UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS E CIÊNCIAS EXATAS

PEDRO OLIVEIRA PAULO

VERTEBRADOS FÓSSEIS DO ESTADO DE GOIÁS, COM ÊNFASE EM SUA FAUNA DE AMNIOTAS, COMPREENDIDA ENTRE O PERÍODO PERMIANO E A ÉPOCA PLEISTOCENO

RIO CLARO

2009

PEDRO OLIVEIRA PAULO

VERTEBRADOS FÓSSEIS DO ESTADO DE GOIÁS, COM ÊNFASE EM SUA FAUNA DE AMNIOTAS, COMPREENDIDA ENTRE O PERÍODO PERMIANO E A ÉPOCA PLEISTOCENO

Dissertação elaborada junto ao Programa de Pós-Graduação em Geociências - Área de Concentração em Geologia Regional, para a obtenção do Título de Mestre em Geociências

Orientador:
Prof. Dr. Reinaldo José Bertini

Rio Claro

2009

Comissão Examinadora

Prof.ª Dr.ª Maria Rita Caetano Chang
Membro – UNESP

Prof.ª Dr.ª Gisele Mendes Lessa del Giúdice
Membro – UFV

Prof. Dr. Reinaldo José Bertini
Orientador – UNESP

Pedro Oliveira Paulo
Aluno

Rio Claro, 29 de setembro de 2009

Resultado: Aprovado

AGRADECIMENTOS

Meus sinceros agradecimentos:

Ao Prof. Dr. Reinaldo J. Bertini por orientação, incentivo, sempre constante paciência com todas as minhas questões e, sobretudo, pela valiosa oportunidade de trabalhar com fósseis, minha paixão de infância.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela Bolsa concedida, sem a qual este trabalho não teria sido realizado.

Ao Dr. Fernando Novas pelos preciosos artigos fornecidos e pelas sugestões sobre dinossauros carnívoros sul americanos.

Ao Prof. Dr. José Fernando Bonaparte pelo valioso livro e pelas dúvidas sobre os dinossauros de Goiás.

Ao Prof. Dr. Castor Cartelle pelas dicas, sugestões e conselhos sobre a megafauna pleistocênica de Goiás.

Ao Prof. Dr. Altair Salles Barbosa por auxílio e informações sobre os materiais coletados em Jaupaci.

Ao Prof. Dr. Roberto Malheiros, Diretor do Museu de História Natural do Memorial do Cerrado em Goiânia, por ter permitido estudo e levantamento dos materiais ali armazenados.

Ao Grande Amigo Leandro Oliveira Borges, pelas sempre úteis sugestões, e dicas sobre Jazz, nos momentos mais difíceis.

Ao amigo André Gomide, do Museu de Ciências Naturais e Laboratório de Paleontologia da Pontifícia Universidade Católica de Minas, pelo auxílio com os materiais ali depositados.

À “Dona Jô” e “Seu Benedito”, por seu alto astral e constante incentivo.

À Tereza Cristina de Oliveira Borba, pelo seu constante incentivo e incondicional amor, e que tem sido o meu pilar ao longo dos anos.

Ao querido Dom Antônio Ribeiro de Oliveira, meu incentivador, inspirador e constante exemplo de vida.

À minha família, em especial à minha mãe, Maria Oliveira Paulo, minha eterna incentivadora, exemplo de vida e, sobretudo, a quem mais amo acima de tudo.

“Toda a nossa Ciência, comparada com a realidade, é primitiva e infantil. No entanto é a coisa mais preciosa que temos.”

Albert Einstein (1879-1955)

RESUMO

Embora possua significativas áreas com depósitos sedimentares, o Estado de Goiás apresenta-se quase inexplorado quanto aos vertebrados fósseis. O principal objetivo desta investigação foi reunir, em um único trabalho, todas as ocorrências de paleovertebrados de Goiás, compreendidos entre o Período Permiano e a Época Pleistoceno, a partir das referências bibliográficas disponíveis e dos materiais depositados em algumas coleções brasileiras. No Estado de Goiás ocorrem significativas áreas de exposição de estratos paleozóicos, da Bacia do Paraná. Destacam-se as formações Irati e Corumbataí, cujas idades correspondem respectivamente aos Permianos Inferior e Médio. Para a Formação Irati têm sido reportadas ocorrências de restos de mesossauros, desde os primeiros levantamentos geológicos empreendidos em Goiás, em meados dos anos 1930. Para a Formação Corumbataí, os restos coletados em Goiás limitam-se a fragmentos de escamas e dentes de peixes, ainda inéditos. No Estado de Goiás ocorrem também significativas áreas de exposição de afloramentos das unidades componentes da Bacia Bauru, de idade Cretáceo Superior. Correspondem às formações Adamantina e Marília, aflorantes em amplas áreas ao Sul do estado. Destas unidades foram anotadas ocorrências de restos dinossaurianos na região Sudoeste, especialmente no Membro Echaporã da Formação Marília. Coberturas superficiais pleistocênicas são encontradas em áreas correspondentes aos interflúvios dos principais rios. Algumas destas forneceram significativas quantidades de restos atribuíveis a megafauna pleistocênica, especialmente em localidades nunca antes reportadas, como Goiânia e Niquelândia. As cavernas de Goiás forneceram expressiva quantidade de materiais pleistocênicos / holocênicos, de grande interesse ao estudo da diversidade das comunidades de vertebrados encontrados nesta transição. Entre as principais famílias registradas estão Didelphidae, Dasypodidae, Phylostomidae, Natalidae, Vespertilionidae, Procyonidae, Tayassuidae, Cervidae, Cuniculidae, Dasyproctidae, Echimyidae, Cricetidae. Adicionalmente estudos arqueológicos, conduzidos na região da Cidade de Serranópolis, forneceram expressiva diversidade de peixes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos do Holoceno inferior. Encontraram-se representantes das famílias Felidae, Canidae, Mustelidae, Mephitidae, Myrmecophagidae, Hydrochoeridae, Erethizontidae, Caviidae, Atelidae, Cebidae, Tapiridae, além de restos de Chiroptera indeterminados. Desta forma este levantamento permitiu inferência do potencial fossilífero do Estado de Goiás, entre o Período Permiano e a Época Holoceno inferior.

Palavras Chaves. Paleovertebrados, Estado de Goiás, Permiano, Cretáceo, Pleistoceno.

ABSTRACT

Despite significant areas with sedimentary strata, and great possibility for prospections of fossil remains, the Goias State is still barely explored. The main objective of this work is to gather, in one contribution, all occurrences of paleovertebrates of the Goiás State, from Permian Period to Pleistocene Epoch. The informations for this compilation are based on available literature and Brazilians museums and collections. In the Goiás State there are considerable areas with exposition of Paleozoic strata, being related to the Paraná Basin. The Irati and Corumbataí formations are respectively related to Lower and Middle Permian. For the Irati Formation there has been reported the occurrence of mesosaurs, since the first geological studies performed in Goias, during the 1930s. For the Corumbataí Formation, the remains collected in the state are restricted to fragments of fishes teeth and scales, still not published. In the Goiás State there are substantial areas of the Bauru Basin, from the Upper Cretaceous. They are associated to the Adamantina and Marília formations, geological unities occurrying on areas situated Southern Goiás State. From these units there have been reported the occurrence of dinosaur remains, especially in the Echaporã Member from the Marília Formation. Pleistocenic deposits are commonly found in areas corresponding to ridges between the most important rivers. Some of these regions provide relevant amounts of remains, associated the Giant Pleistocene Fauna, especially in localities never reported before, just as Goiânia and Niquelândia. Goiás State caves also provided an abundant amount of Pleistocenic / Holocenic remains, of great importance for the study of the diversity of vertebrates communities during this chronological transition. Among the most important catalogued families are Didelphidae, Dasypodidae, Phylostomidae, Natalidae, Vespertilionidae, Procyonidae, Tayassuidae, Cervidae, Cuniculidae, Dasyproctidae, Echimyidae, Cricetidae. Moreover archaeological studies, developed on the Serranópolis District, have provided a wide range of fishes, amphibians, reptiles, birds and mammals, from the lower Holocene. From these reports there were individuals from families like Felidae, Canidae, Mustelidae, Mephitidae, Myrmecophagidae, Hydrochoeridae, Erethizontidae, Caviidae, Atelidae, Cebidae, Tapiridae, besides undetermined Chiroptera remains. This compilation demonstrated the great potential for vertebrate fossils prospections in the Goiás State, ranging from the Permian Period to the lower Holocene.

Key-words: Paleovertebrates, Goiás State, Permian, Cretaceous, Pleistocene

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 Mapa da localização da Bacia do Paraná na América do Sul (GOLDBERG & GARCIA, 2000).....19

Figura 2 Carta estratigráfica da Bacia do Paraná (Modificado de MILANI, 1997). 20

Figura 3 Mapa da região de Montividiu (seta vermelha), Perolândia (seta preta) e Portelândia (seta verde), região Sudoeste do Estado de Goiás (MAPA GEOLÓGICO DO ESTADO DE GOIÁS E DISTRITO FEDERAL, 2000).....25

Figura 4 Mapa da localização da Bacia Bauru (modificado de FERNANDES & COIMBRA, 1996). 26

Figura 5 Principais localidades de ocorrência de vertebrados no Grupo Bauru. Estado de Minas Gerais: 1. Peirópolis, Uberaba; 2. Prata; 3. Monte Alegre de Minas; 4. Campina Verde. Estado de São Paulo: 6. Paulo de Faria, 7. São José do Rio Preto; 8. Monte Aprazível, 9. Colina, 10. Jales, 11. General Salgado, 12. Ibirá, 13. Monte Alto, 14. Araçatuba, 15. Guararapes, 16. Pacaembu, 17. Irapuru, 18. Flórida Paulista, 19. Adamantina, 20. Alfredo Marcondes, 21. Presidente Prudente, 22. Guajuçara, 23. Presidente Bernardes, 24. Santo Anastácio, 25. Álvares Machado, 26. Pirapozinho; 27. Marília. 28

Figura 6 Mapa geológico do Sudoeste goiano, evidenciando ocorrências das formações Adamantina e Marília, constituintes do Grupo Bauru (MAPA GEOLÓGICO DO ESTADO DE GOIÁS E DISTRITO FEDERAL, 2000). 29

Figura 7 Morro testemunho constituído na base, por Formação Adamantina e, no patamar superior, pelo Membro Echaporã da Formação Marília (BARCELOS, 1984).....30

Figura 8 Coluna litoestratigráfica do Grupo Bauru nas diferentes áreas de ocorrência e suas relações de contato com os grupos São Bento e Caiuá (BATEZELLI 2003).....32

Figura 9 Perfil geológico da região de Rio Verde, Estado de Goiás, demonstrando a ocorrência das formações Adamantina e Marília (OLIVEIRA, 2005).....33

Figura 10 Representação da provável aparência dos mesossauros em seu habitat (FERREIRA *et al.*, 2006). 40

Figura 11 Distribuição das espécies de mesossauros segundo Ferreira *et al.* (2006). 41

Figura 12 Reconstrução paleogeográfica do Mar Irati-Whitehill (SOARES, 2003). 42

Figura 13 Arranjos da região pélvica de arcossauros. (A) Arcossauro basal com acetábulo (ac) não perfurado, (B) Ornitischia, (C) Saurischia, ambos apresentando acetábulo (ac) perfurado. Púbis em negrito. (KELLNER & CAMPOS, 2000). 44

Figura 14 *Tyrannosaurus rex*, um exemplo de saurísquio teropodomorfo (CURRIE & PADIAN, 1997). 45

Figura 15 Representação de *Brachiosaurus*, um exemplo de saurísquio sauropodomorfo (CURRIE & PADIAN, 1997). 45

Figura 16 *Stegosaurus*, um exemplo de ornitísquio tireóforo estegossauriano (CURRIE & PADIAN, 1997). 46

Figura 17 *Chasmosaurus*, um exemplo de ornitísquio ceratopsiano (FASTOVSKY & WEISHAMPEL, 2005). 46

Figura 18 Representação da provável aparência de *Staurikosaurus pricei* (KELLNER - Caçadores de Fósseis / Ciência Hoje "on line" 02 / 2006). 47

Figura 19 Representação da provável aparência do dinossauro espinossauro *Angaturama limai* Kellner & Campos, 1996 (KELLNER / Caçadores de Fósseis Ciência Hoje "on line" 12 / 2005). 48

Figura 20 Representação de *Maxakalisaurus topai* (KELLNER et al., 2006). 49

Figura 21 Representação de *Uberabatitan ribeiroi* (WALTZ / Caçadores de Fósseis Ciência Hoje "on line" 09/2008). 50

Figura 22 A: *Mazama gouazoubira*. B: *Ozotocerus bezoarticus*. C: *Tayassu pecari*. D: *Pecari tajacu* (TIEPOLO & TOMAS, 2006). 54

Figura 23 Representação da provável aparência do miacido *Vulpavus* (ROSE, 2006) 55

Figura 24 Representantes modernos das famílias A - Canidae, B - Felidae, C - Mustelidae, D - Procyonidae (CHEIDA et al., 2006). 56

Figura 25 Representantes das superfamílias Brontotherioidea e Chalichotherioidea (Modificado de KEMP, 2005). 61

Figura 26 Distribuição geográfica das espécies da Família Gomphotheriidae na América do Sul e suas prováveis vias de dispersão. Seta escura, provável rota utilizada pelo gênero *Stegomastodon*. Seta clara, provável rota de dispersão utilizada pelo gênero *Cuvieronius* (ALBERDI & PRADO, 1995b). 64

Figura 27 Mapa das localidades fossilíferas levantadas para o Estado de Goiás. 68

Figura 28 Localização do Município de Montividiu (Wikipedia). 70

Figura 29 Mapa da região de Montividiu (seta) (Mapa Geológico do Estado de Goiás e Distrito Federal, 2000). 71

Figura 30 Peças nºs RCL09A e RCL09B. Restos de mesossauros provenientes da região de Montividiu. Escala: 10cm (MCN-PUC/MG). 72

Figura 31 Mapa de localização do Município de Perolândia (Wikipedia). 73

Figura 32 Mapa de localização dos afloramentos da Formação Irati em Perolândia e Portelândia (SEDOR & SILVA, 2004). 74

Figura 33 Peça Nº RCL58. Resto de mesossauro proveniente do Município de Perolândia (MCN-PUC/MG). 75

Figura 34 Detalhe dos ritmitos calcários-folhelhos da região de Perolândia (MARCONATO, 2001). 76

Figura 35 Ritmitos da Formação Irati em pedreira de Perolândia (MARCONATO, 2001). 76

Figura 36 Peças nºs (A) MCN.P.262, (B) MCN.P.428, (C) MCN.P.426, (D) MCN.P.427 e (E) MCN.P.266. Icnofósseis (pegadas) atribuídos a mesossauros, de Perolândia e Portelândia. Escala: 5 cm (SEDOR & SILVA, 2004). 77

Figura 37 Mapa Geológico da região de Portelândia (seta) (Mapa Geológico do Estado de Goiás e Distrito Federal, 2000). 78

Figura 38 Localização da Pedreira Portelândia I, coordenadas 17º 20' 41,3"S, 52º 32' 59,8" W (Fonte Google Earth). 79

Figura 39 Costelas desarticuladas, associáveis a mesossauros, provenientes da região de Portelândia. Escala: 14 cm (MHN-ITS/UCG-Foto do Autor). 81

Figura 40 Esqueleto parcial de *Stereosternum tumidum*. Escala: 14 cm (MHN-ITS/UCG-Foto do Autor). 81

Figura 41 Esqueleto parcial de *Stereosternum tumidum*. Escala: 14 cm (MHN-ITS/UCG-Foto do Autor). 82

Figura 42 Esqueleto parcial de *Brazilosaurus sanpauloensis* (?) (MCN-PUC/MG). 82

Figura 43 Mapa de distribuição das unidades da Bacia Bauru (Modificado de FERNANDES & COIMBRA, 1996). 84

Figura 44 Mapa geológico do Sudoeste goiano, mostrando ocorrências das formações Marília e Adamantina (MAPA GEOLÓGICO DO ESTADO DE GOIÁS E DISTRITO FEDERAL, 2000). 85

Figura 45 Síntese das características das unidades da Bacia Bauru que ocorrem em Goiás (Modificado de FERNANDES & COIMBRA, 1996). 86

Figura 46 Morro testemunho do Membro Echaporã da Formação Marília, localizado próximo a Cachoeira Alta, Estado de Goiás (BARCELOS, 1984). 87

Figura 47 Membro Echaporã da Formação Marília próximo a Caçu, Estado de Goiás, evidenciando a presença de nódulos de calcário dispersos em arenito calcífero (BARCELOS, 1984). 88

Figura 48 Mapa do Distrito Federal. Brasília em destaque (Fonte: Wikipedia). 91

Figura 49 Localização do Riacho Fundo, tributário do Lago Paranoá (Fonte: Google Earth) 92

Figura 50 Fragmento de canino de *Smilodon* (MOREIRA & MELO, 1971). 93

Figura 51 Mapa Geológico do Distrito Federal mostrando QHa (seta). Depósito aluvionar pleistocênico (MAPA GEOLÓGICO DO ESTADO DE GOIÁS E DISTRITO FEDERAL, 2000). 94

Figura 52 Mapa do Estado de Goiás, com a localização de Goiânia em destaque (Fonte: Wikipedia). 95

Figura 53 Epífises distais dos fêmures de *Eremotherium*. Escala: 10 cm (Foto acervo MCN-PUC/MG). 96

Figura 54 Epífises distais das tíbias de *Eremotherium*. Escala: 10 cm (Foto acervo MCN-PUC/MG). 96

Figura 55 Peça Nº 18543. Vista lateral do ramo mandibular de *Stegomastodon waringi*. Escala: 10 cm (Foto acervo MCN-PUC/MG). 97

Figura 56 Mapa de Goiás, destacando o Município de Jaupaci (Wikipedia). 98

Figura 57 Localização de Jaupaci (seta), entre terrenos de cobertura detrítico-laterítica (TQdl) e coberturas aluvionares, às margens do Rio Claro (QHa) (MAPA GEOLÓGICO DO ESTADO DE GOIÁS E DISTRITO FEDERAL, 2000). 99

Figura 58 Imagem do crânio parcial de *Platygonus*, mostrando região palatina, arcada dentária e caixa craniana parcialmente preservadas (Vídeo Institucional/Arquivo ITS). 101

Figura 59 Mandíbula (à esquerda) e fragmento de crânio (à direita) de *Eremotherium*. Escala: 30 cm (MHN/ITS-UCG). 102

Figura 60 Fragmento de pélvis (à esquerda) e vértebra lombar (?) (à direita) de *Eremotherium*. Escala: 14 cm (MHN/ITS-UCG). 102

Figura 61 Peça Nº 529, fragmento de costela (à esquerda) e peça Nº 087, falange ungueal (à direita) de *Eremotherium*. Escalas: à esquerda 20 cm à direita 14 cm (MHN/ITS-UCG). 103

Figura 62 Sacro de *Eremotherium*. Escala: 30 cm (MHN/ITS-UCG). 103

Figura 63 Pálato de *Stegomastodon waringi*. Escala: 30 cm (MHN/ITS-UCG). 104

Figura 64 Localização do Município de Niquelândia (Fonte Wikipedia). 105

Figura 65 Vista oclusal do molar de *Stegomastodon*. Escala: 14 cm (Foto do Autor). 106

Figura 66 Vista oclusal do molar de *Stegomastodon*. Escala: 14 cm (Foto do Autor). 107

Figura 67 Mapa geológico da região de Niquelândia (seta) TQdl. Coberturas Detrítico-Lateríticas (MAPA GEOLÓGICO DO ESTADO DE GOIÁS E DISTRITO FEDERAL, 2000). 108

Figura 68 Imagem obtida por satélite do Lago da UHE da Serra da Mesa (Fonte Google Earth). 109

Figura 69 Localização da Caverna Igrejinha, atualmente submersa, coordenadas 13º 59' 47,7" S, 48º 18' 05,8"W (Fonte: Google Earth). 110

Figura 70 Localização da Caverna Nossa Senhora Aparecida, coordenadas 13º 56' 23"S, 48º 24' 26"W (Fonte: Google Earth). 111

Figura 71 Localização da Caverna Carneiro, coordenadas 13º 48' 46" S, 48º 24' 26"W (Fonte: Google Earth). 112

Figura 72 Localização da Caverna Itambé, coordenadas 14º 04' 42S, 48º 49' 06" W (Fonte: Google Earth). 113

Figura 73 *Nasua nasua* Linnaeus, 1766 (modificado de CHEIDA et al., 2006). 115

Figura 74 *Dasypus septemcinctus* Linnaeus, 1758 (MEDRI et al., 2006). 117

Figura 75 Restos de morcegos do Quaternário da Serra da Mesa. a = Vista palatal de crânio de *Pteronotus parnellii*. b = Dentário esquerdo de *Pteronotus parnellii* em vista lateral. c = Crânio em vista palatal de *Pteronotus davyi*. d = Mandíbula direita de *Pteronotus davyi* em vista oclusal. e = Mandíbula direita em vista oclusal de *Emballonuridae* sp. f = Vista palatal do rostro de *Natalus stramineus*. g = Mandíbula direita de *Natalus stramineus* em vista lateral. h = Mandíbula esquerda em vista oclusal de *Histiotus*. i = Mandíbula esquerda em vista oclusal de *Myotis* sp. j = Mandíbula fragmentada de Molossidae indet. (FRACASSO & SALLES, 2005). 124

Figura 76 Phyllostomidae coletados nas cavernas da Serra da Mesa. a = Mandíbula de *Anoura geoffroyi*. b = Mandíbula de *Glossophaga* sp. c = Mandíbula de *Lionycteris spurrrelli*. d = Rostro de *Desmodus* sp. em vista palatal. e = Dentário esquerdo de *Desmodus rotundus* em vista lateral. f = Dentário direito de *Carollia* sp. em vista oclusal. g = Crânio de *Carollia* sp em vista palatal. h = Crânio de *Artibeus* sp. em vista palatal. i = Fragmento de dentário direito de *Artibeus* sp. em vista lateral. j = Fragmento de dentário direito de *Platyrrhinus* sp. em vista oclusal. k = Fragmento da mandíbula de *Platyrrhinus* sp. l = Fragmento da mandíbula de *Sturnira* sp. (FRACASSO & SALLES, 2005). 125

Figura 77 Phyllostominae coletados nas cavernas da Serra da Mesa. a = Rostro de *Mimon benettii* em vista palatal. b = Dentário esquerdo de *Mimon benettii* em vista lateral. c = Rostro parcial de *Mimon crenulatum* em vista palatal. d = Dentário direito de *Mimon crenulatum* em vista lateral. e = Dentário direito de *Chrotopterus auritus* em vista lingual. f = Dentário direito de *Micronycteris megalotis* em vista oclusal. g = Crânio de *Phyllostomus hastatus* em vista palatal. h = Dentário esquerdo de *Phyllostomus hastatus* em vista lingual. i = Fragmento do dentário direito de *Phyllostomus discolor* em vista oclusal. j = Dentário esquerdo de *Lonchorhina aurita* em vista lateral. k = Dentário direito de *Lophostoma silvicola* em vista lingual. l = Dentário direito de *Trachpos cirrhosus* em vista lateral (FRACASSO & SALLES, 2005)..... 126

Figura 78 Mapa de Goiás exibindo a localização de Serranópolis (Fonte: Wikipedia)..... 129

Figura 79 Mapa geológico da região de Serranópolis (seta). (MAPA GEOLÓGICO DO ESTADO DE GOIÁS E DISTRITO FEDERAL, 2000). 130

Figura 80 Peça Nº 01/18H/12, mandíbula direita e peça Nº 01/20H/17, metatarso de *Mazama* cf *americana* (Foto: André Osório/ Unisinos). 130

Figura 81 Peça Nº 01/18H/10P, úmero direito de *Ozotocerus bezoarticus* (Foto: André Osório/Unisinos)..... 131

Figura 82 Peça Nº 01/18H/14, epífise distal do úmero esquerdo de *Cerdocyon thous* (Foto: André Osório/Unisinos). 133

Figura 83 Peça Nº 01/14H/7, mandíbula esquerda de *Conepatus* cf *semistriatus* (Foto: André Osório/Unisinos)..... 134

Figura 84 Peça Nº 01/14H/12, úmero esquerdo e peça Nº 01/20H/7, fêmur esquerdo de *Tamandua tetradactyla* (Foto: André Osório/Unisinos). 137

Figura 85 Peça Nº 01/14I/13, epífise do úmero esquerdo de *Alouatta* cf *caraya* (Foto: André Osório/Unisinos)..... 140

Figura 86 Peça Nº 01/14I/13, maxila direita de *Tupinambis* sp (Foto: André Osório/Unisinos)..... 144

SUMÁRIO

RESUMO **06**
ABSTRACT **07**
LISTA DE ILUSTRAÇÕES **08**
1 INTRODUÇÃO **16**
2 GEOLOGIA REGIONAL **18**
2.1 BACIAS SEDIMENTARES EM GOIÁS **18**
2.1.1 Bacia Sedimentar do Paraná **18**
2.1.1.1 Grupo Passa Dois **22**
2.1.2 Bacia Bauru **24**
2.1.3 Coberturas Pleistocênicas **33**
2.2 OCORRÊNCIAS FÓSSEIS EM GOIÁS **34**
2.2.1 Fósseis do paleozóico **34**
2.2.2 Fósseis do mesozóico **36**
2.2.3 Fósseis do cenozóico **37**
3 MATERIAIS E MÉTODOS **39**
4 HISTÓRIA NATURAL **40**
4.1 PERÍODO PERMIANO **40**
4.1.1 Mesossauros **40**
4.2 PERÍODO CRETÁCEO **43**
4.2.1 Superordem Dinosauria Owen, 1842 ..... **43**
4.3 ÉPOCAS PLEISTOCENO / RECENTE **51**
4.3.1 Ordem Artiodactyla **51**
4.3.1.1 Família Tayassuidae **52**
4.3.1.2 Família Camelidae **53**
4.3.1.3 Família Cervidae **53**
4.3.2 Ordem Carnivora Bowdich, 1821 ..... **54**
4.3.3 Ordem Chiroptera Blumenbach, 1779 ..... **56**
4.3.4 Ordem Didelphimorphia Gill, 1872 ..... **58**
4.3.5 Ordem Perissodactyla Owen, 1848 ..... **60**
4.3.6 Ordem Proboscidea Illiger, 1811 ..... **62**
4.3.7 Ordem Rodentia Bowdich, 1821 ..... **65**
4.3.8 Ordem Xenarthra Cope, 1889 ..... **66**

5 REPRESENTAÇÃO DAS LOCALIDADES FOSSILÍFERAS DO ESTADO DE GOIÁS 68
6 LOCALIDADES FOSSILÍFERAS LEVANTADAS POR CRONOLOGIA 69
6.1 PERMIANO **69**
6.1.1 Montividiu 69
6.1.2 Perolândia 73
6.1.3 Portelândia 78
6.2 PERÍODO CRETÁCEO **83**
6.2.1 Bacia Bauru / Formação Marília 83
6.2.2 Ocorrências fossilíferas no Estado de Goiás 88
6.3 PLEISTOCENO **90**
6.3.1 Distrito Federal 90
6.3.2 Arredores de Goiânia 94
6.3.3 Jaupaci - Jazimento Fossilífero de Pau Ferrado 98
6.3.4 Niquelândia 105
6.4 PLEISTOCENO / HOLOCENO **109**
6.4.1 Região da Serra da Mesa, Alto do Tocantins, Goiás 109
6.4.2 Serranópolis 127
7 CONCLUSÕES GERAIS 147
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 149

1. INTRODUÇÃO

Com uma área de mais de 340.000 km^2, o Estado de Goiás apresenta regiões onde afloram depósitos de duas das mais importantes bacias sedimentares brasileiras, Paraná e Bauru.

Com uma área de aproximadamente 1.100.000 Km^2 em território brasileiro, a Bacia do Paraná destaca-se como uma das mais estudadas bacias sedimentares do Brasil, distribuindo-se pelos estados de Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul.

Em Goiás a Bacia do Paraná encontra-se representada por várias formações, dentre as quais, Formação Vila Maria representando a Supersequência Rio Ivaí, as formações Furnas e Ponta Grossa, ambas representado a Supersequência Paraná, a formação Aquidauana e as unidades do Grupo Passa Dois (formações Irati e Corumbataí) representando a Supersequência Gondwana I e as formações Serra Geral e Botucatu, ambas representando a Supersequência Gondwana III.

Estratos paleozóicos, das formações Irati e Corumbataí, correspondentes à Bacia do Paraná em Goiás, afloram em expressivas áreas do Sudoeste deste estado, especialmente nas proximidades dos municípios de Montividiu, Perolândia e Portelândia. Da Formação Irati são coletados, numerosos restos de mesossauros, em relativa abundância e excelente estado de preservação, enquanto da Formação Corumbataí são apontadas as ocorrências de icnofósseis, restos de vegetais, invertebrados, fragmentos de costelas e vértebras de mesossauros, além de fragmentos de escamas e dentes de peixes ainda inéditos.

Com uma idade compreendida entre Campaniano e Maastrichtiano, a Bacia Bauru apresenta uma das mais ricas assembléias fósseis provenientes de estratos do Cretáceo Superior. Nos estados da região Sudeste, estes importantes depósitos forneceram uma variedade de organismos fósseis, representativos de uma expressiva diversidade biótica, dentre os quais microfósseis (carófitas; palinomorfos de pteridófitas, gimnospermas e angiospermas), invertebrados (moluscos, ostrácodos e conchostráceos), vertebrados (peixes, testudinos, lacertílios, ofídios, crocodilomorfos, dinossauros e mamíferos).

No Estado de Goiás a Bacia Bauru é representada unicamente pelas formações Adamantina e Marília, ambas com amplas áreas de ocorrência no Sul do Estado. Apesar do rico histórico de organismos fósseis em outros estados, o registro fossilífero relacionado aos paleovertebrados de estratos do Cretáceo Superior em Goiás, se resume unicamente a citações

com referências superficiais a teropodomorfos e sauropodomorfos (**BONAPARTE, 1978 apud WEISHAMPEL, 2007, p. 601; BERTINI, 1993**; **SANTUCCI *&* BERTINI, 2001**).

Os depósitos pleistocênicos em Goiás ocorrem frequentemente em interflúvios dos principais rios do estado, constituindo depósitos aluvionares pouco extensos. As ocorrências de vertebrados desta idade para Goiás eram limitadas, até o presente momento, aos materiais coletados às margens do Rio Claro, no Município de Jaupaci. Foram identificados como pertencentes aos gêneros *Eremotherium, Platygonus, Stegomastodon* e *Tapirus*, estando associados a depósitos aluvionares representados por cascalheiros diamantíferos (**MOREIRA 1970**, **1973**).

Ainda em relação a ocorrências de vertebrados pleistocênicos, no Estado de Goiás foram identificados restos de *Eremotherium* e *Stegomastodon* em duas novas localidades não registradas até o momento, representadas por Goiânia e Niquelândia (**PAULO *&* BERTINI, no prelo**).

Os materiais pleistocênicos / holocênicos, representados por restos coletados em Serra da Mesa e Serranópolis, constituem-se de uma variada fauna de vertebrados, especialmente mamíferos. Entre os espécimens coletados em Serra da Mesa, os pertencentes às ordens Chiroptera e Rodentia exibiram grande diversidade **(SALLES et al., 1999)**. Serranópolis apresentou fósseis pertencentes à Ordem Artiodactyla, essencialmente Tayassuidae e Cervidae, entre outros. Cabe ressaltar ainda que as amostras provenientes da região de Serranópolis constituem-se de restos alimentares utilizados por paleoíndios, que habitaram a região há 11.000 anos AP, no limite Pleistoceno / Holoceno **(SCHMITZ et al., 1989, 2004)**.

A proposta da presente investigação foi a de realizar de um levantamento das ocorrências de vertebrados fósseis para o Estado de Goiás, visando primordialmente reunir os principais grupos representados e suas respectivas localidades. Adicionalmente pretende-se localizar e identificar possíveis novas localidades e materiais ainda não apontados para esta unidade da federação, que possam fornecer importantes subsídios para reconstruções paleoecológicas e paleoambientais, nos contextos evolutivos destes grupos, em âmbito regional, bem como da fauna brasileira.

2. GEOLOGIA REGIONAL

2.1. BACIAS SEDIMENTARES EM GOIÁS

2.1.1. Bacia Sedimentar do Paraná

A Bacia Sedimentar do Paraná compreende uma área intracratônica, localizada no Centro-Leste do continente sul-americano. Correspondendo a um pacote de estratos vulcano-sedimentares, depositados entre Ordoviciano e Cretáceo (**MILANI et al., 2007; QUINTAS et al., 1997**).

Acumulando uma espessura máxima próxima de 7.000 metros, preservados no centro da bacia (**MILANI et al, 2007**), esta importante estrutura bacinal recebeu seu nome devido ao Rio Paraná, que corre paralelo ao seu eixo maior. Alcança ainda o Arco de Assunção e forma a fronteira entre Argentina e Paraguai, onde recebe o nome de Bacia Chaco-Paraná **(GOLDBERG & GARCIA, 2000)**.

Abrange territórios de Brasil, Paraguai, Uruguai e Argentina, totalizando uma extensão de aproximadamente 1.400.000 km^2. A Bacia do Paraná (**Figura 1**) possui sua maior extensão em território brasileiro, perfazendo cerca de 1.100.000 km^2, distribuídos pelos estados de São Paulo, Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Santa Catarina e Paraná (**QUINTAS et al., 1997**).

Os depósitos desta bacia representam a superposição de pacotes depositados em pelo menos três diferentes ambientes tectônicos ou bacias. Derivam da dinâmica de placas que conduziu à evolução do Gondwana no tempo geológico (**ZALÁN et al., 1990**), estando associada à elevação e fragmentação deste supercontinente (**GOLDBERG *&* GARCIA, 2000**).

A Bacia do Paraná surgiu a partir de um golfo aberto para o Oceano Panthalassa. O movimento da margem Sudeste do Gondwana, em oposição ao assoalho oceânico do Panthalassa, contribuíram para o progressivo fechamento desta estrutura bacinal, até sua continentalização completa (**MILANI et al., 2007**).

Apresenta lineamentos com orientação predominantemente Sudoeste-Nordeste. Estes decorrem da presença de suturas tectônicas, correspondentes a faixas móveis

neoproterozóicas-eopaleozóicas, que desempenharam importante papel na história fanerozóica da Bacia do Paraná (**MILANI, 1997; MILANI et al., 2007**).



Figura 1. Mapa da localização da Bacia do Paraná na América do Sul (GOLDBERG *&* GARCIA, 2000).

Segundo **Milani et al. (2007)** o arcabouço estratigráfico da Bacia do Paraná constitui-se de seis superseqüências deposicionais, cada uma compreendendo o registro geológico correspondente a algumas dezenas de milhões de anos de duração. As supersequências correspondentes ao pacote vulcanossedimentar são denominadas Rio Ivaí (Ordoviciano-Siluriano), Paraná (Devoniano) e Gondwana I (Neocarbonífero-Eotriássico), representando sedimentos depositados por ciclos transgressivos-regressivos paleozóicos. As supersequências Gondwana II, Gondwana III e Bauru compreendem sucessões sedimentares continentais mesozóicas e rochas ígneas associadas.

A abordagem seguida nesta dissertação, porém, considerará apenas as primeiras cinco superseqüências de **MILANI et al. (2007)**, ou seja, Rio Ivaí, Paraná, Gondwana I, Gondwana II e Gondwana III **(Figura 2)**, uma vez que a Superseqüência Bauru corresponderia aos sedimentos da Bacia Bauru. Esta última será aqui considerada uma bacia individualizada, com mecanismo próprio de subsidência termo-mecânica, que a diferencia dos ciclos precedentes correspondentes à Bacia do Paraná, e cujo término é marcado pelo derramamento dos basaltos da Formação Serra Geral na parte inicial do Cretáceo (**FERNANDES *&* COIMBRA, 1996**).

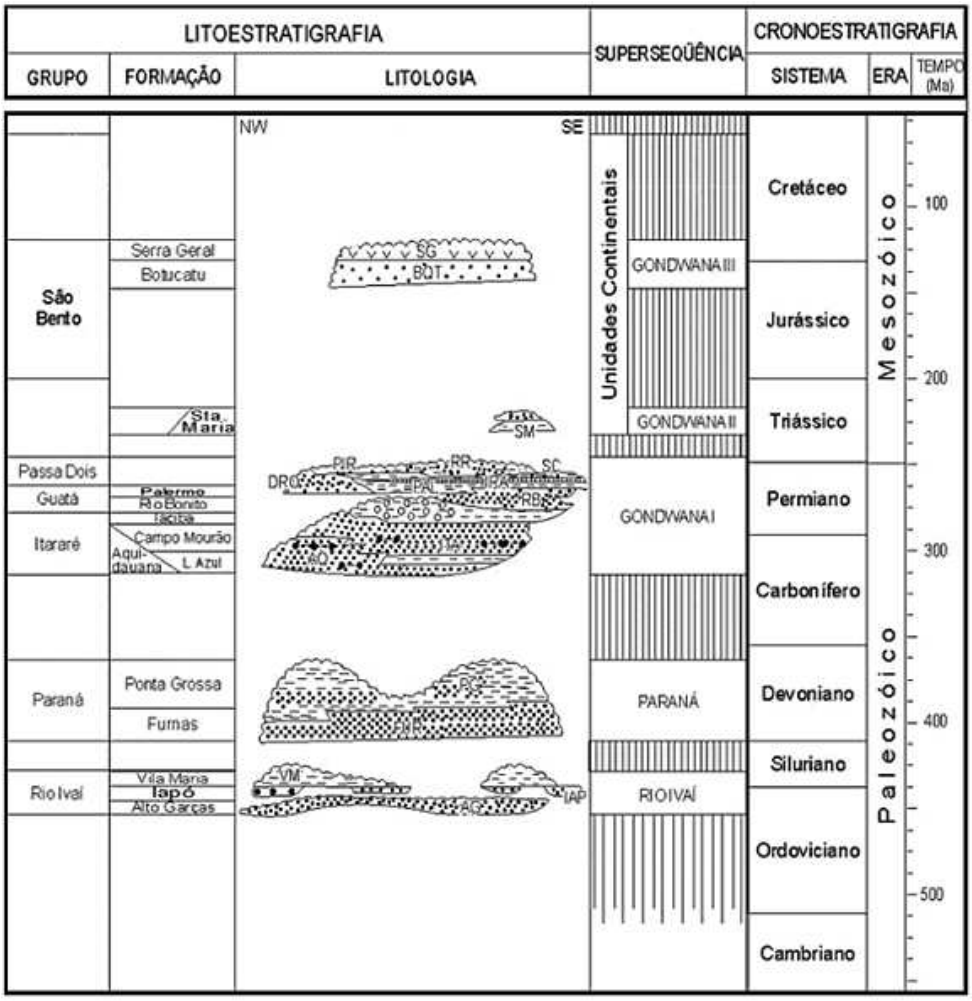


Figura 2. Carta estratigráfica da Bacia do Paraná (MILANI, 1997).

A Superseqüência Rio Ivaí é composta por três unidades, as formações Alto Garças, Iapó e Vila Maria (**MILANI 1997**, **MILANI et al. 2007**), tendo sido depositadas em um contexto transgressivo. São compostas por sedimentos continentais a transicionais,

culminando em marinhos, ocasião do pico máximo de transgressão. Esta seqüência foi provavelmente depositada em um golfo aberto para o Paleo-Oceano Pacífico (**ZALÁN et al., 1990**).

A Superseqüência Paraná, de idade devoniana, composta pelas formações Furnas e Ponta Grossa, inicia-se por depósitos constituídos por arenitos transgressivos basais, gradacionando a folhelhos marinhos ricos em matéria orgânica, o que representa a presença de um mar restrito. **Assine** (**1996**) aponta que a presença de fósseis de trilobitas indica que esta unidade foi depositada em uma plataforma marinha rasa (**MILANI et. al., 2007, p.138**).

Representada inicialmente pelos estratos glaciogênicos, tanto de origem continental quanto marinha, inclusos no Grupo Itararé, a Superseqüência Gondwana I possui pacotes representativos de oscilações climáticas ocorridas durante a glaciação carbonífera. Com o declínio das condições glaciais, no limite Carbonífero / Permiano da Bacia do Paraná, ocorreu a deposição de sedimentos transgressivos do Grupo Guatá, representado pelas formações Rio Bonito e Palermo, esta última culminando com o pico máximo de transgressão (**MILANI 1997**, **MILANI et al. 2007; ZALÁN et al., 1990**).

Restrita à parte Sul da Bacia do Paraná, a Superseqüência Godwana II é caracterizada por depósitos flúvio-lacustres. Exibe uma fauna rica em répteis do Triássico Médio / Superior, representada na Formação Santa Maria (**MILANI et al, 2007, p. 141**).

A Superseqüência Gondwana III é representada pela associação entre os arenitos eólicos da Formação Botucatu, e os primeiros fluxos de lava que antecederam a fragmentação do Supercontinente Gondwana. A Formação Botucatu registra uma ampla desertificação ocorrida na Bacia do Paraná, antecedendo a ruptura mesozóica do paleocontinente. Os derrames basálticos da Formação Serra Geral registram o evento ígneo do Cretáceo Inferior, responsável por um gigantesco derrame basáltico, de rochas vulcânicas e vulcanoclásticas, que se sobrepõem aos estratos paleozóicos da Bacia do Paraná (**MILANI et al, 2007**). Este evento marcou o fim do ciclo de preenchimento da Bacia do Paraná (**FERNANDES *&* COIMBRA, 1996**).

Em Goiás, os sedimentos da Bacia do Paraná abrangem a borda Sudoeste do estado, totalizando aproximadamente 92.500 Km^2. É representada por uma sucessão sedimentar dominantemente terrígena, associada a níveis vulcânicos **(RADAMBRASIL, 1983)**. Oferece significativa área de estudo sobre a história evolutiva desta importante estrutura bacinal.

Dessa forma, estudos paleogeográficos, paleoecológicos / paleoclimáticos das margens Norte / Nordeste da Bacia do Paraná, são de extrema importância. Oferecem um melhor entendimento sobre as implicações biogeográficas dos fósseis nesta parte do continente sul-

americano (**GOLDBERG *&* GARCIA, 2000**) e suas respectivas relações evolutivas, com áreas mais distantes, relacionadas à fragmentação do Gondwana.

As unidades relacionadas à Bacia Sedimentar do Paraná, de importância para esta Dissertação de Mestrado, correspondem às formações Irati e Corumbataí, ambas pertencentes ao Grupo Passa Dois, de idade permiana.

2.1.1.1. Grupo Passa Dois

Nomeado por White há 100 anos, o termo Passa Dois foi usado para se referir a folhelhos de coloração preta, associados a calcários e arenitos, aflorantes nas cabeceiras do Rio Passa Dois, no Sul do Estado de Santa Catarina (**BACCI, 1994**). É aplicado aos sedimentos de idade permiana, sobrepostos pelos arenitos Botucatu e sotopostos à Série Aquidauana (**BAUER *&* LARGHER, 1958**).

O Grupo Passa Dois é subdividido nas formações Irati, Serra Alta, Teresina e Rio do Rasto, na porção Sul da Bacia do Paraná (**SCHNEIDER et al., 1974**). Nos estados de Goiás, Mato Grosso e São Paulo este grupo está representado pelas formações Irati e Corumbataí, ambas de idade permiana (**BACCI, 1994**).

A Formação Irati, mais inferior, foi nomeada por White em 1908. A localidade-tipo é o corte de rodovia há cerca de 3 km ao Sul da Estação Irati, no Estado do Paraná (**BAUER *&* LARGHER, 1958**).

Cobrindo uma área de aproximadamente 1.700 km^2, extendendo-se pelos estados de Goiás, Mato Grosso, Santa Catarina, São Paulo e Rio Grande do Sul, os sedimentos da Formação Irati apresentam espessura que varia entre 20 e 40 m. Apresenta ainda extensões que alcançam Paraguai e Uruguai (**OELOFSEN *&* ARAÚJO, 1983**).

Segundo **Milani et al. (1994)**, a Unidade Irati teria sido depositada em condições de uma mar restrito, progressivamente mais salino da base para o topo. Ao contrário da Formação Palermo, a ela sotoposta, que seria caracterizada por condições de circulação aberta, representando uma superfície de máxima inundação, caracterizando um evento transgressivo.

Segundo **OELOFSEN *&* ARAÚJO (1983**) a Formação Irati, assim como a Formação Whitehill, na África do Sul, representa um ambiente de baías, relativamente rasas, de um braço do mar Central, que teria ocupado a posição entre África e América do Sul. Desta

maneira, folhelhos pretos representariam a acumulação de sedimentos nas regiões mais centrais e relativamente mais profundas, enquanto calcários e dolomitos teriam sido depositados mais próximos à costa, em áreas conseqüentemente mais rasas.

A Formação Irati, segundo **Barbosa *&* Gomes (1958 apud BACCI, 1994, p. 9)** é subdividida em dois membros, Taquaral (inferior) e Assistência (superior).

O Membro Taquaral é de natureza pelítica, constituindo-se de siltitos, folhelhos de cores cinza clara a escura e argilitos (**SOUZA, 2006**) de granulações fina a grossa e eventuais níveis conglomeráticos. Apresenta conteúdo fossilífero representado por dentes e fragmentos de escamas de peixes e restos de crustáceos do gênero *Clarkecaris* (**BACCI, 1994**; **MARCONATO, 2001**).

Apresentando litologia mais variada, o Membro Assistência assenta-se concordantemente sobre o Membro Taquaral, apresentando-se constituído por folhelhos pretos pirobetuminosos e camadas de calcário dolomítico, geralmente explorado para uso na correção de solos ácidos (**BACCI, 1994**). Ocorre predomínio de estratificações plano-paralelas, bastante regulares, freqüentemente rítmicas, alternando rochas carbonáticas e folhelhos (**SOUZA, 2006**).

O Membro Assistência é subdividido, segundo **Hachiro et al. (1993)**, em duas unidades. A inferior denominada Morro Alto e a superior Ipeúna.

Apresentando-se bem documentada desde o Sul da Bacia do Paraná (Rio Grande do Sul) até sua região Noroeste (Goiás e Mato Grosso), a Formação Irati apresenta expressiva quantidade de fósseis. Representa paleoflora e paleofauna que viveram durante o tempo de deposição desta unidade (**ARAÚJO-BARBARENA et al., 2000**).

Entre os representantes da paleofauna, os mais típicos e abundantes são os mesossauros. Eram relativamente pequenas e alongadas formas natantes, que mediam entre 50 cm e 1 m de comprimento (**BERTINI, 2000, p. 547**).

