

O JAZIMENTO FOSSILÍFERO DE PAU FERRADO: UM MARCO HISTÓRICO NO ESTUDO DA PALEOMASTOZOLOGIA PLEISTOCÊNICA DO ESTADO DE GOIÁS.

Pedro Oliveira Paulo¹
Reinaldo José Bertini²

RESUMO: O Sítio Fossilífero de Pau Ferrado em Jaupaci, Goiás, corresponde ao primeiro local a fornecer restos de mamíferos da Megafauna do Limite Pleistoceno/Holoceno no Estado. A partir de visitas posteriores, foram coletados restos variados de mamíferos com destaque a *Eremotherium laurillardi* e *Stegomastodon waringi*. Embora pouco se conheça sobre a gênese do depósito e mesmo se ainda pode ser explorada de modo sistemático, este depósito se reveste de grande importância. Neste ano de 2021, comemora-se o Cinquentenário da Primeira publicação oficial em periódico científico das descobertas em Jaupaci, destacando-se a sua importância e valor científico e histórico para o Estado. Este trabalho visa, primordialmente, comemorar a descoberta deste sítio e dos autores que tornaram este achado possível, permitindo e incentivando a formação de futuros paleontólogos que, ainda hoje tentam obter maiores informações deste importante sítio fossilífero.

Palavras-chave: Limite Pleistoceno/Holoceno, Pau Ferrado, Megafauna.

THE PAU FERRADO FOSSILIFEROUS SITE: A HISTORICAL MARK IN THE STUDY OF PALEOMASTOZOLOGY IN THE STATE OF GOIÁS.

ABSTRACT: The Pau Ferrado Fossiliferous Site in Jaupaci, Goiás, is the first site to provide mammal remains of the Pleistocene/Holocene Megafauna in the State. From later visits, various mammalian remains were collected, especially *Eremotherium laurillardi* and *Stegomastodon waringi*. Although little is known about the genesis of the deposit and even if it can still be explored in a more intense and systematic way, this deposit is of great importance, since it was the first of its kind in Goiás. The Fiftieth anniversary of the First official publication in a scientific journal of the discoveries in Jaupaci, highlighting their importance and scientific and historical value for the State. This work aims, primarily, to commemorate the discovery of this site and the authors who made this finding possible, allowing and encouraging the formation of future paleontologists who, even today, are trying to obtain more information about this important fossiliferous site.

Keywords: Paleomastozoology; Pleistocene/Holocene Boundary, Pau Ferrado, Megafauna

¹Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas – Laboratório de Paleontologia e Geologia/LaPaGeo e Núcleo de Evolução, Paleomacroecologia, Paleobiologia de Vertebrados, Universidade Estadual de Goiás, Campus Central – Sede, Anápolis. Br 153, N. 3105, Fazenda Barreiro do Meio. CEP 75132-400. Caixa Postal 459. Endereço Eletrônico: pedro.paulo@ueg.br

²Núcleo de Evolução e Paleobiologia de Vertebrados, Departamento de Geologia Aplicada, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Campus Rio Claro, SP, Brasil. Endereço eletrônico: rbertini@unesp.br

INTRODUÇÃO

O município de Jaupaci, localizado no estado de Goiás, destaca-se pelo seu índice de desenvolvimento humano elevado e pelo seu alto produto interno bruto per capita, classificando-a como uma cidade de pequeno porte (SEGPLAN, 2020) (Figura 1). Adicionalmente, este município reveste-se de grande destaque científico, uma vez que nesta região encontra-se o mais importante e rico sítio fossilífero do Estado de Goiás, o Jazimento Fossilífero de Pau Ferrado, denominação esta decorrente do nome do local onde atividades de garimpo eram desenvolvidas (MOREIRA, 1970). Dentre os materiais coletados neste importante sítio fossilífero merecem destaque restos de representantes da Megafauna do Neopleistoceno, quais foram, *Eremotherium laurillardi* (CARTELLE & BOHORQUEZ, 1982; MOREIRA, 1973), *Stegomastodon waringi* (MOREIRA & MELO, 1971) e espécimen de representante de Mylodontidae Paulo & Bertini (2014).

