



A BRUXA

UMA REVISTA DE BIOLOGIA CULTURAL

www.revistaabruxa.com

ISSN 2594-8245

Volume 6

maio 2022

Número 4



Silva, G.T.G.; Souza, M.M.; Ghilardi, A.M.; Soares, R.N.R. & Leonardi, F. A.
Ilustração paleontológica para exposição em um museu de história natural ...70-78



Ilustração paleontológica para exposição em um museu de história natural

Gabriel Teofilo-Guedes Silva^{1*}; Marcos Magalhães de Souza²; Aline Marcele Ghilardi³; Rodolfo Nogueira Ribeiro Soares⁴ & Fernanda Aparecida Leonardi²

1- Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, Cidade Universitária Zeferino Vaz, Campinas, SP, Brasil

2- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – IFSULDEMINAS, Campus Inconfidentes, Praça Tiradentes, 416, Centro, Inconfidentes, MG, Brasil

3- Departamento de Geologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, Natal, RN, Brasil

4- Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – UNESP, Bauru, SP, Brasil

*gabrielteofiloguedes@gmail.com

Resumo

A ilustração de história natural constitui uma valiosa ferramenta para estudos paleontológicos, por permitir a reconstrução de organismos e ambientes pretéritos. No presente trabalho, foi realizada a reconstrução artístico-científica de †*Mesosaurus tenuidens* por meio da adaptação da metodologia do *paleodesign* ao desenho bidimensional. Foi gerada grande quantidade de estudos e uma imagem final, consistindo na reconstrução da região craniana de †*M. tenuidens*, com enfoque nos pormenores anatômicos da espécie. As inferências foram feitas a partir de observações de táxons vivos mais proximamente relacionados, como, por exemplo, quelônios, crocodilos e lagartos. Espera-se que o presente trabalho possa contribuir para o processo de ensino-aprendizagem no Museu de História Natural do IFSULDEMINAS - Campus Inconfidentes.

Palavras-chave: educação não formal; Formação Irati; fóssil; †Mesosauridae; Museologia; paleoarte.

Abstract

Paleontological illustration for didactic exhibition in a natural history museum

The illustration of natural history is a valuable tool for paleontological studies because it allows the visualization of organisms and paleoenvironments. In this work, the paleoartistic reconstruction of †*Mesosaurus tenuidens* was performed, through the adaptation of the paleodesign methodology to the two-dimensional drawing. A large number of studies and a final image were generated, consisting of the reconstruction of the cranial region of †*M. tenuidens*, focusing on the anatomical details of the species. The inferences were made from observations from more closely related living taxa, as for instance chelonians, crocodylians, and lizards. It is expected that this work can contribute to the teaching-learning process at the Museu de História Natural do IFSULDEMINAS - Campus Inconfidentes.

Keywords: Irati Formation; fóssil; †Mesosauridae; Museology; non-formal education; paleoart.



Introdução

Os mesossauros são reconhecidos por terem sido a primeira evidência paleobiológica da Teoria da Deriva Continental de Alfred Wegener. Trata-se de pequenos répteis com aparência de lagarto, da família †Mesosauridae, adaptados à vida semiaquática (SEDOR & SILVA, 2004; LAURIN & PIÑEIRO, 2017; DEMARCO *et al.*, 2018). BENTON (2008) caracteriza os representantes da família como animais de corpo e pescoço alongados e cauda lateralmente comprimida, com adaptação hidrodinâmica. O primeiro espécime foi encontrado no sul da África e denominado †*Mesosaurus tenuidens* Gervais, 1864 (ARAÚJO-BARBERENA & TIMM, 2000).