Apresentando litologia predominantemente constituída por siltitos, variando entre as cores cinza a vinho, e depositada durante Permiano Médio / Tardio, a Formação Corumbataí apresenta ainda arenitos finos a muito finos e conteúdo fossilífero relativamente abundante, consistindo principalmente de vegetais, icnofósseis, invertebrados, restos de peixes (**SOUZA, 2006**). Reportam-se ainda a ocorrência de fósseis de crustáceos do gênero *Pygaspis*, bem como a presença eventual de vértebras e costelas isoladas de mesossauros (**MARCONATO, 2001**).

O paleoambiente de deposição da Formação Corumbataí, segundo **Schneider et al. (1974)** corresponderia a um ambiente marinho. Eram águas rasas, com predominância de condições redutoras.

Em Goiás as formações Irati e Corumbataí apresentam significativas áreas de exposição, na Região Sudoeste do estado. Nesta região são exploradas para extração de calcário dolomítico, útil na correção de solos ácidos.

Os principais municípios, que apresentam expressivas ocorrências destas unidades litoestratigráficas, são Montividiu, Perolândia e Portelândia (**Figura 3**).

2.1.2. Bacia Bauru

A Bacia Bauru compreende uma estrutura bacinal interior, que se formou durante o Cretáceo Tardio, desenvolvendo-se no Centro-Sul da Plataforma Sul-Americana. Acumulando uma seqüência sedimentar essencialmente arenosa, possui espessura preservada de 300 m e uma área de aproximadamente 370.000 km^2. Estes depósitos tiveram o seu preenchimento ocorrido em um paleoclima semi-árido a árido (**FERNANDES *&* COIMBRA, 2000**), tendo sido depositados entre Santoniano (?) e Maastrichtiano (**COUTINHO et al., 1982**; **FRANCO, 1999; PEREIRA *&* FEIJÓ, 1994**).

A origem da Bacia Bauru está diretamente relacionada aos falhamentos que levaram à fragmentação do Megacontinente Gondwana e ao surgimento do Oceano Atlântico Sul. Estes eventos ocasionaram intenso magmatismo (**FERNANDES *&* COIMBRA, 1996**).

O maior derrame de lavas basálticas conhecido no Planeta (**ZALÁN et al., 1990**), a Formação Serra Geral, marcou o fim dos eventos deposicionais na Bacia do Paraná e posteriormente o início da fase de deposição em uma nova depressão. Situada no Centro-Sul da Plataforma Sul-Americana, esta nova depressão teria sido o resultado de subsidência termomecânica (**FERNANDES *&* COIMBRA, 1996**).

A parte brasileira da Bacia Bauru ocorre na porção Ocidental do Estado de São Paulo, em Noroeste do Paraná, Leste de Mato Grosso do Sul, Minas Gerais (Triângulo Mineiro) e Sul de Goiás (**FERNANDES *&* COIMBRA, 2000**) (**Figura 4**).

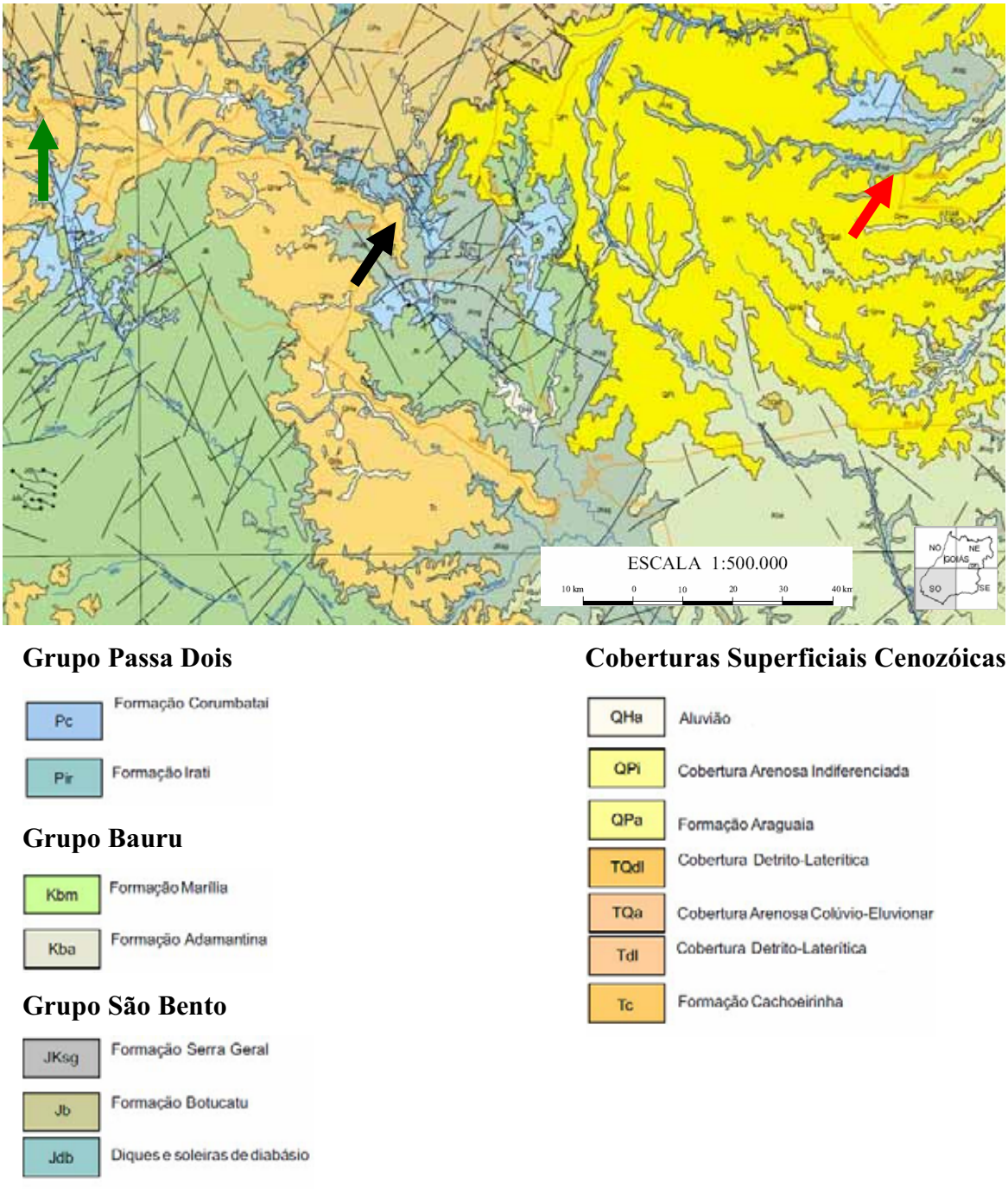


Figura 3. Mapa da região de Montividiu (seta vermelha), Perolândia (seta preta) e Portelândia (seta verde), região Sudoeste do Estado de Goiás (MAPA GEOLÓGICO DO ESTADO DE GOIÁS E DISTRITO FEDERAL, 2000).

Devido a sua amplitude temporal [Santoniano (?) - Maastrichtiano], e ampla distribuição geográfica pelo território brasileiro, esta unidade possui algumas áreas em que ocorrem estratos com idade Cretáceo Superior, fornecendo vários restos fósseis, representativos de uma grande diversidade biótica. A seqüência neocretácica é formada pelos grupos Caiuá e Bauru, tendo por substrato os derrames basálticos da Formação Serra Geral

(Grupo São Bento), associados à fragmentação do Supercontinente Gondwana, evento ocorrido durante o limite entre os períodos Jurássico e Cretáceo (**FERNANDES *&* COIMBRA, 2000**).

O Grupo Caiuá assenta-se sobre os derrames basálticos da Formação Serra Geral (Grupo São Bento), tendo sido observado às margens do Rio Paraná no Estado de São Paulo. Seria constituído, da base ao topo, pelas formações Santo Anastácio, Rio Paraná e Goio Erê, correspondentes a depósitos arenosos associados a um sistema eólico (**FERNANDES, 1992; FERNANDES *&* COIMBRA 1994**, **1996**) e apresentando distribuição através dos estados de São Paulo, Paraná e Mato Grosso do Sul (**BATEZELLI, 2003**). Ultrapassa ainda as fronteiras do Brasil, possuindo afloramentos possivelmente no Paraguai (**FERNANDES *&* COIMBRA, 2000**).

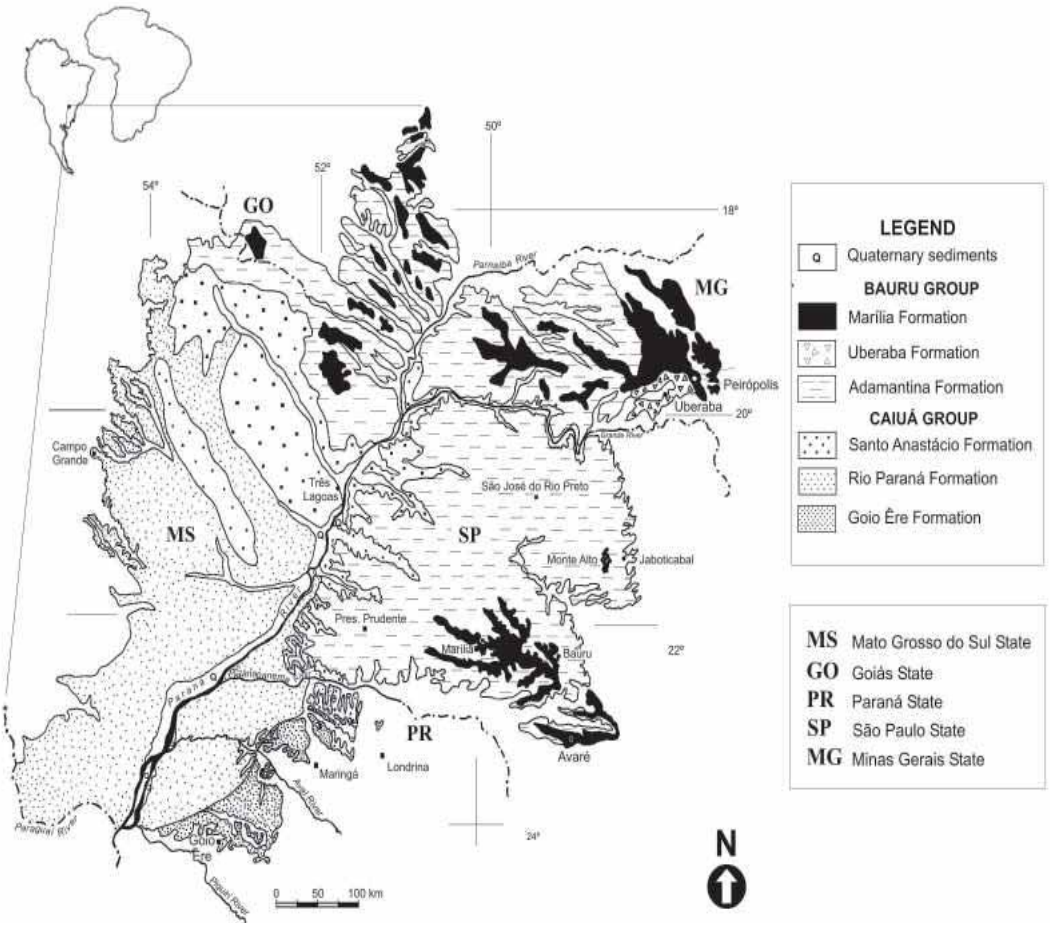


Figura 4. Mapa de localização da Bacia Bauru (modificado de FERNANDES *&* COIMBRA, 1996).

Se apresentado como uma das mais amplamente estudadas e documentadas unidades do Cretáceo brasileiro, o Grupo Bauru recebeu várias denominações estratigráficas ao longo de sua história (**BARCELOS, 1984**).

Esta quantidade de denominações refletiu aspectos específicos de cada trabalho desenvolvido no atual Grupo Bauru, especialmente no Estado de São Paulo. Estes estudos foram fundamentais para o atual conhecimento da unidade, principalmente no Estado de São Paulo, principal centro de deposição da Bacia (**FÚLFARO et al., 1994**).

Nomeada "Grés de Bauru" por Gonzaga de Campos em 1905, e mais tarde recebendo a denominação de "Arenito Bauru", foi posteriormente elevada às categorias de formação, série e grupo, em decorrência de conjuntos de trabalhos que contribuíram para uma melhor compreensão de sua história evolutiva. No âmbito destes merecem destaque aqueles de **Suguio (1973)** e **Barcelos (1984)** no Triângulo Mineiro, **Fernandes (1992)** na borda paranaense e **Fúlfaro et al. (1994)** na margem goiana.

Com uma das assembléias fósseis mais ricas do Brasil, o Grupo Bauru contém fósseis, especialmente de vertebrados (**Figura 5**), associados a estratos formados em ambientes deposicionais com regimes flúvio-lacustres.

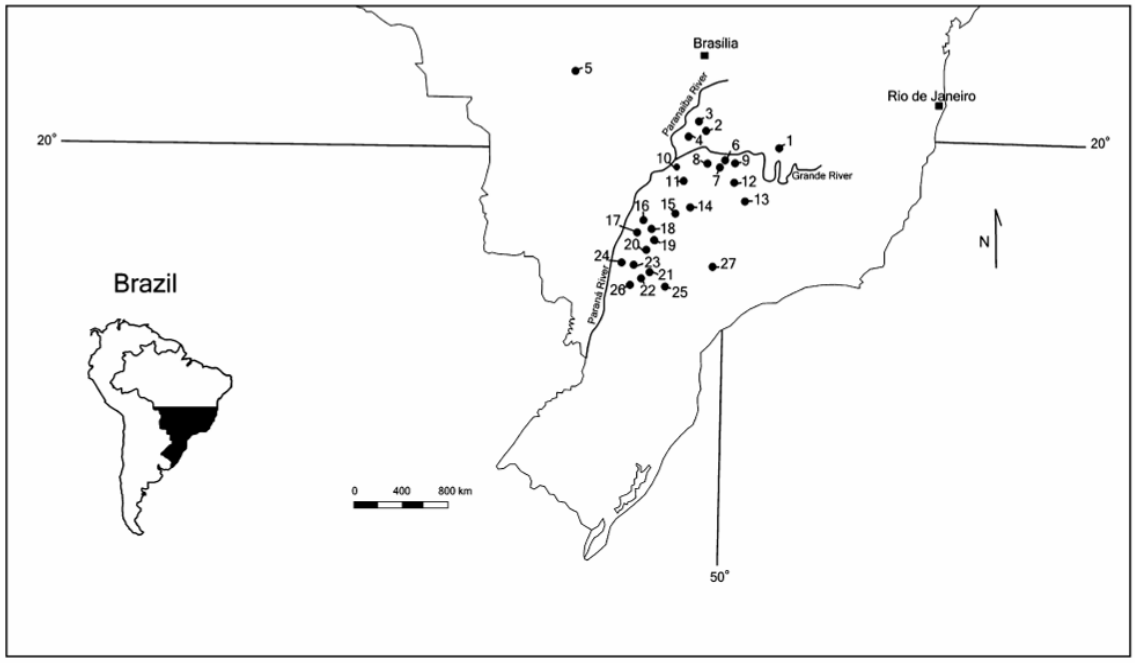


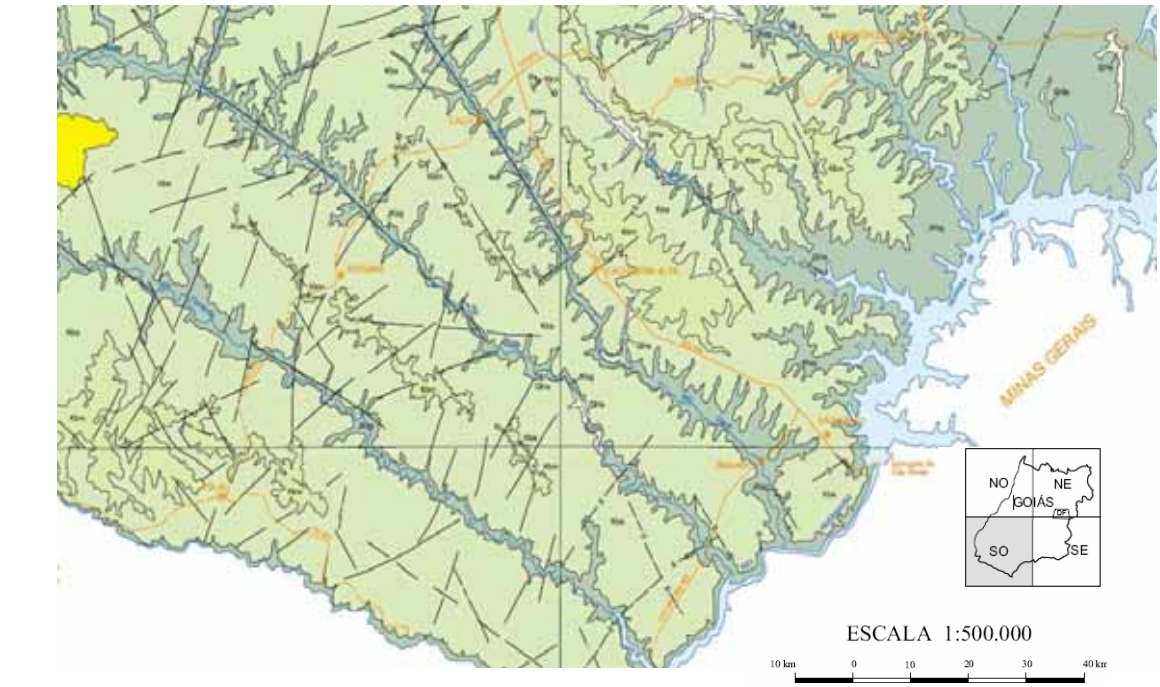
Figura 5. Principais localidades de ocorrência de tetrápodos no Grupo Bauru. Estado de Minas Gerais: 1. Peirópolis, Uberaba; 2. Prata; 3. Monte Alegre de Minas; 4. Campina Verde. Estado de Mato Grosso: 5. Cambambe. Estado de São Paulo: 6. Paulo de Faria, 7. São José do Rio Preto; 8. Monte Aprazível, 9. Colina, 10. Jales, 11. General Salgado, 12. Ibirá, 13. Monte Alto, 14. Araçatuba, 15. Guararapes, 16. Pacaembu, 17. Irapuru, 18. Flórida Paulista, 19. Adamantina, 20. Alfredo Marcondes, 21. Presidente Prudente, 22. Guajuçara, 23. Presidente Bernardes, 24. Santo Anastácio, 25. Álvares Machado, 26. Pirapozinho; 27. Marília.

Embora Ihering, em 1911, tenha identificado os primeiros fósseis de vertebrados provenientes da região de São José de Rio Preto, foi Huene, em 1927 e 1929, quem conferiu a Idade Cretáceo para a unidade. Utilizou a semelhança entre os fósseis de titanossauros do então "Arenito Bauru", e dos equivalentes encontrados em depósitos da Patagônia (**BARCELOS, 1984**; **BERTINI, 1993**).

Assentando-se sobre os basaltos do Grupo São Bento, ou sobre o Grupo Caiuá, o Grupo Bauru é composto, da base ao topo, pelas formações Araçatuba, Uberaba, Adamantina (**FERNANDES *&* COIMBRA, 1996**) e Marília (**BARCELOS *&* SUGUIO, 1987**).

A Formação Araçatuba é uma unidade restrita às regiões da cidade homônima no Estado de São Paulo, nos vales dos rios Tietê e Aguapeí / Feijó e seus afluentes (**BRANDT NETO, 1977**). A Formação Uberaba é restrita à região do Triângulo Mineiro, principalmente nas proximidades do Município de Uberaba (**BARCELOS, 1984**).

No Estado de Goiás, este grupo tem expressiva ocorrência na porção Centro-Sul do estado, onde afloram estratos das formações Adamantina e Marília (**FREITAS, 1964**) (**Figura 6**).



Grupo Bauru

Kbm	Formação Marília
Kba	Formação Adamantina

Grupo São Bento

JKsg	Formação Serra Geral
Jb	Formação Botucatu
Jdb	Diques e soleiras de diabásio

Figura 6. Mapa geológico do Sudoeste goiano, evidenciando ocorrências das formações Adamantina e Marília, constituintes do Grupo Bauru (Mapa Geológico do Estado de Goiás e Distrito Federal, 2000).

Proposta formalmente por **Soares et al. (1980)**, a Formação Adamantina apresenta-se distribuída por toda a área de ocorrência do Grupo Bauru, nos estados de Minas Gerais (Região do Triângulo Mineiro), Sul de Goiás, Sudeste de Mato Grosso do Sul e São Paulo.

Em Goiás ocupa expressivas áreas nas regiões de Paranaíba, Parque Nacional das Emas, Caçú (**Figura 7**), Quirinópolis, São Simão, Cachoeira Alta, Itarumã, Rio Verde, arredores de Aparecida do Rio Doce, Itaguaçu, Aporé, Itajá e Serranópolis.

Seus sedimentos são de origem flúvio-lacustre, depositados durante condições paleoclimáticas de calor e umidade (**SOARES et al., 1980**; **SUGUIO *&* BARCELOS, 1983**).



Figura 7. Morro testemunho constituído, na base, por Formação Adamantina e, no patamar acima, pelo Membro Echaporã da Formação Marília (BARCELOS, 1984).

De acordo com **Bertini et al. (1999, 2000)** e **Santucci & Bertini (2001),** a idade dos estratos da Formação Adamantina é Cretáceo Superior, tendo sido depositada durante o intervalo entre Campaniano superior / Maatrischtiano inferior, para depósitos em localidades nos interiores dos estados de Minas Gerais e São Paulo, enquanto **Dias Brito et al. (2001)** propuseram uma idade para os sedimentos da Formação Adamantina, pretensamente situada entre Turoniano e Santoniano.

Possuindo aproximadamente 200 m de espessura preservada, a Formação Adamantina tem fornecido inúmeros restos fósseis de vertebrados. Entre outros grupos peixes, testudinos, lacertiformes, crocodilomorfos, abelissauros, titanossauros, especialmente nos estados de

Minas Gerais e São Paulo (**BERTINI 1993**, **1996; ESTES *&* PRICE, 1973**; **KELLNER 2000**, **KELLNER et al., 2006**; **MEZZALIRA 1989**; **SANTUCCI *&* BERTINI, 2006**).

Assentando-se sobre os derrames basálticos da Formação Serra Geral, sotopostos em grande parte pelos estratos da Formação Marília (**Figura 8**), e possuindo altos teores de clásticos finos (silte e argila), a Formação Adamantina é formada por uma seqüência caracterizada pela presença de bancos de arenitos de granulações fina a muito fina. Sua coloração varia de rósea a castanha, apresentando ainda estratificações cruzadas de espessuras variadas e os arenitos alternam ciclicamente com camadas lamíticas, conglomeráticas, sílticas, argilíticas e carbonáticas. Estruturas sedimentares, como marcas onduladas e laminações cruzadas, são freqüentes (**BARCELOS, 1984**; **FÚLFARO et al., 1994; RADAMBRASIL, 1983**).

O ambiente de deposição da Formação Adamantina tem sido interpretado como tendo ocorrido em um extenso sistema fluvial meandrante, caracterizado por fluxos entrelaçados, com presença de várzeas e lagoas marginais nas planícies de inundação, onde teriam sido depositados os lamitos e siltitos. Os arenitos seriam resultantes do rompimento de diques marginais e espraiamentos sobre a planície, durante condições paleoclimáticas variando de quentes a úmidas, em regimes semi-áridos (**GOLDBERG *&* GARCIA, 2000; SOARES et al., 1980**).

A Formação Marília, composta pelos membros Serra da Galga, Ponte Alta e Echaporã, ocorre nos estados de Goiás, São Paulo e na região do Triângulo Mineiro. Foi parcialmente formada em um ambiente composto por sistemas de leques aluviais (**FERNANDES, 1992; FÚLFARO et al., 1994; GOLDBERG & GARCIA, 2000**).

Dos membros constituintes da Formação Marília, ocorre em Goiás o Membro Echaporã. Na região Norte da bacia ultrapassa os limites da área de exposição dos basaltos e sobrepõe-se aos arenitos das formações Botucatu e Pirambóia, rochas do Grupo Passa Dois e arenitos do Grupo Aquidauana (**FÚLFARO et al., 1994**).

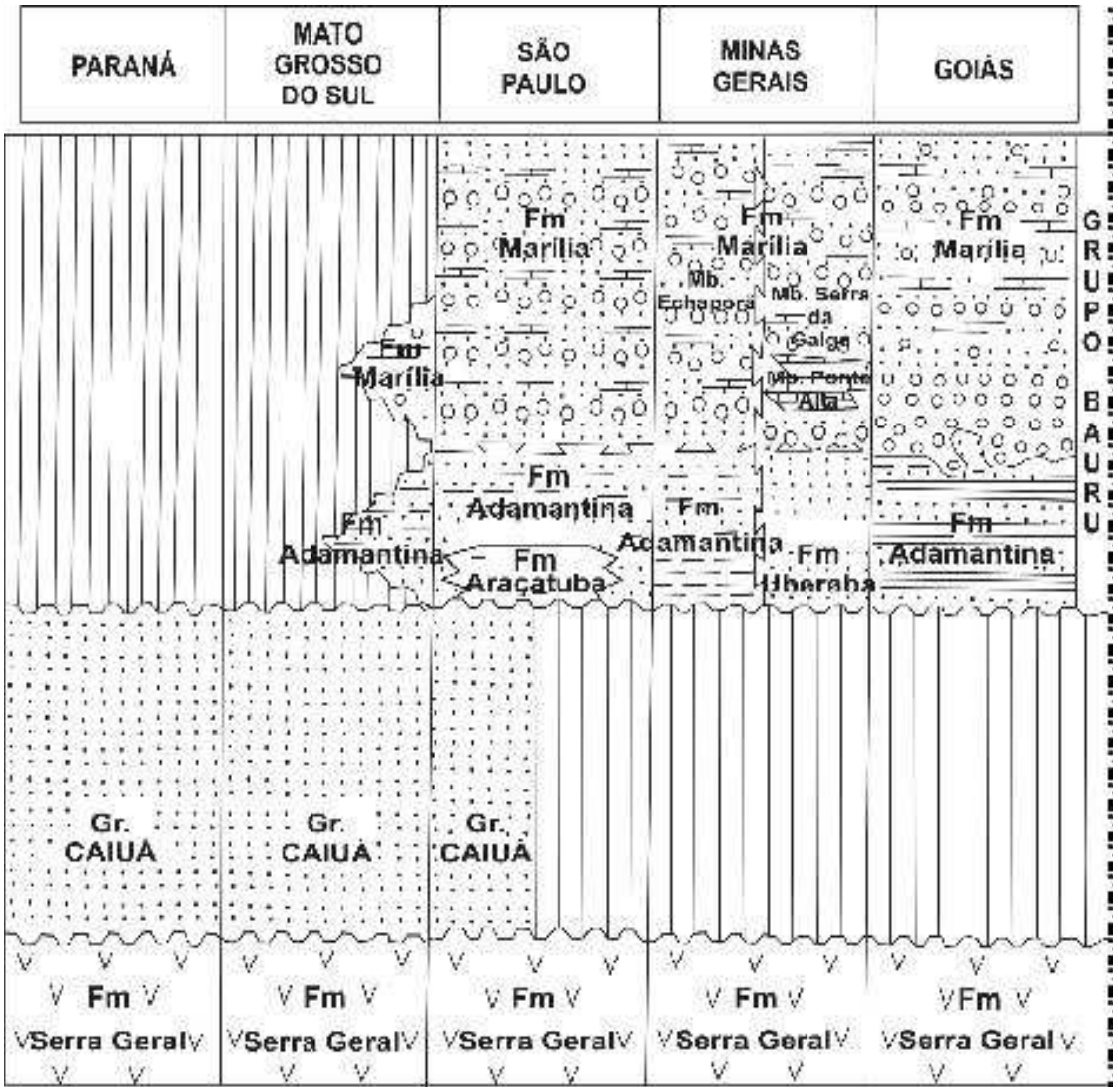


Figura 8. Coluna litoestratigráfica do Grupo Bauru nas diferentes áreas de ocorrência, e suas relações de contato com os grupos São Bento e Caiuá (BATEZELLI 2003).

Nos arredores das cidades de Cachoeira Alta, Itajá, Itarumã e Rio Verde ocorrem afloramentos expressivos desta unidade geológica. Possuindo espessura aproximada de 180 m, estimada para o Estado de Minas Gerais (**FÚLFARO *&* BARCELOS, 1991**), a Formação Marília é rica em fósseis de diversos táxons, entre os quais crocodilomorfos, maniraptoriformes e sauropodomorfos (**MEZZALIRA, 1989; BERTINI, 1993**).

Esta importante formação geológica foi reconhecida nas proximidades do Município de Rio Verde, Goiás, com base na análise de informações coletadas em poços perfurados. Os arenitos da Formação Marília (topo) encontram-se sobrepostos àqueles da Unidade Adamantina (base), por sua vez assentados aos basaltos da Formação Serra Geral. Estes depósitos atingem espessura máxima de 85 m, em área urbana (**OLIVEIRA, 2005**) (**Figura 9**).

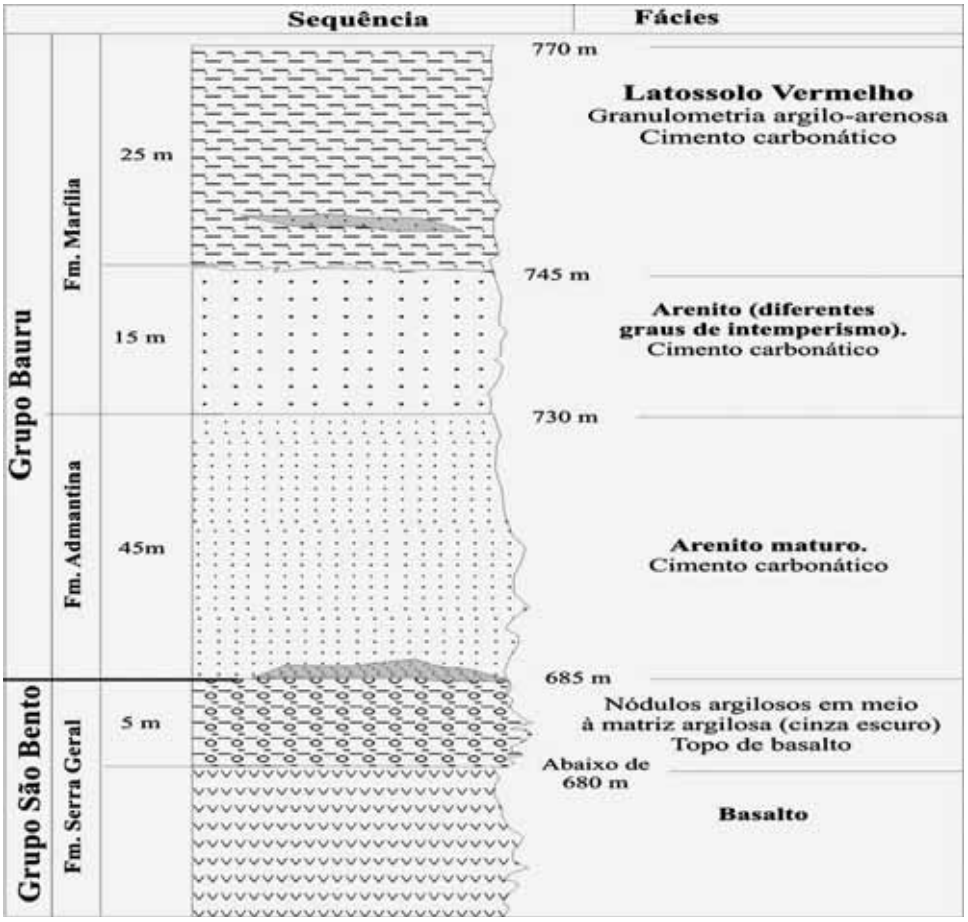


Figura 9. Perfil geológico da região de Rio Verde, Estado de Goiás, mostrando a ocorrência das formações Adamantina e Marília (OLIVEIRA, 2005).

Apesar da presença das formações Adamantina e Marília em Goiás, ricas em vertebrados fósseis **(BARCELOS, 1984)**, o registro fossilífero de vertebrados do Cretáceo goiano se resume a citações com referências superficiais a teropodomorfos e sauropodomorfos **(BERTINI, 1993**; **BONAPARTE, 1978**; **SANTUCCI *&* BERTINI, 2001**).

2.1.3. Coberturas Pleistocênicas

De acordo com o Projeto **RADAMBRASIL (1983)**, as unidades geomorfológicas formadas durante o Pleistoceno, no Estado de Goiás, foram o Planalto Rebaixado de Goiânia e a Depressão do Araguaia. O Planalto Rebaixado de Goiânia corresponde ao compartimento mais baixo do Planalto Central Goiano, com cotas entre 650 a 850 m (**RADAMBRASIL, 1983**).

Correspondem a extensas áreas peneplanizadas freqüentemente cortadas pelas redes de drenagem. Constituem chapadões ou chapadas recobertos por delgada capa de depósitos detríticos, parcialmente laterizados, de natureza areno-argilosa (**DNPM, 1975**).

Algumas das características destes depósitos permitem datá-los como pleistocênicos. Dentre as quais se destacam a ocorrência destes em superfícies de terrenos topograficamente mais baixos e suas características litológicas indicando deposição em condições climáticas variáveis, características do Quaternário brasileiro (**RADAMBRASIL, 1983**). Entretanto o problema da idade exata destas áreas ainda não foi resolvida.

Estes depósitos aluvionares acham-se distribuídos ao longo da calha dos principais rios, sendo geralmente pouco extensos e compostos por cascalhos associados a argilas e areias (**DNPM, 1975**).

Ocorrências de mamíferos pleistocênicos, nestes depósitos, eram restritas à região de Jaupaci, às margens do Rio Claro, onde foram coletados inúmeros fragmentos que permitiram a identificação dos gêneros *Eremotherium*, *Stegomastodon*, *Platygonus* e *Tapirus* (**MOREIRA 1970**, **1973**). Atualmente foram previamente coletados, em depósitos aluvionares pleistocênicos, restos atribuíveis a *Stegomastodon* e *Eremotherium* (Goiânia), e *Stegomastodon* (Niquelândia) **(ALTAIR SALES BARBOSA, comunicação pessoal)**.

2.2 OCORRÊNCIAS FÓSSEIS EM GOIÁS

2.2.1 Fósseis do paleozóico

Em Goiás, os sedimentos paleozóicos correspondentes à Bacia do Paraná forneceram uma expressiva variadade de fósseis. Estes perfazem significativa amplitude temporal e diversidade de materiais, destacando-se especialmente os invertebrados.

O Período Devoniano no Estado de Goiás é representado pela Formação Ponta Grossa, de onde foram reportadas ocorrências de fósseis, representando uma ampla diversidade biótica. Destacam-se principalmente esporomorfos, palinomorfos, quitinozoários, escolecodontes, celenterados, braquiópodos, moluscos, trilobitas, equinodermos. Localizados ao Sul do estado, estes encontros foram identificados especialmente nos municípios de Amorinópolis, Caipônia, Ivolândia, Jataí e Palestina de Goiás (**ALMEIDA, 1948**; **BAKER, 1923**; **BAUER *&* LARGHER, 1958**; **CASTRO, 1968**; **ERICHSEN *&* MIRANDA, 1936**; **ERICHSEN *&* MIRANDA, 1939**; **LEONARDOS, 1938**; **OLIVEIRA, 1937**; **OLIVEIRA *&* LEONARDOS, 1943**; **PENA et al., 1975; PENA *&* FIGUEIREDO, 1973; PETRI *&* FÚLFARO, 1966**; **VIEIRA, 1968**).

Os estratos de idade permiana correspondem aos folhelhos da Formação Irati e clásticos finos da Formação Corumbataí, dos quais foram reportadas as ocorrências de restos de moluscos, crustáceos e mesossauros. Estes grupos foram localizados especialmente nas proximidades dos municípios de Montividiu, Perolândia e Portelândia, região Sudoeste do Estado de Goiás (**ERICHSEN *&* MIRANDA, 1939**; **MILWARD, 1935**; **PENA et al., 1975**; **VASCONCELOS, 1973**; **VIEIRA et al., 1991**).

Segundo **Vieira et al.**, (**1991, p. 224**) deve-se a Teixeira em 1932 a primeira citação sobre a ocorrência de vertebrados fósseis no Estado de Goiás, durante os trabalhos de reconhecimento geológico da região de Rio Verde ao Rio Araguaia. Nesta ocasião reportou a presença de mesossauros em folhelhos às margens dos córregos de Mateira e Boa Vista, nas proximidades do Município de Montividiu, região Sudoeste do estado.

Caster (**1947**), durante expedição geológica de reconhecimento em Goiás e Mato Grosso, enfatiza riqueza, excelente qualidade e abundância dos fósseis de mesossauros, que ocorrem nos afloramentos da Formação Irati na região da Serra do Caiapó, Sudoeste do estado.

Durante trabalhos de cadastramento de jazidas e ocorrências minerais, **Vasconcelos (1973)** trouxe à comunidade científica a descoberta de um importante jazigo fossilífero, em rochas do Grupo Passa Dois, de idade permiana, no Município de Perolândia, região de Jataí, Sudoeste do estado de Goiás. Nesta localidade foram identificados restos do mesossauro *Mesosaurus brasiliensis* (= *Mesosaurus tenuidens*). A importância desta nota residia no fato que, a partir de então, ficou comprovada a extensão do habitat destes organismos até os mares permianos de Goiás (**VASCONCELOS, 1973**), fornecendo importantes informações paleobiogeográficas, bioestratigráficas e biocronológicas.

Moreira et al. (1984) noticiaram a ocorrência, para o Estado de Goiás, em associação, dos três gêneros destes animais conhecidos para o Brasil, quais eram *Mesosaurus* Gervais, 1864, *Stereosternum* Cope 1886, *Brazilosaurus* Shikama & Ozaki, 1966. Foi possível a partir da análise de aspectos anatômicos diagnósticos, das regiões cefálica e cervical, de vários espécimens de mesossauros, coletados na região de Perolândia , Município de Jataí.

Vieira et al. (1991) concluíram que os espécimens procedentes da Formação Irati, do Sudoeste goiano, eram na verdade *Stereosternum tumidum* Cope 1886 e não *Mesosaurus brasiliensis* (= *Mesosaurus tenuidens*), como defendido por **Vasconcelos (1973)**, ou *Brazilosaurus sanpauloensis*, como sugerido por **Rösler (1985)**.

Araújo et al. (2000) identificaram, na região da Serra do Caiapó, Município de Montividiu, a presença de fósseis de mesossauros pertencentes à espécie *Brazilosaurus sanpauloensis*. Neste trabalho recomendaram a tomada de medidas de proteção ao sítio.

Marconato (2001) realizou amplo trabalho de análise filogenética dos Mesosauridae da Formação Irati, utilizando entre outros, exemplares coletados nas regiões de Perolândia e Portelândia, Sudoeste de Goiás, e amostras depositadas em variadas instituições brasileiras, provenientes de outros estados.

Sedor & Silva (2004) reportaram a ocorrência de icnofósseis de mesossauros, preservadas na forma de pegadas, em amostras de calcário laminar provenientes da Formação Irati dos municípios de Perolândia e Portelândia, região Sudoeste do Estado de Goiás. Este trabalho consistia na primeira ocorrência de icnofósseis mesossaurianos no Estado de Goiás e a segunda localidade conhecida, que possui pegadas atribuídas aos mesossauros, no Sistema "Irati-Whitehill".

2.2.2 Fósseis do mesozóico

Os estratos do Cretáceo Superior relacionados à Bacia Bauru que ocorrem no estado de Goiás, correpondem às Formações Adamantina e Marília (**RADAMBRASIL, 1983**). Ambas as unidades ocorrem em expressivas áreas ao sul do Estado, principalmente nos municípios de Cachoeira Alta, Caçu, Itajá, Itarumã, Quirinópolis e Rio Verde.

Estas unidades são ricamente fossilíferas, apresentando expressiva quantidade de fósseis de diversos táxons vertebrados especialmente na Região Sudeste, principal centro deposicional da Bacia Bauru **(FÚLFARO et al., 1994)**. Entre os dinossauros, os principais

grupos reconhecidos nestas unidades são os sauropodomorfos, representados principalmente pelos titanossauros, enquanto entre os teropodomorfos, destacam-se os abelissauros e os deinonicossauros, reunidos nas famílias Dromaeosauridae, Troodontidae e Velociraptoridae (**BERTINI 1993**, **1996**, **2001**; **BONAPARTE 1978, 1982**; **ESTES *&* PRICE, 1973**; **FRANCO, 1999**; **KELLNER, 2000**; **MEZZALIRA 1989**; **NOVAS et al., 2008; SANTUCCI *&* BERTINI, 2001**).

Apesar da presença das formações Adamantina e Marília no Estado de Goiás, ricas em vertebrados fósseis (**BARCELOS, 1984**), o registro fossilífero relacionado a estas unidades se resume a citações com referências superficiais a teropodomorfos e sauropodomorfos (**BERTINI, 1993**; **BONAPARTE, 1978 apud WEISHAMPEL, 2007**; **p. 601, SANTUCCI *&* BERTINI, 2001**).

Relatos orais apontam que Price, durante a década de 1940, empreendeu viagens por Goiás, tendo coletado restos associáveis a dinossauros teropodomorfos e sauropodomorfos, em estratos atribuíveis à Formação Marília. Estes materiais teriam sido coletados em estratos da Formação Marília, em uma de suas unidades constituintes, o Membro Echaporã (**BERTINI, comunicação pessoal**), único membro desta formação que ocorre no Estado de Goiás (**BARCELOS, 1984**).

É provável que o parco registro fóssil, relativo aos estratos de idade Cretáceo, no Estado de Goiás, decorra da falta de um programa sistemático de prospecções e pesquisas paleontológicas. Estes estudos permitiriam reconstituir a paleofauna do NeoCretáceo goiano, suas inter-relações e compreender os padrões de evolução e extinção destes grupos.

2.2.3 Fósseis do cenozóico

Os primeiros registros da ocorrência de restos atribuíveis a mamíferos pleistocênicos apontados para o estado de Goiás foram realizados por Moreira (**MOREIRA & MELO, 1971**). Naquele trabalho, foi reportada a ocorrência de molares e fragmentos de molares coletados às margens do Rio Claro, no Município de Jaupaci. Posteriormente trabalhos de coleta e identificação dos materiais permitiram o reconhecimento de restos pertencentes aos gêneros *Eremotherium*, *Platygonus*, *Tapirus* e *Stegomastodon*, entre vários outros materiais ainda não diagnosticados **Moreira** (**1970, 1973**).

Moreira (**1984**) realizou ampla análise de restos alimentares de origem animal coletados em caverna (GO - JA - 01) na região de Serranópolis, com idade estimada em 11.000 AP. Este material foi coletado pelo Instituto Goiano de Pré-História e Antropologia da Universidade Católica de Goiás em parceria com a Unisinos, que realizavam levantamentos no âmbito do Projeto Paranaíba, no Programa Arqueológico de Goiás.

Schmitz et al. (1989, 2004), em continuidade ao trabalho de **Moreira** (**1984**), identificaram restos alimentares de origem animal, provenientes da caverna (abrigo) (GO - JA - 01) em Serranópolis.

Durante trabalhos de levantamento paleontológico realizados na Região da Usina Hidrelétrica de Serra da Mesa, Alto Tocantins, Goiás, pesquisadores do Museu Nacional coletaram em quatro cavernas da região, expressiva quantidade de materiais. Estes materiais permitiram o reconhecimento de diversas famílias de mamíferos, principalmente de pequeno porte, que demonstraram a diversidade e a abundância de grupos no limite Pleistoceno/Holoceno (**SALLES et al., 1999**).

Além de grupos que compõem a fauna atual da região de Serra da Mesa, os restos permitiram o reconhecimento de novos morfótipos entre os marsupiais e roedores. Adicionalmente, novas espécies de morcegos foram reconhecidas além de gêneros de Chiroptera nunca antes reportados para o Quaternário Sul-Americano, evidenciando a riqueza de espécies e a diversidade destes grupos (**FRACASSO & SALLES, 2005; SALLES et al., 1999**).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Neste estudo foi empreendida uma criteriosa busca na bibliografia especializada, sobre as ocorrências fósseis de vertebrados no Estado de Goiás, entre o Período Permiano e a Época Pleistoceno.

Adicionalmente foram conduzidas visitas e levantamentos de materiais depositados nas coleções do Museu de História Natural do Instituto do Trópico Sub-Úmido / Universidade Católica de Goiás (MHN-ITS / UCG). Os registros fotográficos, derivados de visitas ao Museu do ITS / UCG, foram conduzidos utilizando-se máquina digital Samsung S 730, com 7.2 megapixels de resolução.

Utilizou-se também parte do acervo fotográfico do Museu de Ciências Naturais e do Laboratório de Paleontologia da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (MCN-PUC/MG). Foram utilizados os registros fotográficos referentes aos materiais do Permiano, coletados em estratos da Formação Irati, nos municípios de Montividiu, Perolândia e Portelânda. Desta mesma Instituição foram também utilizados registros fotográficos relativos à megafauna pleistocênica, coletados nos arredores de Goiânia, depositados neste museu.

Registros fotográficos, provenientes do Museu de Arqueologia do Instituto Anchietano de Pesquisas da Universidade do Vale do Rio dos Sinos / UNISINOS, foram utilizados neste trabalho. Este local abriga os restos dos remanescentes faunísticos do abrigo GO-JA-01.

4 HISTÓRIA NATURAL

4.1 PERÍODO PERMIANO

4.1.1 Mesossauros

Os mesossauros possuem uma série de características, e adaptações, que lhes permitem serem considerados os primeiros amniotas completamente aquáticos de que se tem notícia. Apresentam corpo esguio, de aproximadamente 1 m de comprimento, pescoço alongado e cauda achatada lateralmente, entre outros caracteres, relacionados aos hábitos de vida aquáticos destes animais (**Figura 10**).

