 1771) in Rio Doce and Serra do Brigadeiro State Parks. 2009. 85 f. Tese (Doutorado em Biotecnologia, diagnóstico e controle de doenças; Epidemiologia e controle de qualidade de prod. de) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2009.
- BERNARDES, C.; SICURO, F.L.; AVILLA, L.S.; PINHEIRO, A.E.P. 2013. Rostral reconstruction of South American hippidiforms equids: new anatomical and ecomorphological inferences. *Acta Palaeontologica Polonica*, 58: 669-678.
- BRANDÃO, M.V. & HINGST-ZAHER, E. 2021. **Atlas craniano – mamíferos da Mata Atlântica e lista de espécies**. 1 ed. São Paulo, Tíjd Edições.
- CAVALCANTI, B.M.; SOARES, J.A.; FREIRE, L.A.; SOUSA, W.B.; TABOSA, L.D.G. 2013. Análise Petrofísica de Carbonatos da Formação Jandaíra, Bacia Potiguar. *In: INTERNATIONAL CONGRESS OF THE BRAZILIAN GEOPHYSICAL SOCIETY*, 13. 2013, Rio de Janeiro.
- CHIMENTO, N.R.; DERGUY, M.R.; HEMMER, H. 2014 *Puma* (*Herpailurus*) *pumoides* (Castellanos, 1958) nov. comb. Comentarios sistemáticos y registro fósil. *S Correlac Geol* 30: 92–134.
- CIRILLI, O.; ZOUHRI, S.; EL BOUGHABI, S.; BENVENUTI, M.G.; PAPINI, M.; BERNOR, R.L.; ROOK, L. 2020, The hipparionine horses (Perissodactyla: Mammalia) from the late Miocene of Tizi N'Tadderht (southern Ouarzazate basin; central High Atlas; Morocco): *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia*, v. 126, p. 1–12.

CÓRDOBA, V.C.; SPADINI, A.R. & BAGNOLI, E. 1994. Lajedo de Soledade, Cretáceo Superior da bacia Potiguar: um exemplo de sedimentação carbonática, sob influência de marés. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 36, 1994. *Anais*, Camboriú, SBG, p. 293-295.

CRAWSHAW, P.G. & QUIGLEY, H.B. 2002. Jaguar and puma feeding habitats in the Pantanal (Brazil) with implications for the management and conservation. In: MEDILLIN, R.A. CHETKIEWICS, C.; RABINOWITZ, A.; REDFORD, K.H.; ROBINSON, J.G.; SANDERSON, E.; TABER, A. (eds). *El jaguar en nuevo milenio*. Universidad Nacional Autónoma de México, Wildlife Conservation Society. México.

CREMONINI, O.A. & KARNER, G.D. 1995. Soerguimento termal e erosão na Bacia Potiguar submersa, e seu relacionamento com a evolução da margem equatorial brasileira. Atas XVI Simp. Geol. Nordeste, Recife: 181-184.

DANTAS, M.A.T., 2012. Contribuição ao conhecimento da megafauna pleistocênica da Região Intertropical Brasileira. Tese de doutorado. Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil.

DANTAS, M.A.T.; ARAUJO, A.V.; SILVA, L.A.; CHERKINSKY, A. 2022. *Panthera onca* (Linnaeus, 1758) from the late Pleistocene of Brazilian Intertropical Region: taxonomy, habitat, isotopic diet composition, and isotopic niche overlap with extinct faunivores. *Journal of South American Earth Sciences*, v. 113, p. 103666, 2022.

DELSUC, F.; GIBB, G.C.; KUCH, M.; BILLET, G.; HAUTIER, L.; SOUTHON, J.; ROUILLARD, J.; FERNICOLA, J.C.; VIZCAÍNO, S.F.; MACPHEE, R.D.E.; POINAR, H.N. 2016. *The phylogenetic affinities of the extinct glyptodonts*. *Current Biology*, 26(4), R155–R156. doi:10.1016/j.cub.2016.01.039

DYCE, K.M.; WENSING, C.J.G.; SACK, W.O. 2019. *Tratado de anatomia veterinária*. 5 ed. Rio de Janeiro: Elsevier.

ELTINK, E.; CASTRO, M.; MONTEFELTRO, F.C.; DANTAS, M.A.T.; SCHERER, C.S.; OLIVEIRA, P.V.; LANGER, M.C. 2020. Mammalian fossils from Gruta do Ioiô cave and past of the Chapada Diamantina, northeastern Brazil, using taphonomy, radiocarbon dating and paleoecology. *Journal of South American Earth Sciences*. Volume 98.