No Brasil, fósseis de †Mesosauridae ocorrem na Formação Irati, da Bacia do Paraná, e, no continente africano, na Formação Whitehill, do Sistema Karoo, ambas de deposição paleozoica, do Período Permiano (300-250 Ma.) (MAC GREGOR, 1908; SHIKAMA & OZAKI, 1966; ARAÚJO, 1976; BORGOMANERO & LEONARDI, 1979; TEIXEIRA *et al.*, 2009). No mesmo contexto geológico dos fósseis de †*Mesosaurus tenuidens*, são também encontrados crustáceos, os outros dois gêneros de mesossauros (†*Brazilosaurus* Shikama & Ozaki, 1966 e †*Stereosternum* Cope, 1885), esporos de gimnospermas, peixes e esponjas (MEZZALIRA, 1980). Os fósseis são interpretados por HACHIRO (1991) como evidências de repetidos eventos de tempestades, as quais teriam produzido ondas de grande energia capazes de transportar sedimentos grossos e alterar o contexto paleoambiental, produzindo mortandade em larga escala. Essa compreensão foi reforçada, mais tarde, por um modelo de tafofácies que reconhece a mesma sucessão de eventos de tempestades ocasionando a mortandade em larga escala nas comunidades de mesossaurídeos ali presentes, ora causando soterramento, ora causando exumação e desarticulação (SOARES, 2003).

Por se tratar de um táxon extinto, não aparentado proximamente a grupos vivos (BENTON, 2008), as informações de que se dispõe são oriundas do registro fóssil e de trabalhos de ilustração (MAC GREGOR, 1908; ARAÚJO-BARBERENA & TIMM, 2000; CAVALCANTI, 2002; ROSSMAN, 2002; FERREIRA *et al.*, 2006; BENTON, 2008; ELIAS, 2016; VILLAMIL *et al.*, 2016). Nesse sentido, a ilustração possui grande relevância para a história natural, por veicular graficamente o produto de seus estudos científicos. Por muitas décadas, os naturalistas não dispuseram de outros instrumentos para retratar suas descobertas referentes à natureza se não a ilustração de história natural (CORREIA, 2010). ALLMON (2007) demonstra, pela análise de ilustrações de invertebrados, que até o século XVII havia ainda um caráter rudimentar no padrão de acurácia predominantemente trazido pelos ilustradores, que foi superado a partir de inovações nos conceitos dos ilustradores de história natural do século XVIII, tais como Joaquim José Codina e José Joaquim Freire, artistas trazidos nas viagens filosóficas de exploradores para a função de riscadores, tecnicamente encarregados de produzir representações fidedignas tais que permitissem a rápida identificação de determinada espécie, por meio de cores marcantes, traços precisos e leve exagero de características diagnósticas (VITOR & MARTINS, 2021). Sua contribuição para o conhecimento da biodiversidade é essencial e permanente, segundo CORREIA (2010), dado o caráter atemporal que atribui à informação veiculada pela ilustração.

Dentre as ciências mais dependentes da ilustração de história natural, a Paleontologia realmente carece de meios que façam a mediação entre seus dados de pesquisa e o público, dada a dificuldade de se trabalhar diretamente com as formas de vida a que se refere. É sabido que considerável quantidade de informação biológica se perde durante os processos tafonômicos, posteriores à morte e soterramento dos organismos (DUTRA, 2010). GHILARDI *et al.* (2007), por sua vez, afirmam que, ainda que os processos de fossilização fossem menos danosos às feições de morte dos organismos, permaneceria indispensável a aplicação da ilustração à Paleontologia, para tornar possível a visualização, tanto dos organismos quanto dos cenários do passado geológico. A



partir de tal necessidade, e visando a padronização metodológica e contribuição para a qualidade das ilustrações de cunho paleontológico, os autores (*op. cit.*) estabelecem a proposta metodológica denominada *paleodesign*. Essa metodologia visa a sistematização dos processos, criando convenções entre executores de reconstruções artístico-científicas, a fim de contribuir para os atuais parâmetros de qualidade da paleoarte. Considerando o exposto e a necessidade de que se apliquem instrumentos mediadores entre os elementos da história natural e o público geral, este trabalho visa contribuir para a ilustração de história natural com a reconstituição paleoartística de †*Mesosaurus tenuidens*, primeiro espécime fóssil recebido pelo Museu de História Natural do Instituto Federal do Sul de Minas Gerais - Campus Inconfidentes (IFSULDEMINAS), Estado de Minas Gerais.