Embora o referido Jazimento Fossilífero tenha recebido atenção da comunidade científica paleontológica, ainda são poucos os trabalhos que tenham, de fato, registrado a atividade de prospecção e coleta no local. As únicas publicações em periódicos científicos relacionadas a Pau Ferrado são, em sequência cronológica: Moreira (1970), Moreira & Melo (1971), Moreira (1973), Paulo (2009), Paulo & Bertini (2013), Paulo (2014), Mendes et al. (2020), Oliveira et al. (2020), dos quais, além Valter José Marques, Ingo Glaster e Gerobal Guimarães da Universidade de Brasília, Moreira (1973), apenas Paulo (2009 e 2014) realizaram visitas em campo com o intuito de obter informações e/ou acesso à localidade.

Apesar da primeira publicação ter sido realizada em meados da década de 1970, os restos atribuíveis a *E. laurillardi* foram coletados e identificados em fins da década de 1960, precisamente em 1968. Foram coletados por Valter José Marques, Ingo Glaster e Gerobal Guimarães da Universidade de Brasília e, foram posteriormente publicados pelo Prof. Dr. Luiz Eurico Moreira (MOREIRA & MELO, 1971). Desta forma, com a primeira publicação científica do Jazimento Fossilífero de Pau Ferrado em 1971, celebramos neste ano de 2021, o cinquentenário desta importante publicação que trouxe à comunidade científica, a descoberta do mais prolífico sítio de mamíferos fósseis pertencentes à Megafauna Neopleistocênica do Estado de Goiás até o presente momento.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização desta contribuição, foi realizada um amplo e pormenorizado levantamento bibliográfico sobre os registros de materiais fósseis do Pleistoceno Final do Estado de Goiás, em especial, no aqueles relacionados ao Limite Pleistoceno/Holoceno. O enfoque dado nesta contribuição relaciona-se aos primeiros achados de representantes de animais da Megafauna Pleistocênica coletados em Goiás, no Município de Jaupaci, dada sua relevância e importância por incluir o Estado na Paleontologia de Mamíferos, Paleomastozoologia, ao restante do país.

ABREVIÇÕES INSITITUCIONAIS

MC - Memorial do Cerrado; PUC/GO - Pontifícia Universidade Católica de Goiás; PUC/MG - Pontifícia Universidade de Minas Gerais; MCN - Museu de Ciências Naturais; ITS - Instituto do Trópico Sub-úmido.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE JAUPACI/GOIÁS