EMMONS, L.H. 1987. Comparative feeding ecology of felids in a neotropical rainforest. *Behavior ecology Sociobiology*, v.20, p. 271-283.

FAURE, M. & GUÉRIN, C. 2014. *Smilodon populator et Protocyon troglodytes, deux superprédateurs du Pléistocène supérieur de la Serra da Capivara (Piauí) au Nordeste du Brésil*. *Annales de Paléontologie*, 100(4), 283–295. doi:10.1016/j.annpal.2014.01.004.

GARDNER, A.L. 2007. *Mammals of South America, Volume 1, Marsupials, Xenarthrans, Shrews, and Bats*. University of Chicago Press, Chicago, vol. 1, 128-157.

GARLA, R.; SETZ, E.Z.F.; GOBBI, N. 2001. Jaguar (*Panthera onca*) food habits in Atlantic rain forest in Southern Brazil. *Biotropica*, 33: 691-696.

- GRUBB, P. 2005. Order Artiodactyla. In: Wilson, D.E., Reeder, D.M. (Eds.). *Mammal species of the world, a taxonomic and geographic reference*. 3 ed. The John Hopkins University Press, Baltimore, 637-722.
- HERSHKOVITZ, P. 1982. **Neotropical deer (Cervidae)** - Part 1. Pudus, genus *Pudu* Gray. *Fieldiana: Zoology* (11), 1-86.
- HORNOCKER, M.G. 1970. Na analysis of mountain lion predation upon mule deer and elk in the Idaho Primitive Area. *Wildl. Monogr.*, v.21, p.1-39.
- HOOGESTEIJN, R. & MONDOLFI, E. 1992. *The jaguar*. Armitano Editores. 183p.
- MCCAIN E.B. & CHILDS J.L. 2008. Evidence of resident jaguars (*Panthera onca*) in the southwestern United States and the implications for conservation. *Journal of Mammalogy*, 89: 1-10.
- IRARTE, J.A.; JOHNSON, W.E.; FRANKLIN, W.L. 1991. Feeding ecology of the Patagonia puma in southernmost Chile. *Revista Chilena de História Natural*, v.64, p. 145-156.
- JOHNSON, W.E.; EIZIRIK, E.; PECON-SLATTERY, J.; MURPHY, W.J.; ANTUNES, A.; TEELING, E.; O'BRIEN, S.J. 2006. The Late Miocene radiation of modern Felidae: A genetic assessment. *Science*, 311: 73-77.
- KARDONG, K.V. 2016. *Vertebrados - Anatomia Comparada, Função e Evolução*. 7ª edição. Editora Roca, São Paulo.
- KLACZKO, J.; FERREIRA, A.C.M.; FALCÃO, A.L.; DILLENBURG, G.; OLIVEIRA, I.F.; WANDERLEY, P.S.; QUEIROZ, P.P.S.; COELHO, W.; SLOBODIA, V.; SEBEN, A. 2019. *Atlas fotográfico de anatomia comparada de vertebrados - sistemas esquelético e muscular*. 1 ed., v. 4. Brasília.
- KÖNIG, H.E. & LIEBICH, H.G. 2016. **Anatomia dos Animais Domésticos: texto e atlas colorido**. 6 ed. Porto Alegre: Artmed.
- KRMPOTIC, C.M.; CIANCIO, M.R.; CARLINI, A.A. 2015. Comparative histology and ontogenetic change in the carapace of armadillos (Mammalia: Dasypodidae). *Zoomorphology* **134**, 601–616.
- LOGAN, K.A. & SWEANOR, L.L. 2001. *Desert Puma: evolution ecology and conservation of an enduring carnivore*. Island Press: Washington, DC. 463 p.
- MACFADDEN, B.J. & SHOCKEY, B.J. 1997. Ancient feeding ecology and niche differentiation of Pleistocene mammalian herbivores from Tarija, Bolivia: morphological and isotopic evidence. *Paleobiology* 23: 77-100.
- MARCOLINO, C.P. 2011. *Paleoecologia e variações morfológicas dos Camelidae (Mammalia, Artiodactyla) intertropicais brasileiros*. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil.

