



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Câmpus de São José do Rio Preto

Jhonata Henrique Araújo Martins

**Novos registros de Titanosauria (Saurischia, Sauropoda) da Bacia
Bauru**

São José do Rio Preto
2023

Jhonata Henrique Araújo Martins

**Novos registros de Titanosauria (Saurischia, Sauropoda) da Bacia
Bauru**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas, junto ao Conselho de Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas, do Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Câmpus de São José do Rio Preto.

Orientador: Prof^a. Dr^a. Joseli Maria Piranha
Coorientador: Dr. Fabiano Vidoi Iori

São José do Rio Preto
2023

Martins, Jhonata Henrique Araújo

M386n

Novos registros de Titanosauria (Saurischia, Sauropoda) da Bacia

Bauru / Jhonata Henrique Araújo Martins. -- São José do Rio Preto, 2023

34 f. : il., fotos, mapas

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Ciências Biológicas) -
Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Biociências Letras e
Ciências Exatas, São José do Rio Preto

Orientadora: Joseli Maria Piranha Coorientador:

Fabiano Vidol Iori

1. Dinosauria. 2. Sauropoda. 3. Titanosauria. 4. Museu. 5. Fósseis. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca do Instituto de Biociências Letras e
Ciências Exatas, São José do Rio Preto. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

Jhonata Henrique Araújo Martins

**Novos registros de Titanosauria (Saurischia, Sauropoda) da Bacia
Bauru**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas, junto ao Conselho de Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas, do Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Câmpus de São José do Rio Preto.

Comissão Examinadora

Prof^a. Dr^a. Joseli Maria Piranha
UNESP – Câmpus de São José do Rio Preto
Orientador

Dr. Maxwell Luiz Da Ponte
UECE¹ - Câmpus Itaperi

Me. Juan Vítor Ruiz
UNESP – Câmpus de Ilha Solteira

Dr. Fabiano Vidoi Iori
Museu de Paleontologia Pedro Candolo - Uchoa-SP.
Suplente/ Coorientador

São José do Rio Preto
05 de dezembro de 2023

¹ Universidade Estadual do Ceará

AGRADECIMENTOS

Eu agradeço aos meus melhores amigos Gabriel, Luana, Queren, Carlinhos, Pedro, Igor e muitos outros que tenham me ajudado a chegar até aqui e por estarem sempre ao meu lado, me auxiliando em tudo. Em destaque aos 6 primeiros e a um outro amigo aqui não citado, Hugo, que não foram apenas importantes para minha formação como biólogo, mas também como ser humano, se preocupando com a vida e a sociedade.

Agradeço também à minha orientadora e professora Joseli que me possibilitou adentrar o museu sob sua supervisão, me permitindo ter o primeiro contato com fósseis e me incentivado a ir até mais longe no país para ter experiências incríveis.

Agradeço ao meu coorientador Fabiano, por ter me ensinado algumas técnicas de paleontologia e por ter sido também um amigo.

Não menos importante, agradecer minha família, que por mais problemas que possamos ter, me ajudaram de alguma forma.

Deixo agradecimentos a todo o IBILCE, a todos os professores que me apoiaram a chegar até aqui, muitos deles inclusive se tornaram amigos e os levarei para sempre em meu coração. Obrigado mesmo.

“A compaixão para com os animais é das mais nobres virtudes da natureza humana.”

Charles Robert Darwin (1809-1882)

“Nada em Biologia faz sentido, exceto à luz da evolução.”

Theodosius Dobzhansky (1900-1975)

RESUMO

Sauropoda foi um dos grandes grupos de dinossauros mesozoicos. São caracterizados por pescoços e caudas longos e hábitos herbívoros. Surgiram no Período Jurássico e sucumbiram na extinção Cretáceo-Paleogeno. Muitos Sauropoda atingiram tamanhos colossais, especialmente os titanossauros do Cretáceo Superior. Esse clado é bastante representativo na América do Sul, especialmente na Argentina e Brasil. Nos estados de São Paulo e Minas Gerais seus fósseis são abundantes, porém quase sempre representados por elementos isolados, sendo raros esqueletos articulados e materiais cranianos. Na região de São José do Rio Preto (SP), em rochas do Grupo Bauru, são comuns as ocorrências de restos de tetrápodes. Deste contexto são oriundos fósseis da coleção do Museu de Ciência do Sistema Terra (CRECIST) do Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas (IBILCE-UNESP), dos quais alguns são os objetos de análise deste estudo. O trabalho teve como objetivo a identificação, descrição e classificação de materiais inéditos de Sauropoda da coleção, com o intuito de produção científica e exposição dos materiais. Foram identificadas quatro vértebras (uma cervical e três caudais). Nas vértebras observam-se vários caracteres importantes tanto nos centros como nos arcos neurais. A descrição de processos, zigapófises, sulcos e pleurocelos subsidiou o diagnóstico da classificação de cada material. O tamanho das vértebras e dos ossos apendiculares analisados é similar ao observado em outros Sauropoda já descritos para o Grupo Bauru e um indicativo que se trata de Titanosauria. Realizando a comparação com outros materiais já publicados na literatura, chegou-se à conclusão de que possam ser de fato titanossauros, todavia mais estudos necessitam ser realizados.