Material e métodos

No presente trabalho, adaptou-se o método do *paleodesign*, proposto por GHILARDI *et al.* (2007), que se estrutura nas seguintes etapas: (i) *briefing*, que consiste na revisão de literatura sobre o táxon e aspectos ambientais, ecológicos e comportamentais; (ii) projeções ortográficas, em que se ilustra o organismo em vistas ortogonais, buscando-se definir acuradamente suas proporções e características morfoanatômicas; (iii) modelagem, em que se esculpe digitalmente o táxon, que daí passa a ser uma entidade tridimensional no *software* em uso; e, por último, (iv) reconstituição paleoambiental, etapa na qual se cria, também por meio de modelagem dimensional, o cenário em que o organismo deverá ser inserido para a arte final. As três últimas etapas deverão estar suficientemente embasadas na etapa i, o *briefing*. Portanto, cada entidade inserida na ilustração deve ser apoiada pela literatura especializada ou ter sido inferida sob critério de lógica.

Para a execução da reconstituição paleoartística de †*Mesosaurus tenuidens*, o *paleodesign* foi adaptado à ilustração bidimensional. Assim, tem-se essa adaptação do *paleodesign* resumida em três etapas: o *briefing*, estudos morfoanatômicos e a imagem final (Figura 1).

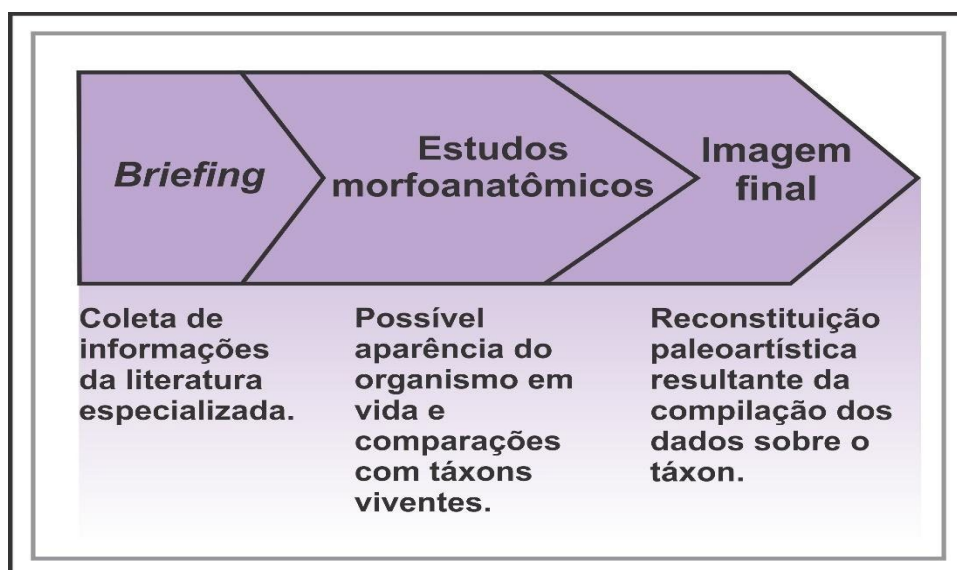


Figura 1. Fluxograma contendo a síntese do *paleodesign* aqui utilizado (adaptado de GHILARDI *et al.*, 2007). A ordem de sequência indica que o processo culmina na etapa final, a partir da compilação dos dados levantados nas etapas anteriores.



O trabalho teve início com o *briefing*, que consistiu na construção do referencial teórico e organização dos dados considerados de maior relevância, como informações da anatomia do táxon e seu paleoambiente. Foram consultadas as bases SCIELO, GOOGLE ACADÊMICO, além de periódicos específicos de Geociências, em busca de trabalhos da literatura especializada (e.g. MAC GREGOR, 1908; SHIKAMA & OZAKI, 1966; ARAÚJO, 1976; ARAÚJO-BARBERENA & TIMM, 2000; CAVALCANTI, 2002; ROSSMAN, 2002; SOARES, 2003; FERREIRA *et al.*, 2006; BENTON, 2008). Em geral, buscaram-se publicações relacionadas a questões referentes à filogenia, ecologia e comportamento do táxon, as quais são relevantes para o trabalho por estarem intimamente relacionadas aos aspectos morfoanatômicos dos organismos, considerando-se o papel dos ambientes na Seleção Natural.