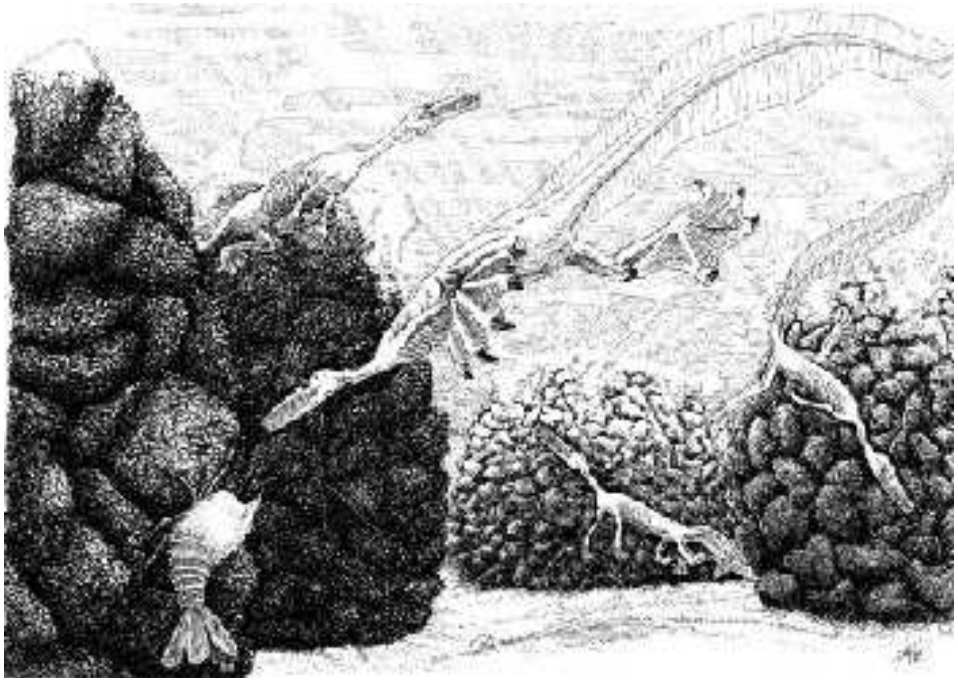


Figura 10. Representação da provável aparência dos mesossauros, em seu habitat natural (FERREIRA et al., 2006).

Apresentando uma distribuição através dos depósitos de idade Permiano Inferior, em América do Sul e África, que estiveram unidas durante a deposição destes sedimentos (**Figura 11**), os mesossauros apresentam história evolutiva e classificação ainda um tanto controversa (**FERREIRA et al., 2006, p. 2**). Tendo surgido abruptamente no registro fossilífero, não oferecem pistas seguras sobre sua ascendência, carecendo desta forma de

estudos mais detalhados para solucionar estas divergências (**MARCONATO, 2001, p. 108**). Na América do Sul, além do Brasil, restos destes animais foram previamente coletados em localidades no Uruguai e Paraguai.

No Brasil, fósseis destes animais têm sido coletados em estratos que compõem a Bacia do Paraná, na Formação Irati, de idade Eopermiano, que se apresenta distribuída pelos estados de Goiás, Mato Grosso, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e São Paulo. Na África do Sul são coletados na Formação Whitehill, também eopermiana em idade.

O primeiro mesossauro descrito foi *Mesosaurus tenuidens*, por Gervais, em 1864, encontrado na Bacia do Grande Karoo no Sul da África. No Brasil, pouco mais de 20 anos mais tarde, em 1886, Cope descreveu uma nova espécie, denominando-a *Stereosternum tumidum*, sendo esta a primeira ocorrência deste grupo em território brasileiro (**FERREIRA et al., 2006**).

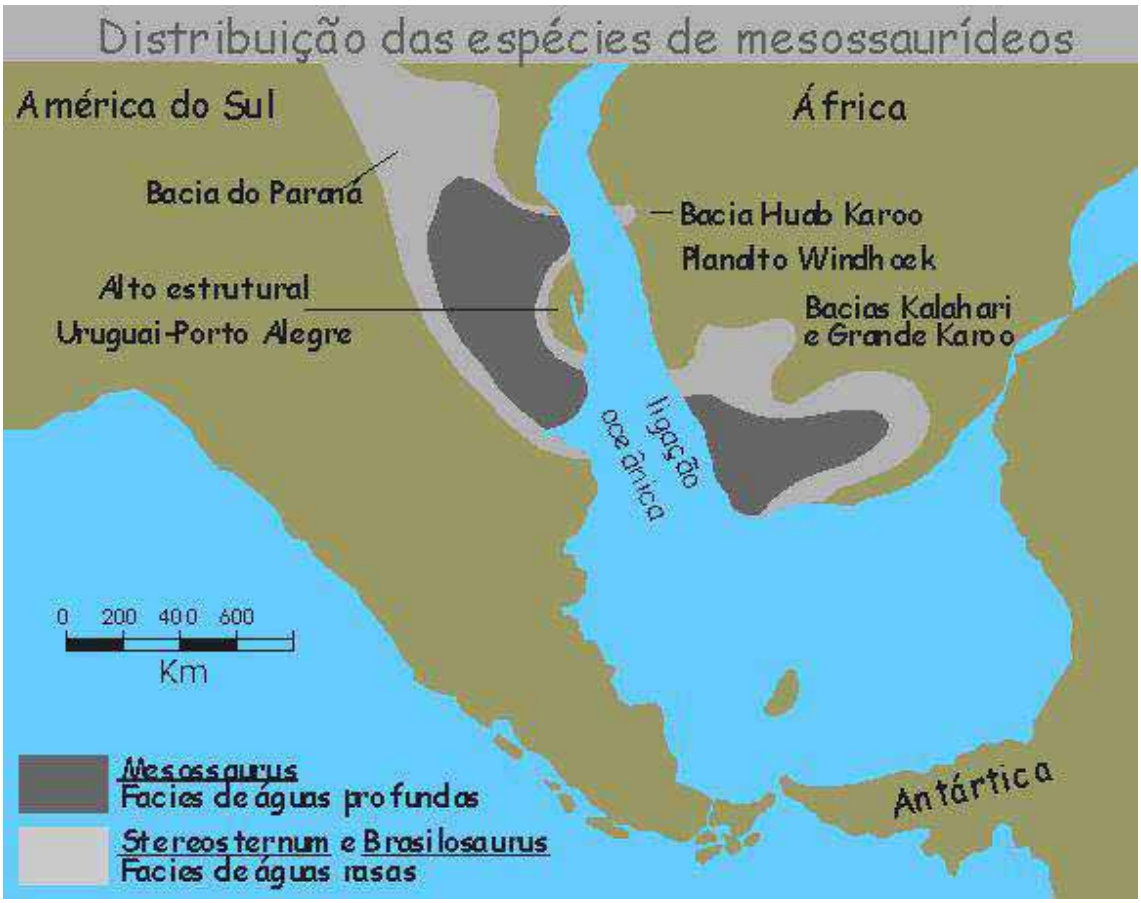


Figura 11. Distribuição das espécies de mesossauros, segundo FERREIRA et al.(2006).

Segundo **Ferreira et al. (2006)** no Brasil ocorrem três espécies de mesossauros, representados por *Mesosaurus tenuidens*, *Stereosternum tumidum* e *Brazilosaurus sanpauloensis*. Em território africano, em estratos correspondentes ao Sistema Karoo, ocorrem apenas duas espécies, *Mesosaurus tenuidens*, *Stereosternum tumidum* (**BORGOMANERO & LEONARDI, 1979**; **FERREIRA et al., 2006; MARCONATO, 2001**; **MOREIRA et al., 1984**; **OELOFSEN & ARAÚJO, 1987**; **RÖSLER, 1985**; **SOARES, 2003**;).

Durante o Período Permiano formou-se um imenso mar epicontinental, que se extendia entre América do Sul e África do Sul, o chamado Mar Irati-Whitehill (**Figura 12**). Possuindo águas com profundidades de aproximadamente 150 m, com circulação restrita (**OELOFSEN & ARAÚJO, 1987, p. 370**), e normalmente calmas, este corpo de água teria sido o responsável pelas sucessões sedimentares do Grupo Passa Dois, que incluem a Formação Irati (**SOARES, 2003**).

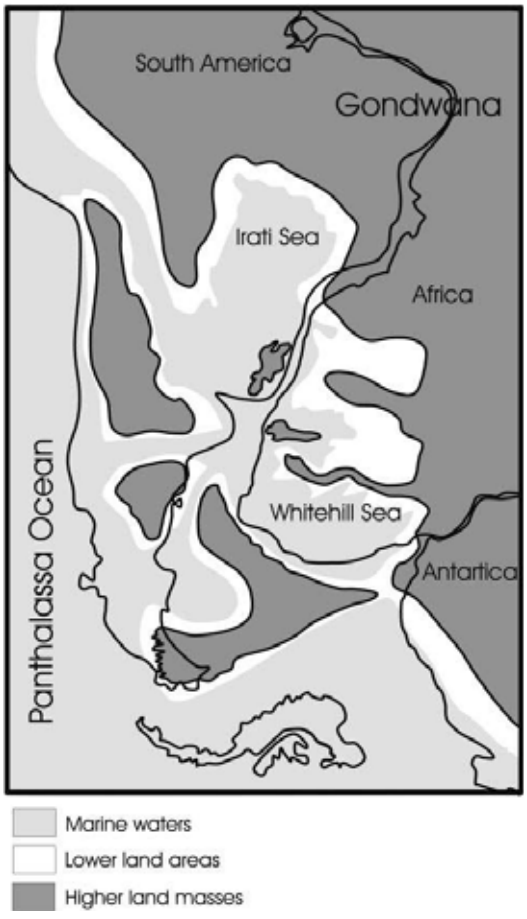


Figura 12. Reconstrução paleogeográfica do Sistema Irati-Whitehill (SOARES, 2003).

Assim, a análise tafonômica dos fósseis destes animais reflete os tipos de habitats e hábitos que estes possuíam. *Stereosternum* e *Brazilosaurus* são comumente encontrados em calcários, característicos de ambientes de águas rasas, enquanto *Mesosaurus* são usualmente coletados em folhelhos escuros, caracterizando paleoambientes de águas mais profundas (**FERREIRA et al., 2006**).

Em Goiás estão representadas comuns ocorrências fósseis de mesossauros, em estratos da Formação Irati. Distribuem-se por significativas áreas da região Sudoeste do estado, especialmente pelos municípios de Montividiu, Perolândia e Portelândia. Nestas localidades, os restos de mesossaurideos são coletados em estratos correspondentes ao Membro Assistência, cujas camadas laminares de calcário representam a deposição em paleambientes de águas rasas, carcaterísiticas de borda de Bacia (**FERREIRA et al., 2006**).

Merecem destaque as ocorrências de icnofósseis representando pegadas atribuídas a mesossaurideos coletadas na região Sudoeste de Goiás, em pedreiras dos Municípios de Pertolândia e Portelândia. Estas ocorrências destacam-se pela qualidade de preservação e pelo fato de representarem o segundo registro de pegadas atribuídas aos mesossaurideos em todo o Sistema Irati-Whitehill, e o primeiro a ocorrer no Estado de Goiás (**SEDOR & SILVA, 2004**).

Os materiais aqui apresentados provêm das coleções do Museu de Ciências Naturais da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (**MCN-PUC/MG**), do Museu de História Natural do Instituto do Trópico Sub-Úmido da Universidade Católica de Goiás (**MHN-ITS/UCG**) e do Museu de Ciências Naturais, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná (**MCN-SCB-UFPR**).

4.2 PERÍODO CRETÁCEO

4.2.1 Superordem Dinosauria Owen, 1842

Tendo surgido durante o Triássico Médio, a partir de arcossauros ornitodiranos (**BENTON, 2008**), os dinossauros têm sido tradicionalmente divididos em duas ordens. Esta divisão baseia-se especialmente nas diferenças anatômicas e morfológicas entre suas regiões pélvicas, reconhecendo-se os Ornithischia e Saurischia.

Na pélvis dos Ornithischia, traduzida do latim como “pélvis de ave”, o púbis dirige-se para trás, em paralelo com o ísquio, havendo ainda a presença de um processo pré-púbico anterior. Nos Saurischia, literalmente “pélvis de lagarto”, o púbis é voltado para frente, sendo que o ísquio encontra-se voltado posteriormente (**BENTON, 2008).** Além disto, o acetábulo dos Dinosauria, orifício no interior do qual se articula a cabeça do fêmur, é uma estrutura completamente aberta **(Figura 13**).

A Ordem Saurischia reúne formas predadoras e/ou necrófagas, herbívoras e onívoras, que floresceram do Triássico Médio ao Cretáceo Superior. Divide-se nas subordens Staurikosauria, Theropodomorpha (**Figura 14**) e Sauropodomorpha (**Figura 15**) (**BERTINI, 2000**).

Reunindo as formas herbívoras, a Ordem Ornithischia floresceu entre Triássico Médio e Cretáceo Superior, distribuindo-se nas subordens Ornithopoda, Pachycephalosauria, Stegosauria (**Figura 16**), Ankylosauria e Ceratopsia (**Figura 17**). Os animais deste grupo apresentavam várias características comuns, entre elas a disposição aviana de sua região pélvica e a presença de um bico córneo, preso ao osso dentário (**BERTINI, 2000**).

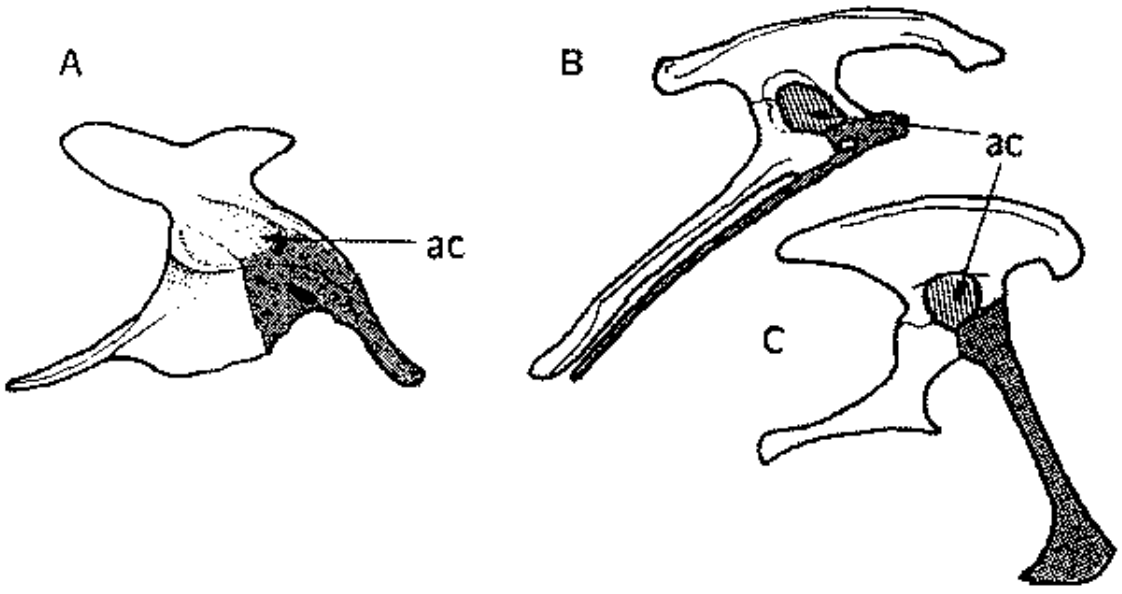


Figura 13. Arranjos da região pélvica em arcossauros. A. Arcossauro basal, com o acetábulo (ac) não perfurado; B. Ornitischia e C. Saurischia, ambos apresentando acetábulo (ac) perfurado. Púbis em negrito (KELLNER & CAMPOS, 2000).



Figura 14. *Tyrannosaurus rex*, um exemplo de saurísquio teropodomorfo (CURRIE *&* PADIAN, 1997).

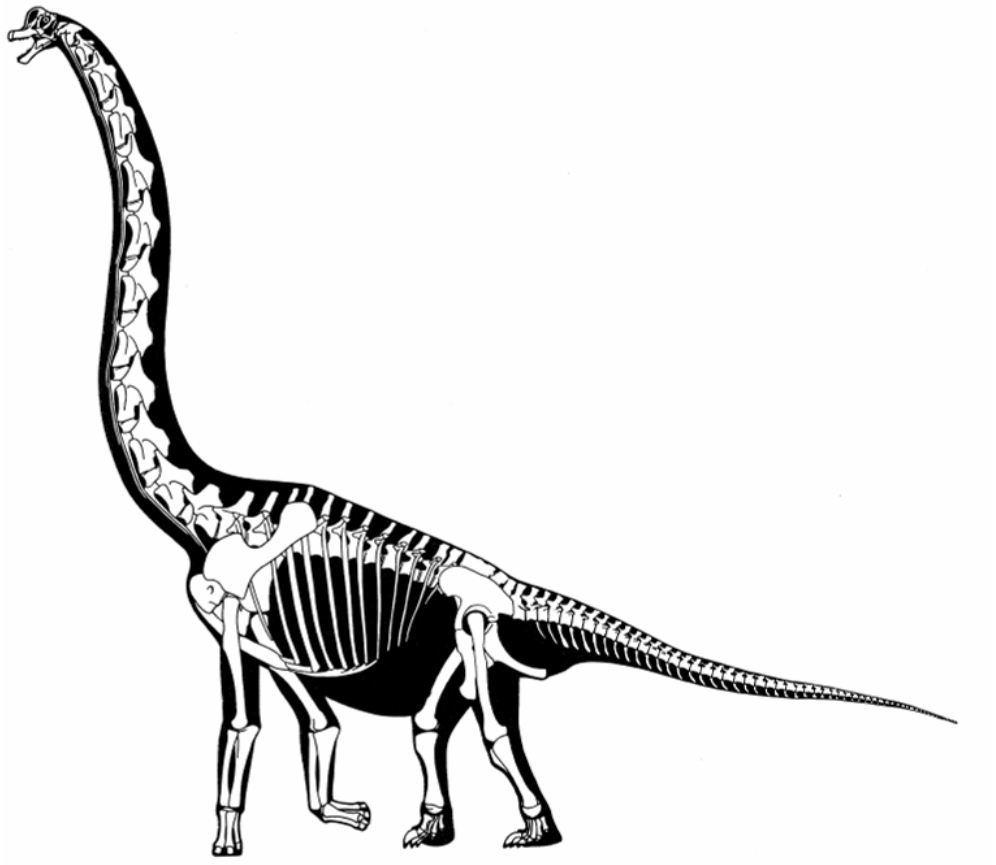


Figura 15. Representação de *Brachiosaurus*, um exemplo de saurísquio sauropodomorfo (CURRIE *&* PADIAN, 1997).

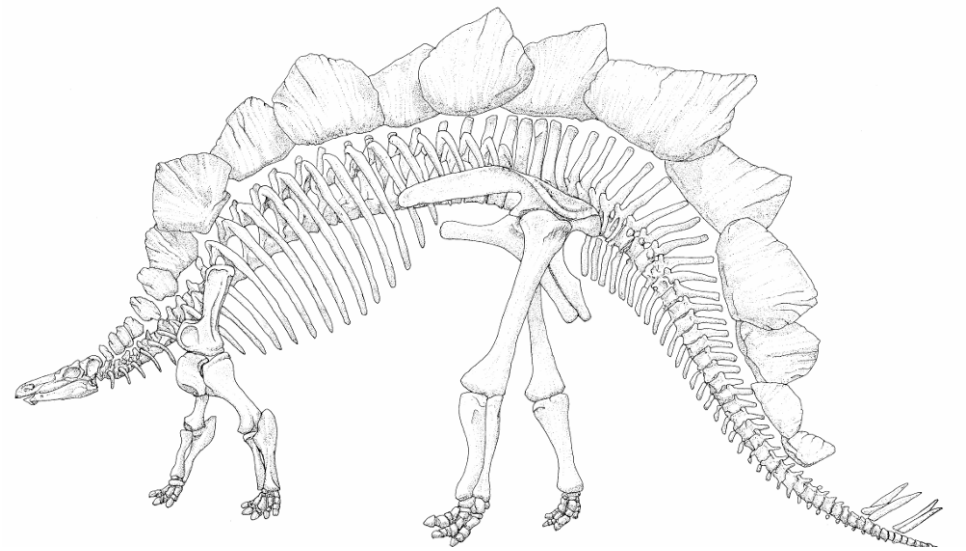


Figura 16. *Stegosaurus*, um exemplo de ornitísquio tireóforo estegossauriano (CURRIE *&* PADIAN, 1997).

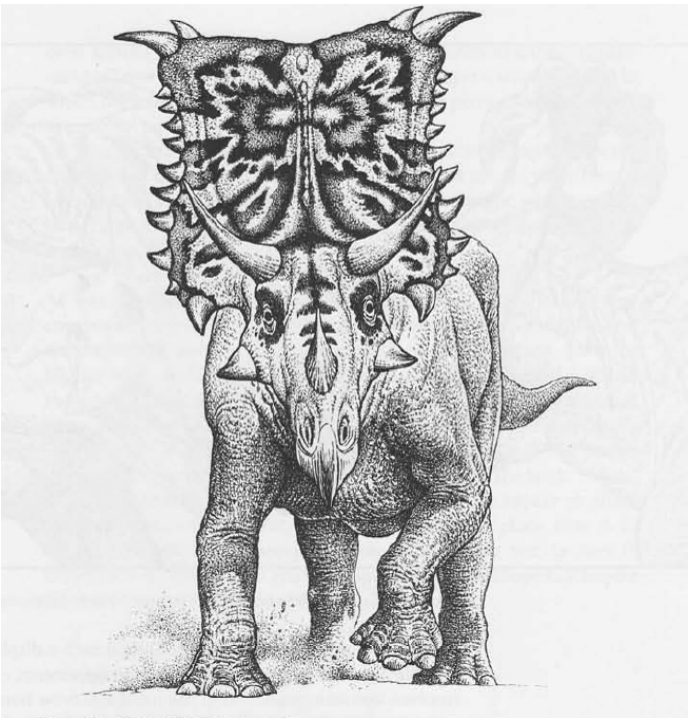


Figura 17. *Chasmosaurus*, um exemplo de ornitísquio ceratopsiano (FASTOVSKY *&* WEISHAMPEL, 2000).

No Brasil, as ocorrências fósseis atribuídas a dinossauros apresentam ampla distribuição pelo território, proporcionando uma amplitude cronoestratigráfica variando do Triássico Médio ao Cretáceo Superior. Os fósseis do Triássico Médio do Brasil estão entre os

mais antigos dinossauros do mundo, sendo provenientes das formações Santa Maria e Caturrita, ambas identificadas no Estado do Rio Grande do Sul.

No âmbito dos fósseis da Formação Santa Maria destacam-se *Staurikosaurus pricei* Colbert, 1970 (**Figura 18**), *Spondylosoma absconditium* Huene, 1942 e *Saturnalia tupiniquim* Langer *et al*., 1999. Os materiais provenientes da Formação Caturrita são representados por *Guaibasaurus candelarai* Bonaparte *et al*., 1999 e um gênero ainda desconhecido de prossaurópodo (**KELLNER & CAMPOS, 2000, p. 525 - 527**).

Restos dinossaurianos atribuídos à porção mediana do Período Cretáceo ocorrem na Bacia do Araripe, Membro Romualdo da Formação Santana, localizada entre os estados de Ceará, Pernambuco e Piauí. Desta unidade geológica foram coletados e identificados os teropodomorfos *Irritator chalengeri* Martill *et al*.,1996, *Angaturama limai* Kellner & Campos, 1996 (**Figura 19**), *Santanaraptor placidus* Kellner, 1999, além de fragmentos de ossos atribuídos a teropodomorfos e a outros taxons ainda não determinados (**KELLNER & CAMPOS, 2000, p. 527-528**).

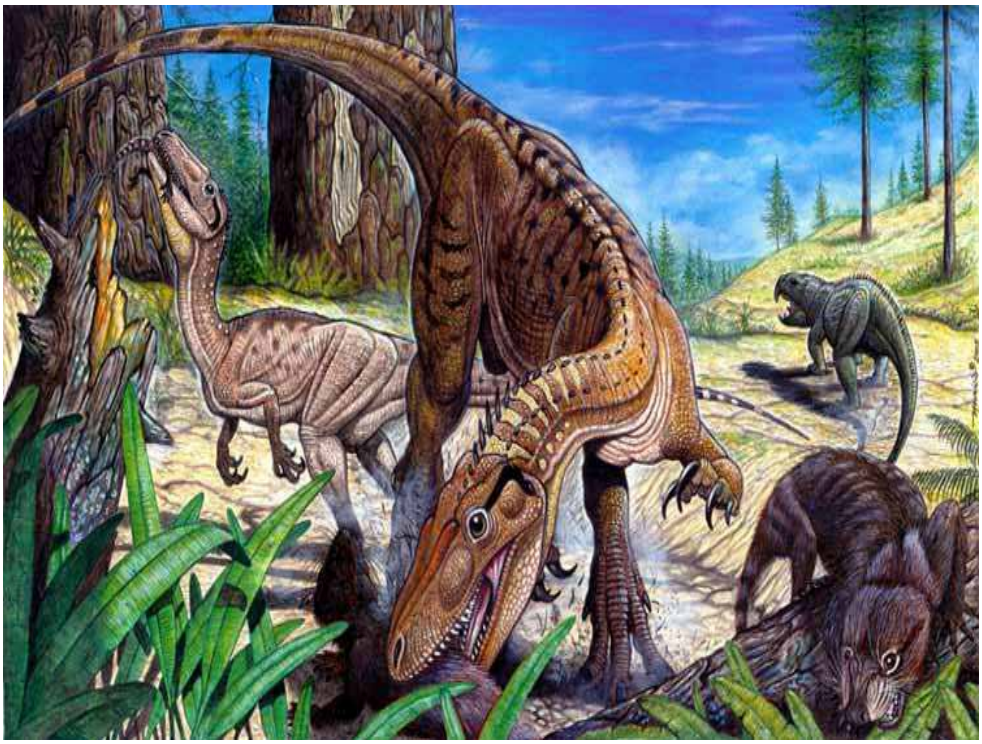


Figura 18. Representação da provável aparência de *Staurikosaurus pricei* (KELLNER - Caçadores de Fósseis / Ciência Hoje *on line* 02 / 2006).

A Formação Itapecuru, presente no Estado do Maranhão, forneceu fósseis que datam do Cretáceo Médio. Foram atribuídos a teropodomorfos (entre outros grupos os espinossauros) e sauropodomorfos, bem como a Dinosauria indet (**KELLNER *&* CAMPOS, 2000, p. 529-530**).

Do Estado do Mato Grosso foram identificados restos de dinossauros teropodomorfos e titanossauros em estratos do Cretáceo Superior. No Estado do Amazonas, em depósitos de mesma idade, pertencentes à Formação Sucunduri, foram coletados e identificados por Price, nos anos 60, dentes atribuídos a teropodomorfos (**KELLNER *&* CAMPOS, 2000, p. 531-532**).

Embora existam ocorrências em outras bacias sedimentares, distribuídas pelo Brasil, como destacado acima, as principais ocorrências fósseis atribuídas a dinossauros provêm da Bacia Bauru, formada pelos Grupos Caiuá e Bauru, e depositada durante o Cretáceo Superior, na parte Centro-Sul da Plataforma Sul Americana.

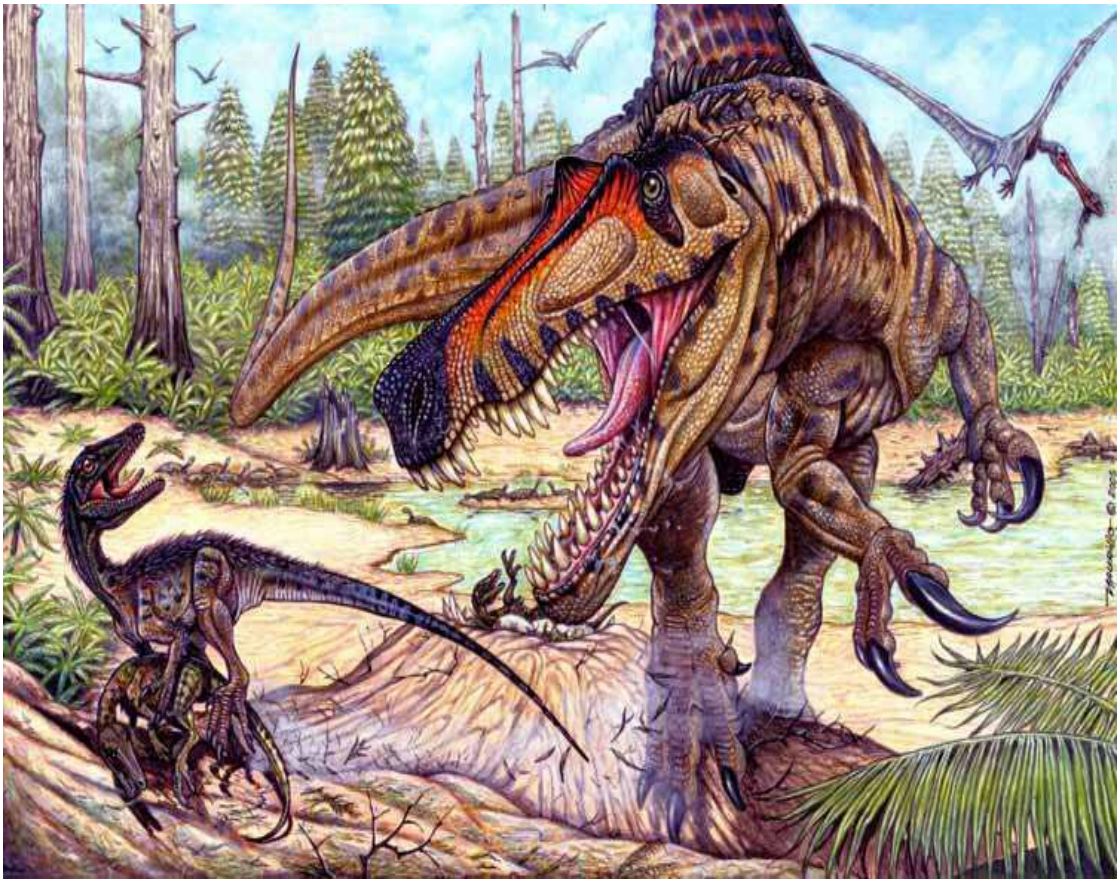


Figura 19. Representação da provável aparência do dinossauro espinossauro *Angaturama limai* Kellner *&* Campos, 1996 (KELLNER / Caçadores de Fósseis Ciência Hoje *on line* 12 / 2005).

Dos estados de São Paulo e Minas Gerais, o Grupo Bauru forneceu restos atribuíveis a

a) teropodomorfos, como abelissauros (**BERTINI 1993, 1996; NOVAS et al., 2008**);

b) deinonicossauros, pertencentes às famílias Dromaeosauridae, Troodontidae e Velociraptoridae (**BERTINI, 1993; FRANCO, 1999**);

c) saurópodos, representados pelos titanossauros, descritos como "*Antarctosaurus" brasiliensis* Arid & Vizotto 1971, *Gondwanatitan faustoi* Kellner & Azevedo, 1999 (**KELLNER & CAMPOS, 2000**) e recentemente *Baurutitan britoi* Kellner *et al*., 2005, *Trigonosaurus pricei* Campos *et al*., 2005, *Adamantisaurus mezzalirai* Santucci & Bertini, 2006, *Maxakalisurus topai* Kellner *et al*., 2006 (**Figura 20**) e *Uberabatitan ribeiroi* Salgado & Carvalho, 2008 (**Figura 21**).



Figura 20. Representação de *Maxakalisaurus topai* (KELLNER et al., 2006).

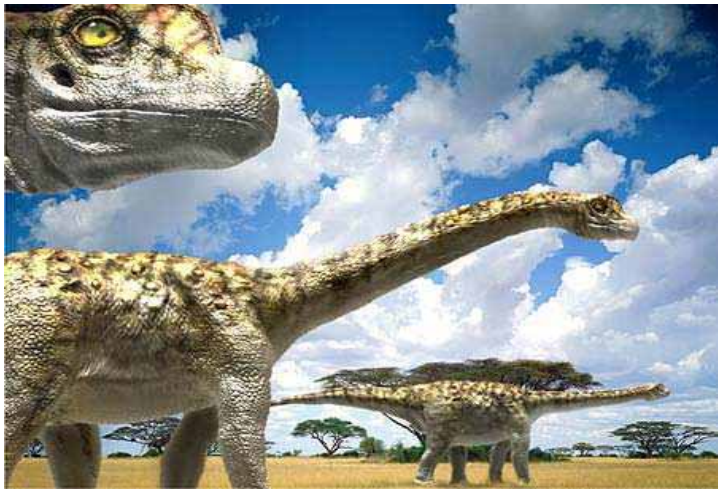


Figura 21. Representação de *Uberabatitan ribeiroi* (WALTZ / Caçadores de Fósseis Ciência Hoje *on line* 09/2008).

Do Estado de Goiás somente se conhecem poucos registros deste grupo, representados por algumas citações na literatura, reportando ocorrências de restos atribuídos a teropodomorfos e sauropodomorfos (**BERTINI, 1993**; **BONAPARTE, 1978 apud WEISHAMPEL, 2007, p. 601**; **SANTUCCI & BERTINI, 2001**).

4.3 ÉPOCAS PLEISTOCENO / RECENTE

4.3.1 Ordem Artiodactyla

Artiodáctilos são ungulados ungulígrados, com as patas anteriores e posteriores dotadas de um número par de dedos (**PAULA-COUTO, 1979**). Esta característica fornece nome à ordem, única pertencente à Superordem Paraxonia.

Representada por nove famílias recentes, 81 gêneros e 211 espécies, a Ordem Artiodactyla apresenta distribuição em quase todos os biomas do Planeta. As exceções seriam áreas de Leste da Índia, Nova Guiné e ilhas associadas, Austrália, Nova Zelândia e continente Antártico (**NOWAK, 1991 apud TIEPOLO *&* TOMAS, 2006, p. 283**).

Possuindo um excelente registro fóssil, os artiodáctilos são representados por um número relativamente expressivo de bem sucedidas famílias (**LANGE, 2002**). O registro se extende desde o Eoceno de América do Norte, Europa e Ásia (**MENÉGAZ *&* JAUREGUIZAR, 1995**).

Ainda segundo **Menégaz *&* Jaureguizar (1995)**, os artiodáctilos tiveram o seu ápice na América do Sul entre a metade e o fim do Pleistoceno. Neste intervalo de tempo não apenas atingiram sua mais significativa diversificação taxonômica, bem como se distribuíram por todo o continente.

Durante o intervalo Plioceno e Peistoceno estabeleceu-se a última conexão continental entre Américas de Norte e Sul, o Istmo do Panamá e a Região do Caribe. Estabeleceram-se conexões continentais, permitindo que os animais de Norte e Sul migrassem, explorando novas regiões.

Este evento, conhecido como Grande Intercâmbio Faunístico Americano, foi cunhado por **Webb (1976)**. Este evento permitiu que os ungulados, ou animais com cascos, que surgiram na América do Norte, ou a colonizaram a partir da Ásia, e muitos outros grupos, se espalhassem pelas Américas Central e do Sul (**LANGE, 2002**).

O resultado deste Grande Intercâmbio Animal foi que cerca de 85 gêneros dos mamíferos terrestres sul-americanos, representando cerca de 50 % do total, originaram-se de famílias ancestrais norte-americanas, enquanto 29 gêneros de mamíferos terrestres norte-americanos possuem ancestrais sul-americanos, o que representa apenas cerca de 21 % do total (**LANGE, 2002**).

Entre os ingressantes, vindos da América do Norte, estavam os representantes de três famílias de artiodáctilos, previamente diferenciadas: Tayassuidae, Camelidae e Cervidae (**MENÉGAZ *&* JAUREGUIZAR, 1995**).

4.3.1.1. Família Tayassuidae

Os principais representantes fósseis da Família Tayassuidae, encontrados no Brasil, correspondem aos gêneros *Platygonus* Le Conte, 1848, *Tayassu* Fischer, 1814 e *Pecari* Linnaeus, 1758.

Atualmente os tayassuidos acham-se representados por apenas três espécies, restritas ao continente americano, desde a República Argentina até o Sudoeste dos Estados Unidos da América. No entanto, no passado, suas diversidade taxonômica e distribuição geográfica foram bem maiores, registrando-se em Ásia (Eoceno superior a Mioceno superior), Europa (Oligoceno inferior a Mioceno superior), América do Norte (Oligoceno inferior a Pleistoceno superior), América do Sul (Plioceno superior a Pleistoceno superior), África (Plioceno inferior) (**MENÉGAZ *&* JAUREGUIZAR, 1995**).

No Brasil os tayassuidos são atualmente representados por duas espécies. *Pecari tajacu* Linnaeus, 1758 é conhecido popularmente como cateto, taitetu, caitetu, caititu ou porco-do-mato. *Tayassu pecari* Link, 1795 é trivialmente reconhecido como porco-do-mato, porco-queixada ou pecari (**TIEPOLO *&* TOMAS, 2006**). Ambas as espécies são representadas na fauna do Estado de Goiás atualmente, além de formas fósseis e subfósseis coletadas nas cavernas da Região de Serra da Mesa, Alto Tocantins **(SALLES et al., 1999)**, e na Região de Serranópolis, na caverna sob abrigo GO-JA-01, onde serviram de alimento aos primeiros habitantes do Cerrado **(SCHMITZ et al., 1989, 2004)**.

Merece destaque ainda, a primeira ocorrência do gênero Platygonus para o Estado de Goiás, cujos restos foram coletados às margens do Rio Claro no município de Jaupaci. Estes restos encontram-se atualmente depositados no Museu de História Natural do Instituto do Trópico Sub-Úmido da Universidade Católica de Goiás **(MOREIRA, 1970, 1973)**.

4.3.1.2. Família Camelidae

Embora representados por fósseis, a Família Camelidae não se encontra representada atualmente em território brasileiro. O contrário ocorre em outras partes da América do Sul, especialmente na região Andina, onde ocorre a presença de camelidos do Gênero *Lama*.

Em Goiás até o momento não foram coletados e identificados restos atribuíveis a esta Família.

4.3.1.3. Família Cervidae

Os cervidos registram-se na América do Norte desde Plioceno, tendo ingressado na América do Sul no limite Plioceno / Pleistoceno, se extendendo até o Recente (**PAULA-COUTO, 1979**). Embora apresentem registro contínuo, sua história evolutiva ainda não foi muito bem compreendida, especialmente com relação às principais linhas filéticas representadas e sua relação com as formas extracontinentais (**MENÉGAZ *&* JAUREGUIZAR, 1995**).

No Brasil, o registro fóssil desta família encontra-se representado em vários estados brasileiros. Compreende os gêneros *Odocoileus* Rafinesque, 1832, *Mazama* Rafinesque, 1817 e *Ozotocerus* Ameghino, 1891.

Atualmente, as principais espécies presentes no Brasil pertencem aos gêneros acima citados, acrescentando-se ainda o gênero *Blastocerus*, cuja espécie é *Blastocerus dichotomus* Illiger, 1815.

Em Goiás, as espécies da Família Cervidae atualmente representadas são *Mazama americana* (Erxleben, 1777), *Mazama gouazoubira* (Fischer, 1814) e *Ozotocerus bezoarticus* (Linnaeus, 1758) **(Figura 22)** (**TIEPOLO *&* TOMAS, 2006**).

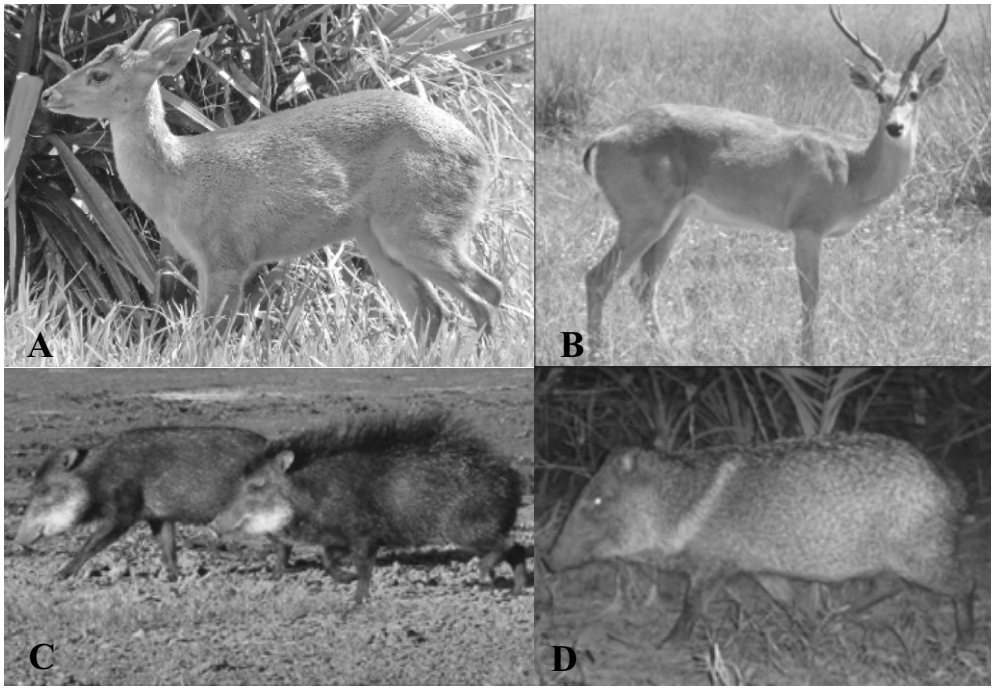


Figura 22. A. *Mazama gouazoubira*. B. *Ozotocerus bezoarticus*. C. *Tayassu pecari*. D. *Pecari tajacu* (TIEPOLO & TOMAS, 2006).

4.3.2 Ordem Carnivora Bowdich, 1821

Este grupo está representado por uma grande diversidade de formas extintas e viventes, a maioria terrestre, algumas aquáticas, de tamanhos pequeno, médio e grande (**PAULA-COUTO, 1979**). Caracterizam-se especialmente por seus hábitos alimentares, pois se alimentam de outros animais, os quais capturam, matam e desmembram, graças a seus fortes maxilas e dentes, adaptados a tal tarefa (**CHEIDA et al., 2006**).

Os representantes dos Carnivora são reconhecidos de sedimentos do Paleoceno inferior / médio. A característica principal é a especialização do último molar superior e do primeiro molar inferior, adaptados para cortar e rasgar (**CARROLL, 1988**).

Os modernos carnívoros descendem de outro grupo, os miacidos, que floresceram em América do Norte, Europa e Ásia por cerca de 60 milhões de anos, sobrevivendo até cerca de 15 milhões de anos atrás. Possuindo corpos alongados, pernas curtas, os miacidos lembram os mustelidos **(Figura 23)**, tendo vivido principalmente em florestas e alguns eventualmente aventuraram-se no mar (**LANGE, 2002**).

A partir dos Miacidae, os carnívoros irradiaram em uma grande variedade de formas, explorando os mais variados habitats e modos de vida, sendo subdivididos em duas subordens. Os Fissipedia compreendem os carnívoros terrestres. Os Pinnipedia abrangem os

carnívoros aquáticos, como leões marinhos, focas e morsas. As famílias no âmbito da Subordem Fissipedia incluem Canidae, Felidae, Procyonidae, Hyaenidae, Ursidae e Mustelidae (**LANGE, 2002**).

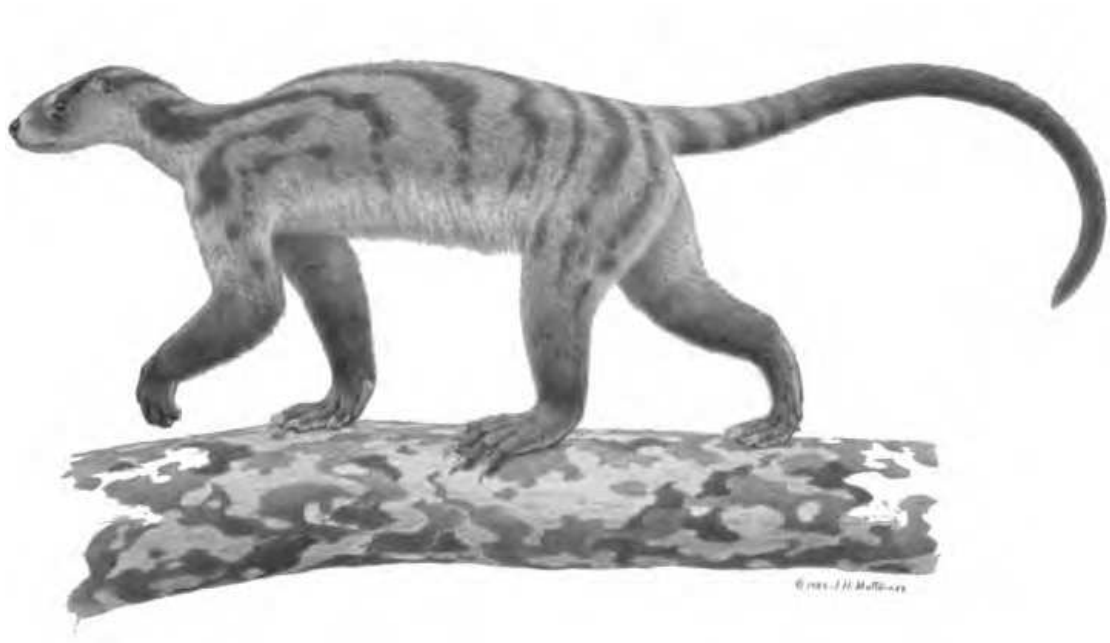


Figura 23. Representação da provável aparência do miacido *Vulpavus* (ROSE, 2006).

Em Austrália e América do Sul, que permaneceram durante a maior parte do Cenozóico isoladas dos outros continentes, os principais ocupantes de nichos ecológicos carnívoros eram os marsupiais da Família Borhyaenidae.

Por volta de 8 milhões de anos atrás, enquanto ainda encontrava-se isolada, América do Sul recebeu imigrantes vindos da América do Norte. Estes estão representados pelos membros da Família Procyonidae, que provavelmente chegaram como saltadores de ilhas, flutuando em galhos, troncos ou raízes (**LANGE, 2002**).

Posteriormente, durante o limite Plio / Pleistoceno, ocorreu a formação de comunicações terrestres entre as Américas, Istmo do Panamá e Caribe. Este evento permitiu, aos carnívoros, entrarem definitivamente no continente sul-americano.

Apresentam atualmente distribuição por uma grande variedade de ambientes e condições climáticas, desde florestas úmidas até zonas áridas, áreas abertas como campos, savanas e cerrados. Atualmente a Ordem Carnivora é formada por 15 famílias e 287 espécies (**WOZENCRAFT, 2005 apud CHEIDA et al., 2006, p. 232**), sendo que no Brasil são encontradas 29 espécies, representando as famílias Canidae, Felidae, Mustelidae, Procyonidae (**Figura 24**), Otariidae, Mephitidae (**EISENBERG *&* REDFORD 1999; NOWAK, 1999**

apud CHEIDA et al., 2006, p. 232). Destas, apenas Otariidae não apresenta representantes atuais em Goiás.



Figura 24. Representantes modernos das famílias A - Canidae, B - Felidae, C - Mustelidae, D - Procyonidae (CHEIDA et al., 2006).

