



ASPECTOS HISTÓRICOS DOS ACHADOS DO *BONE BED* DE PTEROSSAUROS DO GRUPO CAIUÁ, NEOCRETÁCEO DA BACIA BAURU, EM CRUZEIRO DO OESTE - PARANÁ

ALVES, Everton Fernando¹; GUIZELLINI, Vinícius Silva²; VIDOTTI, Ana Paula³

RESUMO

A recente descoberta de um *Bone bed* (leito ósseo) de pterossauros e a consequente descrição das novas espécies brasileira *Caiuajara dobruskii* Manzig et al. 2014 e *Keresdrakon vilsoni* Kellner et al. 2019 provenientes de um depósito interdunal do Cretáceo localizado em Cruzeiro do Oeste, Paraná, abre caminho para uma ampla gama de estudos paleontológicos. Este trabalho teve como objetivo revisar a bibliografia e resgatar a trajetória histórica da descoberta e redescoberta de pterossauros paranaenses levados para Ponta Grossa há mais de 30 anos sem que tenham sido identificados. Foi possível identificar uma escassez de publicações sobre a temática, levando a sugestão de novos estudos e a implantação de novas linhas de pesquisa no campo da Paleontologia na Universidade Estadual de Maringá, instituição atualmente conveniada e responsável pela coleta, pesquisa, guarda e curadoria dos fósseis.

Palavras-chave: Cretáceo; *Caiuajara dobruskii*; *Keresdrakon vilsoni*; Grupo Caiuá.

HISTORICAL ASPECTS OF BONE BED OF PTEROSAURS OF THE CAIUÁ GROUP, NEOCRETACEOUS OF THE BAURU BASIN, IN CRUZEIRO DO OESTE - PARANÁ

ABSTRACT

The recent discovery of a Bone bed of pterosaurs and the consequent description of the new Brazilian species *Caiuajara dobruskii* Manzig et al. 2014 and *Keresdrakon vilsoni* Kellner et al. 2019 from a Cretaceous interdunal deposit located in Cruzeiro do Oeste, Paraná, opens the way to a wide range of paleontological studies. This work had as objective to review the bibliography and to recover the historical trajectory of the discovery and rediscovery of Paraná pterosaurs taken to Ponta Grossa for more than 30 years without being identified. It was possible to identify a shortage of publications on the subject, leading to the suggestion of new studies and the implementation of new lines of research in Paleontology at the State University of Maringá, an institution that is currently jointly responsible for collecting, researching, curating and curating fossils.

Key words: Cretaceous; *Caiuajara dobruskii*; *Keresdrakon vilsoni*; Group Caiuá.

¹ Especialista em Paleontologia e Cultura pela Faculdade Futura. Mediador do Setor de Paleontologia do Museu Dinâmico Interdisciplinar (MUDI) da Universidade Estadual de Maringá (UEM). E-mail: evertonando@hotmail.com.

² Mestrando em Biologia Comparada pela UEM. Mediador do Setor de Paleontologia do MUDI. E-mail: viniciusguizellini@gmail.com.

³ Doutora em Anatomia dos Animais Domésticos e Silvestres pela USP. Coordenadora do MUDI. E-mail: apvidotti@uem.br.

1. INTRODUÇÃO

Os pterossauros compõem um extinto grupo de répteis, conhecidos como arcossauros. Esses gigantes voadores representam a primeira linhagem de vertebrados adaptados ao voo ativo (KELLNER, 2006). Embora não sejam classificados como dinossauros, eles viveram na mesma época em que esses famosos répteis habitaram o planeta, isto é, no Triássico Superior com sua maior diversificação ocorrendo durante o Jurássico até sua extinção no final do Cretáceo (WANTOWSKY; WEINSCHÜTZ, 2018).

Embora sejam encontrados fósseis de pterossauros em todos os continentes, seus registros fossilíferos são irregulares e as descrições contidas na literatura científica têm sido baseadas em poucos restos fragmentados (BARRETT et al., 2008; MANZIG et al., 2014), em indivíduos incompletos ou amostras propensas a estarem achatadas (CHIAPPE et al., apud LUCAS et al., 1998).

É comum os pterossauros serem encontrados em antigos sedimentos de zonas costeiras, sendo, portanto, limitado o número de espécies que vivia no interior dos continentes (WANG et al., 2005; WITTON; NAISH, 2008; MANZIG et al., 2014), especialmente em regiões desérticas (BELL; PADIAN, 1995).

Um problema relacionado a trabalhos sobre pterossauros é que nenhuma concentração fossilífera contendo esses répteis tem sido considerada como um *Bone bed* (leito ósseo) que preserva vários indivíduos num mesmo lugar que podem ser confiantemente identificados para a mesma espécie, e pelo menos potencialmente considerados como representando as mesmas populações ou sucessivas (KELLNER et al., 2013; MANZIG et al., 2014). Isso tem dificultado a discussão de várias questões biológicas relacionadas a esses animais, como o crescimento ontogenético, o desenvolvimento de cristas cranianas e o comportamento.

Além disso, o simples fato de encontrar fósseis de pterossauros é considerado um evento raro devido seus ossos serem pneumáticos, ou seja, serem ocos por dentro e apresentarem paredes ósseas muito finas (milímetros de largura) (KELLNER, 1994; WANTOWSKY; WEINSCHÜTZ, 2018). Essa propriedade tornava esses ossos frágeis e facilmente diluídos impedindo, assim, sua preservação.