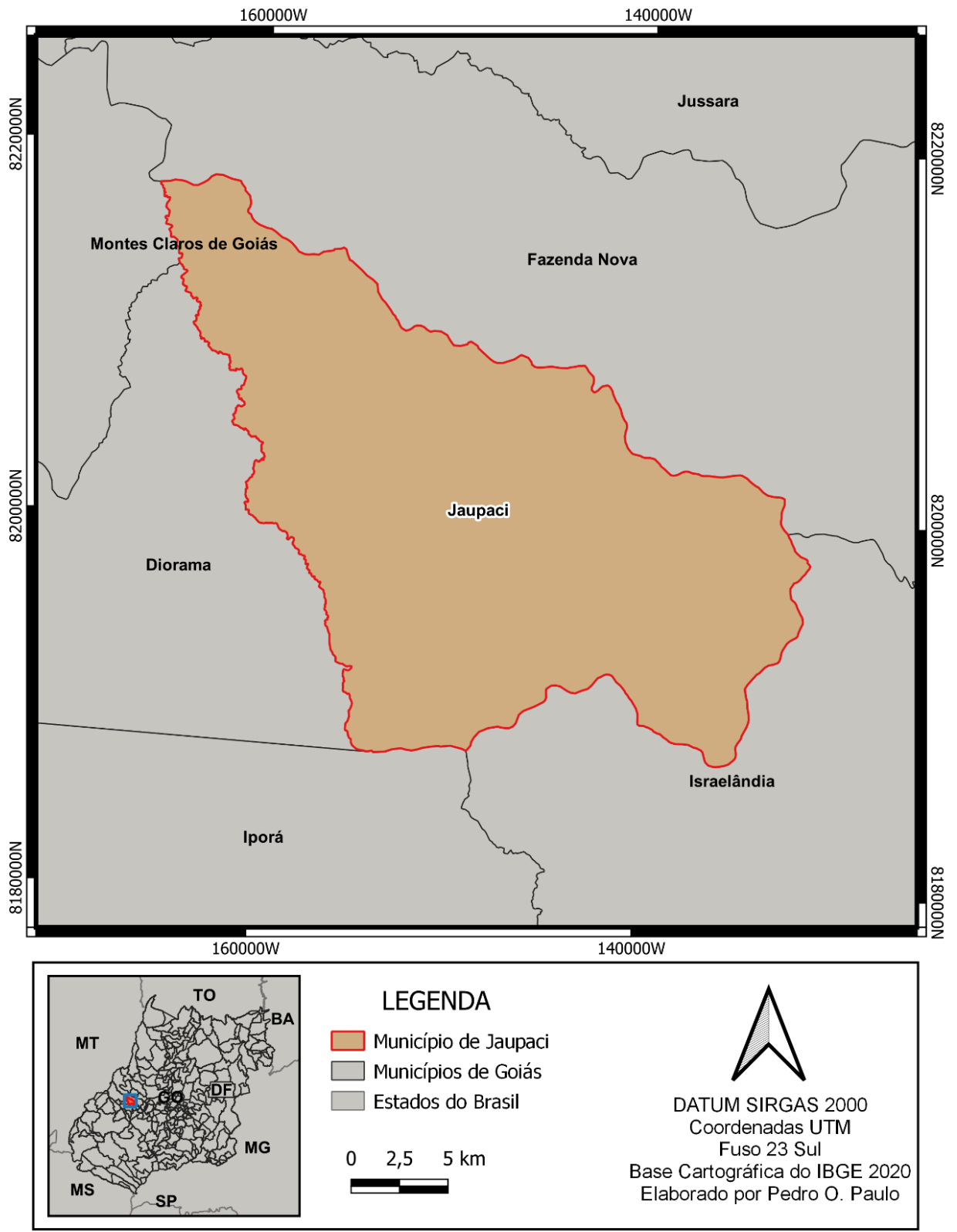


Figura 1. Mapa de Localização do Município de Jaupaci, Goiás e Municípios adjacentes.

GEOLOGIA DO SÍTIO FOSSILÍFERO DE PAU FERRADO

A localidade de onde foi coletado o material inicial corresponde às margens do rio Claro, há aproximadamente 30 km à jusante do município de Jaupaci (MOREIRA & MELO, 1971). A geologia do Sítio fossilífero de Pau Ferrado é descrita como sendo constituída por formações graníticas que compõem grande parte da região, aflorantes em algumas localidades, com especial destaque para o leito do rio Claro (PAULO, 2009; PAULO & BERTINI, 2013). Nessa região com o meio energético mais elevado do fluxo da correnteza do rio Claro, juntamente com a ação constante de grãos abrasivos de areais, é favorecida a formação de sumidouros de profundidades variadas que podem acumular areia, argila, cascalho e ossos, estes exibindo graus variados de transporte (Figura 2).