- MASUDA, R.M.; LOPEZ, J.V.; PECON SLATTERY, J.; YUHKI, N.; O'BRIEN, S. J. 1996. Molecular phylogeny of mitochondrial cytochrome band 12S rRNA sequences in Felidae: Ocelot and domestic cat lineages. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 6: 351–365.
- MATOS, R.M.D. 1992. The northeast brazilian rift sistem. *Tectonics*, 11, 766-791.
- MCKENNA, M.C; BELL, S.K. 1997. *Classification of Mammals Above the Species Level*. New York: Columbia University Press. 631 p.
- MELO, A C.C. 2016. Evolução dos sistemas de falhas de borda do Rifte Potiguar com base em curvas de crescimento de falhas. *Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Norte*.
- MENEZES, P.E.L. 1996. Evolução estrutural, geometria e deformação na área da falha de baixa grande Bacia Potiguar Emersa-Brasil/RN. *Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Ouro Preto/MG*.
- MERINO, M.L. & ROSSI, R.V. 2010. Origin, Systematics, and Morphological Radiation. In: DUARTE, J.M.B.; GONZALEZ, S. (Eds.) **Neotropical Cervidology, Biology and Medicine of Latin American Deer**. Funep/IUCN, Jaboticabal/Gland, p. 2-11, 2010.
- MORALES-MEJIA, F. & ARROYO-CABRALES, J. 2012. Estudio comparativo de algunos elementos de las extremidades de las familias Felidae y Canidae (Mammalia, Carnívora). *TIP Rev Esp Cienc QuímBiol* 15: 75-84.
- NOWAK, R.M. 1999. *Walker's mammals of the world*. The Johns Hopkins University Press: Baltimore. 1936 p.
- NUNEZ, R.; MILLER, B.; LINDZEY, F. 2000. Food habits of jaguars and pumas in Jalisco, Mexico. *Journal of Zoology*, v. 252, p. 373-379.
- OLIVEIRA, T.G. & CASSARO, K. 2005. *Guia de campo dos felinos do Brasil*. Instituto Pró-carnívoros e Sociedade de Zoológicos do Brasil: São Paulo, SP. 80 p.
- OLIVEIRA, P.V.; RIBEIRO, A.M.; OLIVEIRA, E.V.; VIANA, M.S.S. 2014. The Dasypodidae (Mammalia, Xenarthra) from the Urso Fóssil Cave (Quaternary), Parque Nacional de Ubajara, State of Ceará, Brazil: paleoecological and taxonomic aspects. *Anais da Academia Brasileira de Ciências (Impresso)*, v. 86, p. 147-158.
- PAULA-COUTO, C. 1979. *Tratado de Paleomastozoologia*. Rio de Janeiro, Academia Brasileira de Ciências, 590 p.
- PECON SLATTERY, J.; O'BRIEN, S.J. 1998. Patterns of Y and X Chromosome DNA Sequence Divergence During the Felidae Radiation. *Genetics*, 148: 1245-1255.
- PECON SLATTERY, J.; JOHNSON, W.E.; GOLDMAN, D.; O'BRIEN, S.J. 1994. Phylogenetic reconstruction of South American felids defined by protein electrophoresis. *Journal of Molecular Evolution*, 39: 296–305.

- PESSOA NETO, O.C.; SOARES, U.M.; SOUZA, C.A.V.; SILVA, J.G.F.; ROESNER, E.H.; FLORENCIO, C.P. 2007. Bacia Potiguar. Boletim de Geociências da PETROBRAS (Impresso), v. 15, p. 357/-369.
- POLISAR, J.; MAXIT, L.; SCOGNAMILLO, D.; FARREL, L. SUNQUIST, M.; EISENBERG, J. 2003. Jaguars, pumas, their prey base, and cattle ranching, Ecological interpretations of a management problem. *Biological Conservation* 109: 297-310.
- PORPINO, K.O.; SANTOS JUNIOR, V.; SANTOS, M.F.C.F. 2009. Lajedo de Soledade, Apodi, RN Ocorrência peculiar de megafauna fóssil quaternária no nordeste do Brasil. In: BERGQVIST, L.P.; MANSUR, K.L.; RODRIGUES, M.A.; RODRIGUES-FRANCISCO, B.H.; PEREZ, R. A.; BELTRAO, M.C.M.C. (Org.). *Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil - Volume II*. Brasília: SIGEP/CPRM, 2009, v. 2, p. 403-412.
- PORPINO, K.O.; SANTOS, M.F.C.F.; BERGQVIST, L.P. 2004. Registros de mamíferos fósseis no Lajedo de Soledade, Apodi, Rio Grande do Norte. *Revista Brasileira de Paleontologia*, 7(3): 349-358.
- PRADO, J.L.; SÁNCHEZ, B.; ALBERDI, M.T. 2011. Ancient feeding ecology inferred from stable isotopic evidence from fossil horses in South America over the past 3 Ma. *BMC Ecol* 11, 15.
- RABINOWITZ, A. 1999. The present status of jaguars (*panther onca*) in the southwestern United States. *The Southwestern Naturalist*, 44: 96-100.
- ROCHA-DOS-SANTOS, B.C.A.; AVILLA, L.S.; SCHERER, C.S. 2017. The fossil Camelidae (Mammalia: Cetartiodactyla) from the Gruta do Urso cave, northern Brazil. *Quaternary International*. Volume 436, Part A, Pages 181-191.
- ROCHA-MENDES, F. 2005. Ecología alimenar de carnívoros e elementos de etnozologia do município de Fênix, Paraná-Brasil. 72 p. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual Paulista (UNESP): São José do Rio Preto, SP.
- RODRIGUEZ-SOTO, C.; MONROY-VILCHIS, O.; MAIORANO, L.; BOITANI, L.; FALLER, J.C.; BRIONES, M.A.; NUNEZ, R.; ROSAS-ROSAS, O.; CEBALLOS, G. & FALCUCCI, A. 2011. Predicting potential distribution of the jaguar (*Panthera onca*) in Mexico: identification of priority areas for conservation. *Diversity and Distributions*, 17: 350-361.
- ROMO, M.C. 1995. Food habits of the andean fox (*Pseudalopex culpaeus*) and notes on the mountain cat (*Felis colocolo*) and puma (*Felis concolor*) in the Rio Abiseo National Park, Peru. *Mammalian*, v. 56, p. 335-343.
- ROSADO, V. 1957. A Formação Cacimbas e o Grupo Apodi. *Coleção Mossoroense*, 24:1-21.
- ROTTI, A.; VEZZOSI, R.I.; MOTHE, D.; AVILLA, L.S. 2021. Rising from the ashes: The biggest South American deers (Cetartiodactyla: Cervidae) once roamed Northeast Brazil. *JOURNAL OF SOUTH AMERICAN EARTH SCIENCES*, v. 108, p. 103154.