Portanto, justifica-se a elaboração deste trabalho, diante da oportunidade de descrever alguns acontecimentos históricos relativos aos achados recentes de um raro *Bone bed* de pterossauro, contendo centenas de fósseis em um sítio de Cruzeiro do Oeste, no Paraná, e o estado atual das pesquisas relacionadas ao sítio fossilífero. Esse achado representa um evento excepcional no estudo de pterossauros, uma vez que se configura no primeiro registro desses répteis fora da região nordeste do país e também por estar longe de regiões costeiras, representando uma raríssima ocorrência no interior de continente (MANZIG et al., 2014; WANTOWSKY; WEINSCHÜTZ, 2018).

Este trabalho teve como objetivo revisar a bibliografia e traçar a trajetória histórica da descoberta e redescoberta de fósseis de pterossauros paranaenses que foram levados para a Universidade Estadual de Ponta Grossa na cidade Ponta Grossa há mais de 30 anos sem que tenham sido identificados. Este trabalho insere-se como uma contribuição na ampliação e divulgação sobre esse achado paleontológico único para o Brasil, ainda pouco conhecido da população.

2. HISTÓRIA DOS ACHADOS DE PTEROSSAUROS BRASILEIROS

A mais extensa das bacias do Nordeste brasileiro é a chamada Bacia do Araripe, tendo sido depositada em cinco mega sequências tectono-sedimentares: 1) Paleozóica, representada pelos depósitos continentais Ordoviciano-Siluriano da Formação Cariri (atual Formação Mauriti); 2) sequência Pré-Rifte (Jurássico); 3) sequência Rifte (Cretáceo Inferior); 4) sequência Pós-Rifte I (Cretáceo Inferior); e 5) sequência Pós-Rifte II (Cretáceo inferior/superior, ASSINE, 2007; BATISTA et al., 2013; NEUMANN; ASSINE, 2015; SILVESTRE et al., 2017).

A Bacia está situada na região de fronteira entre os estados do Ceará, Pernambuco, Piauí e Paraíba e compreende uma área total de aproximadamente 12 mil km² e 1.700 m de espessura (TEIXEIRA et al., 2017). Sua origem está intimamente ligada à separação dos continentes, Sul Americano e Africano, e a abertura do oceano Atlântico Sul (VALENÇA et al., 2003). A análise paleoambiental associa a Bacia à sedimentos lacustre e marinho transicional (TEIXEIRA et al., 2017).

O Grupo Santana (Neoaptiano-Eoalbio, Cretáceo Inferior), em especial, tem sido o mais estudado dentre as unidades litoestratigráficas da Bacia do Araripe devido ao fato de ser ele o grupo estratigráfico mais complexo e por se constituir no principal jazigo brasileiro de concreções carbonáticas que preservaram uma rica paleoicnofauna, tendo seu prestígio se espalhado por todo o mundo. O Grupo Santana é composto, da base para o topo, pelas formações Barbalha, Crato, Ipubi e Romualdo (NEUMANN; ASSINE, 2015).

A Formação Barbalha apresenta folhelhos pretos (depósito lacustre) ricos em matéria orgânica, com conteúdo fóssil palinológico (FAMBRINI et al., 2016). A Formação Crato é constituída por calcários laminados (essencialmente lacustres), enquanto a Formação Ipubi (contexto lacustre) possui extensos depósitos evaporíticos de sais – sobretudo gesso (KELLNER, 2006; BOBCO, 2014). A Formação Romualdo (influência marinha), por sua vez, é famosa por suas concreções carbonáticas e, devido a isso, é um dos poucos depósitos onde restos de pterossauros são encontrados preservados originalmente em

seu formato tridimensional, achado singular no registro mundial de arcossauros (PINHEIRO; FERNANDES-FERREIRA, 2014).

Esse tipo de preservação permite estudos detalhados de aspectos anatômicos, que não seria possível em espécimes preservados bidimensionalmente. Os espécimes do Araripe, portanto, permitiram a realização de análises morfológicas e funcionais, que ampliaram o conhecimento científico sobre a anatomia, modo de vida e ecologia de pterossauros.

Por décadas, os peixes foram os únicos representantes conhecidos da paleofauna da Bacia do Araripe. Apenas na década de 70 é que o renomado paleontólogo gaúcho Llewellyn Ivor Price (1905-1980) viria a descobrir o *Araripesaurus castilhoi* (Price, 1971), o primeiro pterossauro da Bacia do Araripe e o segundo do Brasil. Isso porque em 1953 Price já havia descrito formalmente o primeiro pterossauro brasileiro, *Nyctosaurus lamegoi*, oriundo da Bacia Pernambuco-Paraíba (PRICE, 1953).

Atualmente, devido aos seus pterossauros, as formações Romualdo e Crato são mundialmente famosas, com diversos gêneros e dezenas de espécies desses arcossauros descritos por cientistas nacionais e estrangeiros (PINHEIRO; FERNANDES-FERREIRA, 2014).

Dentre todos os pterossauros já descobertos na Bacia do Araripe, alguns táxons de grande importância merecem destaque, tais como o *Anhanguera blittersdorffi* Campos & Kellner, 1985, um dos primeiros pterossauros nomeados a partir de material do crânio relativamente completo (CAMPOS; KELLNER, 1985). Esse espécime deu nome a toda uma família de pterossauros, Anhangueridae, que é bem distribuída globalmente.