Palavras-chave: Dinosauria, Sauropoda, Titanosauria, Museu, Fósseis.

ABSTRACT

Sauropoda was one of the large groups of Mesozoic dinosaurs. They are characterized by long necks and tails and herbivorous habits. They emerged in the Jurassic Period and succumbed to the Cretaceous-Paleogene extinction. Many Sauropoda reached colossal sizes, especially the titanosaurs of the Upper Cretaceous. This clade is very representative in South America, especially in Argentina and Brazil. In the states of São Paulo and Minas Gerais, its fossils are abundant, but almost always represented by isolated elements, with articulated skeletons and cranial material being rare. In the region of São José do Rio Preto (SP), in rocks of the Bauru Group, tetrapod remains are common. From this context come fossils from the collection of the Earth System Science Museum (CRECIST) of the Institute of Biosciences, Letters and Exact Sciences (IBILCE-UNESP), which are the objects of analysis in this study. The objectives of the work were to identify, describe and classify the unpublished sauropod materials in the collection, with the aim of scientific production and exhibiting the materials. Four vertebrae were identified (one cervical and three caudal). Several important characters can be seen in the vertebrae, both in the centers and in the neural arches. The description of processes, zygapophyses, grooves and pleuroceles helped diagnose the classification of each material. The size of the vertebrae and appendicular bones analyzed is similar to that observed in other sauropods already described for the Bauru Group and an indication that this is Titanosauria. A comparison with other materials already published in the literature led to the conclusion that they may indeed be titanosaurs, but further studies are needed.

Keywords: Dinosauria, Sauropoda, Titanosauria, Museum, Fossils.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Contexto geológico da região de São José do Rio Preto	16
Figura 2 – Vértebra caudal anterior de <i>Rinconsaurus caudamirus</i>	19
Figura 3 – Vértebras caudais médias de <i>Rinconsaurus caudamirus</i>	20
Figura 4 – Vértebra caudal distal de <i>Malarguesaurus florenciae</i>	21
Figura 5 – Vértebras caudais de <i>Mendozasaurus neguyelap</i>	21
Figura 6 – Vértebras caudais procélicas de <i>Aeolosaurus e Titanosauria indet.</i>	21
Figura 7 – Áxis de <i>Bonitasaura salgadoi</i>	23
Figura 8 – Áxis	25
Figura 9 – Vértebra caudal anterior	27
Figura 10 – Vértebra caudal anterior	28
Figura 11 – Vértebra caudal posterior	29

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	OBJETIVOS	17
3	MÉTODOS	17
4	RESULTADOS	18
4.1	Revisão da literatura	18
4.2	Descrição	24
5	DISCUSSÃO	30
6	CONCLUSÕES	31
	REFERÊNCIAS	32

1 INTRODUÇÃO

Os Sauropoda compõem um grupo de dinossauros Saurischia (Saurischia) que existiu por quase toda a Era Mesozoica, tendo surgido aproximadamente no período Jurássico e se extinguido na extinção do Cretáceo-Paleogeno (K-Pg), a mesma que finalizou a era Mesozoica e deu início à era Cenozóica (Lallensack et al., 2017; Melo, 2022; Wilson, 2002). Portanto, foi um grupo de dinossauros que teve um período de ocorrência relativo a 140 milhões de anos. Este grupo de vertebrados além de ter tido uma longa existência, por quase uma era, também alcançou tamanhos colossais, superando qualquer animal terrestre em comprimento e altura (Wilson, 2002). Os mesmos também estão melhor representados na América do Norte para o Período Jurássico Superior e na América do Sul para o Período Cretáceo Superior (Hunt et al., 1994 *apud* Wilson, 2002).