4.3.3 Ordem Chiroptera Blumenbach, 1779

Constituindo um dos grupos mais característicos e peculiares de mamíferos, os morcegos são os únicos vertebrados adaptados ao vôo verdadeiro, além de pterossauros e aves. Esta característica é possível em decorrência da presença de mãos altamente modificadas, membros anteriores especializados para tal tarefa, razão pela qual a ordem recebe este nome. Pois "*cheir*" significa mão e "*pteron*" asa (**PERACCHI et al., 2006**).

As asas destes animais são formadas pelo patágio, uma larga membrana elástica que se liga a dedos e ossos alongados dos membros anteriores, aos membros posteriores e aos lados do corpo do animal. Além do patágio podem estar presentes ainda

(a) uropatágio, que se liga aos membros posteriores, ocultando parcial ou totalmente a cauda;

(b) propatágio, que se estende entre antebraço e braço do animal, no bordo mais anterior da asa (**PERACCHI et al., 2006**).

Muito pouco se conhece sobre a história paleontológica desta ordem. Isto é decorrente do tamanho pequeno destes animais, da fragilidade de seus esqueletos e do hábito destes, como habitantes de cavernas e florestas, distantes de locais onde ocorre o predomínio da deposição sobre a erosão, como corpos de água (**PAULA COUTO, 1979**).

Embora a principal característica seja a presença de membros anteriores altamente modificados, os Chiroptera apresentam ainda as cinturas escapular e pélvica bastante peculiares (**PAULA COUTO, 1979**), bem como uma complexa série de mudanças estruturais no esqueleto axial, além de reorientação lateral dos membros posteriores. Estas características estão diretamente relacionadas ao vôo e posturas de repouso ou descanso, de cabeça para baixo, que estes animais comumente adotam (**HILL *&* SMITH, 1984**; **SIMMONS 1994, 1995 apud GUNNELL *&* SIMMONS, 2005, p. 210**).

Prováveis descendentes dos Insectivora, com os quais dividem várias características cranianas e dentárias, os Chiroptera apresentam distribuição por todas as regiões do Planeta, exceto as polares. São tradicionalmente subdivididos em duas subordens, Microchiroptera Dobson, 1875 e Megachiroptera Dobson, 1875 (**PAULA COUTO, 1979**).

Os microquirópteros são encontrados amplamente distribuídos por todo o Planeta, constituindo 17 famílias, 157 gêneros e 928 espécies. Constituindo os menores da ordem, possuem extraordinária capacidade de produção de sons de alta freqüência, que ecoam e retornam quando encontram objetos, constituindo o sistema de ecolocalização, com o qual, entre outras funções, localizam alimento (**SIMMONS, 2005 apud PERACCHI et al., 2006, p. 153**).

Os megaquirópteros constituem os maiores representantes da ordem, com espécies que chegam a medir 1,70 metro de envergadura e podem pesar mais de 1,5 kg. Alguns são conhecidos como raposas voadoras e apresentam distribuição geográfica restrita à África, Ásia e Oceania (**PERACCHI et al., 2006**).

Em virtude da fragilidade e ausência de materiais completos, fósseis definitivos de quirópteros não são conhecidos do Paleoceno (**GUNNELL *&* SIMMONS, 2005**).

Os restos de *Icaronycteris,* Formação Green River do Wyoming, e *Archaeonycteris*, da Europa, indicam que os quirópteros do Eoceno eram praticamente idênticos aos modernos, pois mostram que a evolução do vôo havia se desenvolvido inteiramente àquela época (**KEMP, 2005**). Estas espécies apresentavam algumas características primitivas, como

retenção de garra no segundo dígito da mão, grande proporção dos membros anteriores e cauda longa (**GUNNELL *&* SIMMONS, 2005**).

Registros fósseis indicam que os quirópteros alcançaram os continentes do Sul por volta de fins do Paleoceno ou meados do Eoceno, em virtude da presença de restos destes animais coletados na Austrália (**HAND et al., 1994 apud KEMP, 2005, p. 268**).

Com relação aos megaquirópteros, os mais antigos fósseis deste grupo parecem ser restos do Eoceno da Tailândia e Oligoceno da Itália. Entretanto são mais bem conhecidos a partir do Mioceno, quando ocorrem por todo o Velho Mundo (**KEMP, 2005**).

O primeiro registro da ocorrência de morcegos fósseis no Brasil foi feito por Lund em 1840, quando realizou amplo trabalho de coleta de mamíferos fósseis em cavernas no Vale do Rio das Velhas, Estado de Minas Gerais. Foram posteriormente estudados por Winge, em 1893. Bem mais tarde, em 1950, Paula Couto atualizou a taxonomia destes, registrando a presença de 26 espécies de morcegos provenientes de 7 diferentes cavernas de Minas Gerais (**CZAPLEWSKI *&* CARTELLE, 1998**).

Contribuições mais recentes à fauna de quirópteros do Quaternário do Brasil foram os trabalhos de **Cartelle *&* Abuhid** (**1994**), **Czaplewski *&* Cartelle** (**1998**), **Salles et al.** (**1999**) e mais recentemente **Rodrigues & Ferigolo** (**2005**). Estes últimos autores realizaram inferências paleoambientais utilizando dados coletados a partir dos registros de Chiroptera do Quaternário do Rio Grande do Sul.

Para o Estado de Goiás, **Salles et al.** (**1999**) realizaram amplo trabalho de coleta em cavernas da Região de Serra da Mesa, Alto Tocantins (**FRACASSO *&* SALLES, 2005**), onde foram recuperados cerca 429 fragmentos cranianos, totalizando uma diversidade relativa de 39%, em relação a outros mamíferos (**SALLES et al., 1999**).

4.3.4 Ordem Didelphimorphia Gill, 1872

Os marsupiais são mamíferos estruturalmente primitivos, de dentição monofiodonte imperfeita completa (**PAULA COUTO, 1979**). A substituição dentária é limitada ao terceiro pré-molar (**KEMP, 2005**).

Apresentando a região facial alongada, caixa cerebral reduzida e pálato perfurado por múltiplos forames, os marsupiais apresentam ainda os ossos marsupiais. São dois longos e

delgados elementos ósseos, localizados próximos à região da sínfise púbica (**PAULA COUTO, 1979**).

Com cerca de 265 espécies viventes, os marsupiais apresentam-se distribuídos principalmente pela Australásia. Cerca de 60 espécies distribuem-se pela América do Sul, enquanto algumas poucas encontram-se nas Américas do Norte e Central (**KEMP, 2005**).

Embora exista uma série de características presentes nos marsupiais, que os distingam dos mamíferos placentários, a mais pronunciada é seu modo peculiar de reprodução, através da qual o embrião passa por um breve período intra-uterino, sendo expulso ainda não totalmente formado, passando para o interior de uma bolsa, o marsúpio, onde completa o seu desenvolvimento. Apesar de nem todas as espécies marsupialinas apresentarem marsúpio, e dos monotremos apresentarem estrutura similar (**BERGQVIST et al., 2000**), esta ainda é a característica mais diagnóstica do grupo (**KEMP, 2005**).

Atualmente se aceita que marsupiais e placentários tenham se originado simultaneamente durante o Eo-Cretáceo. A América do Norte teria sido o lar dos mais antigos fósseis marsupiais encontrados, onde teriam vivido até o Mioceno, tendo reinvadido o continente mais tarde, a partir da América do Sul, durante o Plioceno (**BERGQVIST et al., 2000**).

Segundo **Kemp** (**2005**), as classificações atuais concordam que os marsupiais viventes distribuem-se em sete ordens, sendo três americanas e quatro australianas, com base, entre outros caracteres, na forma dos molares.

As ordens americanas são Didelphimorphia, Paucituberculata e Microbiotheria. As australianas são Dasyuromorpha, Notoryctemorphia, Peramelemorphia e Diprotodontia (**KEMP 2005**).

No Brasil, este grupo está representado pela Família Didelphidae, única da Ordem Didelphimorphia, que reúne os marsupiais de pequeno a médio portes, agrupados nas subfamílias Caluromyinae e Didelphinae (**ROSSI et al., 2006**).

Dentre as ocorrências de materiais fósseis e sub-fósseis de marsupiais, merecem destaque os trabalhos de **Rodrgiues et al.** (**2008**), cujos restos coletados em pesquisas arqueológicas realizadas em duas cavernas no Estado do Rio Grande do Sul, permitiram a realização de importantes inferências paleobiogeográficas, paleoambientais e paleoclimáticas sobre a Época Holoceno.

Em Goiás, os materiais atribuíveis a marsupiais foram coletados na região de Serra da Mesa, durante levantamentos paleontológicos em cavernas da região, permitindo o reconhecimento de restos possivelmente representativos de novos morfótipos (**SALLES et**

al., 1999, p. 11). Adicionalmente na região de Serranópolis, restos de origem alimentar coletados no abrigo sob caverna GO-JA-01, permitiram o reconhecimento das subfamílias Caluromyinae e Didelphinae, além de restos atribuíveis a Didephidae indeterminados (**SCHMITZ et al., 1989, 2004**).

4.3.5 Ordem Perissodactyla Owen, 1848

A Superordem Mesaxonia compreende uma única ordem, denominada Perissodactyla, composta pelos ungulados que possuem número ímpar de dedos. O eixo de apoio normalmente é representado pelo dígito III, comumente o mais desenvolvido de todos (**PAULA COUTO, 1979**).

Os perissodáctilos mais antigos datam do limite Paleoceno / Eoceno de América do Norte e Europa. Por volta do Eoceno inferior todas as principais linhagens estavam presentes (**PROTHERO *&* SCHOCH, 1989 apud KEMP, 2005, p. 260**).

As principais subordens de Perissodactyla são Ceratomorpha Wood, 1937 e Hippomorpha Wood, 1937.

No âmbito da Subordem Ceratomorpha ocorrem formas representantes das superfamílias Tapiroidea Gill, 1872 e Rhinocerotoidea Gill, 1872. São representadas atualmente por tapires e rinocerontes, respectivamente (**PAULA COUTO, 1979**).

No Brasil, a superfamília Tapiroidea encontra-se representada em diversos estados brasileiros pelo gênero *Tapirus* desde o Pleistoceno superior, cujas ocorrências distribuem-se pelos estados de Acre, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraná, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Rio Grande do Sul, Rondônia e São Paulo (**BERGQVIST & ALMEIDA, 2004; HOLANDA, 2007**)

Em Goiás foram reportadas ocorrências de restos da Família Tapiridae, em depósitos aluvionares pleistocênicos, às margens do Rio Claro, no Município de Jaupaci. Desta localidade foi coletado um ramo mandibular esquerdo bastante fragmentado, contendo três molares bastante diagnósticos. Este material encontra-se depositado atualmente no acervo do Museu de História Natural do Instituto do Trópico Sub-Úmido da Universidade Católica de Goiás, em Goiânia **(MOREIRA, 1973)**.

No âmbito dos Hippomorpha encontram-se distribuídos os representantes das superfamília Equoidea Hay, 1902, Brontotherioidea Hay, 1902 e Chalichotherioidea Gill, 1872 (**Figura 25**) (**PAULA COUTO, 1979**).

Na Superfamília Equoidea estão reunidos cavalos e seus aparentados, animais que vivem desde o Eoceno. A história evolutiva predominante ocorreu na América do Norte, mas existem representantes em América Central, América do Sul, Ásia e África (**PAULA-COUTO, 1979**).

Embora a família Equidae encontre-se bem representada no Brasil, com registros pelos estados de Alagoas, Ceará, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraíba, Paraná, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Rio Grande do Sul e São Paulo (**BERGQVIST & ALMEIDA, 2004**), ainda não foram identificados restos atribuíveis a esta família para o estado de Goiás, embora existam relatos pontuais não confirmados.

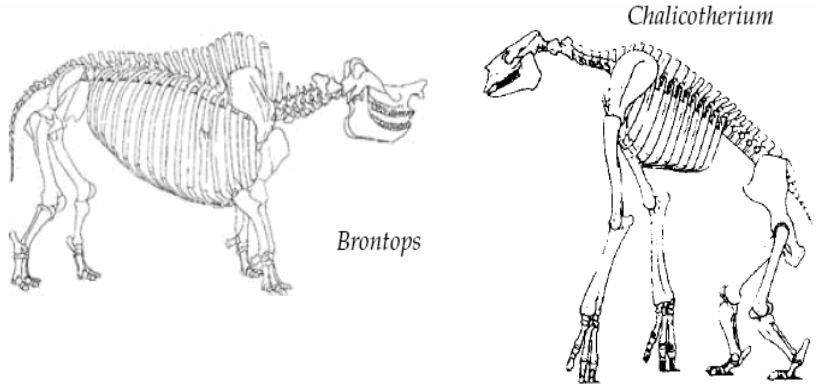


Figura 25. Representantes das superfamílias Brontotherioidea (*Brontops*), à esquerda, e Chalichotherioidea (*Chalicotherium*), à direita (Modificado de KEMP, 2005).

4.3.6 Ordem Proboscidea Illiger, 1811

A Ordem Proboscidea reúne elefantes, mastodontes e formas afins. São em geral animais herbívoros de grande porte, semidigitígrados, de membros colunares (**PAULA-COUTO, 1979**), providos de probóscis ou tromba, característica esta que dá nome ao grupo.

Originaram-se provavelmente durante o Paleoceno no Norte da África, a partir de um tronco proboscídeo-sireniano, onde se diversificaram e dispersaram para Eurásia e Américas (**PAULA COUTO, 1979**).

Segundo **Paula Couto (1979),** a Ordem Proboscidea é composta pelas subordens Moeritherioidea, Elephantoidea, Dinotherioidea e Barytherioidea.

Na América do Sul este grupo está representado pela Família Gomphotheriidae Cabrera, 1929, associável à Subordem Elephantoidea (**ALBERDI *&* PRADO, 1995a**).

Restos de proboscídeos gonfoterideos são conhecidos no continente sul-americano desde o Pleistoceno inferior, até o Pleistoceno superior (**ALBERDI et al., 2002**).

Segundo **Alberdi et al.** (**2002**), todos o gonfotérios sul-americanos deveriam ser agrupados em uma mesma subfamília, ainda sem nome definido, e que todos os restos de Gomphotheriidae brasileiros deveriam ser incluídos no gênero *Stegomastodon*, na espécie *Stegomastodon waringi*. Ainda segundo estes autores não há argumentos fortes o bastante para pensar que *Stegomastodon* não passou para a América do Sul através do Istmo do Panamá, somando-se ainda o fato que as diferenças entre este gênero e *Haplomastodon* são sutis, não sendo suficientemente significativas para separá-los em gêneros diferentes.

Eles foram descendentes do estoque gonfotério basal, que se originou na América do Norte e chegaram à América do Sul durante o "Grande Intercâmbio Biótico". Somente dois gêneros são reconhecidos na América do Sul. *Cuvieronius* apresenta apenas uma única espécie, *C. hyodon*. *Stegomastodon* apresentaria duas espécies reconhecidas, *S. platensis* e *S. waringi* (**ALBERDI et al., 2002**).

Segundo **Alberdi *et al.*** (**2001**), nos tempos do Pleistoceno, dois corredores teriam se desenvolvido na América do Sul, modelando a distribuição de mamíferos vindos do Norte, através continente Sul Americano.Um deles, o corredor Andino, teria então sido utilizado pelo gênero *Cuvieronius*, enquanto *Stegomastodon* teria utilizado aquele ao Leste, bem como áreas costeiras do Brasil (**Figura 26**).

No Brasil, restos atribuíveis a este grupo são encontrados em praticamente todos os estados brasileiros (**BERGQVIST & ALMEIDA, 2004**), tendo sido identificados como

pertencentes à espécie *Stegomastodon waringi* (**ALBERDI, 2002**), sendo que no Rio Grande do Sul há a ocorrência de restos identificados como pertencentes a *Stegomastodon platensis* (**MARCON et al., 2008**).

Em Goiás restos identificados com pertencentes a proboscideos foram coletados previamente às margens do Rio Claro, no Município de Jaupaci, sendo constituídos por fragmentos de colmilhos, região palatina e molares, permitindo o reconhecimento de *Stegomastodon waringi* (**MOREIRA, 1970, 1973**). Estes restos encontram-se atualmente depositados no Museu de História Natural do Instituto do Trópico Sub-Úmido da Universidade Católica de Goiás, em Goiânia.

Adicionalmente foi coletado em obras de canalização do córrego botafogo em área urbana da cidade de Goiânia, um fragmento mandibular de *Stegomastodon waringi*, que encontra-se atualmente depositado no Museu de Ciências Naturais da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, em Belo Horizonte (**PAULO & BERTINI, no prelo**). De especial destaque é a ocorrência de um molar superior desta espécie de proboscídeo coletado às margens do Rio Traíras, em região de garimpo no Município de Niquelândia, Norte de Goiás. Pelo baixo grau de desgaste do molar em questão, parece ter pertencido a um indivíduo sub-adulto, o que desperta a grande importância deste material (**PAULO & BERTINI, no prelo**).

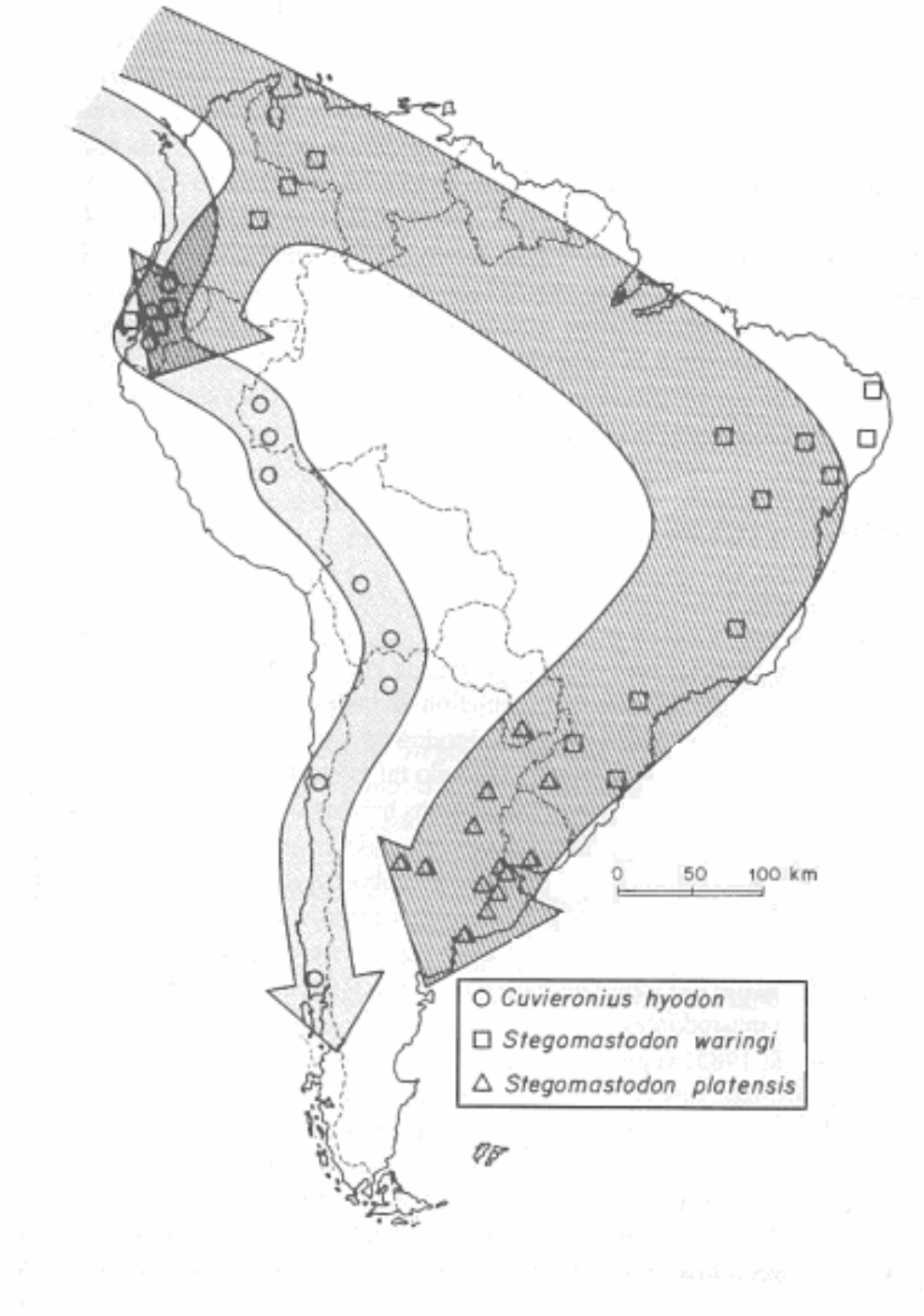


Figura 26. Distribuição geográfica das espécies da Família Gomphotheriidae na América do Sul e suas prováveis vias de dispersão. Seta escura, provável rota utilizada pelo gênero *Stegomastodon*. Seta clara, provável rota de dispersão utilizada pelo gênero *Cuvieronius* (ALBERDI & PRADO, 1995b).

4.3.7 Ordem Rodentia Bowdich, 1821

A Ordem Rodentia apresenta-se hoje como a mais diversa ordem de mamíferos existentes, com mais de 2000 espécies viventes, perfazendo 28 famílias (**KEMP, 2005**). Representam cerca de 40% de todas as espécies de mamíferos atuais, sendo o grupo mais diversificado, abundante e mais adaptado a todos os tipos de biótopos (**BERGQVIST et al., 2000**).

Apresentam um par de incisivos bem desenvolvidos, de crescimento contínuo, carecendo-lhes os caninos, e possuindo um grande diastema separando os incisivos dos pré-molares, características estas que têm sido consideradas responsáveis, juntamente com a mecânica mastigatória, por sua rápida e bem sucedida irradiação (**BERGQVIST et al., 2000**).

O título de roedores mais basais tem sido tradicionalmente atribuído a formas norte-americanas, do Paleoceno superior. Estes apresentavam o padrão de dentição característico dos roedores, como a presença de dois incisivos de crescimento contínuo e recobertos com duas camadas de esmalte em sua superfície anterior (**KEMP, 2005**).

Os roedores vivenciaram importantes irradiações durante Oligoceno e Mioceno, constituindo um grupo que possui documentação durante todo o Cenozóico, desde que surgiram (**BERGQVIST et al., 2000**). A ordem é atualmente subdividida, com base nos diferentes tipos de mandíbula, inserção do músculo masseter e histologia do esmalte dentário dos incisivos (**BERGQVIST et al., 2000**).

Segundo **Wilson & Reeder** (**2005**), a ordem Rodentia é subdividida nas subordens Sciuromorpha, Castorimorpha, Myomorpha, Anomaluromorpha e Hystricomorpha.

No Brasil ocorrem 71 gêneros e 235 espécies, distribuídas pelas famílias Sciuridae, Cricetidae, Muridae, Caviidae, Ctenomyidae, Cuniculidae, Dasyproctidae, Dinomyidae, Erethizontidae, Echimyidae e Myocastoridae (**OLIVEIRA et al., 2006**).

No âmbito dos roedores do Quaternário brasileiro, merece destaque o trabalho de **Rodrigues e Ferigolo** (**2004**) no Estado do Rio Grande do Sul, cujo resultado culminou no registro de novas formas para o Pleistoceno da Planície Costeira deste estado, trazendo novos dados úteis na realização de inferências paleoambientais durante este intervalo. Adicionalmente **Hadler et al**. (**2008**) registraram a ocorrência de roedores caviomorfos para o Quaternário do Rio Grande Sul, coletados em atividades arqueológicas nas cavernas Garivaldino e Sangão. A ocorrência destes grupos sugere uma mudança climática lenta e

gradual durante o Holoceno e um ambiente em mosaico, com ocorrência de florestas de galeria e campos (**HADLER et al., 2008**).

No estado de Goiás as ocorrências de roedores assumiu importância durante os trabalhos realizados pela equipe do Museu Nacional em 4 cavernas da Região de Serra da Mesa. Nesta localidade foram coletadas expressivas quantidades de materiais que permitiram o reconhecimento de treze formas, além de materiais ainda não identificados, possivelmente representando novos morfótipos e, indicando que durante o Quaternário, o Brasil Central apresentava uma expressiva diversidade de grupos (**SALLES et al., 1999, p. 11**).

Adicionalmente, na região de Serranópolis foram coletados restos alimentares de origem animal em cavernas utilizadas pelos primeiros habitantes do Cerrado goiano há cerca de 11.000 anos, dentre os quais expressivas quantidades de restos atribuíveis a subordem Caviomorpha**,** além de menores quantidades representando a subordem Myomorpha **(SCHMITZ et al., 1989, 2004)**.

4.3.8 Ordem Xenarthra Cope, 1889

A Ordem Xenarthra corresponde a um pequeno, mas morfologicamente variado grupo neotropical de mamíferos, representado atualmente por tatús, tamanduás e preguiças arborícolas (**WETZEL, 1985**).

Seus representantes vivos são apenas um pequeno remanescente de uma altamente diversa assembleia fóssil, que habitou a América do Sul. Constituiu um dos principais grupos dominantes sul-americanos, através da maior parte do Cenozóico (**GAUDIN, 1992**).

O nome desta ordem deve-se à presença de articulações acessórias extras além daquelas comuns, presentes nas vértebras dorso-lombares, fenômeno este chamado de xenartria (**PAULA COUTO, 1979**).

No âmbito dos representantes fósseis desta ordem, merecem destaque os gliptodontes e as “preguiças terrícolas” ou xenartros megaterióideos.

Os gliptodontes eram formas encouraçadas cujas carapaças, formadas pela reunião de placas ósseas, freqüentemente exibiam ornamentos, úteis na taxonomia do grupo (**PAULA COUTO, 1979**).

Os xenartros megaterióideos são divididos nas famílias Megatheriidae, Mylodontidae e Megalonychidae. Merece destaque a primeira delas, à qual pertencem os gigantes da ordem (**CARTELLE, 2000**), entre eles *Eremotherium laurillardi.*

Apresentando ampla distribuição por quase todo território brasileiro, e América do Sul intertropical, *Eremotherium laurillardi* pesava cerca de seis toneladas e media aproximadamente 7 m em comprimento. Alcançava quase três metros de altura na posição quadrúpede (**CARTELLE, 2000**).

Provavelmente este animal alçava-se sobre as patas posteriores, atingindo até cinco metros de altura. Nesta posição usava suas enormes garras córneas recurvadas, para puxar os galhos das árvores, dos quais consumia as folhas que removia com o auxílio da língua. Este parece ter sido o mamífero terrícola que possuía pés e mãos mais avantajados. Somados às garras estes indivíduos, quando adultos, podiam medir crca de 1,5 m de comprimento (**CARTELLE, 2000**).

O primeiro registro deste mamífero em Goiás ocorreu em 1973, quando Luiz Eurico Moreira coletou restos correspondentes a quatro indivíduos às margens do Rio Claro, no Município de Jaupaci.

Adicionalmente, restos coletados às margens do córrego Botafogo em área urbana da cidade de Goiânia, permitiram o reconhecimento desta espécie. Estes materiais, que foram posteriormente identificados por Castor Cartelle, correspondem às epífises distais dos fêmures e das tíbias, estando atualmente depositados como parte do acervo do Museu de Ciências Naturais da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.

5 REPRESENTAÇÃO DAS LOCALIDADES FOSSILÍFERAS DO ESTADO DE GOIÁS

No mapa da **Figura 27** estão destacadas as principais localidades fossilíferas para vertebrados no Estado de Goiás, sendo que Goiânia e Niquelândia correspondem a pontos inéditos. As localidades correspondentes ao Período Cretáceo foram plotadas recebendo a identificação mais ampla de Região Sul, por se desconhecerem ainda as localizações exatas dos materiais fósseis.

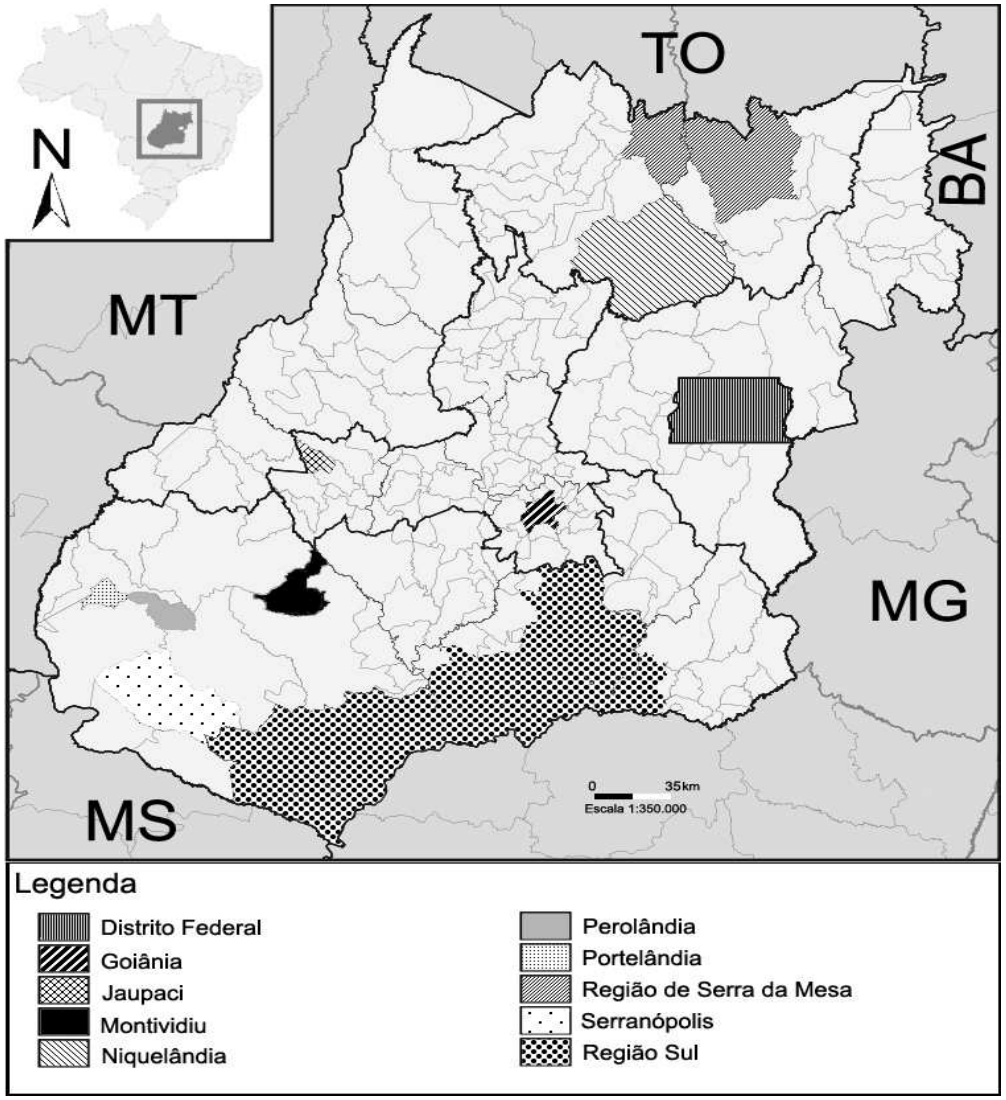


Figura 27. Mapa das localidades fossilíferas levantadas para o Estado de Goiás

6 LOCALIDADES FOSSILÍFERAS LEVANTADAS POR CRONOLOGIA

6.1 PERMIANO

6.1.1 Montividiu

Montividiu está localizada na região Sudoeste do Estado de Goiás. Este Município dista aproximadamente 283 km da capital (**Figura 28**).

É neste município que se localiza a localidade fossilífera da Serra do Caiapó, onde ocorrem amplas exposições de estratos da Formação Irati, de idade eo-permiana. Nesta região foram coletados exemplares pertencentes às espécie *Brazilosaurus sanpauloensis* (**ARAÚJO et al., 2000**) e *Stereosternum tumidum* (**VIEIRA et al., 1991**).

Destacando-se pela abundância e qualidade dos fósseis de mesossauros, a localidade fossilífera da Serra do Caiapó tem, ao longo dos anos, sido explorada para a extração de calcário, usado como corretivo dos solos ácidos de Goiás.

A Formação Irati não é a única unidade litoestratigráfica, da Bacia do Paraná, aflorante na região de Montividiu. Além dela ocorrem exposições de estratos das formações Aquidauana (Carbonífero Superior / Permiano Inferior), Corumbataí (Permiano Médio), derrames vulcânicos da Formação Serra Geral (Jurássico Superior / Cretáceo Inferior), e coberturas terciárias.

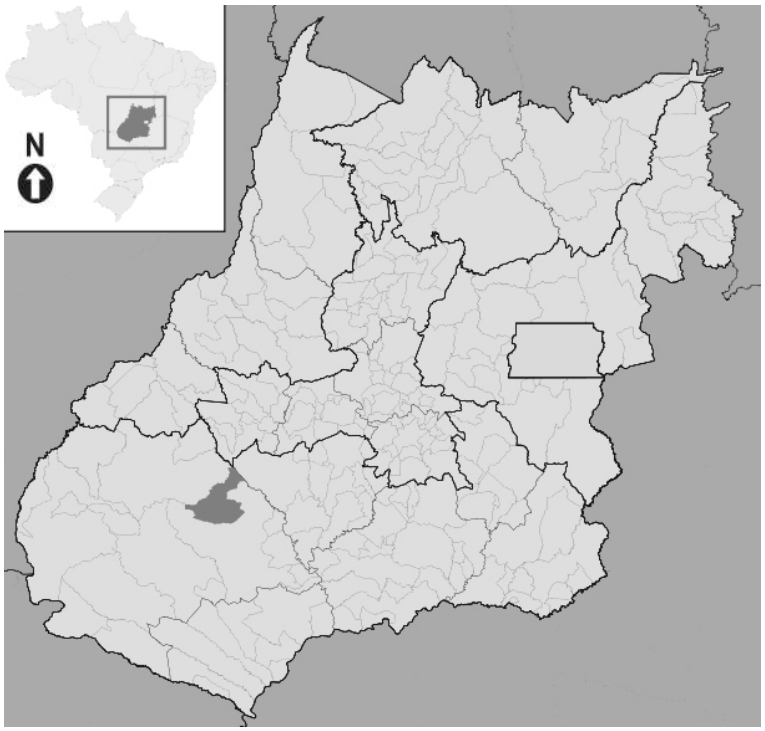


Figura 28. Localização do Município de Montividiu (Wikipedia).

LOCALIDADE. Pedreira Rio Verde, Serra do Caiapó, Município de Montividiu, Sudoeste do Estado de Goiás, cujas coordenadas são 17º 15' S e 51º 29' W (**ARAÚJO et al., 2001**).

LITOLOGIA. A pedreira onde os materiais são coletados litoestratigraficamente constitui-se no Membro Assistência da Formação Irati, proposto para o Estado de São Paulo. Esta unidade é caracterizada pela presença de folhelhos pretos pirobetuminosos, constituindo bancos de 20 cm de espessura, com intercalações de calcários fossilíferos de colorações cinza-claras a branco-amareladas, contendo eventuais grãos de quartzo, e lâminas argilosas (**Figura 29**) (**VIEIRA et al., 1991**).

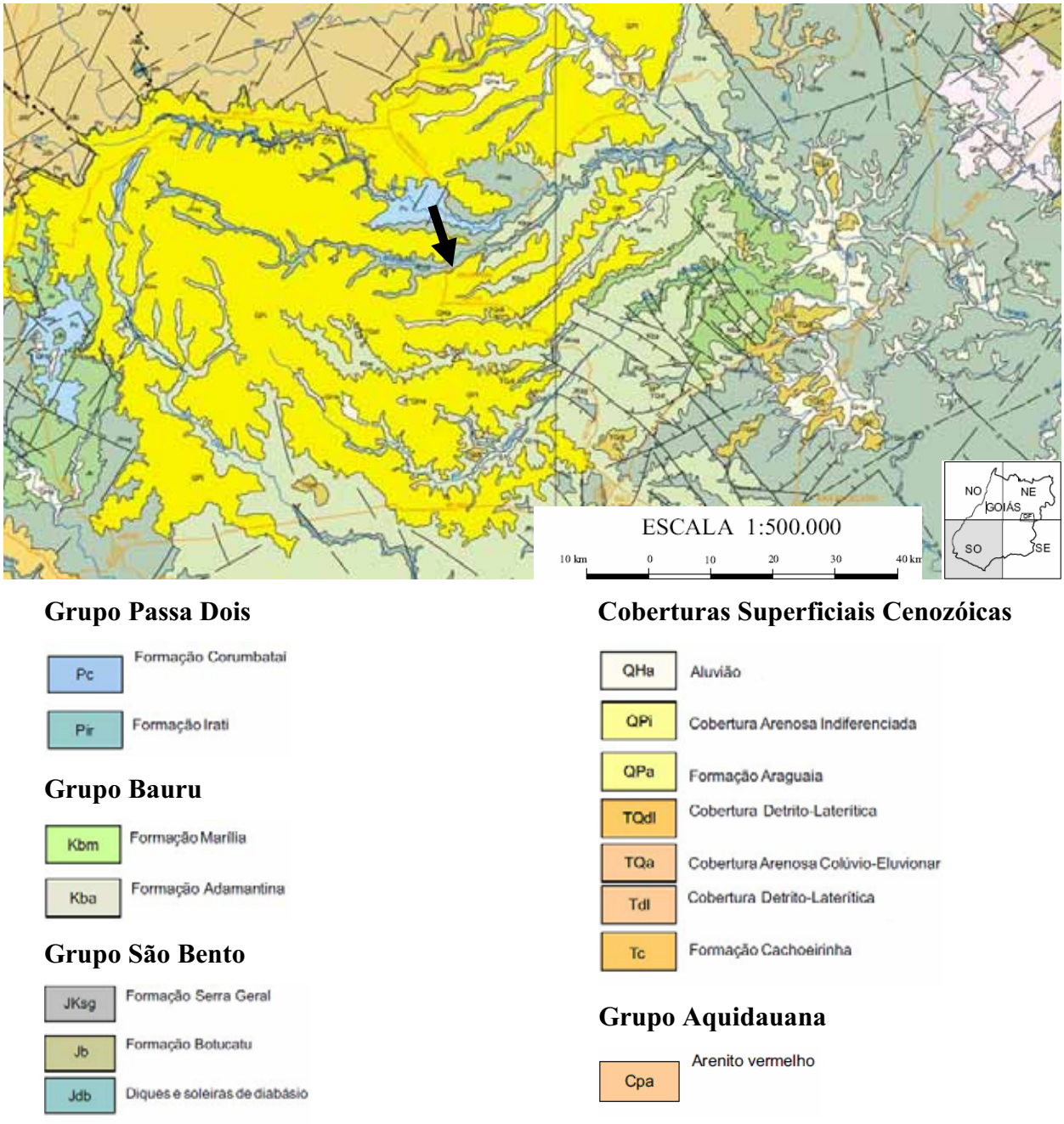


Figura 29. Mapa da região de Montividiu (seta) (MAPA GEOLÓGICO DO ESTADO DE GOIÁS E DISTRITO FEDERAL, 2000).

SISTEMÁTICA PALEONTOLÓGICA

REPTILIA

ANAPSIDA

PROGANOSAURIA

MESOSAURIDAE Baur, 1889

Brazilosaurus Shikama & Ozaki, 1966

Brazilosaurus sanpauloensis Shikama & Ozaki, 1966

REPTILIA

ANAPSIDA

PROGANOSAURIA

MESOSAURIDAE Baur, 1889

Stereosternum Cope, 1885

Stereosternum tumidum Cope, 1885

Esta localidade tem, ao longo dos anos, fornecido restos de mesossauros das espécies acima citadas. Existe interesse da comunidade científica pela excelente qualidade dos materiais coletados (**Figura 30**) (**ARAÚJO-BARBARENA, 2000; MILWARD, 1935**; **TEIXEIRA, 1932**; **VIEIRA et al., 1991**;) de especial destaque aqueles do Museu de Ciências Naturais da PUC de Minas Gerais e aqueles depositados no Museu da Universidade Federal do Paraná.

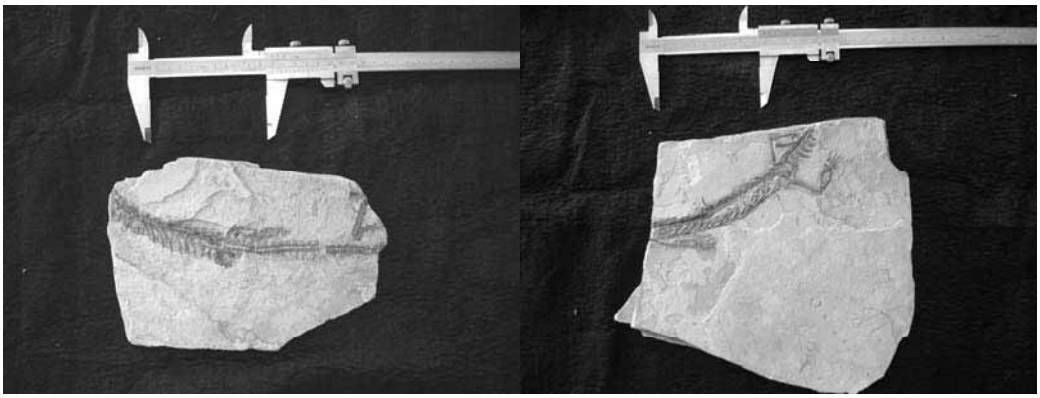


Figura 30. Peças nºs RCL09A e RCL09B. Restos de mesossauros provenientes da região de Montividiu. Escala 10cm (MCN-PUC/MG).

6.1.2 Perolândia

Localiza-se no Sudoeste do Estado de Goiás, a uma distância de aproximadamente 420 km de Goiânia. O Município de Perolândia (**Figura 31**) possui áreas onde ocorrem afloramentos da Formação Irati, especialmente do Membro Assistência (**VIEIRA et al., 1991**).

Na Pedreira Perolândia as rochas do Membro Assistência apresentam dobramentos, em decorrência da presença de intrusão básica, característica previamente observada por **Mezzalira** (**1971**) (**MEZZALIRA, 1971 apud VIEIRA et al., 1991, p. 225**).

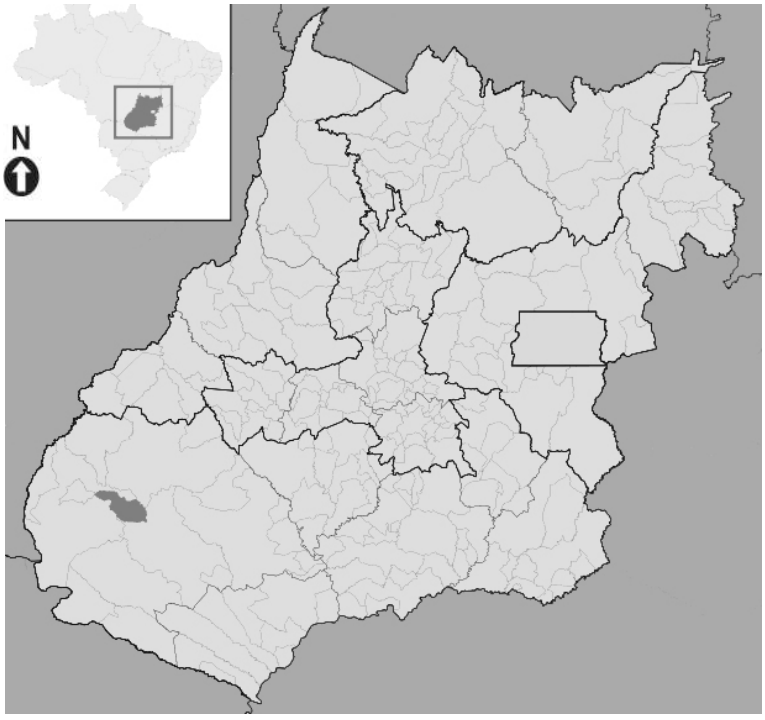


Figura 31. Mapa de localização do Município de Perolândia (Wikipedia).

LOCALIDADE. Situada na região Sudoeste do Estado de Goiás, Perolândia apresenta pedreiras de exploração de calcário dolomítico. Nestas pedreiras encontram-se freqüentemente restos de mesossauros associados aos materiais explorados. Algumas destas pedreiras encontram-se inativas, enquanto outras estão em franca atividade exploratória, fornecendo grandes quantidades de calcários (**Figura 32**).

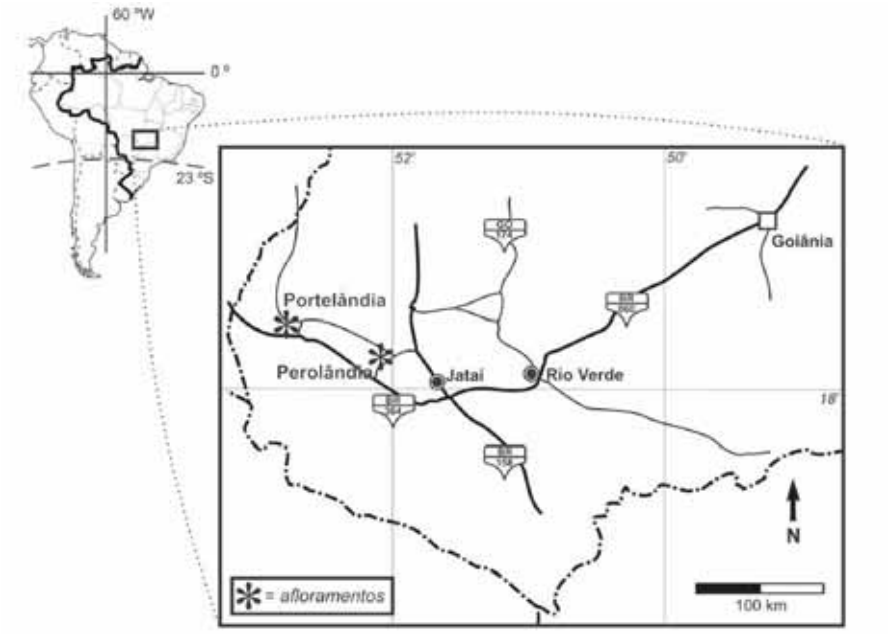


Figura 32. Mapa de localização dos afloramentos da Formação Irati em Perolândia e Portelândia (SEDOR & SILVA, 2004).

LITOLOGIA. Segundo **Marconato** (**2001, p. 29-30**) a coluna estratigráfica da região de Perolândia apresenta, em sua base, a presença de calcários dolomíticos esbranquiçados a amarelados, ricos em restos de *Brazilosaurus sanpauloensis*, normalmente associados a crustáceos. Elementos articulados de *B. sanpauloensis* e *Stereosternum tumidum* freqüentemente aparecem em pacotes compostos por folhelhos esverdeados, seguidos por intercalações centimétricas entre calcários e folhelhos (**figuras 33**, **34**, **35**). Por último, em direção ao topo, ocorre a presença de intercalações mais espessas, onde normalmente ossos de mesossauros encontram-se isolados.