Outra descoberta foi o *Tapejara wellnhoferi* Kellner, 1989, um pterossauro pequeno e, talvez, frugívoro que possuía uma anatomia extremamente peculiar, com um focinho curto e dentes ausentes (KELLNER, 1989). Da mesma forma, a partir desse táxon foi criada uma família de pterossauros: Tapejaridae. Em 2002, foi publicado na revista *Science* um dos tapejarídeos mais sensacionais do Brasil, *Thalassodromeus sethi* (KELLNER; CAMPOS, 2002). Era um animal de grande porte possuidor de uma crista cranial, completamente óssea, que poderia ter sido multifuncional (KELLNER, 2006).

Conforme afirmam Pinheiro e Fernandes-Ferreira (2014, p.125), “hoje, a fauna de pterossauros da Bacia do Araripe conta com dezenas de espécies descritas, embora algumas delas possam cair, brevemente, em sinonímia, já que muitas são baseadas em porções não comparáveis do esqueleto”.

3. HISTÓRIA DA DESCOBERTA DE PTEROSSAUROS NO ESTADO DO PARANÁ

O Paraná também tem destaque quando o assunto é pterossauros. Alguns poucos anos atrás foram encontrados fósseis na região noroeste do estado. Desde então, esse acontecimento tem sido uma das maiores novidades da história da paleontologia brasileira.

Essa história teve início em julho de 2011, quando o Geólogo Paulo César Manzig visitou a Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG) durante os trabalhos de coleta de dados (fósseis para fotografar) para a elaboração do livro de divulgação científica *Museus & Fósseis da Região Sul do Brasil* (MANZIG; WEINSCHÜTZ, 2012; MANZIG; WEINSCHÜTZ apud HENRIQUES et al., 2012; MANZIG, 2015a; MARTINS; POMARI, 2019).

Ao abrirem todas as gavetas de um laboratório de aula prática da UEPG, entre as últimas, a surpresa apareceu. Eles acabavam de localizar dois blocos de arenito, com cerca de 20 centímetros de diâmetro, repletos de pequenos ossos pneumáticos (MANZIG; WEINSCHÜTZ, 2012; MARTINS; POMARI, 2019). Em um dos blocos havia um crânio com a morfologia típica de um pterossauro com a fenestra nítida, o bico e a base da crista, que possibilitou Manzig classificá-lo como sendo da família Tapejaridae. A cor da matriz rochosa sugeria tratar-se de uma amostra do arenito Caiuá, de origem paranaense, região na qual o autor iniciou sua carreira profissional (MANZIG, 2015a).

Mas, de fato, o que surpreendeu os pesquisadores foi a grande quantidade de ossos desarticulados distribuídos em uma pequena área (Figura 1). Predominavam ossos longos dos membros anteriores e posteriores, metacarpos e fragmentos do crânio e da crista. Muitos deles representando indivíduos muito pequenos, provavelmente filhotes. A descoberta desse extenso *Bone bed* com pterossauros, configurando uma grande população, representa um evento muito raro em escala mundial.

Figura 1 – Ossos de pterossauro juvenil de Cruzeiro do Oeste-PR. Grande quantidade de ossos longos concentrados em uma pequena área. A seta branca indica uma porção cranial.

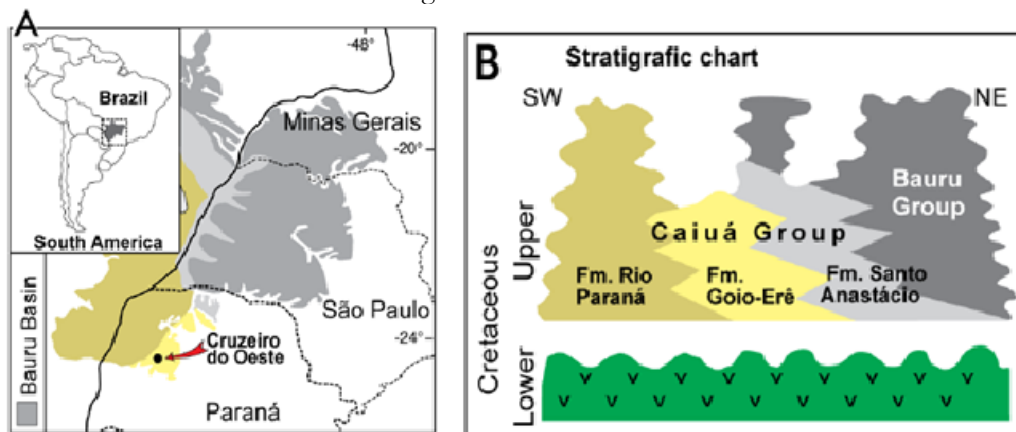


Fonte: Manzig e Weinschütz (2012).

A ausência de dentição observada nas amostras sugeria que os animais teriam tido uma dieta frugívora, evidenciando indiretamente a presença de uma vegetação arbustiva ou arbórea de pequeno ou médio porte, que possivelmente fazia parte da paisagem cretácea de um grande deserto coberto por dunas e permeado por algumas áreas restritas mais úmidas, caracterizado pelos arenitos eólicos do Grupo Caiuá, e onde também teria se estabelecido uma fauna diversificada, incluindo esses pterossauros.