A segunda etapa constituiu-se de estudos morfoanatômicos de †*Mesosaurus tenuidens*, além de estudos comparativos com diferentes táxons filogeneticamente mais próximos à espécie. Embora outras regiões anatômicas do táxon também tenham sido representadas e estudadas, optou-se por priorizar a representação das evidências anatômicas do hábito semiaquático. Uma vez que essas representam um evento de grande interesse evolutivo, tal abordagem possibilita a demonstração da plasticidade de caracteres morfológicos em detrimento das relações filogenéticas ao longo do tempo geológico, assim potencializando o papel do espécime no processo de ensino-aprendizagem no museu. Como não se dispunha de espécimes dos grupos de répteis utilizados para as comparações morfoanatômicas, foram utilizadas fotografias de alta resolução. Ressalta-se, porém, que o uso de modelos tridimensionais teria, provavelmente, assegurado melhores resultados.

Na terceira etapa, realizou-se a ilustração da região craniana de †*Mesosaurus tenuidens*, correlacionando-se os dados previamente levantados na consulta à literatura especializada e aqueles obtidos por meio dos estudos morfoanatômicos. Todas as ilustrações foram feitas em grafite, com lápis HB, 2B e 6B, sobre papel sulfite e *canson*. O trabalho foi executado nas dependências do Museu de História Natural do IFSULDEMINAS - Campus Inconfidentes, durante o período de setembro a dezembro de 2017.

Resultados e discussão

Foram produzidas dezenas de ilustrações, algumas das quais mostrando projeções em vista ortogonal (Figura 2.A), pormenores de regiões anatômicas e partes do esqueleto (Figura 2.B), estudos comparativos com táxons de répteis viventes, incluindo Lepidosauria, Testudines e Crocodilia (Figura 2.C-E), e ilustrações inferindo a provável anatomia do táxon. Esses estudos permitiram a concepção da ilustração final da região craniana de †*Mesosaurus tenuidens*, que foi apresentada em forma de um pôster para a exposição do Museu de História Natural do IFSULDEMINAS - Campus Inconfidentes. O pôster com a ilustração foi posicionado juntamente ao espécime no museu, assim como também foram produzidos textos, a partir da literatura aqui citada, contendo informações sobre a biologia, ecologia, comportamento e ambiente de vida do táxon.

Reconstituições de mesossaurídeos são trazidas por outros autores, porém pode ser observado maior ou menor detalhamento em determinados aspectos das ilustrações, conforme apresentem diferentes enfoques. Assim, enquanto ELIAS (2016) apresenta uma reconstrução de †*Mesosaurus tenuidens* com o objetivo de ressaltar traços anatômicos gerais do táxon ao público (Figura 3.A), GONÇALVES & BEDANI (2015) trazem uma reconstituição do táxon tendo como principal enfoque a inserção do organismo em seu hábitat (Figura 3.B). MAC GREGOR (1908), por outro lado, valoriza a aparência do animal, apresentando pequenas saliências que remetem às escamas córneas, evidenciadas pelo registro fóssil; traz também a leve curvatura para cima no rostro, além



do posicionamento dos apêndices posteriores ortogonalmente projetados para fora do corpo. VILLAMIL *et al.* (2016), por sua vez, apresentam um estudo sobre aspectos de hidrodinâmica no táxon, apresentando não mais que sua silhueta isenta de detalhamento muscular e do tegumento, além de uma reconstituição em cores do animal em comportamento de caça e deslocamento aquático, remetendo à biomecânica (Figura 3.C). Assim, pode-se considerar que em cada um dos casos apresentados há intuítos distintos demonstrados nas ilustrações.