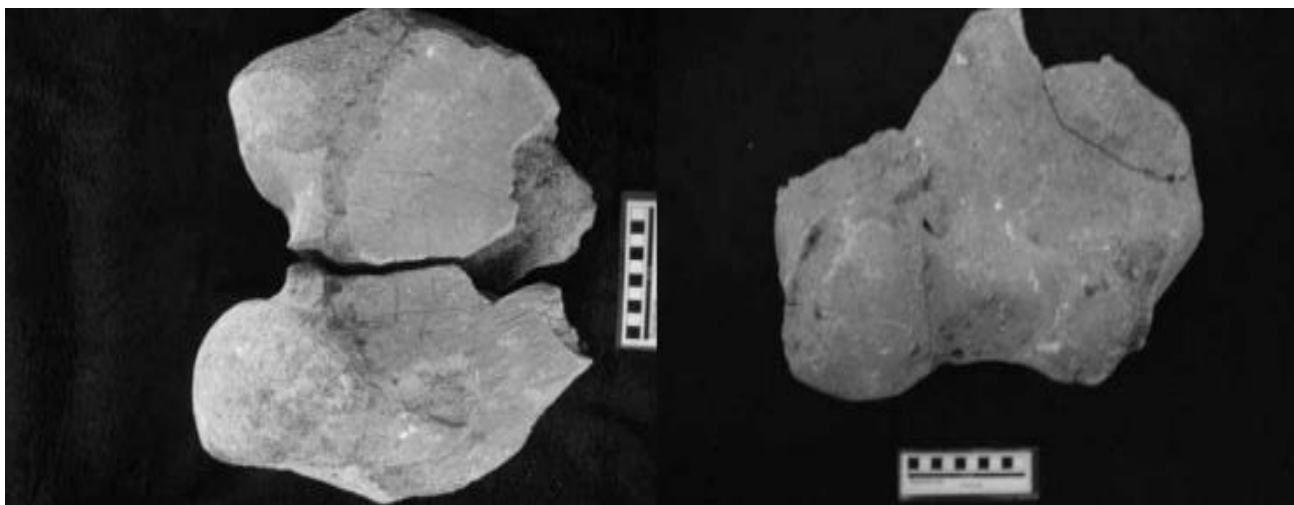


Figura 2. Epífises de úmero à esquerda e de fêmur à direita (Foto: André Vasconcelos – PUC/MG, 2009).

DISCUSSÃO E RESULTADOS

À época os materiais receberam pouca atenção após a coleta e identificação, tendo sido armazenados junto a restos arqueológicos no Instituto Goiano de Pré-História e Antropologia da PUC/GO, onde foram subaproveitados. Quando foram reanalisados em 2009, receberam um minucioso estudo e análise, o que permitiu reconhecer feições e elementos antes não identificados (PAULO, 2009).

Com frequência, os materiais analisados no Memorial do Cerrado, Instituto do Trópico Sub-Úmido, ITS, da Pontifícia Universidade Católica de Goiás. PUC/GO, exibem graus variados de transporte e de dissolução. Estas feições indicam fortemente a presença de elementos temporalmente e espacialmente misturados, contrariando afirmações de Moreira de que os depósitos tenham se formado por animais que se afogaram ao tentar se dessedentar, aprisionados na lama das margens e do leito raso do rio (MOREIRA, 1973).

Embora descoberto em fins da década de 1960 e somente explorado, de fato, em fins de 1973, precisamente em outubro deste ano, Moreira e equipe, composta, entre outros, por Altair Sales Barbosa (Sales), uma das maiores autoridades brasileiras em origem e evolução do Cerrado do Brasil Central, a coleta foi expressiva (MOREIRA, 1973). Sales (comunicação pessoal) informa que a atividade de prospecção e coleta ocorreu em uma enseadeira para o uso de garimpo de diamantes, comum naquela região do rio Claro. Ainda segundo Sales, a

ensecadeira correspondia a uma espécie de escavação feita no leito areno/argiloso do rio, circundada por leito granítico, apresentando aproximadamente de dois a três metros (2-3m) de diâmetro e com quatro (4m) metros de profundidade durante a baixa do rio em função de estação seca. Os ossos eram retirados de maneira rudimentar, de modo a acelerar o processo, uma vez que se aproximava a chegada do período chuvoso em fins de outubro (Figura 3).



Figura 3. Fragmento de mandíbula de Gomphotheriidae, *Stegomastodon waringi*. (Foto: André Vasconcelos – PUC/MG, 2009).

A ensecadeira escavada alcançou a profundidade máxima de quatro metros (4m), onde havia inúmeros restos fósseis de vertebrados e fragmentos apodrecidos de vegetais, misturados aos níveis de cascalheira conglomerática, associada a lamitos e arenitos pobremente consolidados, de granulometria fina a grossa, em níveis mais rasos do depósito (MOREIRA & MELO, 1971; MOREIRA, 1973) (Figura 4).