Na amostra, conforme relata Manzig (2015a), apesar de não haver nenhuma etiqueta que identificasse a origem daquele material, houve mais tarde a lembrança de um professor mais antigo da UEPG de que os blocos de arenito eram procedentes de Cruzeiro do Oeste, um pequeno município localizado no noroeste do Estado do Paraná, a cerca de 140 km de Maringá, que fica assentado sobre arenitos eólicos do Grupo Caiuá, uma sequência sedimentar única de idade Neocretácea, pertence à Bacia Bauru (Figura 2) (FERNANDES; COIMBRA, 1994; MARTINS; POMARI, 2019).

Figura 2 – Localização geográfica do pterossauro do noroeste do Paraná. (A) Mapa da América do Sul e posicionamento geográfico de Cruzeiro do Oeste, PR. (B) Carta estratigráfica mostrando a relação entre as unidades estratigráficas distintas da Bacia Bauru.



Fonte: adaptado de Milani et al. (2007); Manzig et al. (2014).

O Grupo Caiuá, que compõe a Bacia Bauru, ocorre nos Estados do Paraná, São Paulo e Mato Grosso do Sul. Ele é composto pelas formações Rio Paraná, GoioErê e Santo Anastácio (FERNANDES, 2004; WANTOWSKY; WEINSCHÜTZ, 2018). Descobriu-se recentemente que o sítio fóssilífero de Cruzeiro do Oeste pertence, mais especificamente, à Formação Rio Paraná (LANGER et al., 2019). As três unidades são constituídas por arenitos quartzosos finos a muito finos (algumas vezes médios) que apresentam cores entre marrom-avermelhado acinza arroxeado, características de depósitos do tipo *red beds*. São rochas, formadas em ambiente fluvial e desértico, com grande suscetibilidade à erosão.

A localização desse novo sítio fóssilífero, afastado da costa oceânica e a meio caminho entre os achados do Nordeste Brasileiro e os da Argentina e Chile, permitiu conhecer melhor o paleoambiente e

hábito de vida desses répteis voadores de onde hoje é chamado sul da América (MANZIG e WEINSCHÜTZ, 2012).

Manzig, auxiliado com recursos advindos dos patrocinadores do projeto do livro supra citado, fez duas viagens até Cruzeiro do Oeste, com a participação de geólogos da UEPG, Professores Antonio Liccardo e Luiz Godoy, a fim de encontrarem o descobridor desse sítio fossilífero. Ao chegarem lá, decidiram ir até o balcão de informações da Prefeitura e, ao explicar o motivo de sua ida até a cidade, o funcionário que os atendeu era descendente de um dos responsáveis pelo achado dos fósseis (João Gustavo Dobruski), e, apontou a localização de onde o mesmo morava (MANZIG; WEINSCHÜTZ, 2012).

O senhor João, hoje com 70 anos, relatou que ele e seu pai, Alexandre Gustavo Dobruski, já falecido, fizeram a descoberta em 1971 de alguns “ossos” numa antiga estrada rural, a 5 km do centro da cidade, incrustados em camadas do arenito Caiuá (Figura 3). Devido à estrada na época ficar intransitável quando chovia, por falta de escoamento da água, eles decidiram abrir valetas a picareta para facilitar a drenagem e os “ossos” foram aparecendo, inclusive no leito da própria estrada, e perceberam que aquele material podia ser importante (MANZIG; WEINSCHÜTZ, 2012; MARTINS; POMARI, 2019).

Segundo relatos, o Sr. Alexandre, na época, de alguma forma, ele já sabia que o que haviam encontrado era fóssil (MANZIG, 2015a; MARTINS; POMARI, 2019). Infelizmente, na época não foi possível identificá-los. Em 1975, por sua vez, algumas amostras foram enviadas a UEPG por familiares que visitavam Cruzeiro do Oeste, mas moravam em Ponta Grossa. Lá, as amostras foram arquivadas, certamente devido à dificuldade de identificar um fóssil como esse, e assim permaneceram guardadas em uma gaveta até a sua redescoberta em 2011.

Em seguida, João Gustavo então acompanhou os pesquisadores até o local do afloramento onde puderam constatar a sua importância. O afloramento, composto por três camadas de arenito, apresenta a camada inferior com poucas ocorrências fósseis, desarticulados e espaçados, no nível intermediário há poucos fósseis, mas apresentando porções articuladas. Já na camada superior encontrava-se grande quantidade de ossos desarticulados, alguns preenchidos por sedimentos ou cristalizados por calcita (WANTOWSKY; WEINSCHÜTZ, 2018).

Figura 3 – Alexandre Gustavo Dobruski, retirando os fósseis em 1971.



Fonte: Martins e Pomari (2019).

A partir daquele momento, iniciaram-se algumas expedições até o local a fim de realizarem coletas periódicas, preparação e embalagem de forma sistemática para facilitar o reconhecimento do local exato de coleta do material nesse afloramento que possui uma área de mais de 400m². A última dessas viagens de coleta até o local foi realizada no mês de julho de 2014 (NIZER; WEINSCHÜTZ, 2014).