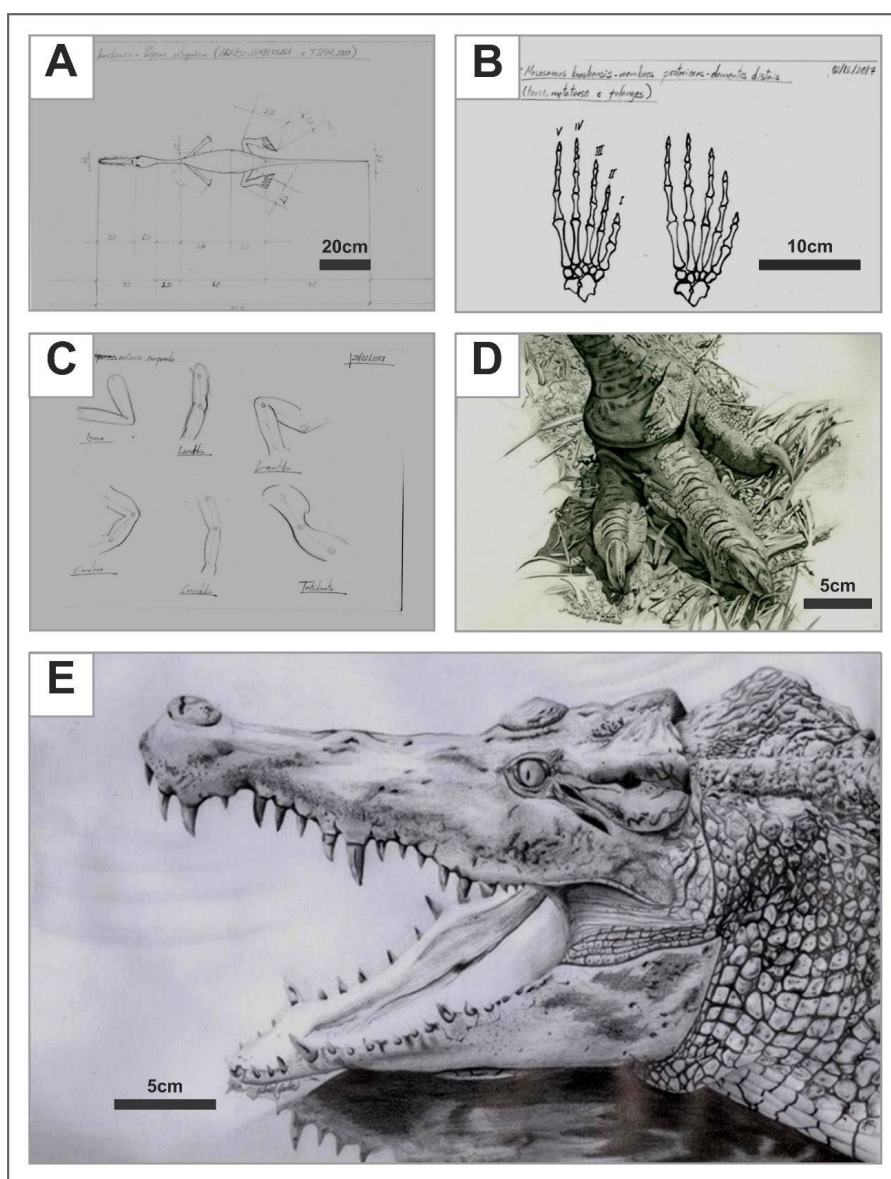


Figura 2. Reconstrução artístico-científica de †*Mesosaurus tenuidens*. **A)** Estudo morfoanatômico de †*M. tenuidens*, informando sobre as proporções corpóreas do táxon. **B)** Estudo de estruturas ósseas (elementos distais dos membros posteriores) de †*M. tenuidens*. **C)** Estudos comparativos entre diferentes répteis vivos, incluindo Lepidosauria, Testudines e Crocodilia. **D)** Estudo de anatomia comparativa a partir de um casuar (*Casuaris* sp. – Casuariiformes: Casuariidae), ave atual. O padrão de distribuição de escamas córneas epidérmicas é similar para os táxons. **E)** Estudo de anatomia comparativa a partir de um crocodilo atual. As escamas compreendem o caráter de maior interesse nesse estudo.