Esse grupo de Saurischia é reconhecido por sua morfologia bastante distinta, como pescoço e cauda longos e relativamente finos - devido ao aumento do número de vértebras - e corpos maciços pesando toneladas, sustentados por quatro membros colunares (Carrano, 2005; Wilson, 2002; Sander *et al.*, 2011). O pescoço desses organismos tende a sustentar uma cabeça pequena, cujo cérebro é desproporcional ao tamanho do corpo (Romer, 1966 *apud* Melo, 2022; Wilson & Rogers, 2005 *apud* Melo, 2022). Esses dinossauros paralelamente aos Ornithischia retornaram secundariamente ao modo de andar quadrúpede, diferente dos primeiros dinossauros que eram todos bípedes. Os Sauropoda se dividem em muitos clados, entre eles estão as seis principais reconhecidas por McIntosh (1990 *apud* Melo, 2022): Diplodocidae, Brachiosauridae, Camarasauridae, Vulcanodontidae, Cetiosauridae e Titanosauridae. Grande parte dos clados são mais representativos do Período Jurássico. No Período Cretáceo os Titanosauridae e outros Titanosauria foram mais comumente encontrados no hemisfério sul, mais especificamente na América do Sul, como é o caso do Brasil. Aqui, grande parte dos Sauropoda foram titanossauros, embora tenham existido alguns diplodocoideos como o *Amazonsaurus* (De Souza Carvalho, 2003) e o *Itapeuasaurus cajapioensis* (LINDOSO *et al.*, 2019).

Titanosauria predominantemente encontrado na América do Sul como mencionado, alcançou uma grande distribuição pelo mundo, podendo ser encontrados, inclusive, no continente antártico (CERDA, 2012). Sua distribuição no

tempo se dá desde o Jurássico Superior até o fim do Cretáceo (Cretáceo Superior). Desde que foi proposto, esse grupo de dinossauros tem passado por diferentes definições e reformulações, entretanto, tem continuado sempre um grupo natural, ou seja, monofilético, respeitando a inclusão de todos os descendentes do grupo desde seu ancestral comum mais recente (Melo, 2022; Salgado *et al.*, 1997). O clado originalmente foi definido por Bonaparte & Coria (1993) para unir os clados Andesauridae e Titanosauridae, sendo que a primeira não é mais considerada um grupo natural, portanto, sendo hoje parafilética.

Salgado *et al.* (1997) definiram Titanosauria com as seguintes sinapomorfias: pleurocelos em formato de olho no centro das vértebras dorsais; vértebras dorsais posteriores com lâmina infradiapofiseal ventralmente ampla e levemente bifurcada; presença de lâmina centroparapofiseal nas vértebras caudais posteriores; vértebras caudais anteriores procélicas; púbis consideravelmente mais longo que ísquio.

Enquanto Wilson & Sereno (2002 *apud* Melo, 2022) consideram as seguintes sinapomorfias para Titanosauria: pleurocelos nas vértebras cervicais indivisas; arcos neurais das vértebras dorsais posteriores, com articulação hipósforo-hipantro ausentes; vértebra caudal anterior procélica; centros das vértebras caudais anteriores e médias apresentando cavidade longitudinal na região ventral; ausência de chevrons bifurcados; arco hemal profundo; placas esternais crescentes; processo olecrano da ulna proeminente; lâmina isquiática semelhante a uma placa, sem marginação distal ao pedúnculo púbico; porção distal da tíbia expandida transversalmente, sendo o dobro da largura de seu eixo médio; presença de osteodermos.

Para Santucci (2002 *apud* Melo, 2022) as características diagnósticas de Titanosauria são vértebras caudais anteriores com convexidades nas faces anteriores e posteriores pouco desenvolvidas; pleurocelos nas vértebras dorsais, com margens anteriores arredondadas e posteriores acuminadas; lâmina centroparapofiseal ligando a base da lâmina centrodiapofiseal com a parapófise nas vértebras dorsais posteriores; púbis maior que ísquio.

Nota-se frequentes reformulações das características diagnósticas pelos mesmos autores. Upchurch *et al.* (2004 *apud* Melo, 2022) define somente duas características para o grupo sendo elas a placa esternal com proeminente expansão póstero-lateral no final da porção posterior e rádio e ulna extremamente robustos. Santucci (2005 *apud* Melo, 2022) propõe como única característica diagnóstica a

presença de lâmina espinho-pószigapofisária simples nas vértebras dorsais médias e posteriores.

Titanosauridae também tem sido redefinido quanto às suas sinapomorfias em diferentes ocasiões. Entretanto, entre as últimas reclassificações está a de Santucci (2002 *apud* Melo, 2022), onde ele considera que o clado Titanosauridae é composta pelo ancestral comum mais recente que tem entre seus descendentes mais inclusivos *Epachthosaurus sciuttoi*, *Argentinosaurus huinculensis*, *Titanosaurus colberti*, *Trigonosaurus pricei* (antiga Série B), CPP 217, *Baurutitan britoi* (antiga Série C), *Adamantisaurus mezzalirai* (MUGEO 1282), *Aeolosaurus rionegrinus*, CPP sem número e Saltasaurinae. Como sinapomorfias, o autor propõe a presença de vértebras caudais anteriores e posteriores fortemente procélicas e diapófises com topo plano nas vértebras dorsais posteriores (Santucci, 2002 *apud* Melo, 2022).