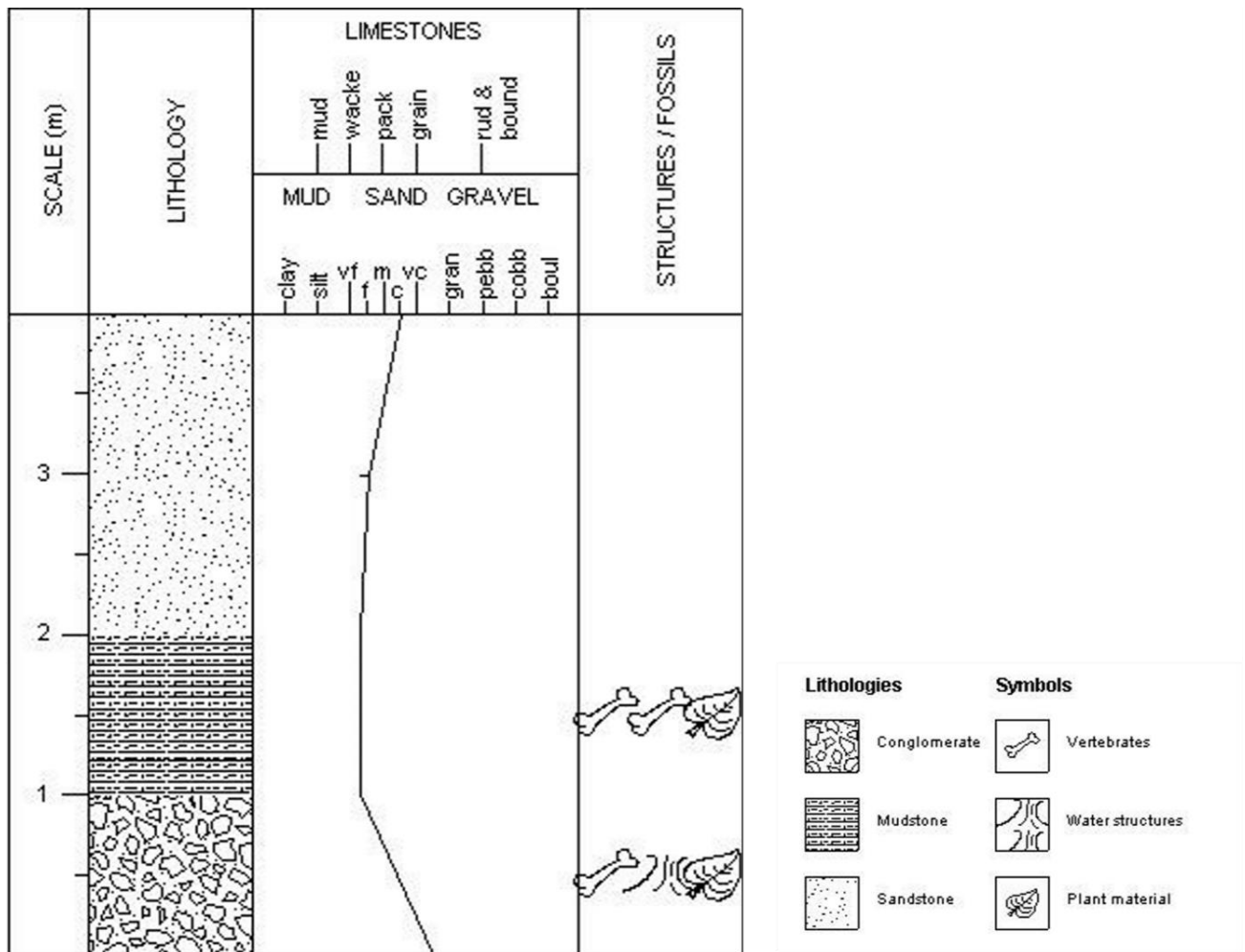


Figura 4. Coluna Estratigráfica do Sítio Fossilífero de Jaupaci. Ossos e vegetais em níveis de cascalheiras conglomeráticas (conglomerate), gradacionando em direção ao topo, para níveis de lamitos (mudstone) não consolidados e areias finas (sandstone) a grossas inconsolidados.

Dessa única temporada de coleta foram recuperados aproximadamente 450 elementos ósseos (MOREIRA, 1973), principalmente de *Eremotherium laurillardi* e de *Stemastodon waringi*, tendo sido divididos entre representantes da PUC/GO, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC/MG) e Universidade Federal de Goiás (UFG). Os materiais enviados à PUC/GO encontram-se, em sua maior parte, no MC/ITS/PUC/GO, sendo que uma pequena quantidade fora enviada à PUC/MG, tendo sido identificadas como pertencentes à *E. laurillardi* por Cartelle. Outra parte, em menor quantidade encontra-se compondo o acervo científico do Museu de Ciências Naturais da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, MCN (PUC/MG).