Vale destacar que desde a década de 1970, alguns pesquisadores vêm registrando a presença de pegadas fósseis atribuídas a dinossauros bípedes e mamíferos, nos municípios paranaenses de Cruzeiro do Oeste, Cianorte e Indianópolis (SILVA et al., 2006).

Em 2014, foi publicada na revista *PLoS One* a primeira pesquisa acerca desses fósseis identificados como sendo da espécie *Caiuajara dobruskii* (nome dado em homenagem à família que o descobriu), réptil alado que teria vivido na mesma época dos dinossauros há cerca de 80 milhões de anos durante o período Cretáceo superior (MANZIG et al., 2014). O diferencial desta pesquisa é que os achados, devido conter fósseis de indivíduos de todas as idades, possibilitaram uma análise ontogenética (do desenvolvimento).

Esta espécie era gregária, vivendo em colônias, e muito provavelmente precocial, sendo capaz de voar em idade jovem. Estudos tafonômicos posteriores indicaram que os ossos foram transportados e depositados num sentido de fluxo hidráulico Leste–Oeste para algumas peças e Nordeste para outra (WANTOWSKY; WEINSCHÜTZ, 2018).

Em 2019, por sua vez, foi descrita uma nova espécie de pterossauro denominada *Keresdrakon wilsoni* que habitava o Paraná entre 110 milhões e 80 milhões de anos atrás (KELLNER et al., 2019). Os fósseis de *Keresdrakon* foram encontrados em associação direta com o *Tapejarídeo caiujara*, configurando-se como a primeira evidência direta de simpatia, ou seja, associação direta entre as espécies em vez de serem simplesmente encontrados na mesma unidade estratigráfica.

Essas descobertas abrem caminho para novos achados de outros animais além de pterossauros na região. Inclusive, répteis têm sido relatados, tais como o fragmento de mandíbula descrito na revista *Nature Communications* referente a uma espécie inédita com características de iguana e de lagarto chamado *Gueragama sulamericana* que teria vivido há mais de 80 milhões de anos onde hoje supostamente era o deserto Caiuá (SIMÕES et al., 2015). Recentemente foi anunciada a descoberta do primeiro dinossauro terópode, *Verpersaurus paranaensis*, encontrado também na região (LANGER et al., 2019).

Porém, dentre esses, o *Caiujara*, como o primeiro animal a ser descrito na região, ainda segue com o foco de atenção devido ter inaugurado um novo ciclo de estudos para a Paleontologia brasileira. Para o Dr. Luiz Carlos Weinschütz, co-autor do estudo sobre o *Caiujara*,

[...] estes animais habitavam raras regiões úmidas entre dunas, como oásis, onde viviam e morriam no seu entorno. Esporadicamente, chuvas tempestuosas assolavam o local e carregavam ossos e sedimentos para o fundo destes lagos de forma caótica, contribuindo para a desarticulação dos esqueletos, o que torna o trabalho de coleta e identificação um imenso quebra-cabeça (CRUZ, 2014).

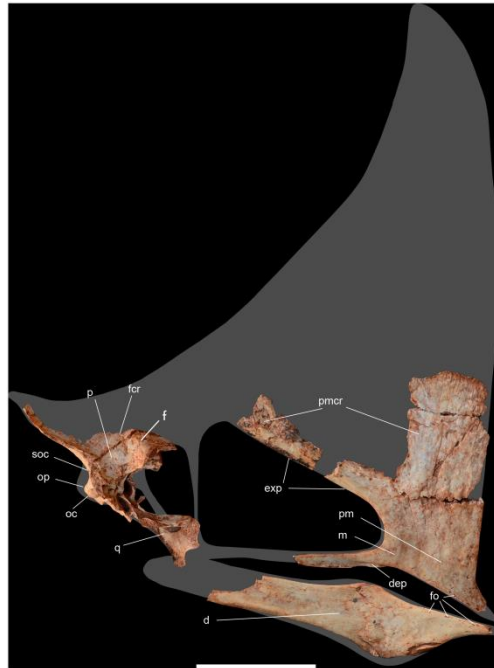
Segundo o Dr. Alexandre Kellner, pesquisador do Museu Nacional e também co-autor do estudo,

[...] o *Caiujara* será o pterossauro mais bem descrito e não somente baseado em um único exemplar, mas em dezenas. [...] As características mais marcantes dessa nova espécie para os pterossauros já catalogados, estão no crânio, o bico curvado para baixo e uma concavidade presente na parte inferior da mandíbula. [...] esses são os fósseis mais completos já encontrados, em grande quantidade e de uma mesma espécie. Poderemos avaliar as variações de tamanho, por exemplo, que vão desde 65 cm até mais de 2 metros, e outras tantas mudanças anatômicas (CRUZ, 2014).

A sua importância se dá devido o *C. dobruskii* diferir de todos os outros membros da família Tapejaridae, encontrados no nordeste, na Bacia do Araripe, em várias características cranianas, incluindo a presença de uma expansão óssea sagital ventral projetada dentro da fenestra naso-orbital, que é formada pela pré-maxila; e características da mandíbula, como uma depressão arredondada marcada na

concauidade oclusal do dentário (MANZIG et al., 2014). Abaixo se encontra uma representação dos ossos cranianos (Figura 4).

Figura 4 – Crânio de *Cainajara dobruskii* gen. et sp. nov. (holotype, CP.V 1449) com a forma de um indivíduo adulto.



Fonte: Manzig et al. (2014).