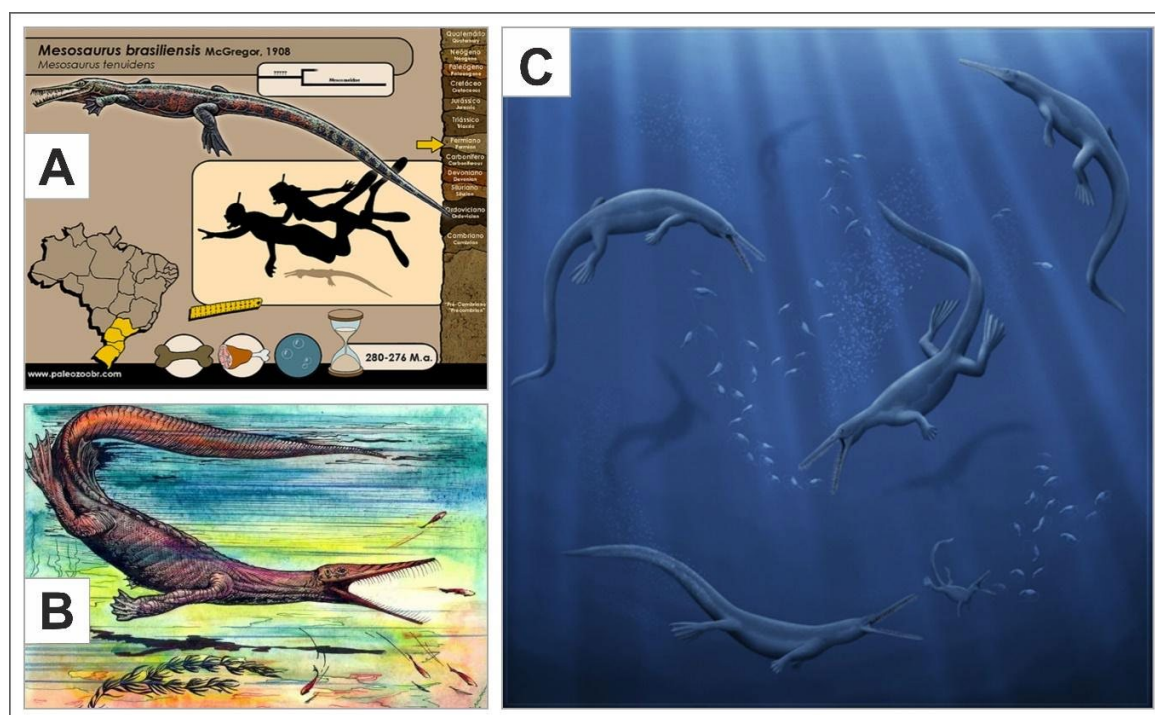


Figura 3. Reconstruções artístico-científicas de †*Mesosaurus tenuidens* por outros autores. **A)** Concepção apresentada por ELIAS (2016). A ilustração apresenta ênfase em características anatômicas gerais e na finalização em cores. **B)** Concepção apresentada por GONÇALVES & BEDANI (2015). O trabalho enfatiza o comportamento de caça do táxon em ambiente subaquático. **C)** Concepção apresentada por VILLAMIL *et al.* (2016). A ilustração se concentra em apresentar traços gerais da biomecânica envolvida no deslocamento subaquático do táxon durante a captação de presas.

No presente trabalho optou-se por dar enfoque, especificamente, à região craniana do táxon, buscando-se apresentar, da forma mais fidedigna possível, pormenores anatômicos e seu provável aspecto em vida (Figura 4). Foram evidenciadas feições como a forma alongada do crânio, que geralmente não ultrapassava 10 cm de comprimento; a porção craniana, propriamente dita, arredondada e relativamente pequena; o rostró, bastante alongado e com maxilas frágeis, levemente côncavas para cima, dotadas de muitos dentes longos e frouxamente inseridos nos alvéolos. Todos esses caracteres são interpretados na literatura como evidências da piscivoria, de modo que o mesossauro teria o hábito alimentar de capturar pequenos peixes ou crustáceos, expelindo pelos grandes dentes entrecruzados para fora a água contida na boca. A curvatura mandibular tornaria o processo mais eficiente, acelerando a oclusão. A função dos dentes, portanto, teria sido a de auxiliar nesse processo de filtração, não sendo úteis para perfurar, rasgar ou triturar (SHIKAMA & OZAKI, 1966; ARAÚJO, 1976; BENTON, 2008).

Considerações finais

A presente ação contribui para a literatura, trazendo uma concepção com elevado detalhamento e acurácia anatômica de †*Mesosaurus tenuidens*. A exposição da reconstituição junto ao espécime fóssil deverá contribuir para a compreensão geral sobre a história da vida na Terra, por permitir a visualização de um organismo extinto há 250 milhões de anos. Por último, o



trabalho contribui para a divulgação da Paleontologia, ciência pouco reconhecida no IFSULDEMINAS - Campus Inconfidentes e na região. Um grande número de visitas mediadas ocorreu desde então, incluindo a sessão de fósseis com a ilustração aqui apresentada, porém não se mensurou especificamente seu papel na coleção. Todavia, dada a relevância da iconografia para as coleções paleontológicas ao redor do mundo, recomenda-se aqui que a Instituição estimule novas ações com o mesmo enfoque, uma vez que a coleção de fósseis do Museu de História Natural atualmente conta com dezenas de espécimes.