PRINCIPAIS GRUPOS REPRESENTADOS

Os principais restos coletados representavam, em sua maior parte, espécimes representativos de três Famílias de mamíferos típicos da Megafauna NeoPleistocênica, quais foram, Família Megatheriidae: *Eremotherium laurillardi* (MOREIRA & MELO, 1971; MOREIRA, 1973), Família Gomphotheriidae: *Stegomastodon waringi* (MOREIRA, 1973) e Família Mylodontidae: *Mylodonopsis ibseni* (PAULO & BERTINI, 2014)

Os restos fósseis apontam para uma idade relativa de aproximadamente 18.000 anos AP (antes do presente), coincidindo com ocorrências em outras regiões brasileiras (CARTELLE & DE IULLIS, 1995). De fato, a partir de 18.000 anos AP, a região de Goiás, bem como a Região Intertropical Brasileira (RIB) *sensu* Cartelle (1991, 1992, 1999) passou por um período de maior sazonalidade, variando entre estações frias e secas e estações quentes e úmidas, com uma tendência ao aumento de umidade por volta de 7.000 anos AP (DANTAS, 2012; PAULO, 2014). Isto poderia ter promovido a ampliação de áreas abertas na RIB, incluindo no Bioma Cerrado, o que proporcionou uma maior facilidade de locomoção das hordas de Proboscidea observadas ainda hoje em representantes modernos dos grupos, representados por *S. waringi* (MOREIRA, 1997) (Figura 5).

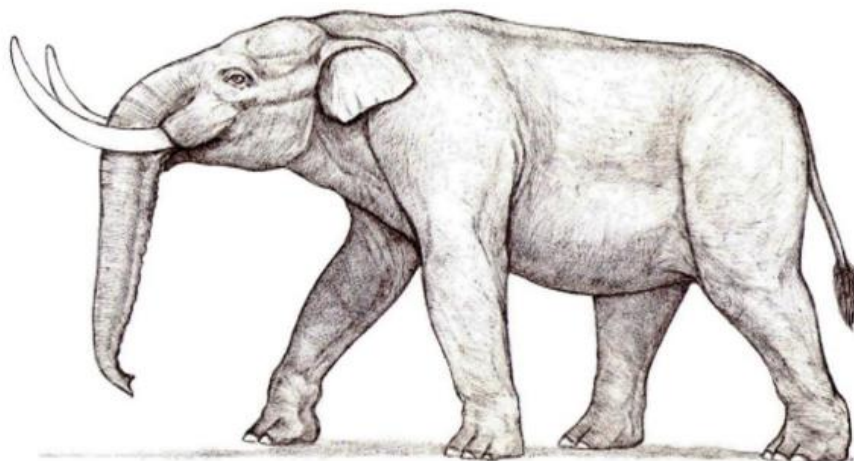


Figura 5. Ilustração de provável aparência de *S. waringi* (CARRILLO-BRICEÑO et al., 2008).

Adicionalmente, poderiam ser vistos representantes do grupo das preguiças terrícolas, como *E. laurillardi* e *M. ibseni* (Figura 6), ambas com hábitos mais solitários, como observado hoje nos remanescentes desta outrora rica assembleia de Xenarthra, ordem à qual pertencem, juntamente com modernas preguiças arborícolas, tatus e tamanduás (PAULA COUTO, 1979).



Figura 6. Representação de provável aparência de Preguiças Terrícolas palmilhando os terrenos de Goiás e demais áreas da RIB (Desenho: Francisco Calaza, 2009).