SISTEMÁTICA PALEONTOLÓGICA

REPTILIA

ANAPSIDA

PROGANOSAURIA

MESOSAURIDAE Baur, 1889

Brazilosaurus Shikama & Ozaki, 1966

Brazilosaurus sanpauloensis Shikama & Ozaki, 1966

REPTILIA

ANAPSIDA

PROGANOSAURIA

MESOSAURIDAE Baur, 1889

Stereosternum Cope, 1885

Stereosternum tumidum Cope, 1885

Restos de *Brazilosaurus sanpauloensis* e *Stereosternum tumidum* têm frequentemente sido coletados nesta região há mais de 70 anos, tendo sido produzidos vários trabalhos baseados nestes. Merece destaque **Sedor & Silva** (**2004**), que reportaram a ocorrência de icnofósseis produzidos por mesossauros em rochas da Formação Irati em Perolândia e Portelândia (**Figura 36**). Os materiais aqui apresentados provêm das coleções do Museu de Ciências Naturais da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (**MCN-PUC/MG**), do Museu de História Natural do Instituto do Trópico Sub-Úmido da Universidade Católica de Goiás (**MHN-ITS/UCG**) e do Museu de Ciências Naturais, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná (**MCN-SCB-UFPR**).

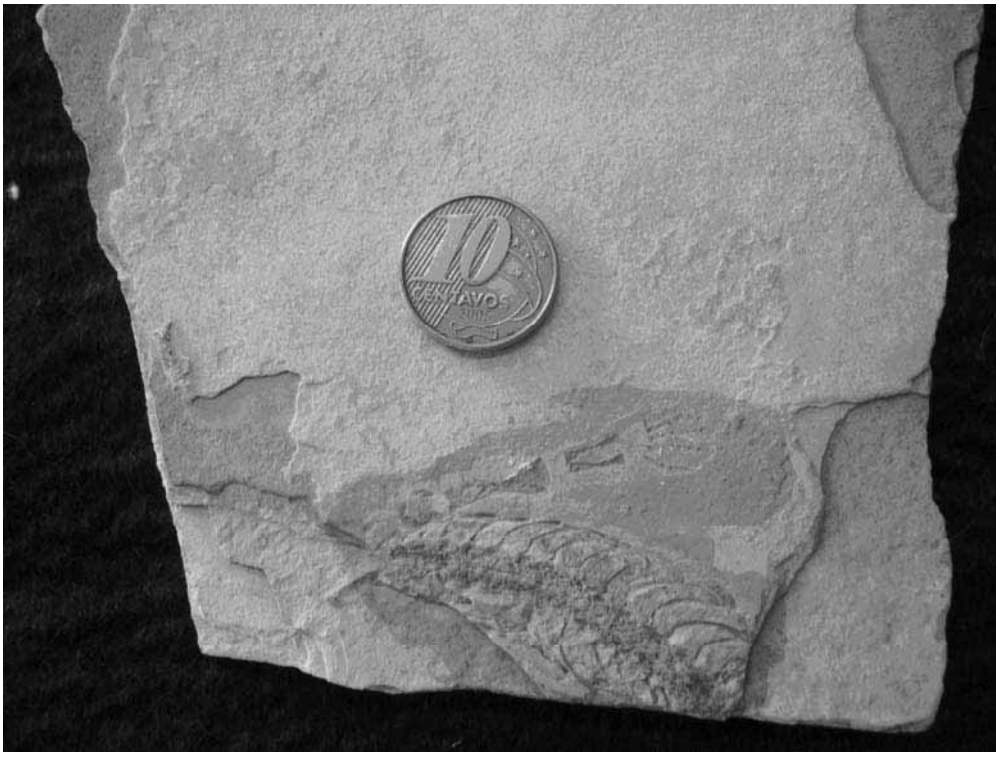


Figura 33. Peça Nº RCL58, Resto de mesossauro proveniente do Município de Perolândia (MCN-PUC/MG).

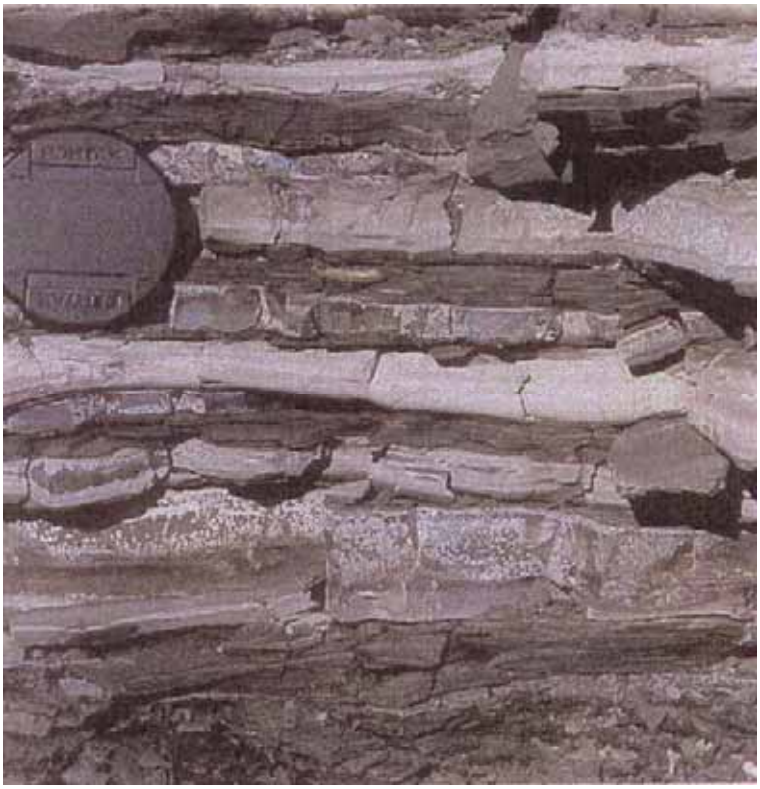


Figura 34. Detalhe dos ritmitos calcários-folhelhos da região de Perolândia (MARCONATO, 2001).

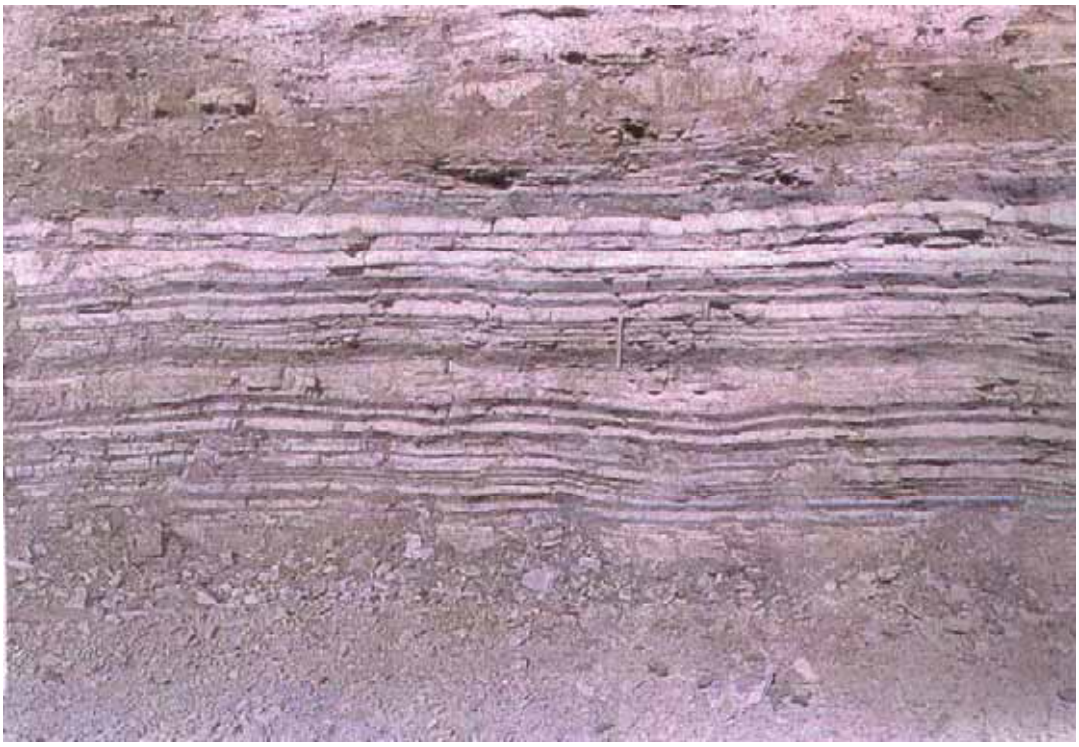


Figura 35. Ritmitos da Formação Irati, em pedreira de Perolândia (MARCONATO, 2001).

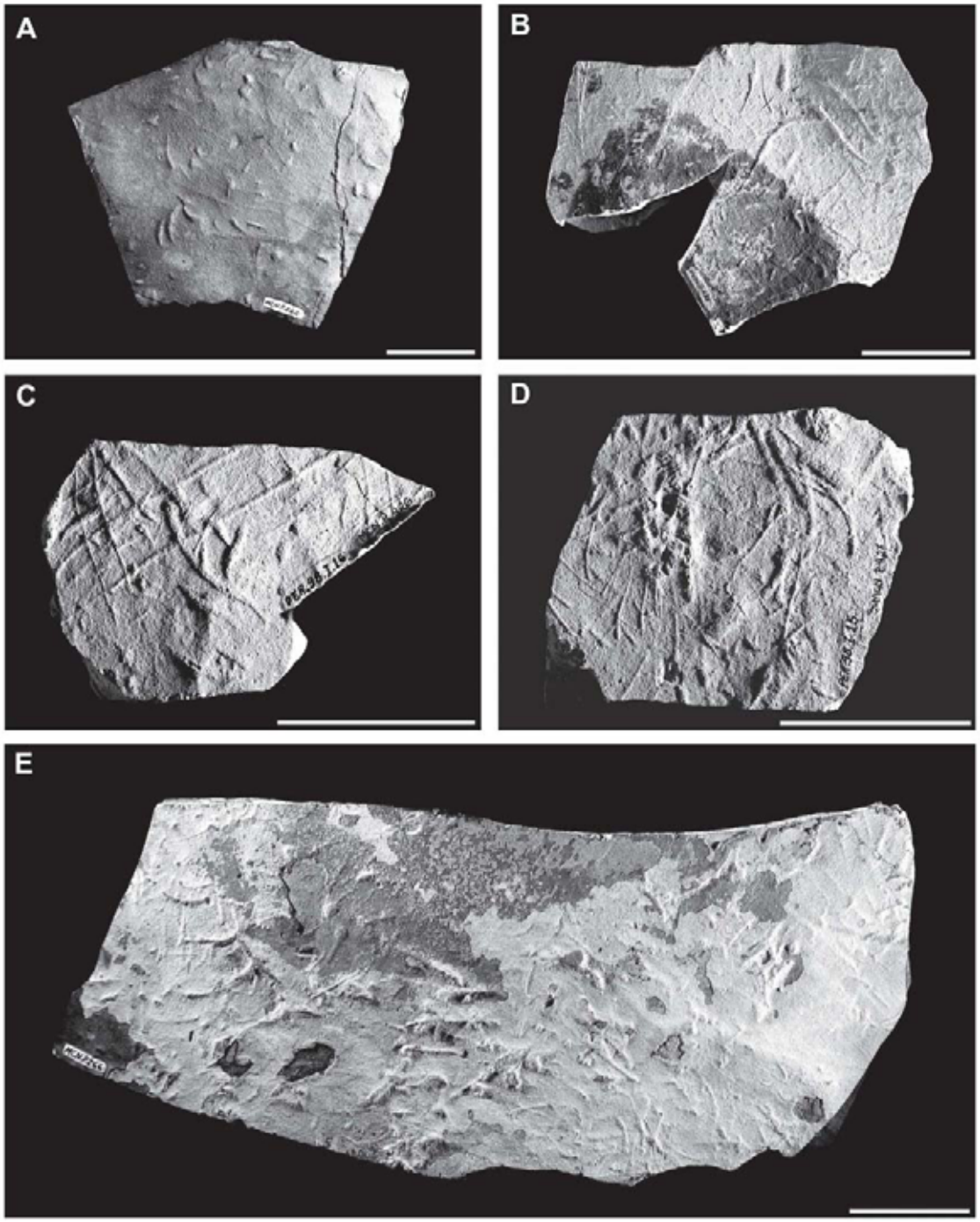


Figura 36. Peças nºs (A) MCN.P.262, (B) MCN.P.428, (C) MCN.P.426, (D) MCN.P.427, (E) MCN.P.266. Icnofósseis (pegadas) atribuídos a mesossauros, de Perolândia e Portelândia. Escala 5 cm (SEDOR & SILVA, 2004).

6.1.3 Portelândia

Localizada na região Sudoeste do Estado de Goiás. Distante 460 km de Goiânia, Portelândia apresenta algumas áreas onde ocorrem afloramentos de rochas da Formação Irati (**Figura 37**).

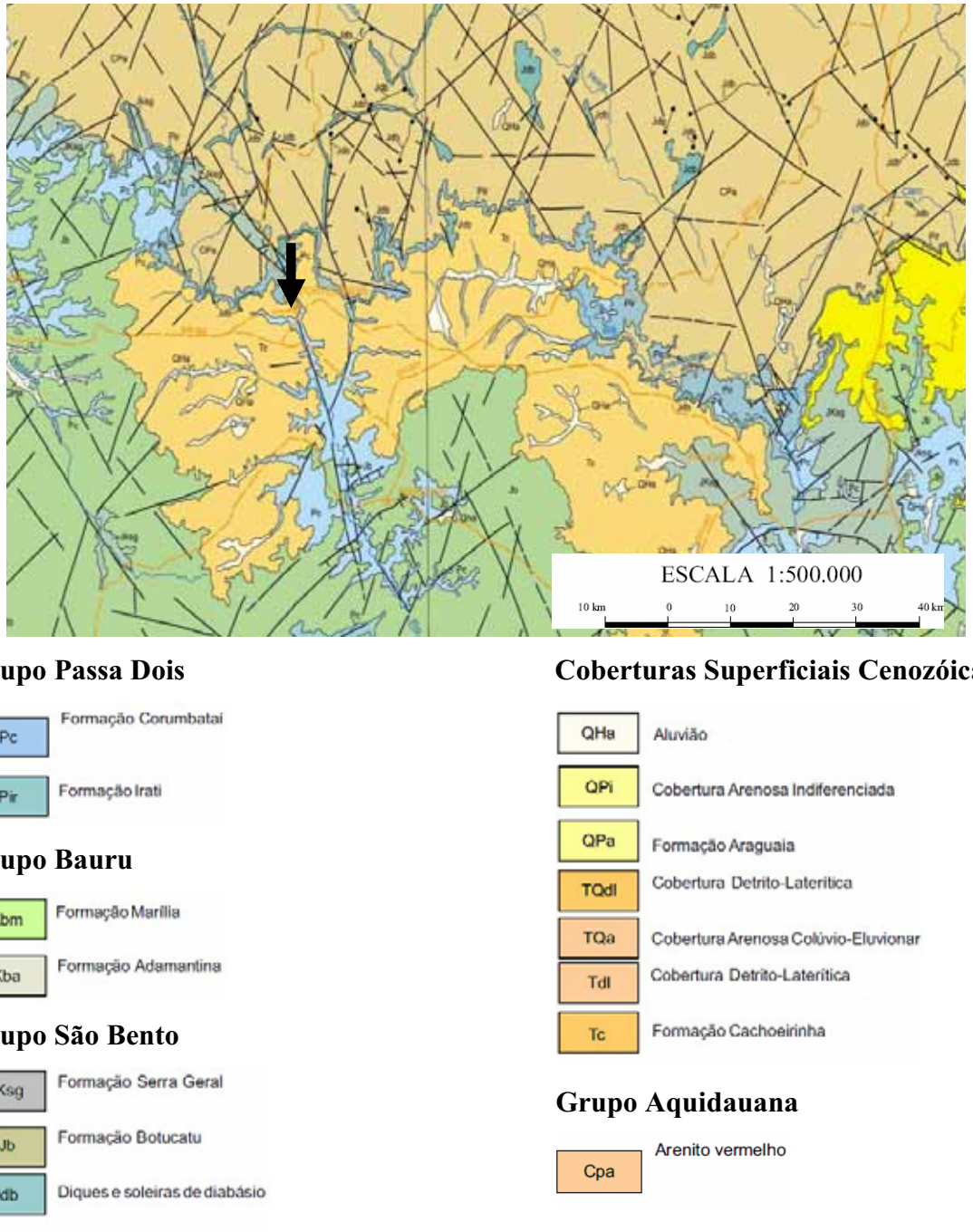


Figura 37. Mapa Geológico da região de Portelândia (seta). (MAPA GEOLÓGICO DO ESTADO DE GOIÁS E DISTRITO FEDERAL, 2000).

Nestas áreas há intensa atividade mineradora de pedreiras exploradoras de calcário dolomítico, como aquelas de propriedade da METAGO.

Segundo **Marconato** (**2001**), que as dividiu em Portelândia I e II, as exatas localizações de duas destas pedreiras são as que seguem.

Portelândia I: S 17º 20’ 41,3”

W 52º 32’ 59,8” (**Figura 38**)

Portelândia II: S 17º 20’ 09,6”

W 52º 37’ 24,9”



Figura 38. Localização da pedreira Portelândia I, coordenadas 17º 20’ 41,3”S, 52º 32’ 59,8” W (Fonte Google Earth).

Na primeira localidade (Portelândia I) os elementos ósseos de mesossauros apresentam cor geralmente branca. Ocorrem tanto elementos isolados (**Figura 39**) quanto articulados (**MARCONATO, 2001, p. 29**).

Na segunda localidade (Portelândia II) ocorre a presença de duas camadas espessas de folhelhos, que se destacam em meio aos ritmitos calcários / folhelhos. Poderiam representar maior duração das fácies de águas profundas (**MARCONATO, 2001, p. 29**).

LOCALIDADE. Região Sudoeste do Estado de Goiás.

LITOLOGIA. De maneira similar, a litologia característica desta localidade segue aquela previamente citada para a região de Perolândia, onde uma base composta de calcários dolomíticos apresenta abundantes restos de *Brazilosaurus sanpauloensis*, associados a crustáceos. Esta camada é seguida por intercalações de folhelhos esverdeados, em associação a ritmitos folhelhos / calcários, onde ocorrem elementos associáveis a *Stereosternum tumidum* (**Figuras 40**, **41**) e *Brazilosaurus sanpauloensis* (**Figura 42**). Intercalações mais espessas entre calcários e folhelhos, associados a restos isolados de mesossauros, recobrem os pacotes inferiores (**MARCONATO, 2001, p. 29-30**).

SISTEMÁTICA PALEONTOLÓGICA

REPTILIA
ANAPSIDA
PROGANOSAURIA
MESOSAURIDAE Baur, 1889
Stereosternum Cope, 1885
Stereosternum tumidum Cope, 1885

REPTILIA
ANAPSIDA
PROGANOSAURIA
MESOSAURIDAE Baur, 1889
Brazilosaurus Shikama & Ozaki, 1996
Brazilosaurus sanpauloensis Shikama & Ozaki, 1996

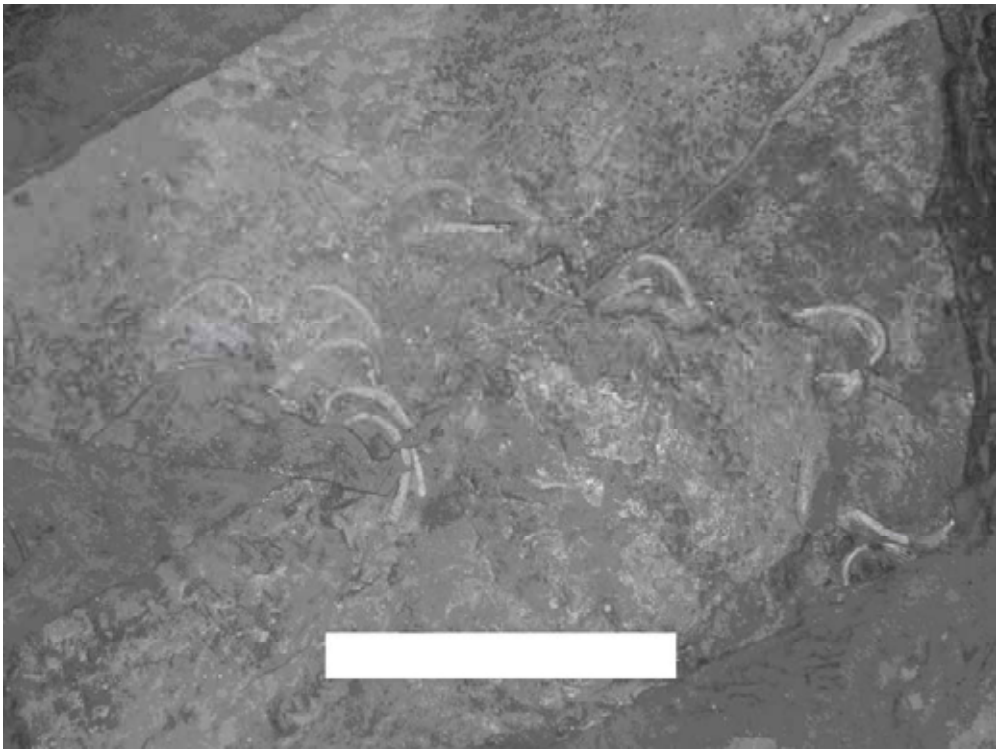


Figura 39. Costelas desarticuladas, associáveis a mesossauros, provenientes da região de Portelândia. Escala 14 cm (MHN-ITS/UCG).

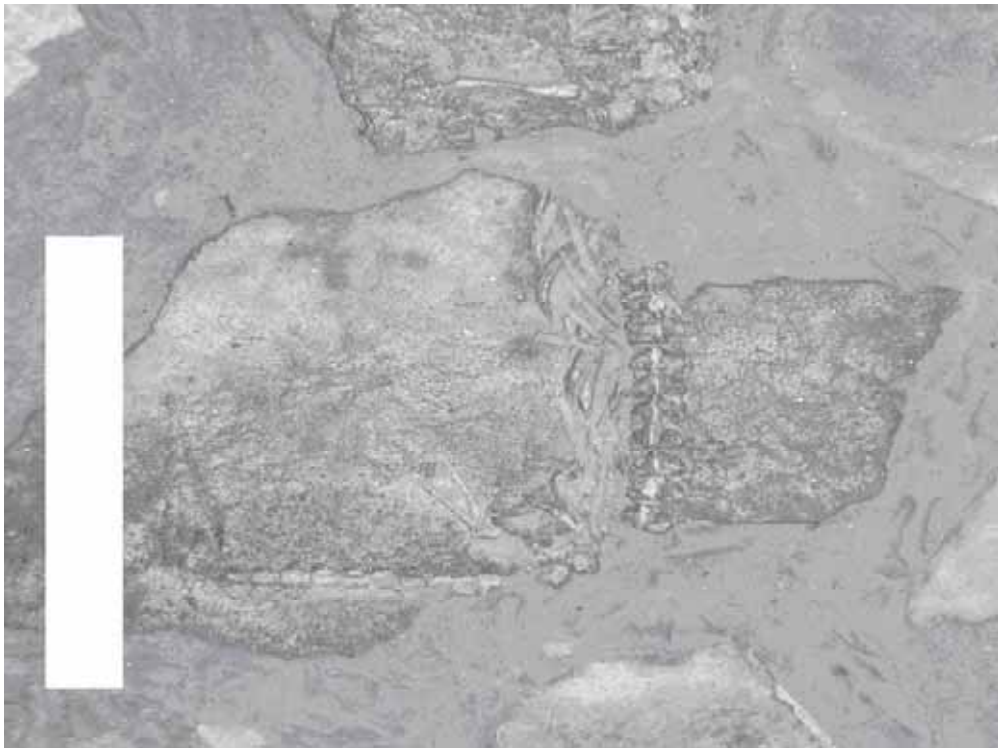


Figura 40. Esqueleto parcial de *Stereosternum tumidum*. Escala 14 cm (MHN-ITS/UCG) (Foto do Autor).

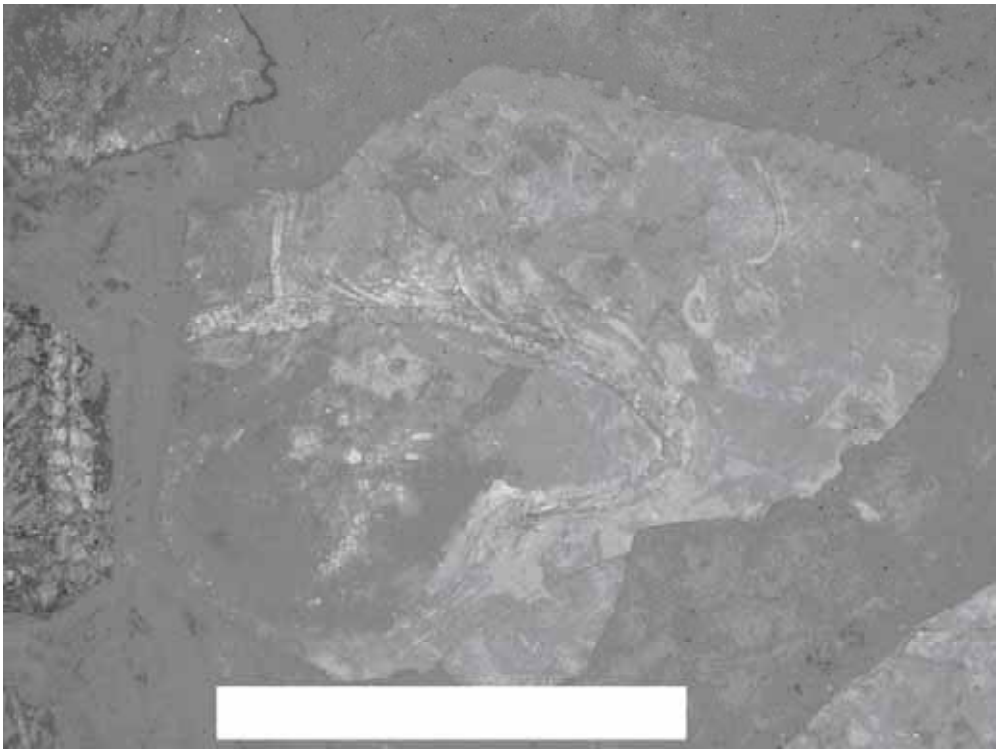


Figura 41. Esqueleto parcial de *Stereosternum tumidum.* Escala 14 cm (MHN-ITS/UCG) (Foto do Autor).

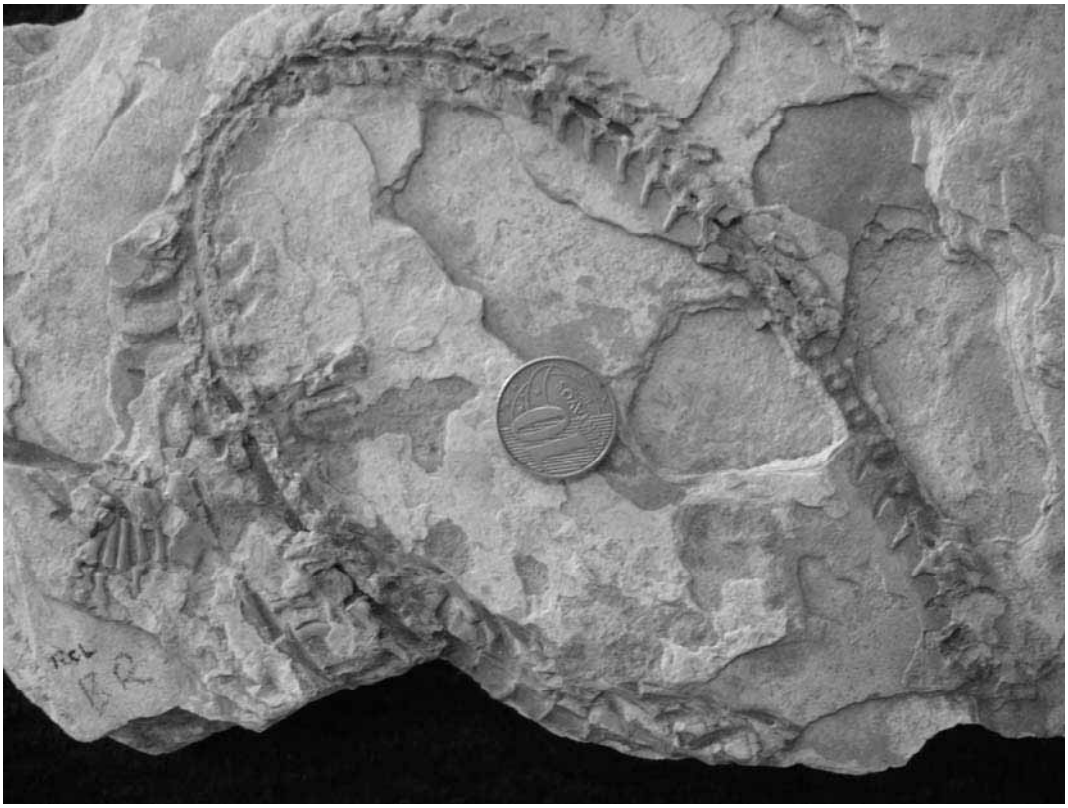


Figura 42. Esqueleto parcial de *Brazilosaurus sanpauloensis* (?) (MCN-PUC/MG).

COMENTÁRIOS. Contrariando **Araújo** (**1976**), que afirmou no Estado de Goiás mesossauros eram raros e representados apenas por vértebras e costelas, o registro fossilífero goiano destes animais mostra-se tão bom quanto em outros estados, a despeito de sua eventual qualidade de preservação inferior.

Embora **Vasconcelos** (**1973**) e **Moreira et al. (1984**) tenham afirmado o reconhecimento de restos atribuíveis a *Mesosaurus braziliensis* em extratos permianos da Formação Irati na região de Perolândia, trabalhos posteriores não confirmaram esta ocorrência.

De fato, o material referido por **Vasconcelos** (**1973**) foi mais tarde identificado como pertencente a *Stereosternum tumidum*, por **Vieira et al.** (**1991**).

Com relação a **Moreira et al.** (**1984**), aparentemente os restos identificados por estes autores pertencem à espécie *Brazilosaurus sampauloensis*, e não a *Mesosaurus braziliensis*.

Mais tarde, **Araújo-Barbarena** (**2000**) identificou *Brazilosaurus sanpauloensis* para a Serra do Caiapó, em Montividiu.

6.2 PERÍODO CRETÁCEO

6.2.1 Bacia Bauru / Formação Marília

Embora tenha sido utilizada para designar sedimentos da parte superior do Grupo Bauru, que apresentam intensa cimentação carbonática, nas regiões de Marília e Garça, interior do Estado de São Paulo, a Formação Marília somente foi formalmente proposta por **Soares et al.** (**1980**). Possuindo idade atribuída ao Maastrichtiano, com base em registros de carófitas e ostrácodos (**DIAS-BRITO et al., 2001**; **GOBBO-RODRIGUES, 2002**), a Formação Marília apresenta espessura aproximada de 160 m (**SOARES et al., 1980**), sendo distribuída de maneira descontínua pelos estados de São Paulo, Minas Gerais e Goiás (**BERTINI et al., 2001**) (**Figura 43**).

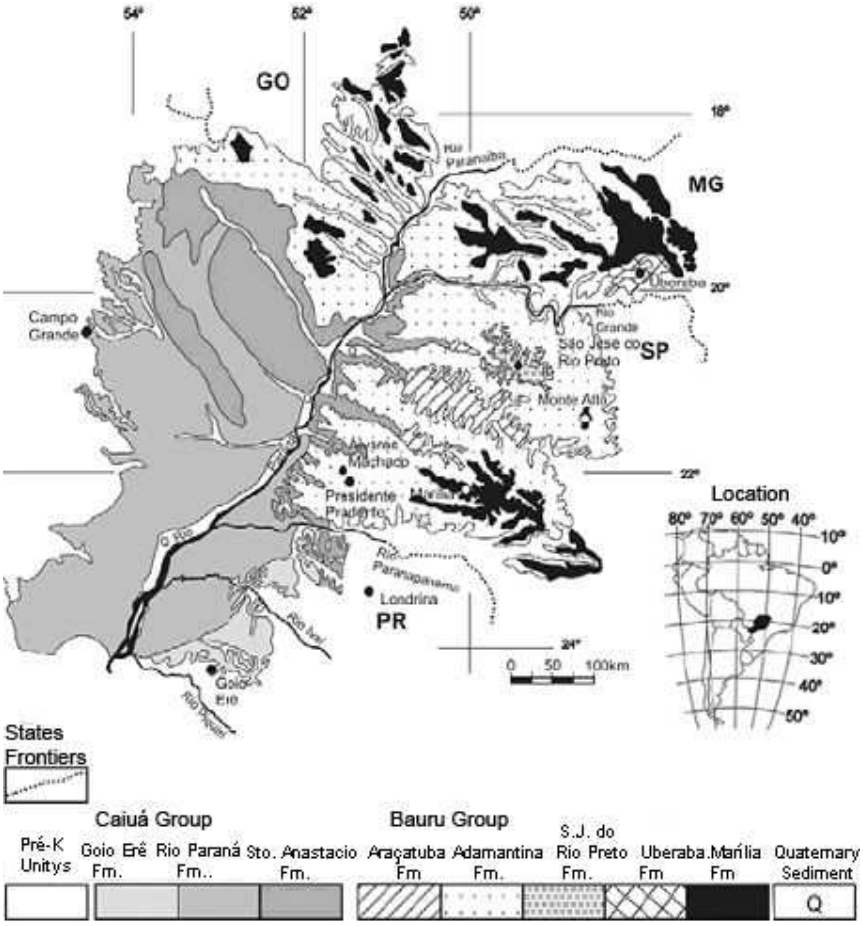


Figura 43. Mapa de distribuição das unidades da Bacia Bauru (modificado de FERNANDES *&* COIMBRA, 1996).

Com base em suas características litológicas apresenta-se constituída pelos membros Ponte Alta, Serra da Galga (**BRANDT NETO, 1977**) e Echaporã (**BARCELOS, 1984**). Os dois primeiros ocorrem somente no Estado de Minas Gerais (Triângulo Mineiro), enquanto o último ocorre no Estado de São Paulo (**FERNANDES *&* COIMBRA, 1996**; **FERNANDES, 1998 apud BERTINI et al., 2001, p. 94**) e na região de Prata, Minas Gerais (**GOLDBERG, 1995 apud BERTINI et al., 2001, p. 94**). O Membro Echaporã foi ainda identificado em áreas na região Sul do Estado de Goiás, formando morros testemunhos, especialmente às margens do Rio Paranaíba, entre São Simão até Caçu (**BARCELOS, 1984**) (**Figura 44**).

LOCALIDADE. A Formação Marília apresenta ampla distribuição pela região Sul de Goiás e, embora ocorra de forma esparsa, recobrindo a Formação Adamantina em Mato Grosso do Sul e Triângulo Mineiro, é em Goiás que apresenta as melhores exposições nas proximidades das cidades de Aparecida do Rio Doce, Cachoeira Alta, Itajá, Itarumã,

Quirinópolis e Rio Verde. Ocupa normalmente a parte elevada dos interflúvios, usualmente não ultrapassando espessura máxima de 100 m.

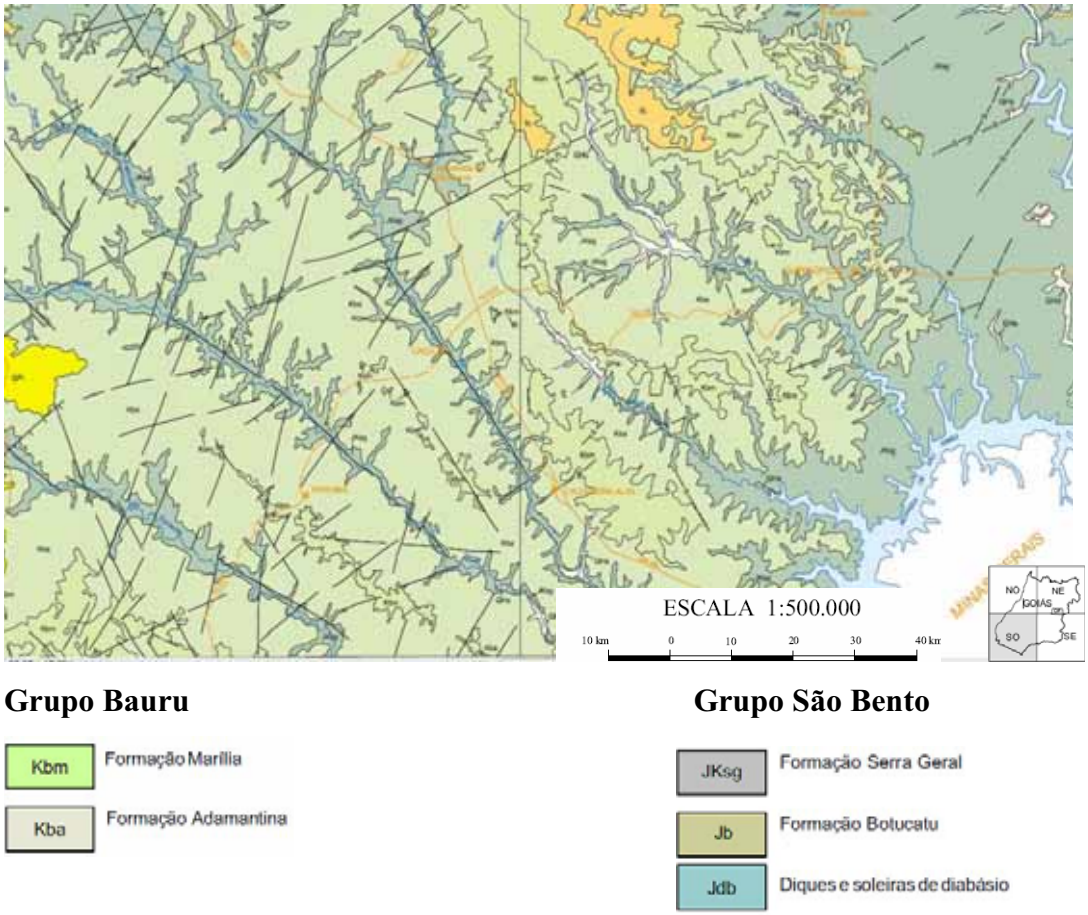


Figura 44. Mapa geológico do Sudoeste goiano, mostrando ocorrências das formações Marília e Adamantina (MAPA GEOLÓGICO DO ESTADO DE GOIÁS E DISTRITO FEDERAL, 2000).

Os seus contatos com a Formação Adamantina ocorrem de maneira gradacional. Com os estratos das formações Botucatu e Serra Geral ocorrem, em geral, por meio de discordâncias erosivas. Com outras unidades os contatos ocorrem por meio de falhamentos.

Esta unidade é ricamente fossilífera, tendo fornecido fósseis vertebrados de táxons diversos, provenientes principalmente dos estados de São Paulo e Minas Gerais, amplamente estudados. Os mais comuns são representados por restos atribuídos a peixes, anuros, lacertiformes, testudinos, ofídios, crocodilomorfos, teropodomorfos (maniraptoriformes e abelissauros), sauropodomorfos (titanossauros) (**BERTINI 1993**, **1996**, **2001**; **BONAPARTE 1978**; **ESTES & PRICE, 1973**; **FRANCO, 1999**; **KELLNER, 2000**; **MEZZALIRA 1989**; **NOVAS et al., 2008; SANTUCCI & BERTINI, 2001**).

LITOLOGIA. Esta importante unidade litoestratigráfica apresenta-se em bancos de espessuras variando de 1 a 2 metros, essencialmente arenosos, constituída por arenitos grossos a conglomeráticos, ricos em feldspatos e teor de matriz variável, raramente apresentando estratificações cruzadas (**Figura 45**) (**FÚLFARO et al., 1994**).

UNIDADE ESTRATIGRÁFICA	***GRUPO BAURU***	
	FM ADAMANTINA	FM MARÍLIA
CONSTITUIÇÃO LITOLÓGICA	Arenitos finos a muito finos Quartzosos Localmente cimentados com carbonatos	Arenitos finos a médios, com cimento e nódulos carbonáticos Conglomerados e arenitos com intensa cimentação carbonática
ESTRUTURAS SEDIMENTARES	Estratos tabulares maciços e laminados, com estratificações cruzadas Corte e preenchimento com intraclastos de argilitos	Estratos maciços, às vezes com estratificações cruzadas de médio a pequeno portes
ESPESSURA MÁXIMA PRESERVADA	200 metros	180 metros
FÓSSEIS	Carófitas, moluscos, crustáceos, peixes, répteis, mamíferos	Carófitas, moluscos, crustáceos, peixes, anfíbios, répteis
ASSOCIAÇÕES FACIOLÓGICAS	Barras de canal, planícies de inundação, lagoas alcalinas efêmeras, pequenas dunas	Depósitos em lençol, barras de canal, localmente: lagoas interleques
AMBIENTE DEPOSICIONAL	Fluvial entrelaçado ("braided") com lagoas; eólico	Leques aluviais

Figura 45. Síntese das características das unidades da Bacia Bauru que ocorrem em Goiás (modificado de FERNANDES *&* COIMBRA, 1996).

Em Goiás o Membro Echaporã foi identificado na região Sudoeste do estado, entre os municípios de Caçu e São Simão, compondo morros testemunhos (**Figura 46**). Apresenta-se litologicamente como arenitos grossos relativamente bem arredondados, dispersos em matriz arenosa fina e síltico-argilosa, com presença de nódulos carbonáticos no topo da seqüência (**BARCELOS, 1984**), tendo sido interpretados como depositados sob condições de ambiente subaquoso.

A presença de camadas lamíticas, intercaladas aos bancos de arenitos da Formação Marília, foram interpretadas por **Fúlfaro et al.** (**1994**) como resultantes da presença de antigos lagos e partes distais de barras fluviais subaquosas.



Figura 46. Morro testemunho do Membro Echaporã, localizado próximo a Cachoeira Alta, Estado de Goiás (BARCELOS, 1984).

Desta forma, o ambiente deposicional proposto para a Formação Marília tem sido relacionado à presença de paleoambientes flúvio-lacustres e aluviais, apresentando ainda deltas e planícies de inundação, associadas a condições de aridez. Estas são indicadas pela presença de nódulos calcários e intensa cimentação carbonática (**FERNANDES *&* COIMBRA, 1996**; **FÚLFARO et al., 1994**; **FÚLFARO *&* PERINOTTO, 1996**; **GOLDBERG *&* GARCIA, 2000**) (**Figura 47**).



Figura 47. Membro Echaporã Formação Marília próximo a Caçu, Goiás, evidenciando a presença de nódulos de calcário dispersos em arenito calcífero (BARCELOS, 1984).

6.2.2 Ocorrências fossilíferas no Estado de Goiás

Embora ocorra distribuída por expressivas áreas da região Sul do Estado de Goiás, a Formação Marília, ricamente fossilífera em outros estados como São Paulo e Minas Gerais, apresenta como as únicas ocorrências fossilíferas atribuídas a estratos do Cretáceo Superior, citações na literatura, especialmente aquelas de **Bertini** (**1993**), **Bonaparte** (**1978, apud WEISHAMPEL, 2007, p. 601**) e **Santucci *&* Bertini** (**2001**).

Evidências indicam uma provável ocorrência de restos fósseis atribuíveis a titanosauros, em terrenos pertencentes ao Estado de Goiás. Teriam sido identificados por Llewellyn Ivor Price, durante viagens realizadas por este estado, durante a década de 1940.

Embora Price tenha sido o primeiro a identificar restos dinossaurianos em Goiás, foi somente com **Bonaparte** (**1978, apud WEISHAMPEL et al. 2007**) que esta citação passou a constar na literatura especializada. Atribuem restos de teropodomorfos e saurópodos coletados no Grupo Bauru.

Estas descobertas teriam ocorrido no Membro Echaporã da Formação Marília, que apresenta significativas áreas de exposição na região Sul de Goiás. Compõe morros testemunhos que, segundo **Barcelos** (**1984**), constituem os patamares sobre estratos da Formação Adamantina.

SISTEMÁTICA PALEONTOLÓGICA

REPTILIA
DIAPSIDA
DINOSAURIA
SAURISCHIA
SAUROPODOMORPHA
SAUROPODA
TITANOSAUROIDEA
TITANOSAURIDAE Lyddeker, 1893
TITANOSAURIDAE indet.

Os materiais referentes a este grupo foram citados por **Bonaparte** (**1978**), tendo sido coletados em rochas do Grupo Bauru, que ocorrem na região sul do Estado de Goiás. Os fragmentos, utilizados nesta identificação, não foram citados.

COMENTÁRIOS. Embora este constitua o primeiro registro da presença de titanossauros no Estado de Goiás, pouco se sabe sobre os materiais utilizados na respectiva identificação, ou mesmo sobre as localidades exatas onde se deram estas coletas. Estariam relacionadas ao Membro Echaporã da Formação Marília.

Titanossauros foram os dinossauros saurópodos mais representativos do Gondwana, tendo sido identificados em Argentina, Brasil, Chile e Uruguai (**BONAPARTE, 1978**). Tiveram grande distribuição paleogeográfica durante o Cretáceo, basicamente Cretáceo Superior, possuindo registros até em áreas da Laurásia (**NOVAS, 1997**; **POWEL, 2003**).

SISTEMÁTICA PALEONTOLÓGICA

REPTILIA
DIAPSIDA
DINOSAURIA
SAURISCHIA
THEROPODOMORPHA
THEROPODA Marsh, 1881
THEROPODA indet.

Como o ocorrido aos restos atribuídos a titanossauros, estes materiais também foram coletados em localidade não especificada em **Bonaparte** (**1978**). Teriam sido resgatados em estratos cretácicos na borda Sul do Estado de Goiás, correspondentes à Bacia Bauru.

COMENTÁRIOS. Este constitui o primeiro registro da ocorrência de dinossauros teropodomorfos no Estado de Goiás, embora não se tenham informações sobre os respectivos materiais utilizados na identificação deste grupo, bem como detalhamentos sobre as localidades onde estes restos foram coletados.

Como a Formação Marília apresenta ampla distribuição pela região Sul do Estado de Goiás, é plausível supor que estes restos tenham sido coletados nesta região. A idade estaria limitada ao Maastrichtiano superior.

6.3 PLEISTOCENO

6.3.1 Distrito Federal

Localizada na porção Centro-Leste do Estado de Goiás, o Distrito Federal (**Figura 48**) apresenta uma ocorrência fossilífera, com significativa importância para o trabalho em questão.