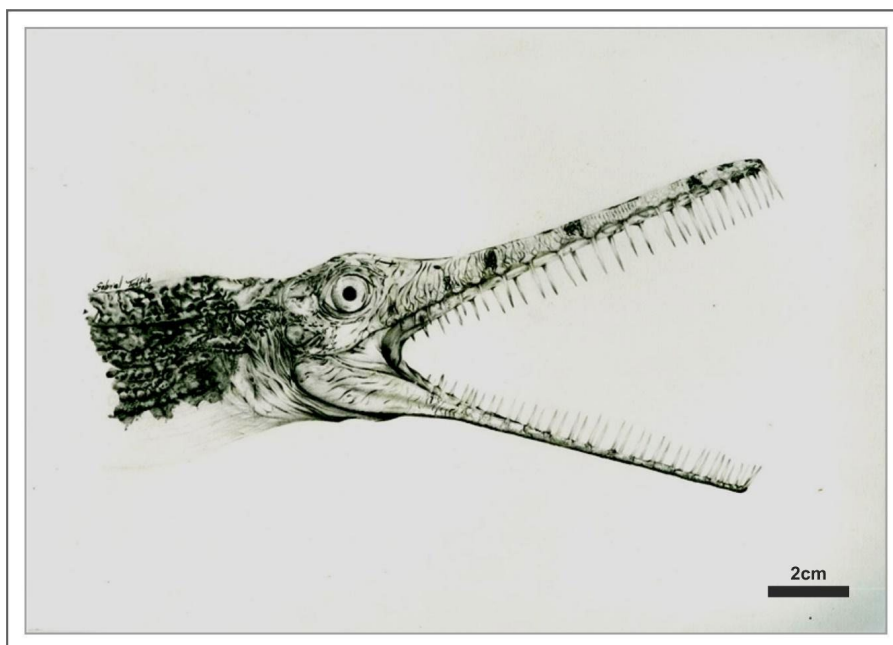


Figura 4. Presente reconstrução artístico-científica de †*Mesosaurus tenuidens*. Os caracteres inferidos foram extraídos da literatura especializada.

Agradecimentos

Ao NIPE/IFSULDEMINAS - Campus Inconfidentes, pelo apoio financeiro; à Ester Pereira, pelo apoio na redação.

Referências

- ALLMON, W.D. 2007. The evolution of accuracy in natural history illustration: reversal of printed illustrations of snails and crabs in pre-Linnaean works suggests indifference to morphological detail. **Archives of Natural History** 34(1): 174–191.
- ARAÚJO, D.C. 1976. Taxonomia e relações dos Proganosauria da Bacia do Paraná. **Anais da Academia Brasileira de Ciências** 48(1): 91-116.
- ARAÚJO-BARBERENA, D.C. & TIMM, L.L. 2000. Características estruturais dos mesossauros e suas adaptações ao meio aquático. In: HOLZ, M. & DE ROS, L.F. (ed.). **Paleontologia do Rio Grande do Sul**. Edição CIGO/UFRGS, p. 194-209.
- BENTON, M.J. 2008. **Paleontologia dos vertebrados**. Editora Atheneu.