ATIVIDADES DE PESQUISA, COLETA E PROSPECÇÃO EM PAU FERRADO

Após a descoberta de restos de representantes da Megafauna do Pleistoceno Tardio em Jaupaci, no Sítio de Pau Ferrado, apenas duas atividades oficiais foram empreendidas no sentido de realizar pesquisa e eventuais prospecção e coleta na localidade. Aquela realizada por Luiz Eurico Moreira, Altair Sales Barbosa e equipe em fins de outubro de 1973, sendo esta a mais prolífica das atividades de campo, de onde uma expressiva quantidade de materiais foram recuperados e permutados com outras instituições, como citado anteriormente e com a Universidade Federal de Goiás. Adicionalmente, Paulo (2009; 2014) empreendeu duas atividades de reconhecimento e prospecção de materiais adicionais de representantes da Megafauna Pleistocênica na mesma localidade. No entanto, na primeira visita, houve dificuldade de acesso ao sítio, uma vez que era o período tardio de chuvas em Goiás, em fins de março. Na segunda visita, no entanto, lograram êxito em acessar o sítio, o que permitiu aos pesquisadores obter informações geográficas, amostras geológicas e de imagem do mesmo. Infelizmente, devido ao progressivo assoreamento (Figura 7) do rio Claro, o sítio atualmente encontra-se a uma profundidade estimada em 20 metros, pois desde o início da década de 1970 não ocorriam atividades no jazimento.



Figura 7. Imagem do Município de Jaupaci e da Localidade do Sítio Fossilífero de Pau Ferrado - Coordenadas: 16°14'57" S e 50°54'57" O. (Modificado de Google Earth).

Mesmo com todas estas dificuldades, os estudos dos fósseis coletados em Pau Ferrado permitiram a publicação de uma série de trabalhos recentemente, tais como Paulo (2009, 2014), Paulo & Bertini (2013), bem como o reconhecimento da presença de um espécimen

representante da Família Mylodontidae, atribuível, provavelmente, à *Mylodonopsis ibseni*, entre aqueles materiais coletados na atividade de campo de outubro de 1973.

CONCLUSÃO

Estes importantes restos fósseis, encontram-se, em sua maior parte, tombados e depositados no Museu de História Natural do Memorial do Cerrado, ITS/PUC/GO, onde compõem parte do acervo de acesso ao público. No entanto, poucos têm a noção de quão importantes são estes materiais, tanto do ponto de vista histórico da Paleontologia em Goiás, quanto do ponto de vista científico.

Com uma história rica que se iniciou em fins dos anos de 1968, transcorrendo-se até o ano de 1969, quando o fragmento de molar foi coletado às margens do rio Claro, até 1971, quando oficialmente publicam as informações à comunidade científica nos Anais da Academia Brasileira de Ciências. O Professor Dr. Luiz Eurico Moreira e o Prof. Dr. Altair Sales Barbosa, então em 1973, empreendem uma longa e árdua atividade de prospecção e coleta durante os meses de chuva, que culminou na mais rica assembleia fóssil de restos da Megafauna no Centro Oeste até aquela época, resultando em mais de 450 restos de representantes do Pleistoceno Final.

Assim, comemoramos o cinquentenário desta importante publicação e dos esforços destes dois pesquisadores que compartilharam informações das comunidades de mamíferos que habitaram o Bioma Cerrado há 18.000 anos.