Embora correspondam a unidades federativas distintas, Goiás e Distrito Federal localizam-se muito próximas, o que determina uma continuidade geológica afim e

significativa. Este fato permite que aspectos geopolíticos sejam ignorados, em função da presença de paleovertebrados úteis na compreensão da história evolutiva destes grupos.

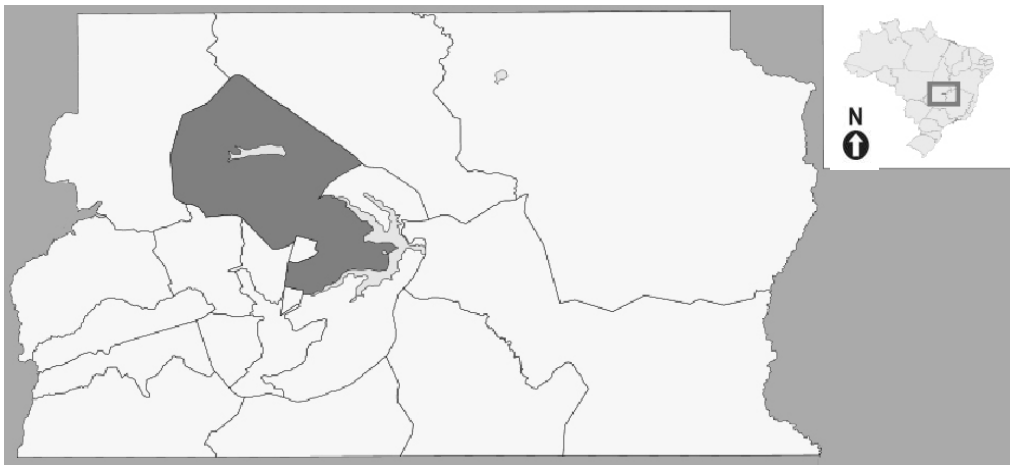


Figura 48. Mapa do Distrito Federal, Brasília em destaque (Fonte: Wikipedia).

Durante a década de 1960, pesquisadores do Departamento de Geociências do Instituto de Ciências Exatas da Universidade de Brasília, conduziram estudos paleontológicos sistemáticos em Goiás e Distrito Federal. Trouxeram como resultado a coleta de materiais pleistocêncios em ambas as unidades da Federação (**MOREIRA *&* MELO, 1971**).

Para Goiás noticiou-se a primeira ocorrência de restos atribuídos a *Eremotherium*, coletados no Município de Jaupaci. Enquanto que para o Distrito Federal ocorreu o primeiro registro de restos atribuídos a *Smilodon*, coletados em tributários do Lago Paranoá (**Figura 49**).

SISTEMÁTICA PALEONTOLÓGICA

MAMMALIA

CARNIVORA

FELIFORMIA

FELIDAE

MACHAIRODONTINAE

***Smilodon* Lund, 1872**

O material foi coletado por Aldemário Barreiro Filho, no leito do Lago Paranoá. Corresponde a um dente canino superior direito, bastante desgastado (**Figura 50**), cujo comprimento é 180 mm. Possui ainda circunferência máxima de 70 mm e pesa cerca de 550 gramas (**MOREIRA *&* MELO, 1971, p. 553**). Este material encontra-se depositado, segundo os autores, na coleção paleontológica do Museu de Geociências da Univarsidade de Brasília (**Unb**).



Figura 49. Localização do Riacho Fundo, tributário do Lago Paranoá (Fonte: Google Earth).

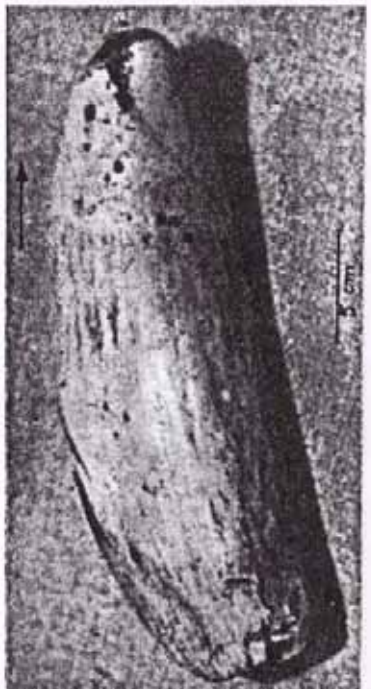


Figura 50. Fragmento de canino de *Smilodon*. Escala 5 cm (MOREIRA *&* MELO, 1971).

LOCALIDADE. O referido dente foi localizado no leito do Lago Paranoá, em um de seus tributários, o Riacho Fundo, ou Arroio Fundo. Estava misturado a uma fina capa de lodo, que se formou em seu leito. O Lago Paranoá corresponde a uma estrutura lacustre artificial, que recebe fluxos de seus tributários, entre os quais o Riacho Fundo (**Figura 51**) (**MOREIRA *&* MELO, 1971, p. 553**).

A região do achado corresponde, segundo **Moreira *&* Melo** (**1971**), a uma antiga zona de drenagem do Riacho Fundo, parcialmente coberta pelas águas do Lago Paranoá.

COMENTÁRIOS. A importância deste achado reside no fato de se tratar da primeira ocorrência de *Smilodon* Lund, na área do Distrito Federal.

Moreira *&* Melo (**1971, p. 553**) interpretaram que, devido ao desgaste exibido pela peça, esta teria sofrido significativo transporte. Indica que o animal provavelmente morreu às margens do Riacho Fundo, onde seus restos foram desmembrados e transportados pela corrente, até o local onde foi recolhido.

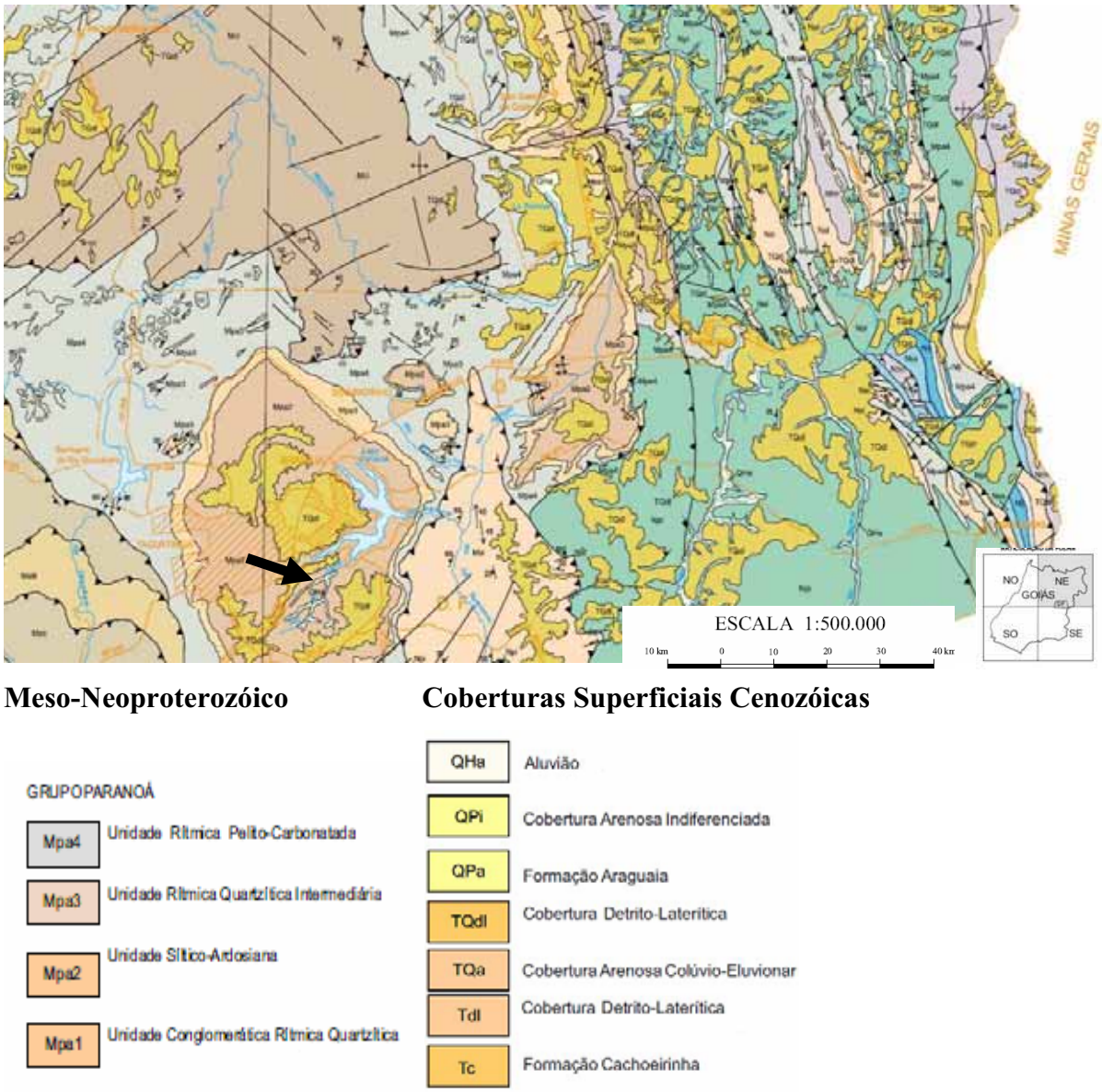


Figura 51. Mapa Geológico do Distrito Federal mostrando Depósito Aluvionar Pleistocênico (seta) (MAPA GEOLÓGICO DO ESTADO DE GOIÁS E DISTRITO FEDERAL, 2000).

6.3.2. Arredores de Goiânia

Considerada a maior cidade do Centro-Oeste brasileiro, Goiânia localiza-se a aproximadamente 209 km de Brasília, na região Central do Estado de Goiás (**Figura 52**).

As ocorrências fósseis neste município correspondem a registros pontuais. Destacam-se a presença de impressão de folhas de dicotiledôneas em sedimentos às margens do Córrego

Cascavel e a presença de restos de mamíferos da megafauna, representados por fragmentos atribuídos a *Eremotherium* e *Stegomastodon* (**SALES, comunicação pessoal**).

LOCALIDADE. Os materiais foram coletados em obras de reforma e canalização do Córrego Botafogo, região Central da cidade de Goiânia (**SALES, comunicação pessoal**), correspondendo a elementos bastante fragmentados. Foram identificados por Castor Cartelle, do Museu de Ciências Naturais da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, local onde se encontram depositados até o presente momento.

LITOLOGIA. Foram coletados em cascalheiro aluvial no leito do córrego, em baixa profundidade, misturados a argila, areia e seixos de vários tamanhos (**SALES, comunicação pessoal**).

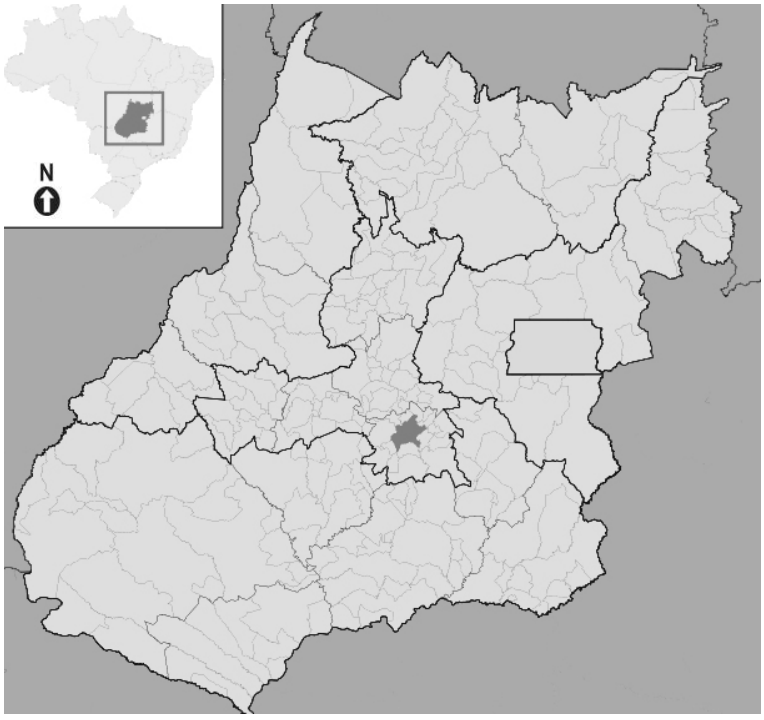


Figura 52. Mapa do Estado de Goiás, com a localização de Goiânia em destaque (Fonte: Wikipedia).

SISTEMÁTICA PALEONTOLÓGICA

XENARTHRA

PILOSA

MEGATHERIOIDEA

MEGATHERIIDAE Gray, 1821

MEGATHERIINAE Gill, 1842

Eremotherium Spilman, 1948

***Eremotherium laurillardi* Lund, 1842**

Os materiais coletados no Córrego Botafogo, associáveis ao gênero *Eremotherium*, correspondem a epífises distais dos fêmures direito e esquerdo, e epífises distais das tíbias direita e esquerda (**Figuras 53**, **54**).

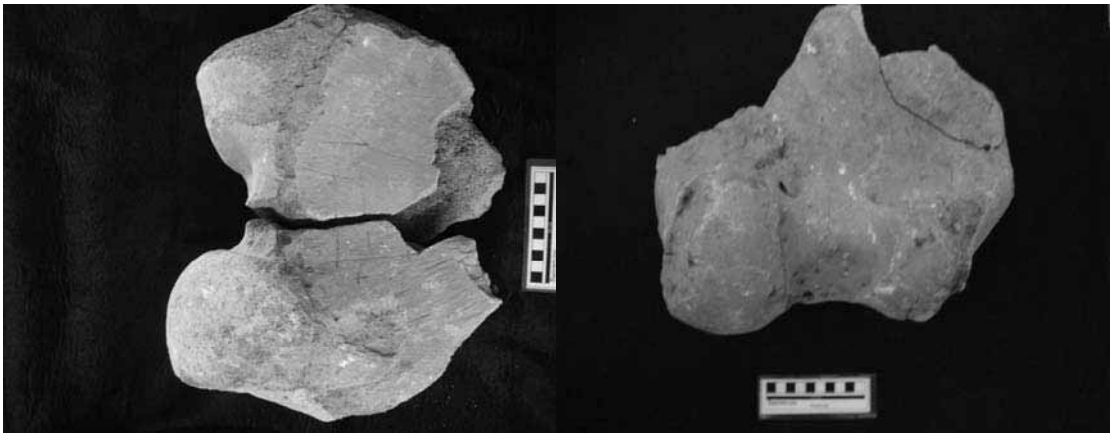


Figura 53. Epífises distais dos fêmures de *Eremotherium.* Escala 10 cm (Foto Acervo MCN-PUC/MG).



Figura 54. Epífises distais das tíbias de *Eremotherium.* Escala 10 cm (Foto Acervo MCN-PUC/MG).

PROBOSCIDEA

ELEPHANTHOIDEA

GOMPHOTHERIIDAE Cabrera, 1929

ANANCINAE Hay, 1922

Stegomastodon Pohlig, 1912

Stegomastodon waringi Holland, 1920

O material atribuído ao gênero *Stegomastodon* corresponde a um côndilo mandibular parcial (**Figura 55**).

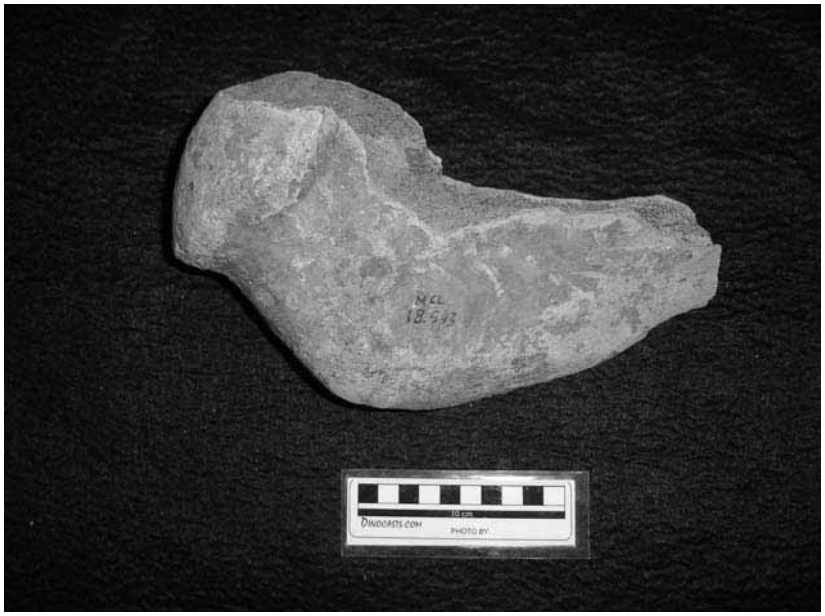


Figura 55. Peça Nº 18543 - Vista lateral do ramo mandibular de *Stegomastodon waringi*. Escala 10 cm (Foto Acervo MCN-PUC/MG).

COMENTÁRIOS. A importância destas ocorrências reside no fato que os únicos registros fósseis anotados para Goiânia, desde 1975 (**DNPM**), eram limitados às impressões de folhas de dicotiledôneas, recuperadas em sedimentos pleistocênicos às margens do Córrego Cascavel e perfurações para cisternas.

Estes achados podem fornecer importantes informações paleoambientais e paleobiogeográficas, oferecendo pistas sobre a evolução destes grupos e do bioma cerrado, bem como da evolução climática em finais do Pleistoceno.

O fato destes animais de grande porte pereambularem pelos terrenos pleistocênicos do Estado de Goiás, sugere que o Cerrado pode ter apresentado áreas mais abertas do que atualmente, em decorrência das variações de temperatura e umidade que caracterizaram esta Época.

6.3.3. Jaupaci - Jazimento Fossilífero de Pau Ferrado

Distante aproximadamente 260 km da capital do estado, Goiânia, o Município de Jaupaci localiza-se na região do Centro-Oeste goiano. Ocupando uma área com cerca de 527.200 km^2, limitando-se com os municípios de Diorama, Fazenda Nova, Iporá, Israelândia, Montes Claros de Goiás e Novo Brasil.

A origem do município está ligada diretamente à descoberta de jazidos diamantíferos na região durante a década de 1950, às margens do Rio Claro, curso fluvial importante, que corta a região (**Figura 56**).

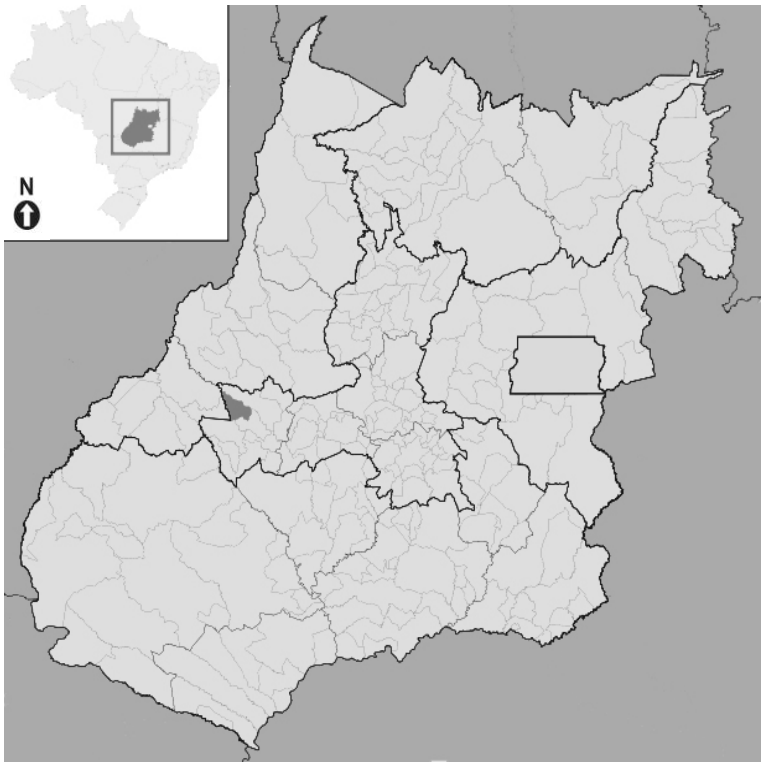


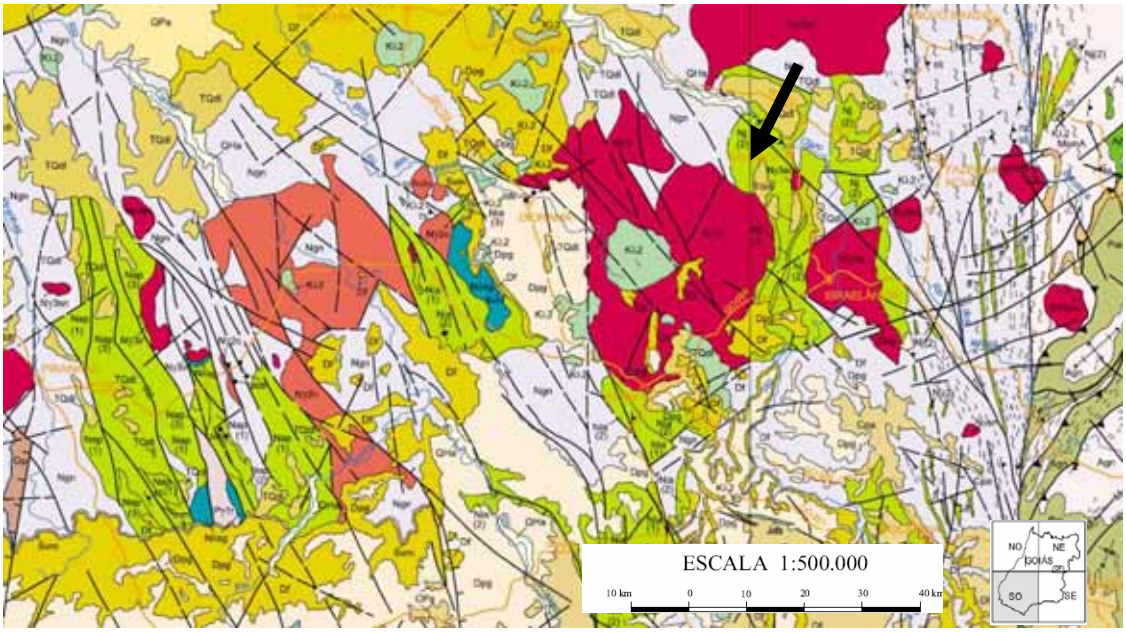
Figura 56. Mapa de Goiás, destacando o Município de Jaupaci (Wikipedia).

Pau Ferrado é a denominação dada ao garimpo de diamantes, existente à margem esquerda do Rio Claro, em terras da Fazenda Buriti Alto. Situa-se a 36 km da sede (perímetro urbano) do Município de Jaupaci (**MOREIRA, 1971, p. 51**).

Constituído por cascalheiros diamantíferos, o Jazimento de Pau Ferrado forneceu a primeira ocorrência de restos de mamíferos pleistocênicos assinalados para o Estado de Goiás.

Foram coletadas cerca de 250 peças, entre ossos apendiculares e fragmentos cranianos (**MOREIRA, 1971**).

LOCALIDADE. Jazimento fossilífero de Pau Ferrado, localizado no garimpo de mesmo nome, na margem esquerda do Rio Claro, Município de Jaupaci, região Centro-Oeste do Estado de Goiás, entre terrenos de delgada capa de cobertura detrítica, de natureza areno-argilosa, parcialmente laterizada (**DNPM, 1975**) (**Figura 57**).



Coberturas Superficiais Cenozóicas

QHa	Aluvião
QPi	Cobertura Arenosa Indiferenciada
QPa	Formação Araguaia
TQdl	Cobertura Detrito-Laterítica
TQa	Cobertura Arenosa Colúvio-Eluvionar
Tdl	Cobertura Detrito-Laterítica
Tc	Formação Cachoeirinha

Figura 57. Localização de Jaupaci (seta), entre terrenos de cobertura detrítico-laterítica (TQdl), e coberturas aluvionares, às margens do Rio Claro (QHa) (MAPA GEOLÓGICO DO ESTADO DE GOIÁS E DISTRITO FEDERAL, 2000).

Para **Moreira** (**1970**), a configuração do jazimento fossilífero em questão permitiu deduzir que neste local houve um grande poço natural no leito do rio, que provavelmente foi

preenchido muito rapidamente com sedimentos. Ainda para **Moreira** (**1973, op. cit., p. 50**), o fato destes restos não exibirem sinais de transporte foi indicativo de que estes animais morreram "in situ", sendo seus elementos ósseos carreados para o interior do poço em questão.

Outra interpretação posterior em **Moreira** (**1973, op. cit., p. 50**) é de que estes animais teriam ficado presos em armadilhas naturais às margens do rio, como poços de lama, tendo morrido nestas localidades. Com o passar do tempo seus restos acumularam-se no leito do rio.

LITOLOGIA. Conglomerado pobremente consolidado, misturado a seixos de tamanhos diversos, amalgamados por argila preta e fétida, rica em matéria orgânica em decomposição (**MOREIRA 1971**, **1973**). Ocorre na forma de cascalheiro aluvial, com mais de 6 m de espessura (**DNPM, 1975**).

SISTEMÁTICA PALEONTOLÓGICA

PARAXONIA
ARTIODACTYLA
SUIFORMES
SUINA
SUIODEA
TAYASSUIDAE Palmer, 1897
TAYASSUINAE Hay, 1902
Platygonus Le Conte, 1848
***Platygonus* sp** Le Conte, 1848 (**Figura 58**)

O material atribuído ao gênero *Platygonus* compreende uma caixa craniana parcial, região palatina com a arcada dentária superior, portando ainda seis dentes molariformes de cada lado, faltando a extremidade distal (**MOREIRA 1971**, **1973**).



Figura 58. Imagem do crânio parcial de *Platygonus* mostrando a região palatina, arcada dentária e caixa craniana parcialmente preservada (Vídeo Institucional / Arquivo ITS).

COMENTÁRIOS. Este material recebeu especial atenção, pois apresentava características peculiares, como crânio aparentemente baixo e alongado. Embora ausente a extremidade distal deste elemento ósseo, portando os dentes caninos e incisivos, as partes restantes, ou seja, os seis molariformes, exibindo característicos padrões de desgaste, foram suficientes para permitir a identificação como pertencente ao gênero *Platygonus* (**MOREIRA 1971**, **1973**). Este material infelizmente foi extraviado do Museu de História Natural do Instituto do Trópico Sub-Úmido da Universidade Católica de Goiás, onde outrora se encontrava depositado (**ALTAIR SALES BARBOSA, comunicação pessoal**).

XENARTHRA

PILOSA

MEGATHERIOIDEA

MEGATHERIIDAE Gray, 1821

MEGATHERIINAE Gill, 1842

Eremotherium Spilman, 1948

***Eremotherium laurillardi* Lund, 1842**

Fragmentos ósseos variados, incluindo mandíbula, dentes, vértebras, sacro, costelas, úmero, fêmures, falanges ungueais, depositados atualmente como parte do acervo do Museu de História Natual do Instituto do Trópico Sub-Úmido da Universidade Católica de Goiás (**MHN-ITS/UCG)**. O material coletado perfaz pelo menos quatro indivíduos, em virtude de sua relativa abundância (**figuras 59**, **60**, **61**, **62**) (**MOREIRA 1970**, **1973**).

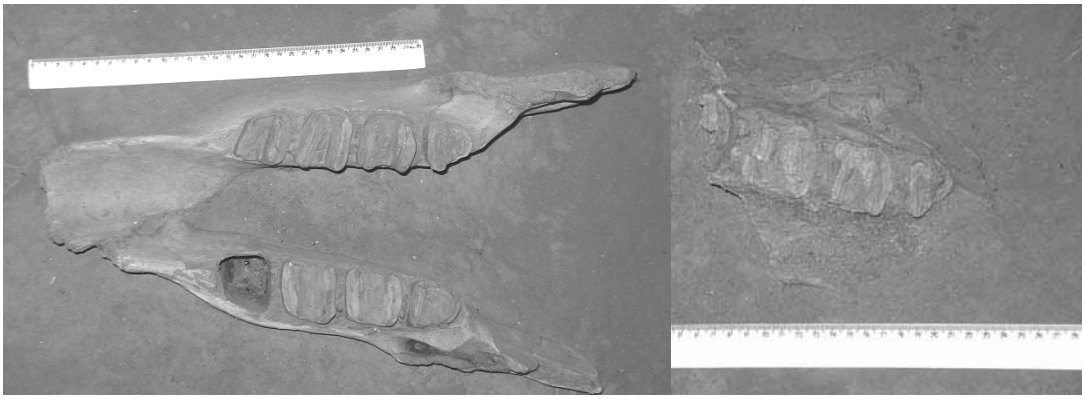


Figura 59. Mandíbula (à esquerda) e fragmento de crânio (à direita) de *Eremotherium*. Escala 30 cm (MHN/ITS-UCG).

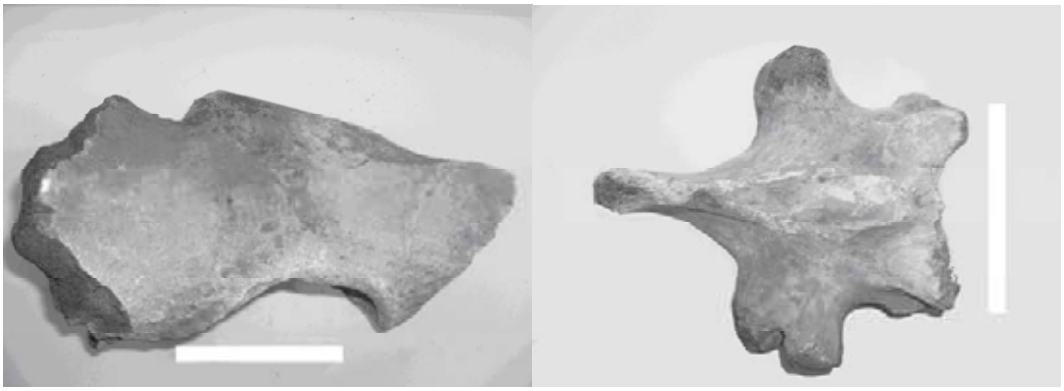


Figura 60. Fragmento de pélvis (à esquerda) e vértebra lombar (?) (à direita) de *Eremotherium*. Escala 14 cm (MHN/ITS-UCG).

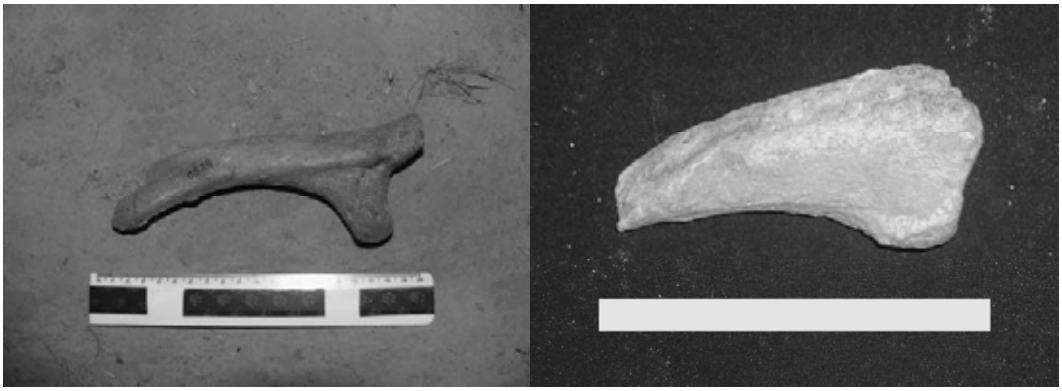


Figura 61. Peça Nº 529 - Fragmento de costela (à esquerda) e peça Nº 087, falange ungueal (à direita) de *Eremotherium*. Escalas à esquerda 20 cm à direita 14 cm (MHN/ITS-UCG).

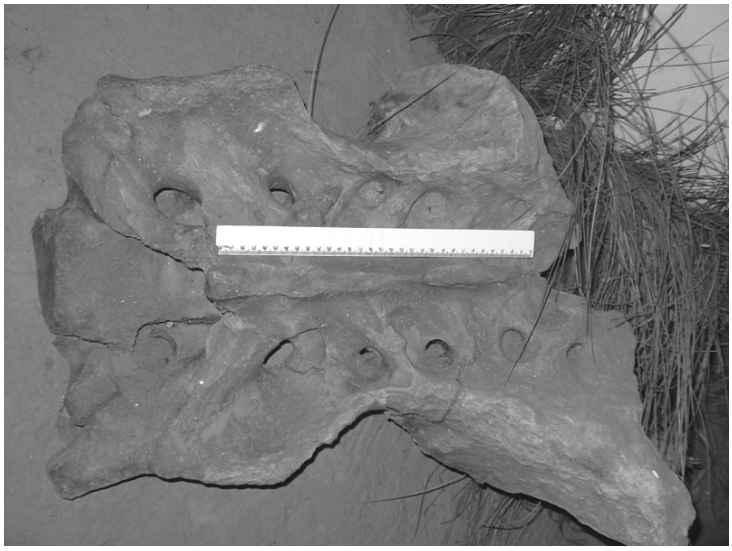


Figura 62. Sacro de *Eremotherium*. Escala 30 cm (MHN/ITS-UCG).

COMENTÁRIOS. Os restos de xenartros megaterióides, noticiados por **Moreira (1970)**, no Jazimento Fossilífero de Jaupaci, como pertencentes ao gênero *Eremotherium*, foram mais tarde identificados por Cartelle, ainda em meados da década de 1970, como pertencentes a *Eremotherium laurillardi.* Estes materiais encontram-se depositados atualmente no Museu de História Natural do Instituto do Trópico Sub-Úmido da Universidade Católica de Goiás (**MOREIRA, 1973**).

PROBOSCIDEA

ELEPHANTHOIDEA

GOMPHOTHERIIDAE Cabrera, 1929

ANANCINAE Hay, 1922

Stegomastodon Pohlig, 1912

Stegomastodon waringi Holland, 1920

Fragmentos de incisivos (presas), região palatina (**Figura 63**), constando a arcada dentária superior, com um grande molar em cada um dos lados (**MOREIRA 1971**, **1973**).

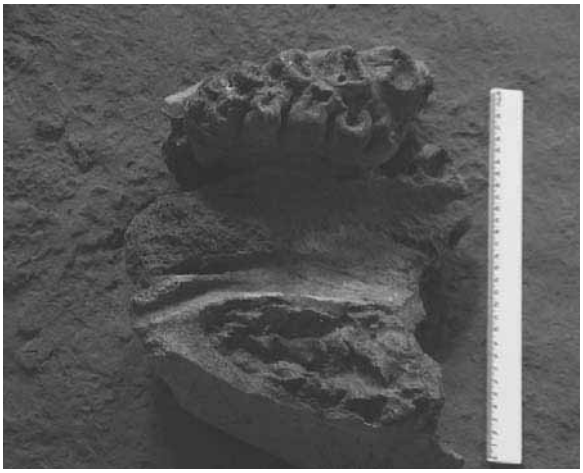


Figura 63. Pálato de *Stegomastodon waringi*. Escala 30 cm (MHN/ITS-UCG).

COMENTÁRIOS. Os restos mencionados em **Moreira** (**1971**, **1973**), e identificados como pertencentes a *Haplomastodon*, merecem especial atenção no que diz respeito à classificação atribuída. **Alberdi et al.** (**2002**) reconhecem que as diferenças entre o gênero supracitado e *Stegomastodon* não seriam suficientemente grandes, a ponto de permitirem a distinção entre os dois gêneros na América do Sul. Assim, segundo **Alberdi et al.** (**2002, op. cit., p. 226**), a espécie "*Haplomastodon" waringi* deveria situar-se dentro do gênero *Stegomastodon*, fazendo com que todos os materiais atribuídos ao Gênero *Haplomastodon* sejam relacionados a *Stegomastodon*, e consequentemente à espécie *Stegomastodon waringi* Holland, 1920 (**ALBERDI et al., 2002**).

MESAXONIA

PERISSODACTYLA

CERATOMORPHA

TAPIROIDEA

TAPIRIDAE Burnett, 1830

Tapirus Brisson, 1762

***Tapirus* sp** Brisson, 1762

Ramo mandibular esquerdo fragmentado, contendo três molares (**MOREIRA, 1973**).

COMENTÁRIOS. O material, aqui relacionado ao gênero *Tapirus*, encontra-se bastante prejudicado, em função provavelmente do longo tempo em que permaneceu submerso nas águas do Rio Claro, o que o tornou muito fragmentado (**MOREIRA, 1973**). Este material foi extraviado do Museu de História Natural do Instituto do Trópico Sub-Úmido da Universidade Católica de Goiás (**ALTAIR SALES BARBOSA comunicação pessoal**).

6.3.4. Niquelândia

Distante aproximadamente 330 km de Goiânia, capital do Estado de Goiás, Niquelândia localiza-se m sua região Norte. Destaca-se por possuir significativas áreas de extração de Níquel, razão do nome da cidade (**Figura 64**).

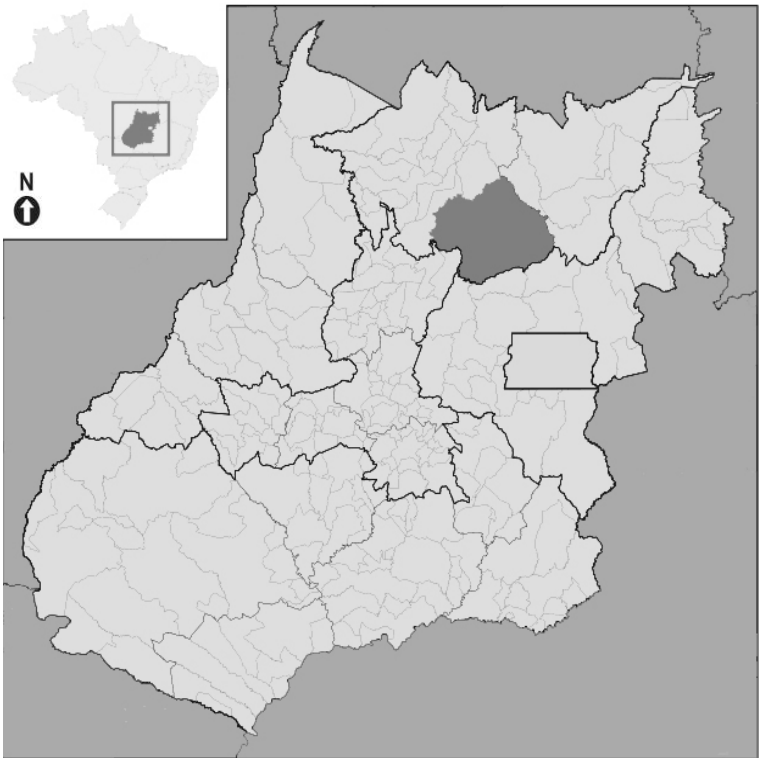


Figura 64. Mapa exibindo a localização do Município de Niquelândia (Fonte Wikipedia).

Desde a época das bandeiras, Niquelândia tem atraído atenção de garimpeiros em busca de ouro às margens do Rio Traíras, onde o material em questão foi coletado.

PROBOSCIDEA

ELEPHANTHOIDEA

GOMPHOTHERIIDAE Cabrera, 1929

ANANCINAE Hay, 1922

Stegomastodon Pohlig, 1912

Stegomastodon waringi Holland, 1920

Molar superior (?), atribuído ao gênero *Stegomastodon* (**Figuras 65**, **66**). Pelo baixo nível de desgaste exibido pelo material em questão, aparentemente pertenceu a um indivíduo sub-adulto (**PAULO *&* BERTINI, no prelo**).



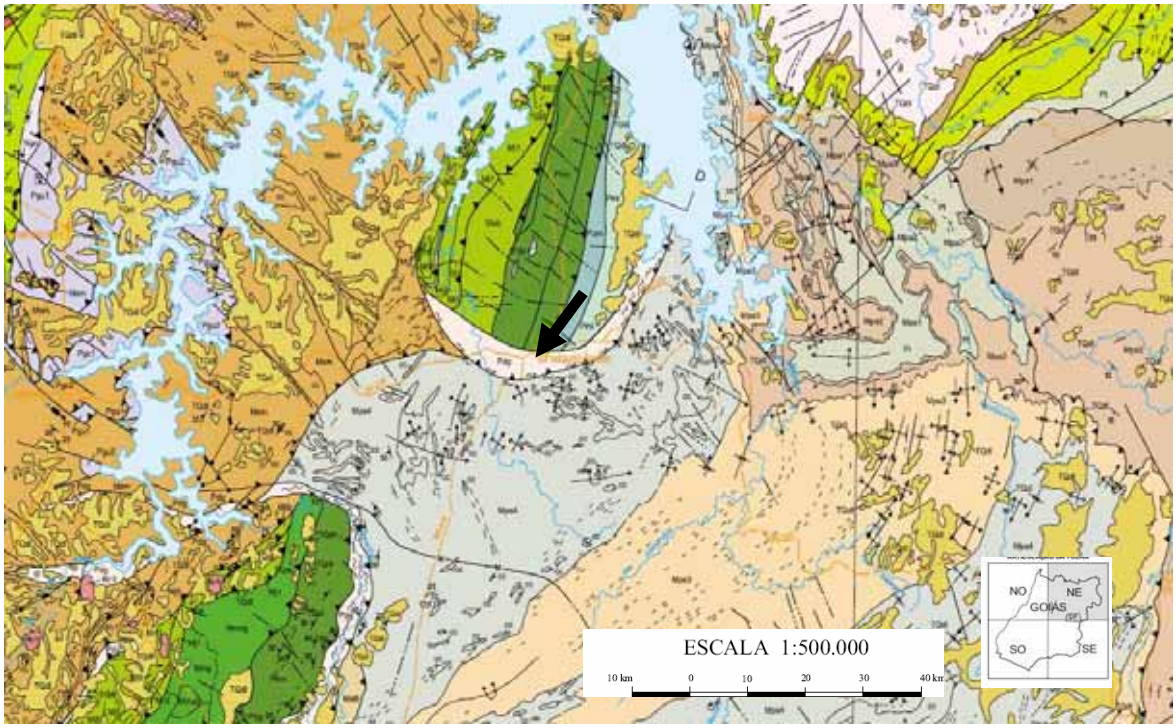
Figura 65. Vista oclusal de molar de *Stegomastodon*. Escala 5 cm (Foto do Autor).



Figura 66. Vista oclusal do molar de *Stegomastodon*. Escala 5 cm (Foto do Autor).

LOCALIDADE. O material pertence ao geólogo Dr. Alberto Drago, que o recebeu de um garimpeiro, o qual o coletou na região do Garimpo do Faz Tudo, hoje Vila Taveira. Localiza-se às margens do Rio Traíras, que abastece o lago artificial da Usina Hidrelétrica de Serra da Mesa, no Município de Niquelândia, região Norte do Estado de Goiás.

LITOLOGIA. Esta região apresenta significativas áreas onde ocorrem coberturas detrítico-lateríticas, às margens dos principais rios da região. Constituem depósitos aluvionares pouco extensos, formados por cascalhos, areias e argilas, com idades variando entre Pleistoceno e Holoceno (**Figura 67**).



Meso-Neoproterozóico

GRUPO PARANOA

Mpa4 Unidade Rítmica Pelito-Carbonatada

Mpa3 Unidade Rítmica Quartzítica Intermediária

Mpa2 Unidade Síltico-Ardosiana

Mpa1 Unidade Conglomerática Rítmica Quartzítica Inf

GRUPO SERRA DA MESA/SERRA DOURADA

MsmB Unidade B

MsmA Unidade A

Msm Serra da Mesa Indiviso

Coberturas Superficiais Cenozóicas

QHa Aluvião

QPi Cobertura Arenosa Indiferenciada

QPa Formação Araguaia

TQdl Cobertura Detrito-Lateritica

TQa Cobertura Arenosa Colúvio-Eluvionar

Tdl Cobertura Detrito-Lateritica

Tc Formação Cachoeirinha

Figura 67. Mapa geológico da região de Niquelândia (seta) TQdl - Coberturas Detrítico-Lateríticas (MAPA GEOLÓGICO DO ESTADO DE GOIÁS E DISTRITO FEDERAL, 2000).

COMENTÁRIOS. Embora o material, aqui reportado, seja baseado em dados apenas parciais, com relação à localidade e litologia da área, este merece especial atenção, pois constitui-se no segundo registro da Família Gomphotheriidae no Estado de Goiás. Poderia fornecer importantes informações paleoambientais e paleobiogeográficas.

Até então, o primeiro registro confirmado desta família em Goiás era baseado nos materiais identificados no jazimento fossilífero de Pau Ferrado, do Município de Jaupaci, realizados por **Moreira** (**1971**, **1973**).

6.4 PLEISTOCENO / HOLOCENO

6.4.1 Região de Serra da Mesa, Alto do Tocantins, Goiás

Localizada na região Norte do Estado de Goiás, a Usina Hidrelétrica de Serra da Mesa possui uma área inundada de 1784 km^2, com elevação de 400 m em relação ao nível do mar. Abrange os municípios de Cavalcante e Minaçu (**Figura 68**).



Figura 68. Imagem obtida por satélite do Lago da UHE de Serra da Mesa (Fonte Google Earth).

Entre os anos de 1996 e 1997 foram realizados trabalhos de levantamento paleontológico em quatro cavernas da região da UHE, em Serra da Mesa, empreendidos principalmente pelo Museu Nacional - RJ.

As cavernas investigadas neste programa piloto foram Igrejinha (IG - 13º 59' 47,7" S, 48º 18' 05,8"W) (**Figura 69**), Nossa Senhora Aparecida (NSA - 13º 56' 23"S, 48º 24' 26"W) (**Figura 70**), Carneiro (CA - 13º 48' 46" S, 48º 24' 26"W) e Itambé (IT - 14º 04' 42S, 48º 49' 06"W). O desenvolvimento destas cavernas deu-se em terrenos calcários pré-cambrianos, em região de rochas metassedimentares dos grupos Araxá e Bambuí (**DNPM, 1984 apud SALLES et al., 1999, p. 3**).



Figura 69. Localização da Caverna Igrejinha, atualmente submersa, coordenadas 13º 59' 47,7" S, 48º 18' 05,8" W (Fonte: Google Earth).

As cavernas despertam especial interesse em estudos paleontológicos, pois representam frequentemente armadilhas naturais, servindo ainda como abrigo a animais predadores que regurgitam material não digerido, rico em elementos ósseos variados (**ANDREWS, 1990 apud SALLES et al., 1999, p. 4**). Além disto, diversos elementos ósseos podem ser carreados para o interior destas, pelas enxurradas formadas em decorrência de fortes chuvas, o que proporciona o acúmulo de significativa quantidade de materiais.