Para Calvo *et al.* (2007) dez sinapomorfias sustentam Titanosauridae: dentes em forma de lápis/cinzel; ausência de pleurocelos divididos por septo nas vértebras cervicais; presença de pleurocelos na primeira vértebra caudal; pleurocelos profundos nas vértebras caudais anteriores, com côndilos proeminentes; comprimento das pré-zigapofises cerca de 40 a 50 % do comprimento do centro vertebral nas vértebras caudais; processo glenóide da escápula fortemente chanfrado medialmente; borda proximal do úmero reta ou levemente curva; processo olecrano proeminente na ulna; presença de osteodermos.

Entre as principais bacias sedimentares brasileiras onde os titanossauros foram escavados em abundância, está a Bacia Bauru, composta por dois grupos: Grupo Caiuá e Grupo Bauru (**figura 1**) localizada no Triângulo Mineiro, Noroeste do Paraná, Sudoeste de Mato Grosso do Sul, Sul de Goiás e Planalto Ocidental de São Paulo (Paula e Silva, 2003). Para esta Bacia, além de titanossauros como *Adamantisaurus mezzalirai* (Santucci & Bertini, 2006), *Gondwanatitan faustoi* (Kellner & Azevedo, 1999) e *Arrudatitan maximus* (Silva Junior *et al.*, 2022), foram encontrados terópodes como *Thanos simonattoi* (Delcourt & Iori, 2018) e *Kurupi itaata* (Iori *et al.*, 2021), crocodiliformes como *Morrinhosuchus luziae* (Iori & De Souza Carvalho, 2009), *Gondwanasuchus scabrosus* (MARINHO *et al.*, 2013) e *Montealtosuchus arrudacamposi* (De Souza Carvalho *et al.*, 2007), a cobra-cega *Boipeba tayasuensis* (Fachini *et al.*, 2020) e as tartarugas *Yuraramirim montealtensis* (Ferreira *et al.*, 2018) e *Roxochelys wanderleyi* (Price, 1953 *apud* De Oliveira, 2007).

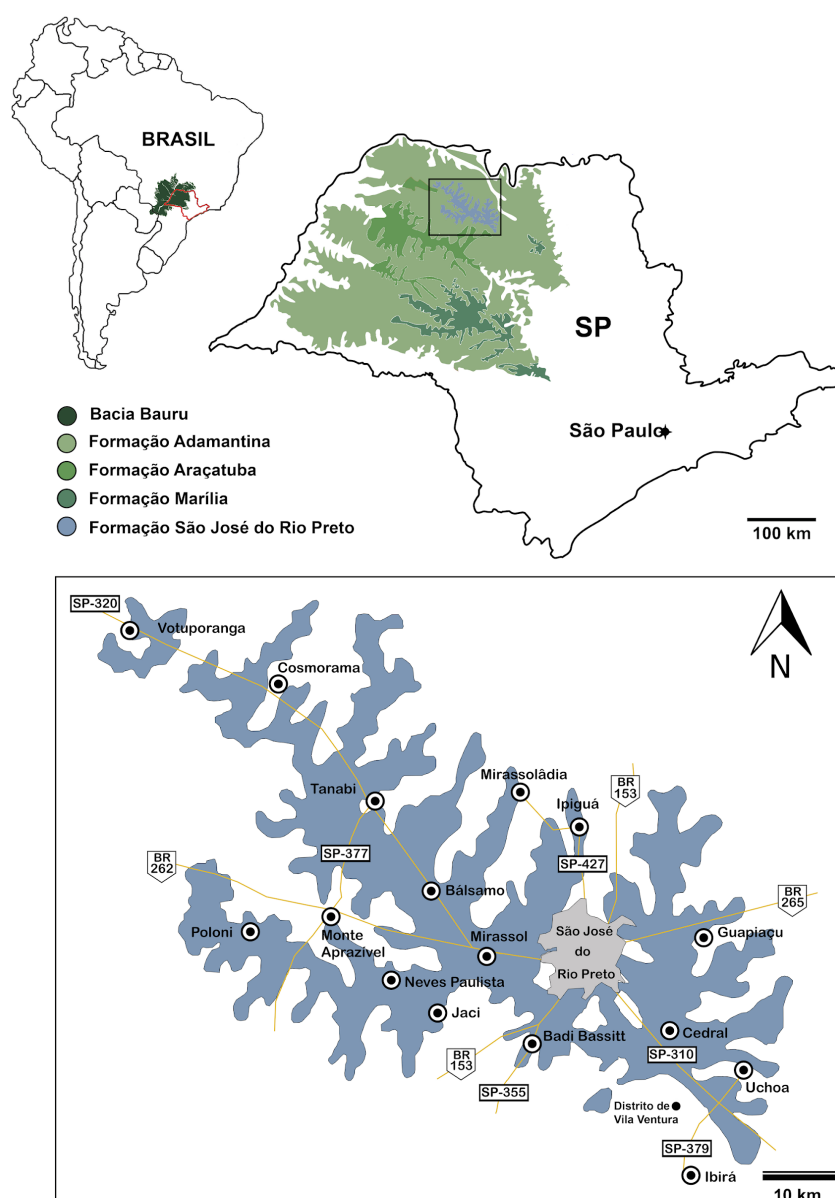


Figura 1 - Contexto geológico da região de São José do Rio Preto (modificado de Hermanson *et al.* 2020).