A repercussão foi imediata. Os fósseis de *C. dobruskii*, espécie inédita no mundo, chegou a ser destaque em edição da revista *National Geographic* (CONNIFF, 2017). Diante dessa e de outras tantas repercussões desde a publicação do primeiro estudo, e a fim de preservar o local onde foram encontrados os fósseis de pterossauros, a cidade de Cruzeiro do Oeste decidiu criar um Centro de Estudos Paleontológicos.

A administração municipal está trabalhando em conjunto com a Câmara de Cruzeiro do Oeste e o Ministério Público para a preservação do patrimônio paleontológico, mais especificamente, para que os fósseis encontrados fiquem no município e façam parte do acervo do Museu Paleontológico recém-inaugurado, focado no turismo educacional, com a intenção de em médio prazo transformar a cidade do Noroeste paranaense em um destino turístico regional (PARODI, 2019; MARTINS; POMARI, 2019).

De acordo com a historiadora Neurides de Oliveira Martins, Diretora do Museu de Paleontologia de Cruzeiro do Oeste, as ações iniciadas pelo Poder Público municipal foram fundamentais para que pudessem descobrir mais informações sobre os pterossauros que viveram na cidade (MANZIG, 2015b; MARTINS; POMARI, 2019). Vale ressaltar, que a atual gestão do município também não está medindo esforços para que os planos se concretizem.

De acordo com a Diretora do museu Neurides Martins, atualmente já foram encontrados aproximadamente 150 crânios de pterossauros na região. Portanto, a cidade de Cruzeiro do Oeste abriga hoje o segundo maior sítio paleontológico do Brasil em relação à quantidade de fósseis de pterossauros, atrás apenas da Chapada do Araripe, no nordeste brasileiro (MARTINS; POMARI, 2019).

Até 2015, a equipe de cientistas do CENPÁLEO (Centro Paleontológico da Universidade do Contestado), Santa Catarina, e da Universidade de Alberta e do Museu Nacional - Universidade Federal do Rio de Janeiro, estavam encarregados de analisar os fósseis. Porém, a partir de 2015, por meio do Termo de cooperação técnica (Processo nº 6.858/2015), que se encontra no Diário oficial do Paraná (27/10/2015), a Universidade Estadual de Maringá (UEM) e o município de Cruzeiro do Oeste firmaram acordo para a realização em conjunto de coletas e pesquisas científicas no sítio paleontológico e atividades de guarda e curadoria dos fósseis, em conformidade com a legislação federal e respeito aos direitos constitucionais dos proprietários da terra. É válido mencionar que o Grupo de Estudos Multidisciplinares do Ambiente (GEMA) é quem executa e coordena essas ações da parte da UEM.

Em, 2017, alunos do curso de Ciências Biológicas da UEM deram início a pesquisas pioneiras na região que pode vir a se tornar uma nova linha de pesquisa para a Universidade: a Paleohistologia. Após meses de análises laboratoriais e padronizações de processos que nunca antes haviam sido feitos na UEM, no dia 05 de dezembro de 2018, Vinícius Silva Guizellini, defendeu seu TCC intitulado “Análise comparativa paleohistológica entre espécimes do grupo *Archosauria* do sítio de Cruzeiro do Oeste-PR” (GUIZELLINI, 2018). Em dezembro/2018 foi defendida por Gabriel Fernandes de Oliveira, pesquisa sobre os pterossauros intitulada “Análise investigativa do osso medular na sínfise mandibular de *Cainajara dobruski*” (OLIVEIRA, 2018).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi identificada na literatura uma escassez de publicações sobre a temática, justificável do ponto de vista que esses achados ainda são recentes e praticamente inexplorados, levando a sugestão de novos estudos e a possível inauguração na UEM – instituição mais próxima a qual possui cooperação técnica com Cruzeiro do Oeste – de novas linhas de pesquisa no campo da Paleontologia a fim de explorar a riqueza e o potencial paleontológico dessa região o que certamente contribuirá ainda mais na projeção internacional do cenário científico brasileiro.

No entanto, é importante mencionar que, após sua redescoberta, alguns dos fósseis de Cruzeiro do Oeste ficaram durante algum tempo sob a guarda do CENPÁLEO; no entanto, logo depois eles

regressaram até o seu local de origem, onde se encontram atualmente, possibilitando agora novos estudos futuros pela UEM. Assim, a guarda inicial dos exemplares do *Cainajara dobruskii* pela equipe do CENPÁLEO de certa forma auxiliou na preservação desse patrimônio fossilífero e merece o devido reconhecimento na história de proteção e promoção à cultura paleontológica desse achado único no Brasil.

5. AGRADECIMENTOS

Ao paleontólogo Dr. Felipe van Enck Meira pelas observações, à Diretora do Museu de Paleontologia Neurides Martins pela paciente revisão quanto aos detalhes históricos e ao geólogo Me. Paulo Manzig pelas excelentes reflexões críticas oferecidas durante a revisão do texto. Também agradeço as sugestões dos pareceristas da Revista GEOMAE.