Os materiais coletados durante estes trabalhos de levantamento paleontológico encontram-se atualmente depositados no Museu Nacional (**SALLES et al., 1999; FRACASSO & SALLES, 2005**).



Figura 70. Localização da Caverna Nossa Senhora Aparecida, coordenadas 13º 56' 23"S, 48º 24' 26" W (Fonte: Google Earth).

LOCALIDADE. Região da Usina Hidrelétrica de Serra da Mesa (Alto Tocantins, Goiás). Material coletado nas cavernas conhecidas como Igrejinha, Nossa Senhora Aparecida, Carneiro (**Figura 71**) e Itambé (**Figura 72**) (**SALLES et al., 1999**).



Figura 71. Localização da Caverna Carneiro, coordenadas 13º 48' 46" S, 48º 24' 26" W (Fonte: Google Earth).

LITOLOGIA. As cavernas, onde foram coletados os materiais, situam-se em terrenos calcários pré-cambrianos, compostos de rochas dos grupos Araxá e Bambuí (**DNPM, 1984 apud SALLES et al., 1999, p. 3**).



Figura 72. Localização da Caverna Itambé, coordenadas 14º 04' 42S, 48º 49' 06" W (Fonte: Google Earth).

SISTEMÁTICA PALEONTOLÓGICA

MAMMALIA

ARTIODACTYLA

TAYASSUIDAE Palmer, 1897

Pecari tajacu Linnaeus, 1758

O material aqui reportado corresponde a dois dentes de representantes da Família Tayassuidae, gênero *Pecari*. São (a) um primeiro pré-molar inferior direito decíduo e (b) um quarto pré-molar inferior esquerdo, pertencentes a *Pecari tajacu* Linnaeus, 1758, coletados na Caverna Carneiro (**SALLES et al., 1999, p. 9**).

COMENTÁRIOS. Embora **Salles et al. (1999)** tenham citado a ocorrência de restos atribuíveis à Família Tayassuidae na Caverna Igrejinha, não a relataram em seus trabalhos, citando apenas as ocorrências nas cavernas NSA (Nossa Senhora Aparecida) e Carneiro (CA).

Esta espécie ocorre atualmente em todos os biomas brasileiros (**TIEPOLO & TOMAS, 2006**), inclusive na fauna da região de Serra da Mesa.

MAMMALIA

ARTIODACTYLA

TAYASSUIDAE Palmer, 1897

TAYASSUIDAE *Incertae Sedis*

Ossos longos, cobertos por uma camada de calcário recristalizado, pertencentes a um Tayassuidae não identificado em nível genérico (**SALLES et al., 1999, p. 9**).

COMENTÁRIOS. Segundo **Salles et al. (1999, p. 9)**, os ossos longos, correspondentes a este gênero, coletados na caverna CA, estavam diretamente abaixo de uma antiga dolina no teto da caverna, agora selada. Sua origem parece estar associada ao carreamento pela água escoada para dentro da caverna.

MAMMALIA

ARTIODACTYLA

CERVIDAE Gray, 1821

CAPREOLINAE Brookes, 1828

Mazama Rafinesque, 1817

Mazama indet

Material proveniente da Caverna Carneiro, correspondente aos dentes (a) quarto pré-molar inferior e (b) segundo molar superior, atribuíveis ao Gênero *Mazama* Rafinesque, 1817 (**SALLES et al., 1999, p. 9**).

MAMMALIA

ARTIODACTYLA

CERVIDAE Gray, 1821

CAPREOLINAE Brookes, 1828

CAPREOLINAE indet

O material coletado e atribuído a Capreolinae indet corresponde a um terceiro molar inferior (**SALLES et al., 1999, p. 9**).

COMENTÁRIOS. Embora exiba semelhança aos dentes selenodontes dos cervidos sul-americanos, não pode ser diagnosticado como pertencente ao Gênero *Ozotocerus* Ameghino, 1891, ou ao Gênero *Odocoileus* Rafinesque, 1832 (**SALLES et al., 1999, p. 9**).

MAMMALIA

CARNIVORA

CANIFORMIA

PROCYONIDAE Bonaparte, 1850

Nasua Storr, 1780

Nasua nasua Linnaeus, 1766

Únicos restos atribuídos a Carnivora, coletados na Caverna Carneiro. Correspondem a três pré-molares decíduos [(a) o primeiro pré-molar inferior direito decíduo e (b) (c) dois segundos pré-molares inferiores esquerdos decíduos], (d) o segundo pré-molar inferior esquerdo e (e) o segundo molar inferior bastante desgastado (**SALLES et al., 1999, p. 9**).

COMENTÁRIOS. *Nasua nasua* é um elemento presente na fauna atual do Estado de Goiás. Tem sido referido também como parte da fauna de mamíferos de fins do Pleistoceno de Lagoa Santa (**Figura 73**) (**PAULA-COUTO,1979 apud SALLES et al., 1999, p. 9**).



Figura 73. *Nasua nasua* Linnaeus, 1766 (modificado de CHEIDA et al., 2006).

MAMMALIA

XENARTHRA

CINGULATA

DASYPODIDAE Gray, 1821

DASYPODINAE Gray, 1821

DASYPODINAE *Incertae Sedis* **1**

DASYPODINAE *Incertae Sedis* **2**

Dasypus Linnaeus, 1758

***Dasypus* sp** Linnaeus, 1758

Dasypus novemcictus Linnaeus, 1758

Dasypus septemcinctus Linnaeus, 1758

EUPHRACTINAE Winge, 1923

Euphractus Wagler, 1830

***Euphractus* sp** Wagler, 1830

TOLYPEUTINAE Gray, 1865

Tolypeutes Illiger, 1811

***Tolypeutes* sp** Illiger, 1811

Materiais correspondentes a fragmentos crânio-mandibulares, molares, falanges unguiais, placas de bandas móveis e fixas (**SALLES et al., 1999, p. 8**).

COMENTÁRIOS. Na Caverna Carneiro foram encontrados restos atribuídos a dois morfótipos de Dasypodinae indeterminadas, correspondendo a (a) duas placas móveis e (b) duas placas fixas. Estas não se assemelham a nenhuma espécie previamente reconhecida para o Brasil Central (**SALLES et al., 1999, p. 8**).

Esta caverna foi aquela que apresentou maior diversidade e abundância de materiais. A ela pertencem os sete morfótipos acima identificados.

Na fauna atual da região de Serra da Mesa ocorrem as espécies de tatu *Dasypus novemcictus* Linnaeus, 1758 e *Dasypus septemcinctus* Linnaeus, 1758 (**Figura 74**). Os nomes populares são respectivamente tatuí e tatu-galinha (**MEDRI et al., 2006**).

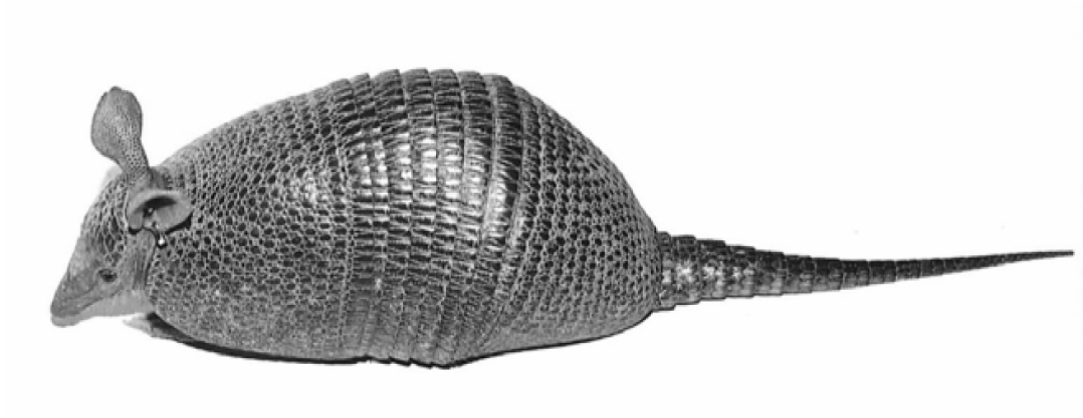


Figura 74. ***Dasypus septemcinctus*** **Linnaeus, 1758 (MEDRI et al., 2006).**

MAMMALIA

RODENTIA

MYOMORPHA

MUROIDEA

CRICETIDAE Fischer, 1817

SIGMODONTINAE Wagner, 1843

Akodon Meyen, 1833

Akodon **sp** Meyen, 1833

SIGMODONTINAE *Incertae Sedis*

Calomys Waterhouse, 1837

Calomys **gr.** ***expulsus*** Lund, 1841

Calomys **gr.** ***tener*** Winge, 1837

Nectomys Peters, 1861

Nectomys **sp** Peters, 1861

Oecomys Thomas, 1906

Oecomys **sp** Thomas, 1906

Oligoryzomys Bangs, 1900

Oligoryzomys **sp 1** Bangs, 1900

Oligoryzomys **sp 2** Bangs, 1900

Oryzomys Baird, 1858

Oryzomys megalocephalus Fischer, 1814

Oryzomys cf. lamia Thomas, 1901

Oryzomys* gr. *subflavus Wagner, 1842

***Oryzomys* sp** Baird, 1858

SIGMODONTINAE *Incertae Sedis***1**

SIGMODONTINAE *Incertae Sedis* **2**

SIGMODONTINAE *Incertae Sedis* **3**

Pseudoryzomys Hershkovitz, 1962

Pseudoryzomys simplex Winge, 1887

Bolomys Thomaz, 1916

Bolomys lasarius Lund, 1841

MAMMALIA

RODENTIA

HYSTRICOMORPHA

HYSTRICOGNATHI

DASYPROCTIDAE Gray, 1825

Dasyprocta Illiger, 1811

***Dasyprocta* sp** Illiger, 1811

MAMMALIA

RODENTIA

HYSTRICOMORPHA

HYSTRICOGNATHI

CUNICULIDAE Miller & Gidley, 1918 (Syn. Agoutidae Gray, 1821)

Cuniculus Brisson, 1762

Cuniculus paca Linnaeus, 1766

MAMMALIA

RODENTIA

HYSTRICOMORPHA

HYSTRICOGNATHI

ECHIMYIDAE Gray, 1825

EUMYSOPINAE Rusconi, 1935

Carterodon Waterhouse, 1848

Carterodon sulcidens Lund, 1841

Proechimys Allen, 1899

***Proechimys* sp** Allen, 1899

Thrichomys Trousseart, 1880

Thrichomys apareoides Lund, 1839

COMENTÁRIOS. Entre os Muroidea, todas as formas identificadas nas cavernas pertencem a elementos representados atualmente na fauna da região de Serra da Mesa. Especial destaque para *Bolomys lasiurus*, a mais abundante.

As cavernas que forneceram a maior quantidade de restos de roedores foram Carneiro e Igrejinha, nas quais foram encontradas treze formas, sendo que sete taxa ainda não foram identificados (**SALLES et al., 1999, p. 9**).

Estes fragmentos são provavelmente oriundos de pelotas de corujas, que usualmente utilizam estes roedores como fonte alimentar. Reflete uma predominância de presas das áreas mais abertas do cerrado (**SALLES et al., 1999, p. 10**).

Entre os roedores caviomorfos, os fragmentos coletados nas quatro cavernas, e posteriormente identificados, não diferem das espécies atuais da região da Serra da Mesa. Entre estes taxons destaca-se *Carterodon sulcidens*, tendo sido o caviomorfo mais abundantemente representado, embora em uma única caverna, a Igrejinha (**SALLES et al., 1999, p. 10**).

De maneira geral, os roedores identificados nas cavernas pesquisadas são comuns na fauna atual da região de Serra da Mesa.

Os mamíferos encontrados em tais trabalhos parecem indicar uma expressiva diversidade de roedores no Quaternário do Brasil Central, como defendem **Salles et al.**

(1999). Preliminarmente estes pesquisadores coletaram restos de roedores que diferem dos materiais previamente registrados, sugerindo a presença de novos morfótipos.

MAMMALIA

CHIROPTERA

MORMOOPIDAE Saussure, 1860

Pteronotus Gray, 1838

Pteronotus parnellii Gray, 1843

Pteronotus davyi Gray, 1838

PHYLLOSTOMIDAE Gray, 1825

STENODERMATINAE Gervais, 1856

STENODERMATINI Gervais, 1856

Artibeus Leach, 1821

***Artibeus* sp**

Platyrrhinus Saussure, 1860

***Platyrrhinus* sp**

Uroderma Peters, 1866

***Uroderma* sp**

STURNIRINI Miller, 1907

Sturnira Gray, 1842

***Sturnira* sp**

CAROLLIINAE Miller, 1924

Carollia Gray, 1838

***Carollia* sp**

DESMODONTINAE Bonaparte, 1845

Desmodus Wied-Neuwied, 1826

Desmodus rotundus Wied-Neuwied, 1826

***Desmodus* sp**

GLOSSOPHAGINAE Bonaparte, 1845

GLOSSOPHAGINI Bonaparte, 1845

Anoura Gray, 1838

Anoura geoffroyi Gray, 1838

Lionycteris Thomas, 1895

Lionycteris spurrelli Thomas, 1913

Glossophaga Geoffroy, 1818

Glossophaga **sp**

PHYLLOSTOMINAE Gray, 1825

Macrophyllum Gray, 1838

Macrophyllum **sp**

Lonchorhina Tomes, 1863

Lonchorhina aurita Tomes, 1863

Lophostoma d'Orbigny, 1836

Lophostoma silvicolum d'Orbigny, 1836

Chrotopterus Peters, 1865

Chrotopterus auritus Peters, 1856

Mimon Gray, 1847

Mimon bennettii Gray, 1838

Mimon crenulatum Geoffroy, 1810

Micronycteris Gray, 1866

Micronycteris megalotis Gray, 1842

Micronycteris **sp**

Phyllostomus Lacépède, 1799

Phyllostomus discolor Wagner, 1843

Phyllostomus hastatus Pallas, 1767

Phylloderma Peters, 1865

Phylloderma **sp nov**

Tonatia Gray, 1827

Tonatia **sp nov**

Trachops Gray, 1847

Trachops cirrhosus Spix, 1823

NATALIDAE Gray, 1866

Natalus Gray, 1838

Natalus stramineus Gray, 1838

VESPERTILIONIDAE Gray, 1821

VESPERTILIONINAE Gray, 1821

VESPERTILIONINI Gray, 1821

Histiotus Gervais, 1856

Histiotus **sp**

MYOTINAE Tate, 1942

Myotis Kaup, 1829

Myotis **sp**

EMBALLONURIDAE Gervais, 1856

Gen et sp indet

MOLOSSIDAE Gervais, 1856

Gen et sp indet

A presença de gêneros pertencentes às Famílias Natalidae e Mormoopidae em sedimentos Quaternários das cavernas de Serra da Mesa, ambas adaptadas a ambientes florestados e úmidos e, sobretudo ausentes na fauna atual da região, fortemente sugerem que o clima daquela região foi muito mais quente e úmido (**FRACASSO *&* SALLES, 2005, p. 1**).

COMENTÁRIOS. Foram coletados, no total, quatrocentos e vinte e nove fragmentos, entre restos cranianos (**figuras 75**, **76**, **77)** e ossos longos, provenientes das quatro cavernas da região de Serra da Mesa (Carneiro, Nossa Senhora Aparecida, Igrejinha e Itambé). Pelo exame, e análise comparativa dos fragmentos cranianos com exemplares modernos, foi constatada a presença de vinte e sete espécies, distribuídas em vinte e três gêneros e seis famílias (**FRACASSO *&* SALLES, 2005; SALLES et al., 1999**).

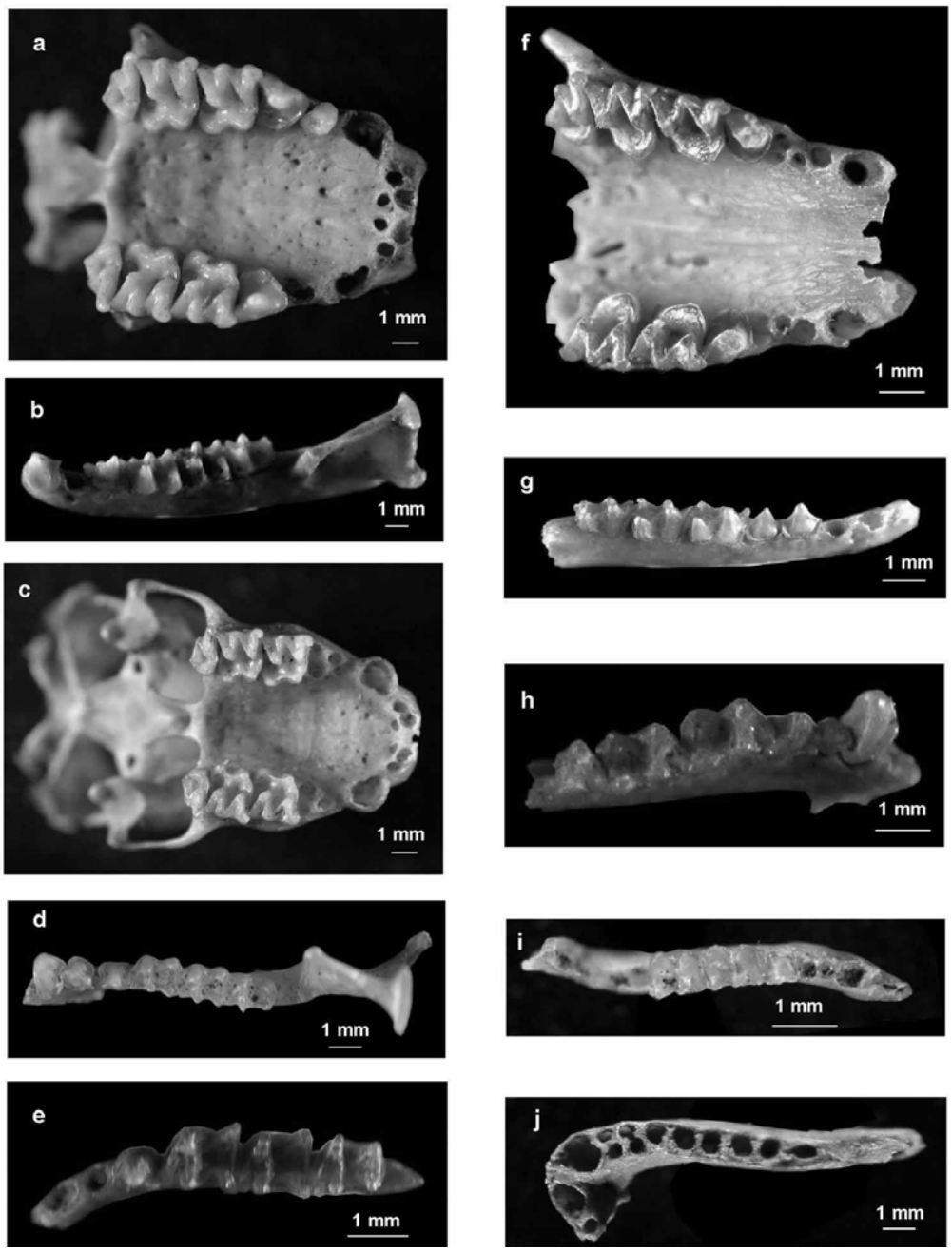


Figura 75. Restos de quirópteros do Quaternário de Serra da Mesa. a - Vista palatal do crânio de *Pteronotus parnellii*; b - Dentário esquerdo de *Pteronotus parnellii*, em vista lateral; c - Crânio em vista palatal de *Pteronotus davyi*; d - Ramo mandibular direito de *Pteronotus davyi* em vista oclusal; e - Ramo mandibular direito, em vista oclusal, de *Emballonuridae* sp; f - Vista palatal do rostro de *Natalus stramineus*; g - Ramo mandibular direito de *Natalus stramineus*, em vista lateral; h - Ramo mandibular esquerdo, em vista oclusal, de *Histiotus*; i - Ramo mandibular esquerdo, em vista oclusal, de *Myotis* sp.; j - Mandíbula fragmentada de Molossidae indet (FRACASSO & SALLES, 2005).

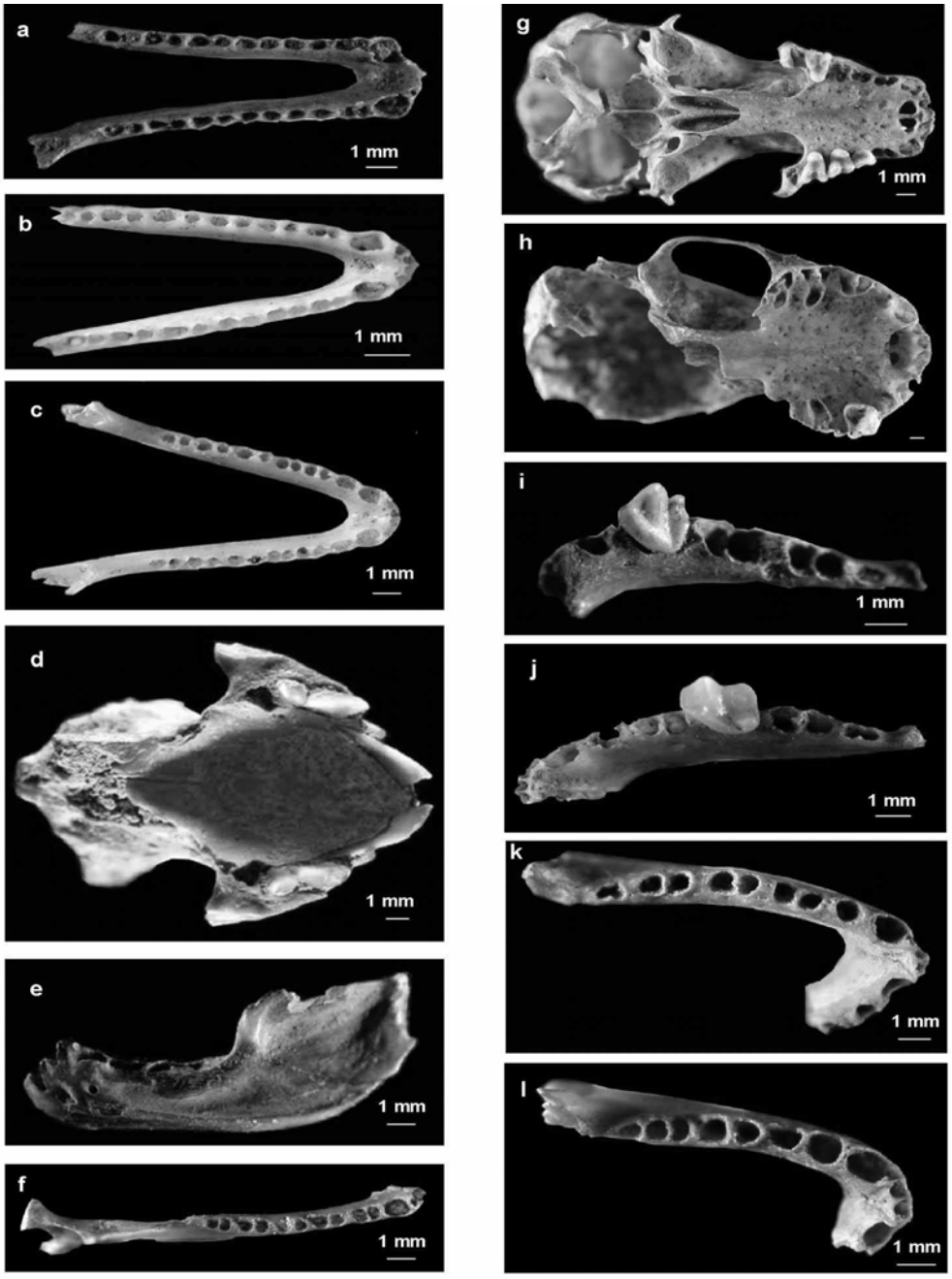


Figura 76. Phyllostomidae coletados nas cavernas de Serra da Mesa. a - Ramo mandibular de *Anoura geoffroyi*; b - Ramo mandibular de *Glossophaga* sp.; c - Ramo mandibular de *Lionycteris spurrrelli*; d - Rostro de *Desmodus* sp., em vista palatal; e - Dentário esquerdo de *Desmodus rotundus*, em vista lateral; f - Dentário direito de *Carollia* sp em vista oclusal; g - Crânio de *Carollia* sp, em vista palatal; h - Crânio de *Artibeus* sp., em vista palatal; i - Fragmento de dentário direito de *Artibeus* sp., em vista palatal; j - Fragmento de dentário direito de *Platyrrhinus* sp., em vista oclusal; k - Fragmento de mandíbula de *Platyrrhinus* sp; l - Fragmento de mandíbula de *Sturnira* sp. (FRACASSO & SALLES, 2005).

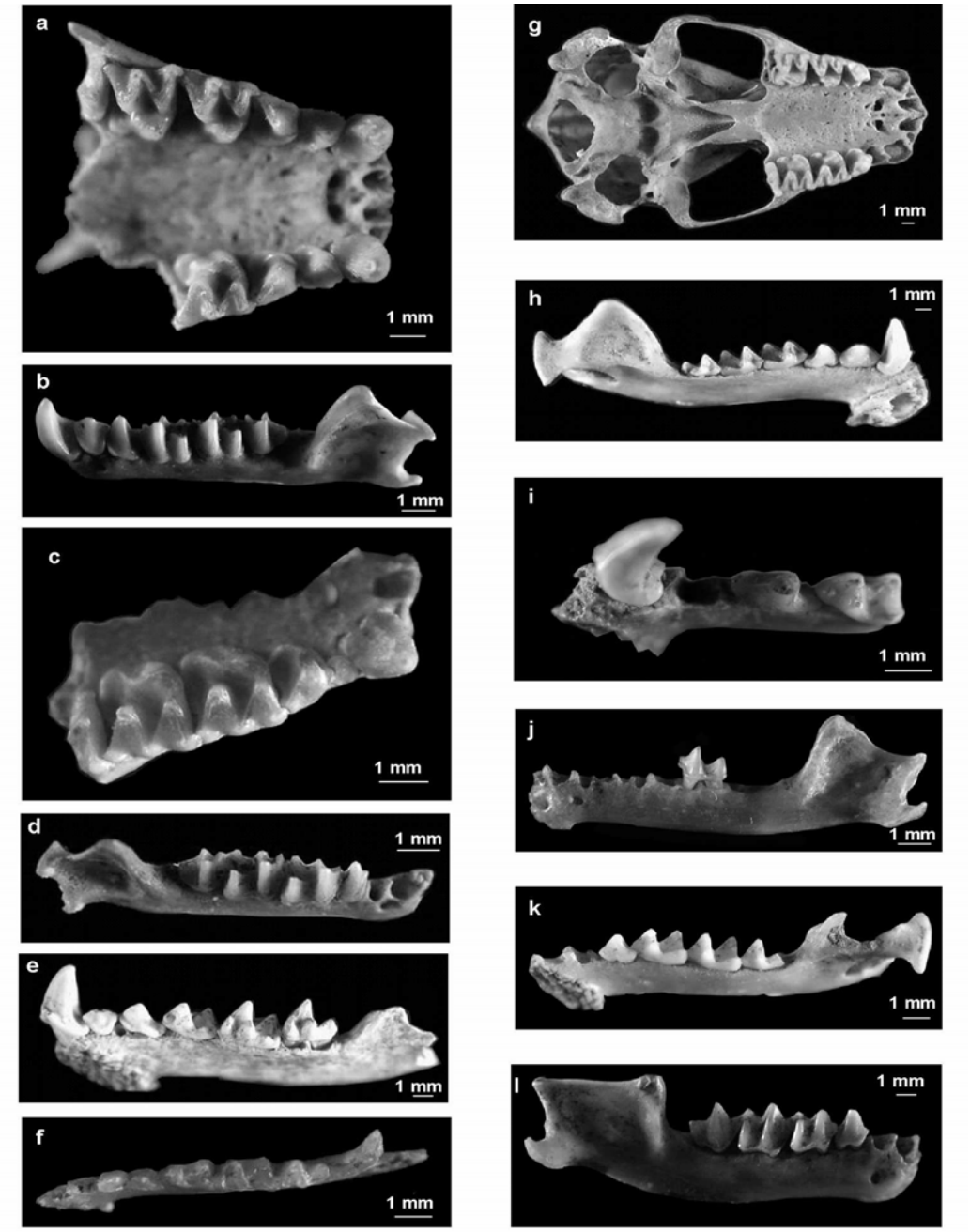


Figura 77. Phyllostominae coletados nas cavernas de Serra da Mesa. a - Rostro de *Mimon benettii*, em vista palatal; b - Dentário esquerdo de *Mimon benettii*, em vista lateral; c - Rostro parcial de *Mimon crenulatum*, em vista palatal; d - Dentário direito de *Mimon crenulatum*, em vista lateral; e - Dentário direito de *Chrotopterus auritus*, em vista lingual; f - Dentário direito de *Micronycteris megalotis*, em vista oclusal; g - Crânio de *Phyllostomus hastatus*, em vista palatal; h - Dentário esquerdo de *Phyllostomus hastatus*, em vista lingual; i - Fragmento de dentário direito de *Phyllostomus discolor*, em vista oclusal; j - Dentário esquerdo de *Lonchorhina aurita*, em vista lateral; k - Dentário direito de *Lophostoma silvicola*, em vista lingual; l - Dentário direito de *Trachpos cirrhosus*, em vista lateral (FRACASSO & SALLES, 2005).

MAMMALIA

DIDELPHIMORPHIA

DIDELPHIDAE Gray, 1910

DIDELPHIDAE *Incertae Sedis* 1

DIDELPHIDAE *Incertae Sedis* 2

DIDELPHINAE Simpson, 1927

Gracilinanus Gardner & Creighton, 1989

***Gracilinanus* sp**

Monodelphis Burnett, 1830

Monodelphis domestica Wagner, 1842

Monodelphis kunsi Pine, 1975

Micoureus Lesson, 1842

Micoureus demerarae Thomas, 1905

Thylamys Gray, 1843

***Thylamys* sp**

COMENTÁRIOS. Restos de marsupiais são relativamente abundantes nas cavernas Igrejinha, Nossa Senhora Aparecida e Carneiro. As formas identificadas são elementos comuns na fauna moderna de Serra da Mesa, representando cinco formas distribuídas em quatro gêneros. Além dos morfótipos identificados foram também coletados fragmentos dentários que não exibem características de gêneros atuais de didélfidos, sugerindo a presença de novas formas (**SALLES et al., 1999, p. 8**).

6.4.2 Serranópolis

Localizado na região Sudoeste do Estado de Goiás, o Município de Serranópolis é constituído de uma ampla área, que em grande parte é formada pelos arenitos da Formação Botucatu. Esta região é bastante rica em abrigos de pequeno e médio portes, os quais foram

intensamente utilizados pelos primeiros habitantes do planalto goiano, há cerca de 11.000 anos (**MOREIRA 1981**, **1984**).

O Instituto Goiano de Pré História e Antropologia (IGPA), da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, realizou estudos arqueológicos na região, recolhendo significativos materiais em escavações efetuadas no abrigo sob rocha identificado como GO - JA - 01 (**MOREIRA 1981**, **1984**; **SCHMITZ et al., 1989**).

Durante as escavações na área foram organizadas quadrículas, medindo 1 m² cada, padronizando-se uma espessura de 10 cm de altura para cada nível artificial. Desta maneira registrou-se ocupação humana neste abrigo até a profundidade de 160 cm (16 níveis artificiais). Desta escavação foram resgatados mais de 90 kg de material animal, utilizado como fonte alimentar, incluindo restos ósseos e malacológicos, entre outros (**MOREIRA 1981**, **1984**).

Os restos alimentares de origem animal geralmente encontram-se associados a materiais líticos, no mesmo nível de deposição dos sedimentos. Esta associação permite, com base na tecnologia de feitura dos materiais líticos, classificá-los em uma ou outra fase de indústria lítica.

Entre os produtos recolhidos da atividade arqueológica foram classificados 958 fragmentos ósseos, derivados de restos alimentares, pertencentes à Fase Paranaíba, enquanto outros 251 fragmentos correspondem às fases Serranópolis e Jataí (**SCHMITZ et al., 1989**).

À Fase Paranaíba correspondem as ferramentas mais antigas neste abrigo, estando nas camadas mais profundas de sedimentos (16º nível artificial). Esta fase relaciona-se ao período situado entre 11.000 e 8.500 anos AP, durante o qual a principal atividade deste agrupamento humano teria sido a caça generalizada. A Fase Serranópolis extende-se de 8.500 ano AP e até cerca de 2000 AP, havendo a predominância de caçadores e coletores de moluscos terrestres. Adicionalmente à Fase Jataí correspondem sedimentos mais recentes, estando situadas de 8.500 anos AP até a ocupação branca na área, caracterizada pela presença de cultivadores incipientes, de aproximadamente 500 d.C até a chegada dos colonizadores (**SCHMITZ et al. 1989**, **2004)**.

Embora durante os trabalhos de coleta, os autores tenham recuperado grande quantidade de material malacológico, nesta Dissertação será dada ênfase apenas aos restos ósseos. Os materiais coletados durante os trabalhos arqueológicos nesta região encontram-se atualmente depositados no Museu da Universidade Vale do Rio Sinos, UNISINOS.

LOCALIDADE. Materiais coletados na caverna GO - JA - 01, Município de Serranópolis, Sudoeste do Estado de Goiás (**Figura 78**).



Figura 78. Mapa de Goiás exibindo a localização de Serranópolis (Fonte: Wikipedia).

LITOLOGIA. Caverna localizada em arenitos da Formação Botucatu (**Figura 79**), cuja utilização data dos últimos 10.400 anos, nas camadas mais profundas, conforme datação realizada pelo Smithsonian Institution (**SCHMITZ et al., 1989**).

SISTEMÁTICA PALEONTOLÓGICA

MAMMALIA

ARTIODACTYLA

CERVIDAE Gray, 1821

CAPREOLINAE Brookes, 1828

Mazama Rafinesque, 1817

Mazama americana Erxleben, 1777 (**Figura 80**)

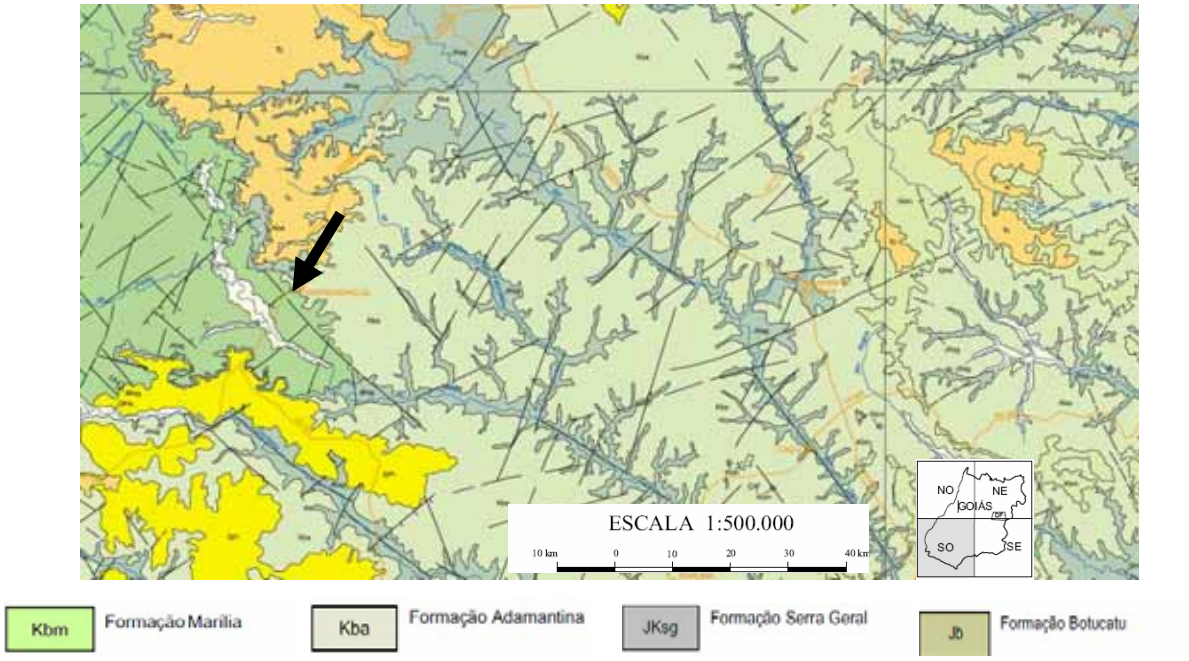


Figura 79. Mapa geológico da região de Serranópolis (seta). (MAPA GEOLÓGICO DO ESTADO DE GOIÁS E DISTRITO FEDERAL, 2000).



Figura 80. Peça Nº 01/18H/12 - mandíbula direita, e peça Nº 01/20H/17 - metatarso de *Mazama* cf *americana* (Foto: André Osório/ Unisinos).

MAMMALIA

ARTIODACTYLA

CERVIDAE Gray, 1821

CAPREOLINAE Brookes, 1828

Ozotoceros

Ozotoceros bezoarticus Linnaeus, 1758 (**Figura 81**)



Figura 81. Peça Nº 01/18H/10P - úmero direito de *Ozotocerus bezoarticus* (Foto: André Osório/Unisinos).

MAMMALIA

ARTIODACTYLA

CERVIDAE Gray, 1821

CERVIDAE indet

MAMMALIA

ARTIODACTYLA

CERVIDAE Gray, 1821

CAPREOLINAE Brookes, 1828

Blastocerus Wagner, 1844

Blastocerus dichotomus Illiger, 1815

Os materiais aqui referidos como pertencentes aos gêneros *Mazama*, *Ozotoceros* e *Blastocerus*, são compostos predominantemente por frontal com chifre, chifre isolado, maxilar, occipital, mandíbula, molar, esterno, atlas, áxis, vértebras pré-sacrais, úmero, rádio, ulna, pélvis, femur, rótula, tíbia, calcâneo, tarsal, metapodial, falanges (**SCHMITZ et al. 1989, p. 154**, **2004)**.

COMENTÁRIOS. Considerando os cortes e as quadrículas estudados no abrigo GO - JA - 01, a Família Cervidae aparece em todos os níveis de sedimentos escavados (**SCHMITZ et al., 1989**).

Segundo o índice NTF (Número Total de Fragmentos), utilizado para a quantificação dos elementos ósseos identificados, a porcentagem de fragmentos correspondentes aos cervidos foi de 36,7 %, para os gêneros *Mazama* e *Ozotocerus* na Fase Paranaíba da indústria lítica. Com relação às fases Serranópolis e Jataí, de idades mais recentes, os materiais atribuídos aos cervidos totalizaram uma porcentagem de fragmentos em torno de 35,8 % (**SCHMITZ et al., 1989, p. 158**).

O gênero *Blastocerus* entretanto ficou restrito à Fase Paranaíba, mais antiga, em nove das quadrículas escavadas (**SCHMITZ et al., 2004**).

MAMMALIA

ARTIODACTYLA

TAYASSUIDAE Palmer, 1897

Tayassu Fischer, 1814

***Tayassu* sp**

Tayassu pecari Link, 1795

Os fragmentos ósseos, utilizados na identificação destes tayassuidos, não foram especificados pelos autores (**SCHMITZ et al. 1989, 2004**).

COMENTÁRIOS. Os restos atribuídos a este gênero foram coletados em associação com objetos líticos pertencentes apenas às fases Serranópolis e Jataí, mais recentes que a Fase Paranaíba (**SCHMITZ et al., 1989**). Os tayassuidos são elementos comuns na fauna do Cerrado brasileiro, especialmente na região de Serranópolis.

MAMMALIA

PERISSODACTYLA

TAPIRIDAE Gray, 1821

Tapirus Brisson, 1762

Tapirus terrestris Linnaeus, 1758

Nos trabalhos de identificação dos remanescentes faunísticos do abrigo sob caverna GO-JA-01 e identificados como pertencentes à ***Tapirus terrestris***, **Schmitz et al. (2004)** não especificaram os materiais utilizados em tal diagnose.

MAMMALIA

CARNIVORA

CANIFORMIA

CANIDAE Simpson, 1931

Lycalopex Burmeister, 1854

Lycalopex vetulus Lund, 1842

Chrysocyon Hamilton Smith, 1839

Chrysocyon brachyurus Illiger, 1815

Cerdocyon

Cerdocyon thous Linnaeus, 1766 (**Figura 82**)

PROCYONIDAE Bonaparte, 1850

Procyon Storr, 1780

Procyon cancrivorous Cuvier, 1798



Figura 82. Peça Nº 01/18H/14 - epífise distal do úmero esquerdo de *Cerdocyon thous* (Foto: André Osório/Unisinos).

MAMMALIA

CARNIVORA

CANIFORMIA

MEPHITIDAE Bonaparte, 1845

Conepatus Gray, 1837

Conepatus semistriatus Boddaert, 1785. **(Figura 83)**

MUSTELIDAE Swainson, 1835

MUSTELINAE Fischer, 1817

Eira Smith, 1842

Eira barbara Linnaeus, 1758

Galictis Bell, 1826

Galictis cuja Molina, 1782

LUTRINAE Baird, 1847

Lutra Brisson, 1762

***Lutra* sp**



Figura 83. Peça Nº 01/14H/7 - mandíbula esquerda de *Conepatus* cf *semistriatus* (Foto: André Osório/Unisinos).

MAMMALIA

CARNIVORA

FELIFORMIA

FELIDAE Gray 1821

FELINAE Fischer de Waldheim, 1817

FELINAE indet.

Felis Linnaeus, 1758

***Felis* sp** Linnaeus, 1758

Puma Jardine, 1834

Puma yagouarondi Saint-Hilaire, 1803

Os restos coletados, que permitiram o reconhecimento dos gêneros acima referidos, constituem-se de ossos completos e fragmentos, correspondentes a maxilar, occipital, mandíbula, incisivo, canino, molar, atlas, áxis, vértebras, escápula, úmero, ulna, pelvis, fêmur, tíbia, calcâneo, metapodial (**SCHMITZ et al., 1989**).Os restos identificados destes carnívoros, coletados em associação a objetos da Fase Paranaíba, forneceram um número total de fragmentos de 23,5 %, representando espcialmente os gêneros ***Felis* sp** e ***Procyon cancrivorous***. Com relação às fases Serranópolis e Jataí, o percentual do número total de fragmentos, identificados para as espécies classificadas como carnívoros foi de 16,3 %. Fragmentos ósseos de ***Conepatus* cf *semistriatus*** foram coletados apenas em associação a objetos pertencentes às fases Serranópolis e Jataí (**SCHMITZ et al., 1989, p. 157-158**).

Para os restos identificados como pertencentes aos gêneros ***Lycalopex***, ***Cerdocyon***, ***Eira***, ***Galictis***, ***Lutra***, **Felidae indet.** e ***Puma***, não foram calculados os respectivos números totais de fragmentos.

De uma maneira geral os Carnivora acima relacionados são elementos comuns da fauna moderna da região de Serranópolis (**CHEIDA et al., 2004**).

MAMMALIA

XENARTHRA

CINGULATA

DASYPODIDAE Gray, 1821

DASYPODIDAE indet

Dasypus Linnaeus, 1758

***Dasypus* sp** Linnaeus, 1758

Dasypus septemcinctus Linnaeus, 1758

Dasypus novemcinctus Linnaeus, 1758

EUPHRACTINAE Winge, 1923

Euphractus Wagler, 1830

***Euphractus* sp** Wagler, 1830

Euphractus sexcinctus Linnaeus, 1758

TOLYPEUTINAE Gray, 1865

Tolypeutes Illiger, 1811

***Tolypeutes* sp** Illiger, 1811

Cabassous McMurtrie, 1831

Cabassous tatouay Desmarest, 1804

Os materiais utilizados na identificação dos gêneros citados correspondem a crânio, maxilar, mandíbula, molar, úmero, ulna, pélvis, fêmur, tíbia, fíbula, calcâneo, placas dérmicas (**SCHMITZ et al. 1989, p. 154, 2004)**.

MAMMALIA

XENARTHRA

PILOSA

VERMILIGUA

MYRMECOPHAGIDAE Bonaparte, 1838

Myrmecophaga Gray, 1825

Myrmecophaga tridactyla Linnaeus, 1758

Tamandua Gray, 1825

Tamandua tetradactyla Linnaeus, 1758 **(Figura 84)**



Figura 84. Peça Nº 01/14H/12 - úmero esquerdo e peça Nº 01/20H/7 - fêmur esquerdo de *Myrmecophaga tetradactyla* (Foto: André Osório/Unisinos).

Os materiais utilizados na identificação da espécie ***Myrmecophaga tetradactyla*** correspondem a crânio, maxilar, mandíbula, molar, úmero, ulna, pélvis, fêmur, tíbia, fíbula, calcâneo, placas (**SCHMITZ et al., p. 154, 1989**). Mas os materiais relacionados a ***Myrmecophaga tridactyla*** não foram especificados por **Schmitz et al. (2004)**.

COMENTÁRIOS. A análise dos materiais coletados, e atribuídos aos Xenarthra, correspondentes à Fase Paranaíba, indicando um número total de fragmentos da ordem de 17,5 % de tatus (***Dasypus* sp**, ***Cabassous tatouay*** e ***Tolypeutes* sp)** e tamanduá (***Myrmecophaga tetradactyla***). Em relação aos períodos mais recentes de ocupação, correspondentes às fases Serranópolis e Jataí, estes restos perfizeram um número total de fragmentos de 22,8 % (**SCHMITZ et al., 1989, p. 158**). Posteriormente foram também identificados restos atribuíveis a ***Dasypus septemcinctus***, ***Dasypus novemcinctus*** e **Dasypodidae indet**, dos quais não foram calculados os respectivos valores do número total de fragmentos (**SCHMITZ et al., 2004**).

MAMMALIA

DIDELPHIMORPHIA

DIDELPHIDAE Gray, 1910

DIDEPHINAE Simpson, 1927

Didelphis Linnaeus, 1758

***Didelphis* sp** Linnaeus, 1758

DIDELPHIDAE Gray, 1910
CALUROMYINAE Kirsch, 1977
Philander Brisson, 1762
Philander opossum Linnaeus, 1758

DIDELPHIDAE Gray, 1910
DIDELPHIDAE indet

Os materiais reportados como pertencentes às espécies acima citadas foram maxilar, mandíbula, úmero, ulna, pélvis, fêmur (**SCHMITZ et al., 1989, p. 154**). Os elementos ósseos utilizados para identificar **Didelphidae indet** não foram especificados pelos autores.

COMENTÁRIOS. A análise dos restos atribuídos a Marsupialia perfizeram um número total de fragmentos de 4,6 %, correspondendo a ***Didelphis*** **sp** e ***Philander opossum*** (**SCHMITZ et al., 1989, p. 158**). Adicionalmente foram identificados restos atribuíveis a **Didelphidae indet** (**SCHMITZ et al, 2004**), sendo que para estes não foram calculados o número total de fragmentos.