Sobre Pau Ferrado e sua rica assembleia fóssil nota-se ainda uma enorme carência de maiores estudos e atividades de campo, para uma melhor compreensão da dinâmica destas paleocomunidades, bem como para um maior aprofundamento no entendimento da formação do sítio fossilífero propriamente dito. Adicionalmente, novas atividades de pesquisa, prospecção e coleta, eventualmente, podem trazer novos e importantes materiais que poderiam aumentar a compreensão da evolução do Bioma Cerrado bem como das variações climáticas que extinguíram estes magníficos organismos e que foram tão comuns no limite Pleistoceno/Holoceno.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Prof. Dr. Altair Sales Barbosa, por ter permitido o acesso aos materiais coletados em Pau Ferrado, por suas sugestões e considerações e ao Prof. Dr. Luiz Eurico Moreira, quem iniciou os estudos sobre os fósseis de Pau Ferrado em Jaupaci.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CARRILLO-BRICEÑO, J.; ALFONZO - HERNANDEZ., I.; CHAVEZ-APONTE, E. (2008). Informe preliminar sobre el registro de GOMPHOTHERIDAE (MAMMALIA: PROBOSCIDEA) en el Pleistoceno Tardío de Venezuela.
- CARTELLE, C. Um novo Mylodontinae (Edentata, Xenarthra) do Pleistoceno final da Região Intertropical Brasileira. Anais da Academia Brasileira de Ciências, V. 63, N. 2: 161-170, 1991.
- CARTELLE, C. Edentata e megamamíferos herbívoros extintos de Toca dos Ossos (Ourolândia, Bahia, Brasil). 1992. 301p. Tese (Doutoramento em Morfologia) - Departamento de Zoologia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1992.
- CARTELLE, C. Pleistocene mammals of the Cerrado and Caatinga of Brazil. In: EISENBERG, J. F.; REDFORD, K. H. (editores). Mammals of the neotropics. The University of Chicago Press, p. 27-46, 1999.
- CARTELLE, C. Preguiças terrícolas, estas desconhecidas. Ciência Hoje, V. 27, N. 161, p. 18-25, 2000.
- CARTELLE, C.; BOHORQUEZ, G. A. Eremotherium laurillardii Lund, 1842. Parte I. Determinação específica e dimorfismo sexual. Iheringia (Geologia), V. 7: p. 45-63, 1982.
- CARTELLE, C.; DE IULIIS, G. Eremotherium laurillardii: the panamerican late Pleistocene Megatheriidae sloth. Journal of Vertebrate Palaeontology, V. 15, N. 4, p. 830-841, 1995.
- DANTAS, M. T. Contribuição ao conhecimento da Megafauna Pleistocênica da Região Intertropical Brasileira. 2012. 100 p. Tese (Doutoramento em Ecologia, Conservação e Manejo de Vida Silvestre) - Departamento de Ecologia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.
- ESTADO DE GOIÁS. Secretaria de Gestão e Planejamento, SEGPLAN. Investimento do Governo Estadual nos Municípios Goianos. Disponível em <http://www.segplan.go.gov.br/segplan/down/sigeplan/jaupaci.pdf>. Acesso em 20/06/2021.
- GOOGLE EARTH 4.3 Beta [S. l.]: Keyhole Incorporated / Google, 2008. Versão *on line*.
- MENDES, M. S.; ZANESCO, T.; MELKI, L. B.; RANGEL, C. C.; FERREIRA, B. M.; LIMA, C. V.; OLIVEIRA, M. A.; CANDEIRO, C. R. dos A. Eremotherium (Xenarthra, Mammalia) materials from the collections of Laboratório de Paleontologia e Evolução and Laboratório de Geologia of Universidade Federal de Goiás. Research, Society and Development, [S. l.], v. 9, n. 7.
- 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. Uma preguiça gigante em Jaupaci, Goiás. Correio Braziliense, Brasília, N. 129, Caderno de Cultura, 1970.
- MOREIRA, L. E. Mamíferos fósseis em Jaupaci, Goiás. Estudos Leopoldenses, São Leopoldo, V. 26, p. 49-52, 1973.

MOREIRA, L. E. Os elefantes da América do sul. Estudos / Universidade Católica de Goiás, Goiânia, V. 24, N. 1 / 2, p. 137-143, 1997.

OLIVEIRA, M.; COSTA, V.; FERREIRA, S.; MENDES, M.; KUHN, C.; PAULO, P. O.; PORPINO, K.; CANDEIRO, C. (2020). Geographical distribution of *Eremotherium* (XENARTHRA, MEGATHERIIDAE) records in Midwest Brazil, 2020, 19p.

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

PAULO, P. O. Vertebrados do Estado de Goiás, com ênfase em sua fauna de amniotas, compreendida entre o Período Permiano e a Época Pleistoceno. 2009. 167p. Dissertação (Mestrado em Geologia Regional)-Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2009.

PAULO, P. O. Representantes da Megafauna Pleistocênica do Sítio Fossilífero de Pau Ferrado (Jaupaci, Goiás). 2014. 157p. Tese (Doutorado em Geociências e Meio Ambiente)-Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2014.

PAULO, P. O. & BERTINI, R. J. Registro de *Eremotherium Laurillardi* (Megatheriidae, Xenarthra) e *Stegomastodon Waringi* (Gomphotheriidae, Proboscidea) no acervo do museu de história natural do Instituto do Trópico Sub-úmido da PUC/ Goiás, Goiânia. *Élisée: Revista de Geografia da Universidade Estadual de Goiás*, V.2: 63-76, 2013.