O Grupo Bauru se difere do grupo Caiuá por ser mais fluvial, enquanto este último, mais eólico. No primeiro podem ser encontradas as formações Uberaba, Vale do Rio do Peixe, Araçatuba, São José do Rio Preto, Presidente Prudente e Marília (Fernandes, 2004). Na Formação São José do Rio Preto, onde foram retirados os fósseis selecionados para esse trabalho, é composta basicamente por rochas areníticas, muitas vezes conglomeráticas. Segundo Fernandes (2004), essas rochas podem conter fragmentos de ossos e outros bioclastos.

O Museu de Ciência do Sistema Terra do Departamento de Química e Ciências Ambientais da Universidade Estadual Paulista – Unesp – de São José do Rio Preto integra em seu acervo fósseis de vértebras e fragmentos de vértebras de titanossauros que ainda não foram descritos. Portanto, para esse trabalho foram estudadas quatro vértebras, selecionadas dentre os materiais, para que fossem devidamente identificadas.

2 OBJETIVOS

Este estudo teve como principal objetivo fazer a análise de vértebras fósseis desarticuladas de titanossauros presentes na coleção do Museu de Ciência do Sistema Terra e classificá-las segundo a literatura vigente, realizando a classificação sistemática das mesmas.

3 MÉTODOS

A revisão bibliográfica foi realizada utilizando-se as bases digitais Google Scholar, Science, Bio One e Wiley Online Library. Foram selecionados 15 trabalhos científicos, sendo 13 artigos de periódicos e 2 teses e dissertações. Uma síntese, resultante desse estudo, será apresentada a seguir.

Quatro vértebras foram selecionadas para esse estudo, dentre outros materiais do acervo do Museu de Ciências do Sistema Terra (CRECIST). Sendo estas vértebras um eixo, duas vértebras caudais anteriores e uma vértebra caudal posterior.

O material foi fotografado com celular marca Motorola, modelo Moto G(8) power lite. As indicações das estruturas vertebrais nas imagens foram realizadas com o uso da plataforma de design gráfico Canva e do software Paint, muito utilizado para edição de fotos.

Segundo a recomendação de diferentes especialistas do clado Dinosauria, especialmente do clado Saurischia (Bandeira *et al.*, 2016, Díaz *et al.*, 2018 e Moreno *et al.*, 2022), para a identificação de vértebras, foi necessário a consulta e uso das terminologias presentes em Wilson (1999) em relação a nomeação das laminações e, Wilson *et al.* (2011) para a nomenclatura das fossas e forames.

4 RESULTADOS

4.1 Revisão da literatura

Diversos artigos que tratam de vértebras de diferentes espécies de Titanosauria foram selecionados para a comparação dos materiais em estudo. Entre os artigos mais explorados neste trabalho estão os de Almeida *et al.* (2004), Bertini *et al.* (2001) Candeiro *et al.* (2006), Gallina & Apesteguía (2015), Moreno *et al.* (2022), Riga (2003), Riga *et al.* (2009) e Salgado & De Souza Carvalho (2008).

Moreno *et al.* (2022) trazem em seu trabalho várias vértebras que serviram de suporte para a descrição do Titanosauria *Rinconsaurus caudamirus*. Entre essas estão vértebras caudais anteriores e posteriores (**figuras 2 e 3**). Riga *et al.* (2009), dentre os materiais estudados, utilizou uma vértebra caudal distal (**figura 4**) para descrever a espécie do titanossauriforme *Malarguesaurus florenciae*. Riga (2003) também trabalhou com vértebras caudais anterior e posterior do titanossauro *Mendozasaurus neguyelap* (**figuras 5A e 5B**). Já entre os materiais estudados por Candeiro *et al.* (2006) estão duas vértebras caudais distais, uma do titanossauro *Aeolosaurus sp.* (**figura 6A**) e outra de um Titanosauria indeterminado (**figura 6B**).