MAMMALIA
RODENTIA
MYOMORPHA
MUROIDEA
CRICETIDAE Fischer, 1817
CRICETINAE indet
MURIDAE Illiger, 1811
MURIDAE indet

HYSTRICOMORPHA
HYSTRICOGNATHI
CAVIIDAE Fischer de Waldheim, 1817
HYDROCHOERINAE Gray, 1825
Hydrochoerus Brisson, 1762
Hydrochoerus hydrochoeris Linnaeus, 1766

DASYPROCTIDAE Gray, 1825

Dasyprocta Illiger, 1811

Dasyprocta azarae Liechtenstein, 1823

ERETHIZONTIDAE Thomas, 1897

ERETHIZONTINAE Bonaparte, 1845

Coendou Lacépède, 1799

Coendou villosus* aff. *Sphigurus villosus Cuvier, 1823

CAVIIDAE Fischer de Waldheim, 1817

CAVIINAE Murray, 1866

Cavia Pallas, 1766

Cavia aperea Erxleben, 1777

ECHIMYIDAE Gray, 1825

ECHIMYIDAE indet.

Os materiais utilizados para o devido reconhecimento dos taxa supracitados foram constituídos de maxilar, mandíbula, assim como dentes isolados (**SCHMITZ et al., 1989, p. 154**).

COMENTÁRIOS. Estes materiais, associados a ferramentas pertencentes à Fase Paranaíba, resultaram em um número total de fragmentos de 17,7 %, representados especialmente por ***Hydrochoerus hydrochoeris***, ***Dasyprocta azarae***, ***Cavia aperea***, ***Coendou villosus*** e **Cricetidae indet** (**SCHMITZ et al., 1989**). Durante a coleta, em sedimentos pertencentes às fases Serranópolis e Jataí, o número total de fragmentos correspondente aos Rodentia foi de 20,7 % (**SCHMITZ et al. 1989, p. 158)**. Os restos atribuídos às famílias **Muridae indet** e **Echimyidae indet** não foram especificados pelos autores, os quais não tiveram os respectivos cálculos dos números totais de fragmentos **(SCHMITZ et al., 2004)**.

MAMMALIA

PRIMATES

HAPLORRHINI Pocock, 1918

SIMIIFORMES Haeckel, 1866

CEBIDAE Gray, 1831

CEBINAE Bonaparte, 1831

Cebus Erxleben, 1777

Cebus apella Linnaeus, 1758

ATELIDAE Gray, 1825

ALOUATINAE Trouessart, 1897

Alouatta Lacépède, 1799

Alouatta caraya Humboldt, 1812 **(Figura 85)**



Figura 85. Peça Nº 01/14I/13 - epífise do úmero esquerdo de *Alouatta* cf *caraya* (Foto: André Osório/Unisinos).

COMENTÁRIOS. A presença de restos atribuídos a este gênero foi constatada em sedimentos mais recentes, tidos como pertencentes às fases Serranópolis e Jataí. Em virtude da pequena quantidade de elementos ósseos, atribuídos a esta espécie de primata, não houve cálculo de valores dos números totais de fragmentos.

AVES
PALEOGNATHAE
STRUTHIONIFORMES
STRUTHIONI
RHEIDAE Bonaparte, 1849
Rhea Brisson, 1760
Rhea americana Linnaeus, 1758

Os restos identificados como pertencentes a esta espécie de ave foram constituídos por maxilar, mandíbula, áxis, vértebra, coracóide, úmero, rádio, ulna, metacarpo, esterno, sacro, fêmur, metatarso, casca de ovo (**SCHMITZ et al., 1989, p. 154-155**).

AVES
PALEOGNATHAE
TINAMIFORMES
TINAMIDAE G. P. Gray, 1840
TINAMIDAE indet
Crypturellus Brabourne & Chubb, 1914
***Crypturellus* indet**

NEOGNATHAE
FALCONIFORMES
ACCIPITRIDAE Vieillot, 1816
Buteo Lacepède, 1799
***Buteo* indet**

CUCULIFORMES
CUCULIDAE Vigors, 1825
CUCULIDAE indet.

COLUMBIFORMES

COLUMBIDAE Illiger, 1811

COLUMBIDAE indet

CHARADRIIFORMES

CHARADRIIDAE Vigors, 1825

Vanellus Brisson, 1762

Vanellus chilensis Molina, 1782

GRUIFORMES

RALLIDAE Rafinesque, 1815

RALLIDAE indet

PELECANIFORMES

PHALACROCORACIDAE Reichenbach, 1850

Phalacrocorax Brisson, 1760

***Phalacrocorax* indet**

PICIFORMES

PICIDAE Leach, 1820

Colaptes Swainson, 1825

***Colaptes* indet**

PASSERIFORMES

TYRANNIDAE

TYRANINAE

Pitangus Swainson, 1826

Pitangus sulphuratus Linnaeus, 1766

COMENTÁRIOS. Além de restos que permitiram a identificação destes taxa, entre os materiais avianos foram reconhecidos outros pertencentes aos Psitacidae, como bicos e outros fragmentos.Os materiais utililizados pelos autores na identificação destes grupos não foram especificados.

REPTILIA

DIAPSIDA

SQUAMATA

LACERTILIA

LACERTILIA indet

SCINCOMORPHA

TEIIDAE Gray, 1827

Ameiva Meyer, 1795

***Ameiva* sp**

TUPINAMBINAE Presch, 1974a

Tupinambis Daudin, 1803

***Tupinambis* sp** (**Figura 86**)

SERPENTES

SERPENTES indet

HENOPHIDIA

BOIDAE Gray, 1825

BOIDAE indet

BOINAE Gray, 1825

Eunectes Wagler, 1830

***Eunectes* sp**

VIPERIDAE Oppel, 1811

VIPERIDAE indet

COLUBRIDAE Oppel, 1811

COLUBRIDAE indet

Os materiais identificados como pertencentes a estes respectivos gêneros de lacertílios e ofídios correspondem especialmente a mandíbulas e vértebras (**SCHMITZ et al., 1989; p. 155**).

COMENTÁRIOS. Os restos pertencentes aos lacertílios em questão foram localizados em todos os níveis, sendo um pouco menos freqüentes nas camadas de níveis mais superficiais (**SCHMITZ et al., 1989**).



Figura 86. Peça Nº 01/14I/13 - maxila direita de *Tupinambis* sp (Foto: André Osório/Unisinos).

REPTILIA

ANAPSIDA

TESTUDINES

PLEURODIRA

PELOMEDUSOIDEA

PODOCNEMIDIDAE Gray, 1869

Podocnemis Wagler, 1830

***Podocnemis* sp**

O material atribuído a *Podocnemis* corresponde a uma carapaça (**SCHMITZ et al., 1989, p. 155**).

COMENTÁRIOS. A carapaça, segundo **Schmitz et al.** (**1989**), foi identificada como pertencente à uma espécie de testudino encontrada no Rio Amazonas.

REPTILIA
DIAPSIDA
CROCODYLIA
ALLIGATORIDAE Gray, 1844
CAIMANINAE Brochu, 1999
Caiman
***Caiman* sp**

O material identificado como pertencente a *Caiman* corresponde a crânio e placa dérmica (**SCHMITZ et al., 1989, p. 155**).

COMENTÁRIOS. Com estes materiais não foi possível identificar a quais espécies pertenceram estes elementos (**SCHMITZ et al., 1989**).

ACTINOPTERYGII
SILURUFORMES
PIMELODIDAE La Cepède, 1803
PIMELODIDAE indet

LORICARIOIDEA
LORICARIIDAE Rafinesque, 1815
LORICARIIDAE indet

CHARACIFORMES
ERYTHRINIDAE
Hoplias Gill, 1903
***Hoplias* sp**

CHARACIDAE Agassiz, 1844

CHARACIDAE indet

CHARACIFORMES

ANOSTOMOIDEA

ANOSTOMIDAE Günther, 1864

ANOSTOMIDAE indet

ANOSTOMINAE Abramites Fowler, 1906

Leporinus Agassiz *in* Spix & Agassiz, 1829

***Leporinus* sp**

Os materiais atribuíveis aos Actinopterygii, aqui reportados, não foram especificados pelos autores. Embora alguns grupos tenham sido reconhecidos, grande parte dos fragmentos permanecem sem a devida identificação, recebendo a denominação de Osteichthyes indeterminados.

7. CONCLUSÕES GERAIS

O levantamento das ocorrências de vertebrados fósseis, compreendidos entre o Período Permiano e a Época Pleistoceno, permitiu a visualização do real potencial paleontológico, para vertebrados, do Estado de Goiás. Seu inicialmente parco registro fossilífero de vertebrados mostrou-se diverso e variado, especialmente no limite entre as épocas Pleistoceno e Holoceno, registrando uma expressiva diversidade de grupos.

Para o Período Permiano, as regiões de Montividiu, Perolândia e Portelândia forneceram fósseis de mesossauros, das espécies *Stereosternum tumidum* e *Brazilosaurus sanpauloensis*, em qualidade e quantidade apreciáveis. Estes materiais são provenientes do Membro Assistência, Formação Irati, que aflora na região Sudoeste do Estado de Goiás.

O Membro Assistência é muito similar, em suas caracterísitcas, ao equivalente do Estado de São Paulo.

A ausência de *Mesosaurus tenuidens*, nos estratos permianos de Goiás, sugere que esta região da Bacia do Paraná corresponderia às margens do Mar Irati-White Hill, áreas mais rasas, propícias à ocorrência das espécies *Stereosternum tumidum* e *Brazilosaurus sanpauloensis*, corroborando **Ferreira et al.** (**2006**).

Para o Período Cretáceo Superior, representado em Goiás pelas formações Adamantina e Marília, os levantamentos apontam para a ocorrência de dinossauros, representados por teropodomorfos e saurópodos, constituindo os únicos grupos de vertebrados cretácicos apontados para o estado até o presente momento. Embora afloramentos da Bacia Bauru ocorram em significativas áreas ao Sul do estado, esta região prossegue muito pouco prospectada.

Em especial destaca-se a Formação Adamantina, pois esta representa uma fonte de grande interesse na condução de estudos mais pormenorizados, tanto de cunho paleontológico, quanto geológico. Desta forma, estes estudos poderiam aumentar nossa compreensão sobre as características e aspectos evolutivos da Bacia Bauru nesta região, bem como relações com áreas mais afastadas, especialmente na Região Sudeste.

Com relação ao Pleistoceno, a ocorrência de novos materiais traz novas perspectivas, uma vez que estes provêm de localidades nunca antes registradas, como Goiânia e Niquelândia.

Estes materiais são compostos por restos atribuíveis aos gêneros *Stegomastodon* e *Eremotherium.* Além destes, vale ressaltar a ocorrência dos gêneros *Stegomastodon,*

Eremotherium, Platygonus e *Tapirus* para a região de Jaupaci, bem como o gênero *Smilodon* para o Distrito Federal. O jazimento fossilífero identificado em Jaupaci, continua sendo o mais promissor, e aquele que forneceu o maior número de restos ao longo dos anos, merecendo esta localidade maior atenção quanto ao seu grande potencial para futuras pesquisas sobre o Quaternário do Estado de Goiás.

Do limite entre Pleistoceno e Holoceno registrou-se a ocorrência de restos de micromamíferos na região da Usina Hidrelétrica de Serra da Mesa, onde foi apontada a presença de membros das ordens Marsupialia, Xenarthra, Chiroptera, Rodentia, Carnivora, Artiodactyla.

Alguns fragmentos de Marsupialia parecem sugerir a presença de grupos endêmicos, nunca antes reportados, o que poderia trazer informações muito importantes sobre as relações evolutivas entre estes e os grupos atuais.

Restos de quirópteros daquela região, especificamente das famílias Natalidae e Momoopidae, permitem ainda a suposição de que, durante o intervalo entre neo-Pleistoceno e eo-Holoceno, aquela região parece ter apresentado condições um tanto mais úmidas, dada a presença destes restos de mamíferos, caracterísitcos de ambientes mais florestados (**FRACASSO *&* SALES, 2005**).

De Serranópolis foram coletados restos alimentares de origem animal, entre os quais estavam presentes membros das ordens Artiodactyla, Carnivora, Chiroptera, Marsupialia, Perissodactyla, Primates, Rodentia e Xenarthra entre os mamíferos e, em menor quantidade, restos de peixes, anfíbios, répteis e aves.

Adicionalmente, tendo em vista a significativa quantidade de materiais de origem animal em abrigos humanos, parece interessante propor uma maior associação entre as atividades arqueológicas e paleontológicas (paleozoológicas e paleobotânicas), especialmente em Goiás, que possui um prolífico Programa Arqueológico. Tal associação permitiria enfim buscar novas informações sobre a ocorrência de grupos animais e vegetais, de maneira a aumentar a nossa compreensão sobre as relações ecológicas entre estes, dada a riqueza de abrigos humanos compreendidos neste intervalo.

Estas informações poderiam auxiliar na interpretação paleoambienal do Estado de Goiás, no limite entre as épocas Pleistoceno e Holoceno, seu contexto paleoclimático, os padrões caraterísticos de distribuição e dispersão dos grupos atuais, e a conseqüente evolução do Bioma Cerrado.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBERDI, M. T.; PRADO, J. L. Los équidos de la América del Sur. In: ALBERDI, M. T.; LEONE, G.; TONNI, E. P. (editores) **Evolución biológica y climática de la región pampeana durante los últimos cinco millones de años: un ensayo de correlación con el Mediterrâneo Occidental**. Monografias del Museo Nacional de Ciências Naturales. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 1995a, p. 293 – 308.

ALBERDI, M. T.; PRADO, J. L. Los mastodontes de America del Sur. In: ALBERDI, M. T.; LEONE, G.; TONNI, E. P. (editores) **Evolución biológica y climática de la región pampeana durante los últimos cinco millones de años: un ensayo de correlación con el Mediterrâneo Occidental**. Monografias del Museo Nacional de Ciências Naturales: Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 1995b , p. 279 – 292.

ALBERDI, M. T.; PRADO, J. L.; CARTELLE, C. El registro de *Stegomastodon* (Mammalia, Gomphotheriidae) en el Pleistoceno superior de Brasil. **Revista Española de Paleontologia**, v. 17, n. 2, p. 217 – 235, 2002.

ALMEIDA, F. F. M. Contribuição à Geologia dos estados de Goiás e Mato Grosso. **Notas Preliminares e Estudos DNPM / DGM**, Rio de Janeiro, n. 46, 15 p., 1948.

ARAÚJO, D. C. Taxonomia e Relações dos Proganosauria da Bacia do Paraná. **Anais da Academia Brasileira de Ciências,** Rio de Janeiro, v. 48, n. 1, p. 91-116, 1976

ARAUJO-BARBERENA, D. C.; FILHO, J. V. L.; TIM, L. L.. Mesossauro da Serra do Caiapó (Montividiu), GO. **Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil**, v. 10, p. 81 – 82, 2000.

ASSINE, M. L. **Aspectos da Estratigrafia das seqüências pré-carboníferas da Bacia do Paraná no Brasil.** 1996. 207 p. Tese (Doutoramento) - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996.

BACCI, D. C. **Extração de areia na Bacia do Rio Corumbataí (SP).** 1994. 115 p. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1994.

BAKER, C. L. The lava field of the Paraná Basin, South America. **Journal of Geology**, Chicago, v. 32, n. 1, p. 66 – 79, 1923.

BARBOSA, O.; GOMES, F.A. Pesquisa de petróleo na Bacia do Rio Corumbataí, Estado de São Paulo. **Boletim DNPM / DGM**, Rio de Janeiro, n. 171, 40 p.,1958.

BARCELOS, J. H; SUGUIO, K. Correlação e extensão das unidades litoestratigráficas do Grupo Bauru, definidas em território paulista, nos estados de Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso do Sul e Paraná. In: SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOLOGIA, 6, 1987, Rio Claro. **Atas...** Rio Claro: Sociedade Brasileira de Geologia / Núcleo São Paulo, 1987, v. 1, p. 313 – 321.

BARCELOS, J. H. **Reconstrução paleogeográfica da sedimentação do Grupo Bauru, baseada na sua redefinição estratigráfica parcial em território paulista e no estudo preliminar fora do Estado de São Paulo**. 1984. 190 p., Tese (Livre Docência) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1980.

BATEZELLI, A.; SAAD, A. R.; ETCHEBEHERE, M. L. C.; PERINOTTO, J. A. J.; FULFARO, V. J. Análise estratigráfica aplicada à Formação Araçatuba (Grupo Bauru) no Centro-Oeste do Estado de São Paulo. UNESP, São Paulo, **Geociências**, v. 22, p. 5 – 19, 2003.

BAUER, E. J.; LARGHER, G. N. A preliminary report of the Geology of the East-Central part of the State of Mato Grosso and a portion of the Western part of the State of Goiás, Brazil. **Relatório Interno PETROBRÁS - DEBESP**, Ponta Grossa, n. 114, 26 p., 1958.

BENTON, M. J. **Paleontologia de Vertebrados**. 3ª edição. São Paulo: Atheneu Editora, 2008, 446 p.

BERGQVIST, L. P.; ABUHID, V. S.; GIUDICE, G. M. L. Mamíferos. In: Carvalho, I. S. (editor), **Paleontologia**. Rio de Janeiro, Interciência, 2000, p. 595 – 623.

BERGQVIST, L. P.; ALMEIDA, E. B. Biodiversidade de mamíferos fósseis brasileiros. **Revista Universidade Guarulhos - Geociências,** v. 9, n. 6, p. 54 – 68, 2004.

BERTINI, R. J. **Paleobiologia do Grupo Bauru, Cretáceo Superior continental da Bacia do Paraná, com ênfase em sua fauna de amniotas**. 1993. 493 p. Tese (Doutoramento em Geologia) - Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1993.

BERTINI, R. J. Evidências de Abelisauridae (Carnosauria - Saurischia) do Neo-Cretáceo da Bacia do Paraná. In: SIMPÓSIO SOBRE O CRETÁCEO DO BRASIL, 4, 1996, Rio Claro, **Boletim...** Rio Claro: Universidade Estadual Paulista, p. 267 – 271, 1996.

BERTINI, R. J. Répteis. In: Carvalho, I. S. (editor), **Paleontologia**. Rio de Janeiro, Interciência, 2000, p. 543 – 577.

BERTINI, R. J.; MARSHALL, L. G.; GAYET, M. ; BRITO, P. M. Vertebrate faunas from the Adamantina and Marília Formations (Upper Bauru Group, Late Cretaceous, Brazil) in their stratigraphic and paleobiogeographic context. **Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie**, v. 188, p. 71 – 101, 1993.

BERTINI, R. J.; SANTUCCI, R. M. Titanosaurids (Saurischia, Sauropoda) from Southeastern Brazil. **Journal of Vertebrate Paleontology**, Lawrence, V. 20, N° 3, Supplement, p. 56 A, 2000.

BERTINI, R. J.; SANTUCCI, R. M.; ARRUDA-CAMPOS, A. C. Titanossauros (Sauropoda - Saurischia) no Cretáceo Superior continental (Formação Marília, Membro Echaporã) de Monte Alto, Estado de São Paulo, e correlação com formas associadas do Trângulo Mineiro. **Geociências**, São Paulo, v. 20, n. 1, p. 93 – 103, 2001.

BERTINI, R. J.; SANTUCCI, R. M.; RIBEIRO, L. C. B. First occurrence of *Aeolosaurus* (Saurischia, Sauropoda) no Membro Serra da Galga da Formação Marília, Grupo Bauru do Triângulo Mineiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 16, 1999, Crato, **Boletim de Resumos...** Crato: Universidade Regional do Cariri, 1999, p. 27 – 28,.

BONAPARTE, J. F. El Mesozóico de America del Sur y sus tetrapodos. Tucumán, Opera Lilloana, v. 26, 596 p., 1978.

BORGOMANERO, O.; LEONARDI, O**.** Anel esclerótico e outras peculiaridades em um espécimen de *Stereosternum tumidum* (Proganosauria Baur, 1887) de Assistência, São Paulo. In: SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOLOGIA, 2, 1979, Rio Claro, **Atas...** Rio Claro: Universidade Estadual Paulista, 1979, v. 1, p. 175 – 179.

BRANDT NETO, M. **Estratigrafia da Formação Bauru na região do baixo Tietê**. 1977. 74 p. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1977.

CARROLL, R. L. **Vertebrate Paleontology and Evolution.** NewYork: W. H. Freeman and Company, 566 p., 1988.

CARTELLE, C. Preguiças terrícolas, estas desconhecidas. **Ciência Hoje**, v. 27, n. 161, p. 18 – 25, 2000.

CARTELLE, C.; ABUHID, V. S. Chiroptera do Pleistoceno final-Holoceno da Bahia. **Acta Geológica Leopoldensia**, v. 17, p. 429 – 440, 1994.

CASTER, K. E. Expedição geológica em Goiás e Mato Grosso. **Mineralogia e Metalurgia**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 69, p. 126 – 127, 1947.

CASTRO, J. S. Trilobitas da Formação Pimenteiras, Estado do Piauí. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 40, n. 4, p. 481 – 489, 1968.

CHEIDA, C. C.; NAKANO-OLIVEIRA, E.; FUSCO-COSTA, R.; ROCHA-MENDES, F.; QUADROS, J. Ordem Carnivora. In: REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. (editores). **Mamíferos do Brasil**.. Londrina, Universidade Estadual de Londrina, 2006, p. 231 – 275.

COUTINHO, J. M. V.; COIMBRA, A. M. J.; BRANDT NETO, M.; ROCHA, G. A.1982. Lavas alcalinas associadas ao Grupo Bauru (Kb) no Estado de São Paulo, Brasil. In: CONGRESSO LATINOAMERICANO DE GEOLOGIA, 5, Buenos Aires, **Actas.**.., Buenos Aires, v. 2, p. 185 – 195, 1982.

CURRIE P. J.; PADIAN, K. (editores). **Encyclopedia of dinosaurs.** San Diego: Academic Press, 869 p., 1997.

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

DIAS-BRITO, D.; MUSACCHIO, E. A.; CASTRO, J. C.; MARANHÃO, M. S. A.; SUÁREZ, J. M. ; RODRIGUES, R. Grupo Bauru: uma unidade continental do Cretáceo no Brasil - concepções baseadas em dados micropaleontológicos, isotópicos e estratigráficos. **Revues de Paléobiologie**, Géneve, v. 20, n 1, p. 245 – 304, 2001.

EISENBERG, J. F.; RERDFORD, K. H. **Mammals of the neotropics: the central neotropics, V. 3, Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil**. Chicago: University of Chicago Press, 1999, 609 p.

ERICHSEN, A. I.; MIRANDA, J. Terreno devoniano em Goyaz. **Estudos do Serviço Geológico e Mineralógico**, Rio de Janeiro, v. 5, Notas Preliminares e Estudos, p. 10 – 12, 1936.

ERICHSEN, A. I.; MIRANDA, J. Geologia do Sul de Goyaz. Campanhas de 1935 e 1936. **Boletim do Serviço Geológico Mineralógico**, Rio de Janeiro, v. 94, 60 p., 1939.

ESTES, R.; PRICE, L. I.. Iguanid lizard from the Late Cretaceous of Brazil. **Science**, v.180, p.748 – 751, 1973.

FASTOVSKY, D. E.; WEISHAMPEL, D. B. **The Evolution and Extinction of Dinosaurs**. 2ª. Edition. New York, Cambridge Unversity Press, 2000, 485 p.

FERNANDES, L. A. **A cobertura suprabasáltica no Paraná e Pontal do Paranapenema (SP): os grupos Bauru e Caiuá**. 1992. 129 p. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, 1992.

FERNANDES, L. A.; COIMBRA, A. M. A Bacia Bauru (Cretáceo Superior, Brasil). **Anais da Academia Brasileira Ciências**, v. 68, n. 2, p. 195 – 205, 1996.

FERNANDES, L. A.; COIMBRA, A. M. O Grupo Caiuá (Ks): revisão estratigráfica e contexto deposicional. **Revista Brasileira Geociências**, v. 24, n. 3, p. 164 – 176, 1994.

FERNANDES, L. A.; COIMBRA, A. M. Revisão estratigráfica da parte Oriental da Bacia Bauru (Neo-Cretáceo). **Revista Brasileira de Geociências**, v.30, n. 4, p. 717 – 728, 2000.

FERREIRA, J. T. S; SILVA, H. P.; KELLNER, A. W. A. Mesosauros. **Saúde *&* Ambiente em Revista**, Duque de Caxias, v.1, n. 1, p. 1 – 7, 2006.

FRACASSO, M. P. A.; SALLES, L. O. Diversity of Quaternary bats from Serra da Mesa (State of Goiás, Brazil). **Zootaxa**, v. 817, p. 1 – 19, 2005.

FRANCO, A. C. **Dentes de teropodomorfos do Cretáceo Superior da Bacia do Paraná. Análise em Microscopia Eletrônica de Varredura**. 1999. 113 p. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

FRASSINETTI, D.; ALBERDI, M. T. Presencia del Gênero *Stegomastodon* entre los restos fósiles de mastodontes de Chile (Gomphotheriidae), Pleistoceno Superior. **Estúdios Geológicos**, v. 61, p. 101 – 107, 2005.

FREITAS, R. O. Grupo Bauru. **Boletim Instituto Geográfico Geológico**, São Paulo, v. 41, p. 126 – 147, 1964.

FULFARO, V. J.; BARCELOS, J. H. Grupo Bauru no Triângulo Mineiro: uma nova visão litoestratigráfica. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO SUDESTE, 2, 1991, São Paulo, **Atas...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Geologia / Núcleo SP - RJ, 1991, p. 59 - 66.

FULFARO, V. J.; PERINOTTO, J. A. J. A Bacia Bauru: estado da arte. In: SIMPÓSIO SOBRE O CRETÁCEO DO BRASIL, 4, 1996, Águas de São Pedro, **Boletim...** Águas de São Pedro: Universidade Estadual Paulista, 1996, p. 297 - 303.

FULFARO, V. J.; PERINOTTO, J. A. J.; BARCELOS, J. H. A margem goiana do Grupo Bauru: implicações na litoestratigrafia e paleogeografia. In: SIMPÓSIO SOBRE O CRETÁCEO DO BRASIL, 3, 1994, Rio Claro, **Boletim...** Rio Claro: Universidade Estadual Paulista, 1994, p. 81 - 84.

GAUDIN, T.; BIEWENER, A. A. The functional morphology of xenarthrous vertebrae in the armadillo *Dasypus novemcinctus* (Mammalia, Xenarthra). **Journal of Morphology**, v. 214, p. 63 – 81, 1992.

GOLBERG, K.; GARCIA, A. J. V. Paleogeography of the Bauru Group, a dinosaur-bearing Cretaceous unit, Northeastern Parana Basin - Brazil. **Cretaceous Reseach**, v. 21, p. 241 – 254, 2000.

GOOGLE Earth 4.3 Beta, [S. l.]: Keyhole Incorporated / Google, 2008. Versão on line.

GUIMARÃES, G.; GLASER, I ; MARQUES, V. J. Sobre a ocorrência de rochas alcalinas na Região de Iporá, Goiás. **Mineração e Metalurgia**, Rio de Janeiro, v. 43, n. 283, p. 11 – 15, 1968.

GUNNELL, G. F.; SIMMONS, N. B. Fossil evidence and the origin of bats. **Journal of Mammalian Evolution**, v. 12, p. 209 – 246, 2005.

HACHIRO, J.; COIMBRA, A. M.; MATOS, S. L F. O caráter cronoestratigráfico da Unidade Irati. In: SIMPÓSIO DE CRONOESTRATIGRAFIA DA BACIA DO PARANÁ, 1, 1993, Rio Claro, **Resumos...** Rio Claro: Universidade Estadual Paulista, 1993, p. 62 – 63.

HADLER, P.; GOIN, F. J.; FERIGOLO, J.; RIBEIRO, A. M. Enviromental change and marsupial assemblages in Holocene successions of Southern Brazil. **Mammalian Biology**, v. 74, p. 87-99, 2009.

HADLER, P.; VERZI, H.D.; VUCETICH, M. G.; FERIGOLO, J.; RIBEIRO, A. M. Caviomorphs (Mammalia, Rodentia) from the Holocene of Rio Grande do Sul State, Brazil: systematics and paleoenviromental context. **Revista Brasileira de Paleontologia**, v. 11, n. 2, p. 97-116, 2008.

HILL, J. E.; SMITH, J. D. **Bats: a natural history**. Austin, University Texas Press, 243 p., 1984.

KELLNER, A. L.; CAMPOS, D. A. Brief review of dinosaur and perspectives in Brazil. **Anais da Academia Brasileira Ciências**, Rio de Janeiro, v. 72, n. 4, p. 509 – 538, 2000.

KELLNER, A. W. A. Bacia do Araripe: uma viagem ao passado. **Ciência Hoje On line**, Rio de Janeiro, 2 Dezembro 2005. Disponível em < http://cienciahoje.uol.com.br/4116 >. Acesso em 02/05/2008.

KELLNER, A. W. A. Seria o Brasil o berço dos dinossauros? **Ciência Hoje On line**, Rio de Janeiro, 3 Fevereiro 2006. Disponível em <http://cienciahoje.uol.com.br/4207>. Acesso em 02/05/2008.

KELLNER, A. W. A.; CAMPOS, D. A.; AZEVEDO, de S. A. K.; TROTTA, M. N. F.; HENRIQUES, D. D. R.; CRAIK, M. M. T.; SILVA, H. P. On a new titanosaur sauropod from the Bauru Group, Late Cretaceous of Brazil. **Boletim do Museu Nacional / Nova Série Geologia**, Rio de Janeiro, n. 74, p. 1 – 31, 2006.

KEMP, T. S. **The Origin and Evolution of Mammals**. New York, Oxford University Press, 2005, 331 p.

LANGE, I. M. **Ice Age Mammals of North America: a guide to the big, the harry and the bizarre**. Missoula, Mountain Press Publishing Company, 226 p., 2002.

LEONARDOS, O. H. O Rutilo em Goyaz: Brasil. **Boletim do Serviço de Produção Mineral**, Rio de Janeiro, n. 30, 96 p., 938.

MARCON, G. T. G. Contribuição ao estudo dos Proboscidea (Mammalia, Gomphotheriidae) do Quaternário do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista UnG – Geociências**, v. 7, n. 1, p. 93-109, 2008

MARCONATO, L. P. **Análise filogenética dos Mesosauridae, amniotas anápsidos do Permiano Inferior do Gondwana**. 2001. 123 p. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2001.

MEDRI, I. M.; MOURÃO, G. M.; RODRIGUES, F. H. G. Ordem Xenarthra. In: REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. (editores). **Mamíferos do Brasil**. Londrina: Universidade Estadual de Londrina, 2006, p. 71 – 99.

MENÉGAZ, A. N.; JAUREGUIZAR, E. O. Los Artiodáctilos. In: ALBERDI, M. T.; LEONE, G. & TONNI, E. P. (editores) **Evolución biológica y climática de la región pampeana durante los últimos cinco millones de años: un ensayo de correlación con el Mediterráneo Occidental**. Monografias del Museo Nacional de Ciências Naturales: Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 1995, p. 309 – 337.

MEZZALIRA, S. **Os fósseis do Estado de São Paulo**. São Paulo: Instituto Geográfico e Geológico, 142 p., 1989.

MILANI, E. J. ; FRANÇA, A. B.; SCHNEIDER, R. L. Bacia do Paraná. **Boletim de Geociências da PETROBRÁS,** Rio de Janeiro, v. 8**,** n. 1, p. 69 – 82, 1994.

MILANI, E. J. **Evolução tectono-estratigráfica da Bacia do Paraná e seu relacionamento com a geodinâmica fanerozóica do Gondwana Sul-Ocidental**. 1997. 255 p. V. 1. Tese (Doutoramento) - Curso de Pós Graduação em Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1997.

MILLANI, E. J.; FRANÇA, A. B.; MEDEIROS, A. R. Rochas geradoras e rochas reservatório da Bacia do Paraná, faixa Oriental de afloramentos, Estado do Paraná. **Boletim de Geociências da Petrobrás**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 1, p. 135 – 162, 2006 - 2007.

MILWARD, G. B. Contribuição para a Geologia do Estado de Goyaz. São Paulo, Escolas Profissionais Salesianas, 98 p., 1935.

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA. Departamento Nacional de Produção Mineral. **Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo**: Folha Goiânia, SE - 22, Brasília, 81 p., 1975.

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA. **Projeto RADAMBRASIL**: Levantamento de Recursos Naturais, Folha Goiânia SE - 22, Rio de Janeiro, v. 31, 768 p., 1983.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Mapa Geológico do Estado de Goiás e Distrito Federal**. Brasília, Universidade de Brasília, 2000. Região Sudoeste. Escala 1: 500.000. Levantamento Geologia e Recursos Minerais do Estado de Goiás e Distrito Federal.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Mapa Geológico do Estado de Goiás e Distrito Federal**. Brasília, Universidade de Brasília, 2000. Região Sudeste. Escala 1: 500.000. Levantamento Geologia e Recursos Minerais do Estado de Goiás e Distrito Federal.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Mapa Geológico do Estado de Goiás e Distrito Federal**. Brasília, Universidade de Brasília, 2000. Região Nordeste. Escala 1: 500.000. Levantamento Geologia e Recursos Minerais do Estado de Goiás e Distrito Federal.

MOREIRA, L. E. ; RIBEIRO, M. B. ; LIMA, B. C. . Mesossaurídeos em Goiás. **Anuário de Divulgação Científica / Universidade Católica de Goiás**, Goiânia, v. 10, p. 125 – 133, 1983.

MOREIRA, L. E. Uma preguiça gigante em Jaupaci, Goiás. **Correio Braziliense,** Brasília, n. 129, Caderno de Cultura, 1970.

MOREIRA, L. E.; MELO, S. M. G.Mamíferos fósseis em Goiás e Distrito Federal. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 43, Suplemento, p. 553 – 555, 1971.

MOREIRA, L. E. Mamíferos fósseis em Jaupaci, Goiás. **Estudos Leopoldenses**, São Leopoldo, v. 26, p. 49 – 52, 1973.

MOREIRA, L. E. Análise dos restos de alimentos de origem animal no Programa Arqueológico de Goiás. **Anuário de Divulgação Científica / Universidade Católica de Goiás**, Goiânia, v. 10, p. 98 – 112, 1981.

MOREIRA, L. E. Os elefantes da América do sul. **Estudos / Universidade Católica de Goiás**, Goiânia, v. 24, n°s 1 / 2, p. 137 – 143, 1997.

NOBRE, P. H.; CARVALHO, I. S. *Adamantinasuchus navae*: a new Gondwanan Crocodylomorpha (Mesoeucrocodylia) from the Late Cretaceous of Brazil. **Gondwana Research**, v. 10, p. 370 – 378, 2006.

NOVAS, F. E. Anatomy of *Patagonykus puertai* (Theropoda, Avialae, Alvarezasauridae), from the Late Cretaceous of Patagonia. **Journal of Vertebrate Paleontology**, v. 17, n. 1, p.137 – 166, 1997.

NOVAS, F. E.; RIBEIRO, B. C. L. C.; CARVALHO, I. S. Maniraptoran theropod from the Marília Formation (Upper Cretaceous), Brazil. **Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales**, v. 7, N° 1, p. 31 – 36, 2005.

NOVAS, F. E;. CARVALHO, I. S.; RIBEIRO, L. C. B.; MÉNDEZ, A. H. First abelisaurid remains from the Maastrichtian Marília Formation, Bauru Basin, Brazil. **Cretaceous Research**, v. 29, p. 625 – 635, 2008.

OELOFSEN, B. W.; ARAÚJO, D. C. *Mesosaurus tenuidens* and *Stereostemum tumidum* from the Permian Gondwana of both Southern Africa and South America. **South African Journal of Science**, v. 83, N° 6, p. 370 – 372, 1987.

OELOFSEN, B. W.; ARAÚJO, D. C. Palaecological implications of the distribution of mesosaurid reptiles in the Permian Irati sea (Parana Basin), SouthAmerica. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 13**,** n. 1, p. 1 – 6, 1983.

OLIVEIRA, A. I.; LEONARDOS, O. H. **Geologia do Brasil**. 2a. Edição, Rio de Janeiro, Serviço de Informação Agrícola, 813 p., 1943.

OLIVEIRA, E. P. Os fósseis devonianos de Goyaz. **Estudos do Serviço Geológico e Mineralógico**, Rio de Janeiro, v. 15, Notas Preliminares e Estudos, p. 2 – 4, 1937.

OLIVEIRA, J. A.; BONVICINO, C. R. Ordem Rodentia. In: REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. (editores). **Mamíferos do Brasil**.. Londrina, Universidade Estadual de Londrina, 2006, p. 347 – 406.

OLIVEIRA, L. A. Vulnerabilidade do aqüífero livre no perímetro urbano de Rio Verde / GO. Análise preliminar utilizando-se dados de espessura da zona vadosa. **Revista Caminhos de Geografia / Universidade Federal de Uberlândia**, v. 5, n. 14, p. 54 – 61, 2005.

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

PENA, G. S.; FIGUEIREDO, A. J. A. Geologia da Quadrícula de Iporá (Goiás). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 27, 1973, Aracaju, **Resumo...** Aracaju: Sociedade Brasileira de Geologia, 1973, p. 106 – 108.

PENA, G. S.; PEREIRA, A. D. C.; TAKAHASHI, A. T.; OGUINO, K.; FERREIRA NETO, M. H.; ARAÚJO, V. A. Projeto Goiânia II. Relatório Final DNPM / CPRM, Goiânia, v. 1, n. 2371, 1975.

PERACCHI, A. L.; LIMA, I. P.; REIS, N. R.; NOGUEIRA, M. R.; FILHO, H. O. Ordem Chiroptera. In: REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. (editores). **Mamíferos do Brasil**. Londrina: Universidade Estadual de Londrina, 2006, p. 153 – 230.

PEREIRA, M. J.; FEIJÓ, F. J. Bacia de Santos. **Boletim de Geociências da PETROBRÁS**, v. 8, n. 1, p. 219 – 234, 1994.

PETRI, S.; FÚLFARO, V. J. Sobre a Geologia balizada pelas cidades de Barra do Garças e Guiratinga, Mato Grosso; e Jataí e Amorinópolis, Goiás. **Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia**, São Paulo, v. 15, n. 3, p. 59 – 80, 1966.

POWELL, J. E. Revision of South American titanosaurid dinosaurs: palaeobiological, palaeobiogeographical and phylogenetic aspects. **Records of the Queen Victoria Museum**, v. 111, 173 p., 2003.

QUINTAS, M. C. L.; MANTOVANI, M. S. M.; ZALÁN, P. V. Contribuição para o estudo da evolução mecânica da Bacia do Paraná. **Boletim de Geociências da PETROBRÁS**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 1 / 2, p. 48 – 73, 1997.

RODRIGUES, P. H.; FERIGOLO, J. Roedores Pleistocênicos da Planície Costeira do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Paleontologia**, v. 7, n. 2, p. 231-238, 2004

ROSE, K. D. **The beginning of the age of mammals**. Baltimore, The Johns Hopkins University Press, 2006, 428 p.

RÖSLER, O. Descoberta contradiz teoria sobre a Pré-História. **Jornal Folha de São Paulo,** São Paulo, Educação e Ciência, p. 29. Julho 1985.

ROSSI, R. V.; BIANCONI, G. V.; PEDRO, W. A. In: REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. (editores). **Mamíferos do Brasil**.. Londrina, Universidade Estadual de Londrina, 2006, p. 27 – 66.

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

SANTUCCI, R. M.; BERTINI, R. J. Distribuições paleogeográfica e biocronológica dos titanossauros (Saurischia-Sauropoda) do Grupo Bauru, Cretáceo Superior do Sudeste Brasileiro. **Revista Brasileira Geociências**, v. 31, n. 3, p. 307 – 314, 2001.

SANTUCCI, R. M.; BERTINI, R. J. A new titanosaur fom Western São Paulo State, Upper Cretaceous Bauru Group, South-East Brazil. **Paleontology**, v. 40, Part 1, p. 59 – 66, 2006.

SCHMITZ, P. I. ; BARBOSA, A. S. ; JACOBUS, A. L. ; RIBEIRO, M. B. **Arqueologia nos cerrados do Brasil Central: Serranópolis I**. São Leopoldo, Unisinos, 208 p., 1989.

SCHMITZ, P. I.; ROSA, A. O.; BITENCOURT, A. L. V. Arqueologia nos Cerrados do Brasil Central: Serranópolis III. São Leopoldo, Unisinos, 60, Série Antropologia, 286 p., 2004.

SCHNEIDER, R. L.; MUHLMANN, H.; TOMMASI, E.; MEDEIROS, R. A.; DAEMON, R. F.; NOGUEIRA, A .1974. Revisão estratigráfica da Bacia do Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 28, Porto Alegre, **Anais...** Porto Alegre, 1974, v. 1, p. 41 – 65.

SEDOR, F. A.; SILVA, R. C. Primeiro registro de pegadas de Mesosauridae (Amniota, Sauropsida) na Formação Irati (Permiano Superior da Bacia do Paraná) do Estado de Goiás, Brasil. **Revista Brasileira de Paleontologia**, v. 7, n. 2, p. 269 – 274, 2004.

SOARES, M. B. A taphonomic model for the Mesosauridae assemblage of the Irati Formation (Paraná Basin, Brazil). **Geologica Acta**, v. 1, n. 4, p. 349 – 361, 2003.

SOARES, P. C.; LANDIM, P. M.; FULFARO, V. J.; SOBREIRO NETO, A. F. Ensaio de caracterização estratigráfica do Cretáceo no Estado de São Paulo: Grupo Bauru. **Revista Brasileira Geociências**, v. 10, p. 177 – 185, 1980.

SOUZA, M. H. O. **Separação do calcário e do folhelho pirobetuminoso da Formação Irati para utilização como corretivo na indústria cerâmica**. 2006. 154 p. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas - Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2006.

SUGUIO, K. **Formação Bauru: calcários e sedimentos detríticos associados**. 1973. 263 p. V. 2. Tese (Livre Docência) - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1973.

SUGUIO, K.; BARCELOS, J.H. Calcretes of the Bauru Group (Cretaceous) Brazil: petrology and geological significance. **Boletim do Instituto de Geociências / Universidade São Paulo**, São Paulo, v. 14, p. 31 – 47, 1983.

TIEPOLO, L. M.; TOMAS, W. M. Ordem Artiodactyla. In: REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. (editores). **Mamíferos do Brasil**.. Londrina, Universidade Estadual de Londrina, 2006, p.283 – 303.

VASCONCELOS, J. B. Jazigo fossilífero de Perolândia - Município de Jataí (Goiás). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 27, 1973, **Resumo**... Aracaju: Sociedade Brasileira de Geologia, 1973. p. 136 – 137.

VIEIRA, A. J. **Geologia de semidetalhe da Parte Central do Sudoeste de Goiás**. Petrobrás, 45 p., 1968 (Série Mapas).

VIEIRA P. C., MEZZALIRA S., FERREIRA F. J. F. Mesossaurídeo (*Stereosternum tumidum*) e crustáceo (*Liocaris huenei*) no Membro Assistência da Formação Irati (P) nos municípios de Jataí e Montividiu, Estado de Goiás. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 21, p. 224 – 235, 1991.

WALTZ, I. Gigante nacional. **Ciência Hoje On line**, Rio de Janeiro, 24 Setembro 2008. Disponível em <http://cienciahoje.uol.com.br/56135>. Acesso em 03/05/2008.

WEBB, D. Mammalian Faunal Dynamics of the Great American Interchange. **Paleobiology**, v. 2, n.. 3, p. 220-234, 1976.

WEISHAMPEL, D. B.; BARRET, P.; CORIA, R. A.; LOEUFF, J. L.; XU, X. ZHAO; X.; SAHNI, A.; GOMANI, E. P.; NOTO, C. R. Dinosaur Distribution. In: WEISHAMPEL, D. B.; DODOSON, P.; OSMÓLSKA, H. (editores). **The Dinosauria**. 2a. Edition. Los Angeles, University of California Press, 2007, p. 517 – 606.

WETZEL, R. The identification and distribution of recent Xenarthra (= Edentata). In: Montgomery G. G. (Editor). **The Ecology and Evolution of armadillos, sloths and vermilinguas**. Washington, DC., Smithsonian Institution Press, 1985, p. 5 – 21.

WHITE, I. C. Relatório sobre as "coal measures" e rochas associadas do Sul do Brasil. *In*: **Relatório Final da Comissão de Estudos Minas de Carvão de Pedra do Brasil, Parte 1**. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 300 p., 1908.

WIKIPEDIA. **Município de Brasília**. Disponível em < http://pt.wikipedia.org/wiki/Distrito_Federal_(Brasil) >. Acesso em 11 /09 /2008.

WIKIPEDIA. **Município de Montividiu**. Disponível em < http://pt.wikipedia.org/wiki/Montividiu >. Acesso em 11 /09 /2008.

WIKIPEDIA. **Município de Goiânia**. Disponível em < http://pt.wikipedia.org/wiki/Goiania >. Acesso em 10 / 09 / 2008.

WIKIPEDIA. **Município de Jaupaci**. Disponível em < http://pt.wikipedia.org/wiki/Jaupaci >. Acesso em 10 / 09 / 2008.

WIKIPEDIA. **Município de Niquelândia**. Disponível em <http://pt.wikipedia.org/wiki/Niquelandia >. Acesso em 10 / 09 / 2008.

WIKIPEDIA. **Município de Perolândia**. Disponível em < http://pt.wikipedia.org/wiki/Perolandia >. Acesso em 11 / 09 / 2008.

WIKIPEDIA. **Município de Portelândia**. Disponível em < http://pt.wikipedia.org/wiki/Portelandia >. Acesso em 11 / 09 / 2008.

WIKIPEDIA. **Município de Serranópolis**. Disponível em <http://pt.wikipedia.org/wiki/Serranopolis >. Acesso em 10 / 09 / 2008.

WIKIPEDIA. **Município de Uruana**. Disponível em <http://pt.wikipedia.org/wiki/Uruana >. Acesso em 10 / 09 / 2008.

WILSON, D. E., REEDER, D. M. **Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference**. 3ª edição. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2005, 2.142 p.

ZALAN, P. V.; WOLFF, S.; CONCEIÇÃO, J. J. C.; MARQUES, A.; ASTOLFI, M. A. M.; VIEIRA, I. S.; APPI, V. T.; ZANOTTO, O. A. A Bacia do Paraná. In: **Análise e Evolução de Bacias Sedimentares.** Gabaglia, G. P. R.; Milani, E. J. (editores), Rio de Janeiro: Petrobras, 1990, p. 135 – 168.