6. REFERÊNCIAS

- ASSINE, M. L. Bacia do Araripe. **Boletim de Geociências da Petrobras**, v. 152, p. 371-387, 2007.
- BARRETT, P. M., et al. Pterosaur distribution in time and space: an atlas. **Zitteliana**, v. 28, p.61–107, 2008.
- BATISTA, Z. V., et al. Associação de fácies e sistemas deposicionais da Formação Cariri, parte leste da Bacia do Araripe. **Estudos Geológicos**, v. 23, n. 2, p.45-58, 2013.
- BELL, C. M; PADIAN, K. Pterosaur fossils from the Cretaceous of Chile: evidence for a pterosaur colony on an inland desert plain. **Geological Magazine**, v. 132, p.31–38, 1995.
- BOBCO, F. E. R. Caracterização faciológica, petrográfica e isotópica dos evaporitos do membro Ipubi, Bacia do Araripe, Nordeste do Brasil. 145f. TCC (Graduação em Geologia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Geociências. Porto Alegre, 2014.
- CAMPOS, D. A; KELLNER, A. W. A Panorama of the flying reptiles study in Brazil and South America. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 57, p.453-466, 1985.
- CHIAPPE, L. M., et al. Recent Advances in the Paleontology of the Lower Cretaceous Lagarcito Formation (Parque Nacional Sierra de Las Quijadas, San Luis, Argentina). In: LUCAS, S. G; KIRKLAND, J. I; ESTEP, J. W. (Eds.). Lower and Middle Cretaceous Terrestrial Ecosystems. **New Mexico Museum of Natural History and Science Bulletin**, n. 14, p. 187–192, 1998.
- CONNIFF, R. Pterosaurios: Las maravillas aladas más extrañas. **National Geographic**, v. 41, n. 5, p.64-83, 2017.
- CRUZ, S. Fósseis de nova espécie de pterossauro são encontrados. **Terra**. (14/08/2014). Disponível em: <https://www.terra.com.br/noticias/ciencia/pesquisa/pr-fosseis-de-nova-especie-de-pterossauro-sao-encontrados,45e8b96fadae7410VgnVCM10000098cceb0aRCRD.html>. Acesso em: 14 de março de 2019.

ALVES, E.F.; GUIZELLINI, V.S.; VIDOTTI, A.P. Aspectos históricos dos achados do **Bone bed** de pterossauros do Grupo Caiuá, neocretáceo da bacia Bauru, em Cruzeiro do Oeste – Paraná. *Geomae, Campo Mourão*, v.10, n.2, p.49-62, 2019.

FAMBRINI, G. L., et al. Caracterização dos sistemas deposicionais da Formação Barbalha, bacia do Araripe, nordeste do Brasil. **Comunicações Geológicas**, v. 103, n. 1, p. 51-65, 2016.

FERNANDES, L. A. Mapa litoestratigráfico da parte oriental da Bacia Bauru (PR, SP, MG), escala 1:1.000.000. **Boletim Paranaense de Geociências**, v. 55, p. 53-66, 2004.

FERNANDES, L. A., COIMBRA, A. M. O grupo caiuá (ks): revisão estratigráfica e contexto deposicional. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 24, n. 3, p.164-176, 1994.

GUIZELLINI, V. S. **Análise paleohistológica entre espécimes do grupo archosauria do sítio de cruzeiro do oeste - PR**. 20f. TCC (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2018.

KELLNER, A. W. A. A new edentate pterosaur of the Lower Cretaceous from the Araripe Basin, northeast Brazil. **Anais da Academia brasileira de Ciências**, v. 61, n. 4, p.439-446, 1989.

KELLNER, A. W. A. **Pterossauros: os senhores do céu do Brasil**. Rio de Janeiro: Vicira & Lent, 2006. 176p.

KELLNER, A. W. A. Remarks on pterosaur taphonomy and paleoecology. **Acta Geologica Leopoldensia**, v. 39, p.175–189, 1994.

KELLNER, A. W. A.; CAMPOS, D. A. The Function of the Cranial Crest and Jaws of a Unique Pterosaur from the Early Cretaceous of Brazil. **Science**, v. 297, p.389-392, 2002.

KELLNER, A. W. A., et al. The largest flying reptile from Gondwana: a new specimen of *Tropeognathus* cf. *T. mesembrinus* Wellnhofer, 1987 (Pterodactyloidea, Anhangueridae) and other large pterosaurs from the Romualdo Formation, Lower Cretaceous, Brazil. **Anais da Academia brasileira de Ciências**, v. 85, p.113–135, 2013.

KELLNER, A. W. A., et al. A new tooth less pterosaur (Pterodactyloidea) from Southern Brazil with insights into the paleoecology of a Cretaceous desert. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 91, Suppl. 2, p. e20190768, 2019.

LANGER, M. C., et al. A new desert-dwelling dinosaur (Theropoda, Noosaurinae) from the Cretaceous of south Brazil. **Scientific Reports**, v. 9, p. 9379, 2019.

MANZIG, P. C.; WEINSCHÜTZ, L. C. **Museus & Fósseis da Região Sul do Brasil: uma experiência visual com a Paleontologia**. Marechal Cândido Rondon: Editora Germânica, 2012. 308p.

MANZIG, P. C.; WEINSCHÜTZ, L. C. Museus & Fósseis da Região Sul do Brasil: a relação entre a produção de um livro de divulgação científica e a descoberta de fósseis de pterossauros na bacia sedimentar do Paraná. In: Henriques MH, et al. **Para aprender com a terra: memórias e notícias de geociências no espaço lusófono**. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra, 2012, p. 25-31.