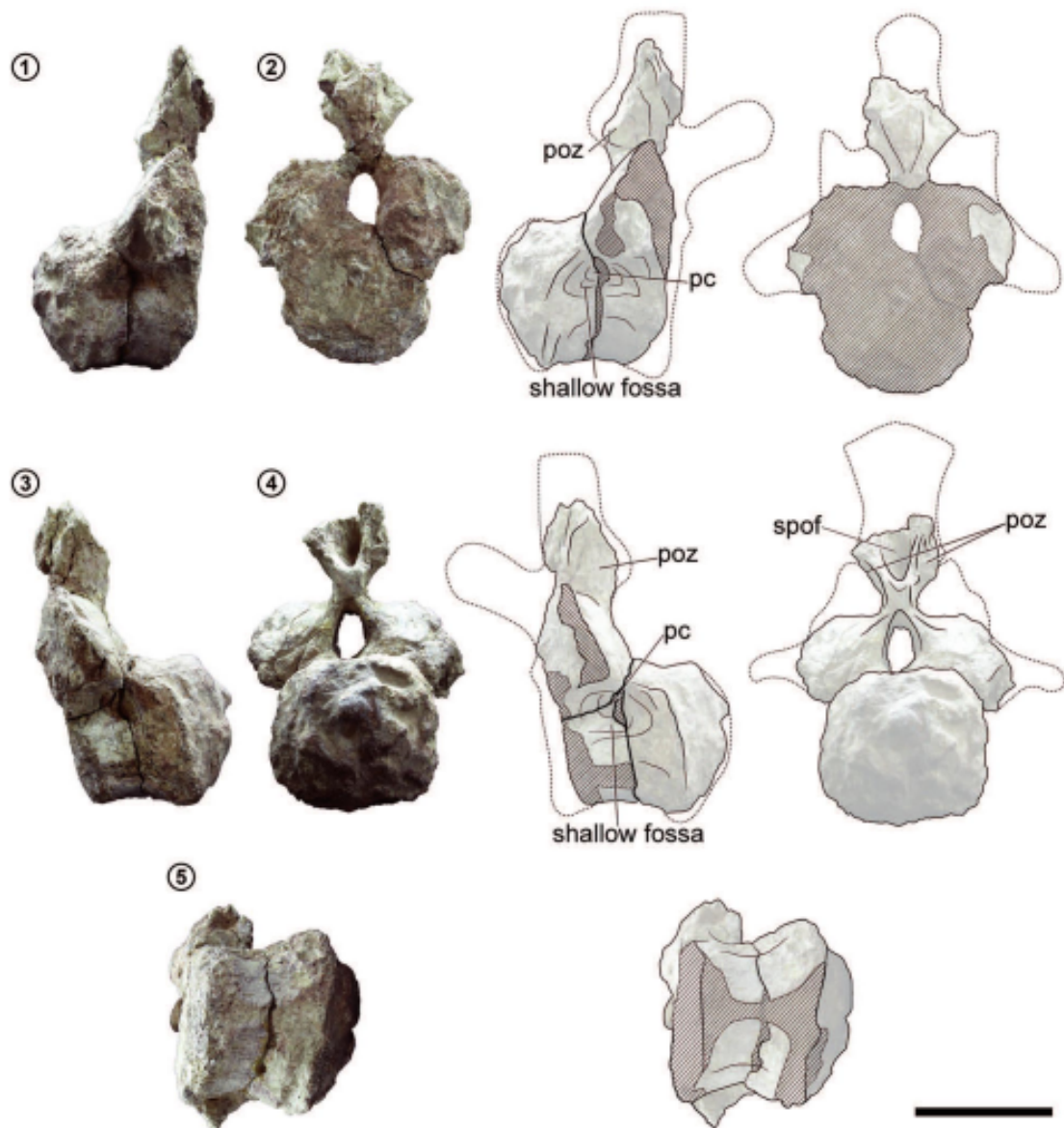


Figura 2 - Vértebra caudal anterior de *Rinconsaurus caudamirus*, MAU-PV-CRS-23 - **1**, vista lateral direita; **2**, vista anterior; **3**, vista lateral esquerda; **4**, vista posterior; **5**, vista ventral. Abreviaturas: **pc**, cavidade pneumática; **poz**, pós-zigapófises; **spof**, fossa espinopostzigapofisária. As linhas hachuradas representam áreas danificadas. O padrão de pontos representa a matriz. A barra de escala equivale a 10 cm. Modificado de Moreno et al. (2022).