- BORGOMANERO, G. & LEONARDI, G. 1979. Anel esclerótico e outras peculiaridades em um espécime de *Stereosternum tumidum* (Proganosauria Baur, 1887) de Assistência, São Paulo. **Atas do 2º Simpósio Regional de Geologia 1**: 175-179.
- CAVALCANTI, M.J. 2002. Allometric scaling and heterochrony in mesosaurids (Amniota, Sauropsida) from the Irati Formation (Permian of the Paraná Basin, Brazil). **Anais da Academia Brasileira de Ciências 74(2)**: 364-365.
- CORREIA, F. 2010. Existências riscadas. In: CARVALHO, I.S. (ed.). **Paleontologia: conceitos e métodos**. Editora Interciência, p. 459-558.
- DEMARCO, P.N.; MENEGHEL, M.; LAURIN, M. & PIÑEIRO, G. 2018. Was *Mesosaurus* a fully aquatic reptile?. **Frontiers in Ecology and Evolution 6**: 109.
- DUTRA, T.L. 2010. Tafonomia. In: CARVALHO, I.S. (ed.). **Paleontologia: conceitos e métodos**. Editora Interciência, p. 3-11.
- ELIAS, F.A. 2016. **Paleozoo Brazil** [on-line]. Disponível em: <https://www.paleozoobr.com/mesossuridos-mesosaurids?lightbox=dataltm-ipam95y51>. Acesso em: 20 de outubro de 2018.
- FERREIRA, J.T.S.; SILVA, H.P. & KELLNER, A.W.A. 2006. Mesossauros. **Saúde & Ambiente em Revista 1**: 1-7.
- GHILARDI, R.P.; RIBEIRO, R.N.S. & ELIAS, F.A. 2007. Paleodesign: uma nova proposta metodológica e terminológica aplicada à reconstituição em vida de espécies fósseis. In: CARVALHO, I.S. (ed.). **Paleontologia: cenários da vida**. Editora Interciência, p. 61-70.
- GONÇALVES, J.C.S.S.F. & BEDANI, E.F. 2015. Análise osteológica de mesossaurídeos da coleção didática do Laboratório de Geociências da Universidade Guarulhos (UnG). **Revista UnG - Geociências 14(1)**: 5-30.
- HACHIRO, J. 1991. **Litotipos, associações faciológicas e sistemas deposicionais da Formação Irati no estado de São Paulo**. Dissertação (Mestrado em Geociências), Universidade de São Paulo.
- LAURIN, M. & PIÑEIRO, G.H. 2017. A reassessment of the taxonomic position of *Mesosaurus*, and a surprising phylogeny of early amniotes. **Frontiers in Earth Science 5**: 88.
- MAC GREGOR, J.H. 1908. *Mesosaurus brasiliensis* nov.sp. do Permiano do Brasil. In: WHITE, I.C. (ed.). **Comissão de estudos das minas de carvão de pedra do Brasil, relatório final**. Editora Imprensa Nacional, p. 301-336.
- MEZZALIRA, S. 1980. Bioestratigrafia do Grupo Passa Dois no estado de São Paulo. **Revista do Instituto Geológico 1(1)**: 15-34.
- PIÑEIRO, G.; DEMARCO, P.N. & MENEGHEL, M. 2016. The ontogenetic transformation of the mesosaurid tarsus: a contribution to the origin of the amniotic astragalus. **PeerJ 4**:e2036.
- ROSSMAN, T. 2002. Studien an Mesosauriern (Amniota inc. sed. Mesosauridae): 2. Neue Erkenntnisse zur Anatomie, mit Berücksichtigung der Taxonomie Von *Mesosaurus pleurogaster* (Seeley). **Senckenbergiana Lethaea 80(1)**: 13-28.
- SEDDOR, F.A. & SILVA, R.C. 2004. 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 7(2)**: 269-274.
- SHIKAMA, T. & OZAKI, H. 1966. On a reptilian skeleton from the Paleozoic formation of San Paulo, Brazil. **Transactions and Proceedings of the Paleontological Society of Japan 64**: 351-358.
- SOARES, M.B. 2003. A taphonomic model for the Mesosauridae assemblage of the Irati Formation (Paraná Basin, Brazil). **Geologica Acta 1(4)**: 349-361.



SEADOR, F.A. & SILVA, R.C. 2004. 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** 7(2): 269-274.

SHIKAMA, T. & OZAKI, H. 1966. On a reptilian skeleton from the Paleozoic formation of San Paulo, Brazil. **Transactions and Proceedings of the Paleontological Society of Japan** 64: 351-358.

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

TEIXEIRA, W.; TOLEDO, C.; TAIOL, F. & FAIRCHILD, T. 2009. **Decifrando a Terra**. Editora Nacional.

VILLAMIL, J., DEMARCO, P.N.; MENEGHEL, M.; BLANCO, R.E.; JONES, W.; RINDERKNECHT, A.; LAURIN, M. & PIÑEIRO, G. 2016. Optimal swimming speed estimates in the early Permian mesosaurid *Mesosaurus tenuidens* (Gervais 1865) from Uruguay. **Historical Biology** 28(7): 963-971.

VITOR, F.C. & MARTINS, A.F.P. 2021. Ilustrações científicas e a classificação do mundo natural no século XVIII: considerações para o ensino de Ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências** e26510: 1-33.



Publicado em 21-05-2022