MANZIG, P. C., et al. Discovery of a Rare Pterosaur Bone Bed in a Cretaceous Desert with Insights on Ontogeny and Behavior of Flying Reptiles. **PLoS One**, v. 9, n. 8, p. e100005, 2014.

MANZIG, P. C. **Museus de paleontologia no Brasil e a paleontologia nos museus brasileiros**. 200 f. Dissertação (Mestrado em Divulgação Científica e Cultural) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Estudos da Linguagem, 2015a.

MANZIG, P. C. Divulgação científica: a paleontologia nos museus brasileiros. **Ciência e Cultura**, v. 67, n. 4, p. 54-55, 2015b.

MARTINS, N. O.; POMARI, L. R. Historiografia da descoberta dos fósseis de pterossauros em Cruzeiro do Oeste - PR: Fatos e relatos dos habitantes da região e sua experiência através da oralidade. **Revista Pontes**, v. 4, p. 110-128, 2019.

MILANI, E. J., et al. Bacia do Paraná. **Boletim de Geociências da Petrobras**, v. 15, p. 265–287, 2007.

ALVES, E.F.; GUIZELLINI, V.S.; VIDOTTI, A.P. Aspectos históricos dos achados do **Bone bed** de pterossauros do Grupo Caiuá, neocretáceo da bacia Bauru, em Cruzeiro do Oeste – Paraná. *Geomae, Campo Mourão*, v.10, n.2, p.49-62, 2019.

NEUMANN, V. H; ASSINE, M. L. Stratigraphic proposal to Post-Rift I Tectonic-Sedimentary Sequence of Araripe Basin, Northeastern Brazil. Abstract. 2nd **International Congress on Stratigraphy**. Graz, Áustria, 2015.

NIZER, M. W; WEINSCHÜTZ, L. C. Coleta e preparação de exemplares fósseis de *Caiuajara dobruskii* do Cretáceo da Bacia Sedimentar do Paraná. **Publicatio UEPG: Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 20, n. 2, p. 131-134, 2014.

OLIVEIRA, G. F. **Análise investigativa do osso medular na sínfise mandibular de *Caiuajaradobruskii***. 8f. TCC (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2018.

PARODI, AM. Cruzeiro do Oeste quer fomentar o turismo científico. **Folha de Londrina**. (07/03/2019). Disponível em: <https://www.folhadelondrina.com.br/economia/cruzeiro-do-oeste-quer-fomentar-o-turismo-cientifico-1028283.html>. Acesso em: 14 de março de 2019.

PINHEIRO, F. L; FERNANDES-FERREIRA,H. História da Zoologia no Estado do Ceará. Parte II: Paleozoologia e Etnozoologia. **Gaia Scientia**, v. 8, n. 1, p.121-135, 2014.

PRICE, L. I. A presença de Pterosauria no Cretáceo superior do estado da Paraíba. **Notas Preliminares e Estudos, Divisão de Geologia e Mineralogia (DNPM)**, v. 71, p.1-10, 1953.

PRICE,L. I. A presença de Pterosauria no Cretáceo Inferior da Chapada do Araripe. **Anais da Academia brasileira de Ciências**, v. 43, p. 452-461, 1971.

SILVA, R. C; SEDOR, F. A; MONTEIRO-FILHO,L. A. Pegadas Fósseis de Tetrapoda da Bacia do Parana, Brasil. In: Monteiro-FilhoLA, Aranha MR. **Revisões em Zoologia – I**. Curitiba: SEMA/PR, cap. XII, 2006. 392p.

SILVESTRE DC, FAMBRINI GL, SANTOS AAF. Caracterização faciológica das formações cariri e brejo santo em afloramentos a NE do município missão velha (Ceará – Brasil). **Estudos Geológicos**, v. 27, n. 1, p. 19-33, 2017.

SIMÕES,T. R., et al. A stem acrodontan lizard in the Cretaceous of Brazil revises early lizard evolution in Gondwana. **Nature Communications**, v. 6, n. 8149, p. 8149, 2015.

TEIXEIRA,M. C., et al. Faciologia orgânica da Formação Romualdo (Grupo Santana,Cretáceo Inferior da Bacia do Araripe): caracterização da matériaorgânica sedimentar e interpretação paleoambiental. **Geologia USP, Série científica**, v. 17, n. 4, p.1-44, 2017.

VALENÇA, L. M. M; NEUMANN, V. H; MABESOONE,J. M. An overview on Calloviane Cenomanian intracratonic basins of northeast Brazil: Onshore stratigraphic record of the opening of the southern Atlantic. **Geologica Acta**, v. 1, p. 261–275, 2003.

WANG, X, et al. Pterosaur diversity and faunal turnover in Cretaceous terrestrial ecosystems in China. **Nature**, v. 437, p. 875–879, 2005.

WANTOWSKY, M. D; WEINSCHÜTZ,L. C. Análise da transportabilidade de restos esqueléticos do *bone bed* de pterossauros de Cruzeiro do Oeste, Grupo Caiuá, Cretáceo da Bacia sedimentar do Paraná. **Saúde & Meio Ambiente**, v. 7, n. 2, p. 74-80, 2018.

WITTON, M. P; NAISH, D. A reappraisal of Azhdarchid pterosaur functional morphology and paleoecology. **PLoS ONE**, v. 3, p.e2271, 2008.