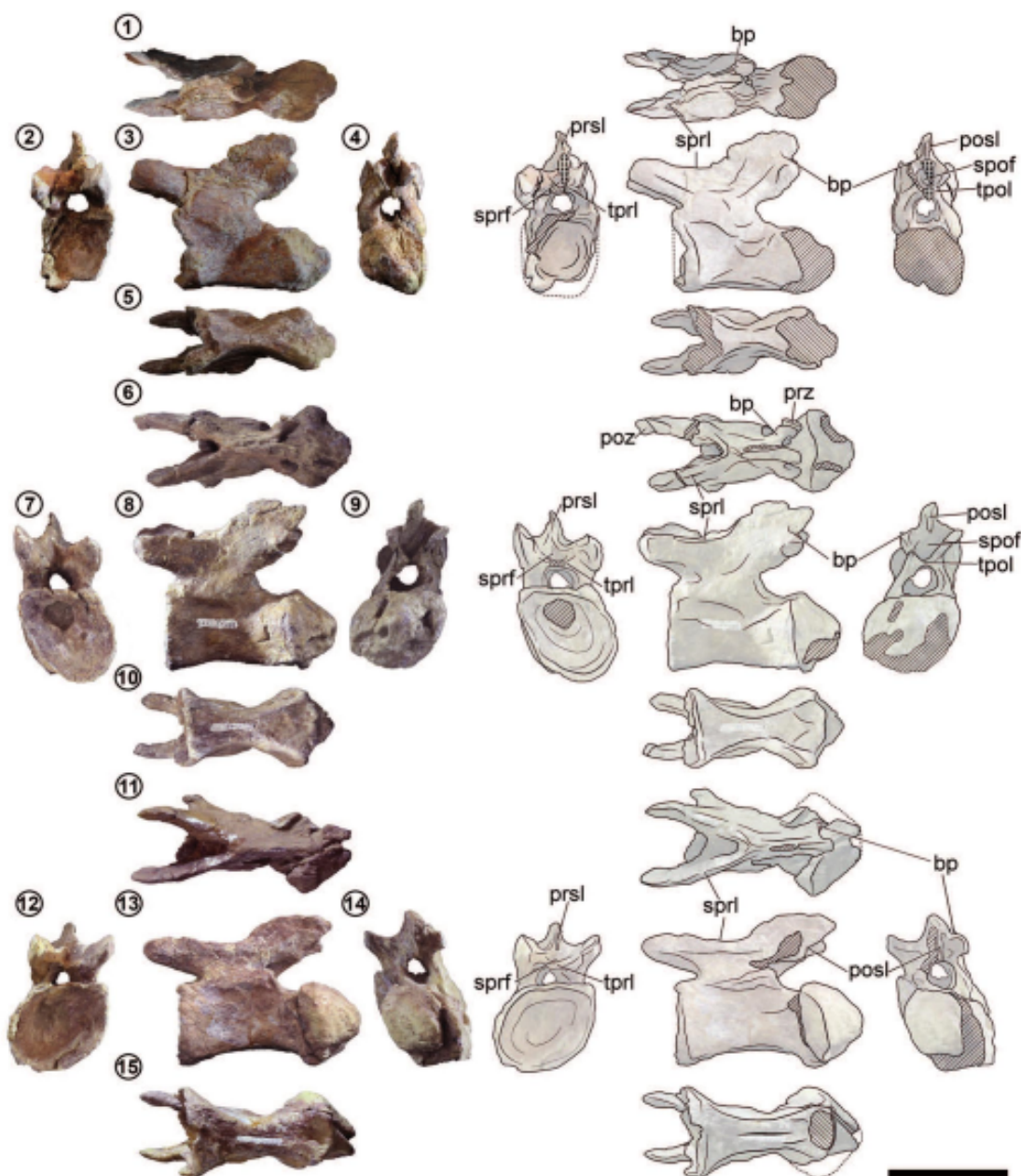


Figura 3 - Vértébras caudais médias de *Rinconsaurus caudamirus*, MAU-PV-CRS-27/1/2/3 - 1–5, MAU-PV-CRS-27/3 (invertido); 1, vista dorsal; 2, vista anterior; 3, vista lateral direita; 4, vista posterior; 5, vista ventral; 5–10, MAU-PV-CRS-27/1; 6, vista dorsal; 7, vista anterior; 8, vista lateral esquerda; 9, posterior; 10, vista ventral; 10–15, MAU-PV-CRS-27/2 (invertido); 11, vista dorsal; 12, vista anterior; 13, vista lateral direita; 14, vista posterior; 15, vista ventral. Abreviaturas: **bp**, processo ósseo; **posl**, lâmina pós-espinhal; **poz**, pós-zigapófises; **prdl**, lâmina pré-zigodiapofisária; **prsl**, lâmina pré-espinhal; **prz**, pré-zigapófises; **spof**, fossa espinopostzigapofisária; **sprl**, lâmina espinoprezigapofisária; **sprf**, fossa espinoprezigapofseal; **tpol**, lâmina intrapostzigapofisária; **tpri**, lâmina intraprezigapofisária. As linhas hachuradas representam áreas danificadas. O padrão de pontos representa a matriz. A barra de escala equivale a 10 cm. Modificado de Moreno et al. (2022).



Figura 4 - Vértebra caudal distal de *Malarguesaurus florenciae*, gen. e sp. nov. (IANIGLA-PV 110/7) - vistas cranial (A), lateral (B) e caudal (C). Barra de escala: 3 cm. Modificado de Riga *et al.* (2009).