- SAMPAIO, A.V., SCHALLER, H. 1968. Introdução à estratigrafia cretácea da Bacia Potiguar. *Boletim Técnico da Petrobras*, 11, 19-44.
- SANDERSON, E.W.; REDFORD, K.; CHETKIEWICZ, C.H.B.; MEDELLIN, R.A.; RABINOWITZ, A.; ROBINSON, J.G.; TABER, A.B. 2002. Planing to save a species: the jaguar as a model. *Conservation Biology*, 16: 58-72.
- SANTOS, M.F.C.F. 2001. Geologia e paleontologia de depósitos fossilíferos pleistocênicos do Rio Grande do Norte. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Norte.
- SANTOS, M.F.C.F.; LIMA-FILHO, F.P.; BERGQVIST, L.P. 2002. Fósseis pleistocênicos da Ravina do Leon, Lajedo de Soledade, Apodi/RN. *Revista de Geologia*, 15: 23-29.
- SCHERER, C.S. 2005. Estudo dos Camelidae (Mammalia, Artiodactyla) do Quaternário do Estado do Rio Grande do Sul. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 176.
- SCHERER, C.S., 2009. Os Camelidae Lamini (Mammalia, Ardtiodactyla) do Pleistoceno da América do Sul: aspectos taxonômicos e filogenéticos, 2009. Ph.D. Thesis. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brazil, p. 460.
- SILVA, J.L.L., 2009. Reconstituição paleoambiental baseada no estudo de mamíferos pleistocênicos de Maravilha e Poço das Trincheiras, Alagoas, Nordeste do Brasil. Tese de doutorado. Universidade Federal de Pernambuco, Brasil.
- SILVA, J.M.C.; TABARELLI, M.; FONSECA, M.T.; LINS, L.V. 2004. Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para conservação. MMA e Universidade Federal de Pernambuco: Brasília, DF. 382 p.
- SILVEIRA, L.; 2004. Ecologia comparada e Conservação da Onça-pintada (*Panthera onca*) e Onça-parda (*Puma concolor*), no Cerrado e Pantanal. Tese de Doutorado em Biologia Animal. Universidade de Brasília. 240 pp.
- SOUZA-CUNHA, F.L. 1966. Explorações paleontológicas no Pleistoceno do Rio Grande do Norte. *Arquivos do Instituto de Antropologia*, 2(1-2):75-116.
- TABER, A.; NOVARO, A.J.; NERIS, N.; COLMAN, F.H. 1997. The food habits of sympatric jaguar and puma in the Paraguayan Chaco. *Biotropica*, 29: 209-213.
- VAUGHAN, C. 1983. Coyote range expansion in Costa Rica and Panama. *Brenesia*, 21: 27-32.
- WILLIAMS, P.L.; WARWICK, R.; DYSON, M.; BANNISTER, L.H. 1989. Gray's Anatomy. New York, Churchill Livingstone, 1598 p.