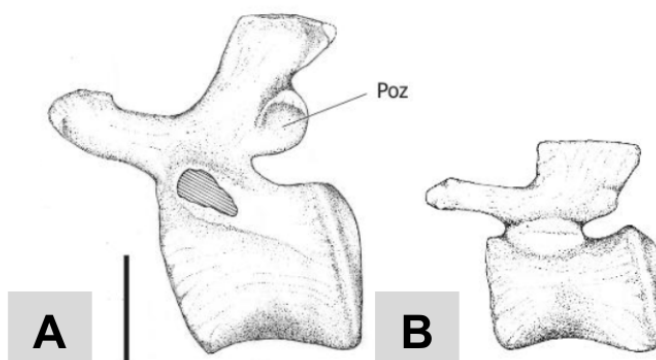


Figura 5 - *Mendozasaurus neguyelap* gen. et sp. nov. Vértebra caudal anterior - vista lateral, IANIGLA-PV 065/7 (A); Vértebra caudal médio-posterior - vista lateral, IANIGLA-PV 065/16 (B). Barra de escala: 10 cm. Modificado de Riga (2003).

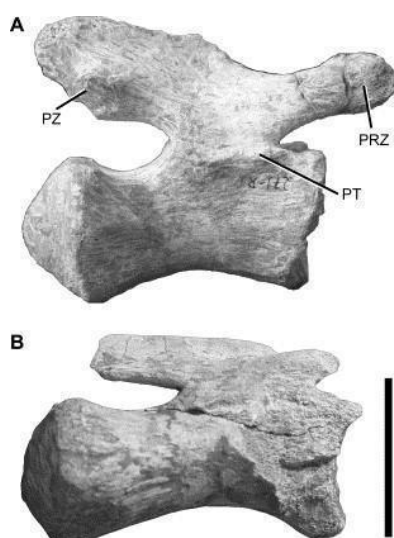


Figura 6 - Vértebra caudal procélica de *Aeolosaurus* sp. (UFRJ-DG 270-R) - vista lateral: PZ, pós-zigapófise; PRZ, pré-zigapófise; PT, processo transverso (A). Vértebra caudal procélica de *Titanosauria indet.* (MMR/UFU-PV 0001) em vista lateral (B). A barra de escala representa 10 mm. Modificado de Candeiro *et al.* (2006).

Esses trabalhos foram selecionados já que trazem, além dos materiais originais para comparação, esquemas complementares que ajudam na identificação de outros materiais também fragmentados. Através destes, foi possível levantar características em comum presentes nas vértebras caudais de Titanosauria. As vértebras caudais anteriores apresentam as seguintes características mais evidentes (**figuras 2 e 5A**): face anterior do intercentro côncava, face posterior do intercentro convexa, pré-zigapófises projetadas anteriormente (como apêndices), pós-zigapófises posteriores à espinha neural e de posição mediana em relação ao intercentro; arco neural está sobre a região anterior do intercentro vertebral. Desses arcos se projetam os processos transversos lateralmente.

As vértebras caudais posteriores (distais) também seguem um padrão entre si, mas diferente do observado nas vértebras caudais anteriores (proximais). Nas vértebras caudais posteriores, os arcos neurais são reduzidos, sendo a espinha neural bastante reduzida e a pré e a pós-zigapófise, ambas, bastante desenvolvidas (**figuras 3, 4B, 5B**). Os processos transversos não mais se encontram, tendo sido perdidos (**figuras 3, 4, 5B**). As demais características, no geral, tendem a ser similares às das vértebras caudais anteriores, como a presença de uma face anterior do intercentro côncava e outra face posterior do mesmo, convexa.

O artigo de Gallina *et al.* (2015) tratou a segunda vértebra cervical, o eixo, em conjunto com outros ossos para a descrição do Titanosauria *Bonitasaura salgadoi* (**figura 7**). A preservação da vértebra em questão apresentada por aqueles autores é excepcional, preservando grande parte de suas estruturas e podendo servir de auxílio para a descrição de outros eixos de espécimes de Titanosauria. Essa vértebra, assim como outras vértebras cervicais, possuem a face anterior do intercentro convexa - com a presença de um odontóide - (**figuras 7A e 7C**) e a face posterior côncava (**figura 7B**), se opondo às vértebras caudais. O pleurocelo também é visível lateralmente e envolvido por lâminas, entre elas, a lâmina centrodiafisiária anterior (**figura 7C**). Outras lâminas também são visíveis nesse material, como a lâmina pós-zigodifisiária (**figura 7C**) na região mais pôstero-lateral do arco neural, a lâmina espinoprezipofisiária (**figura 7C**) que se projeta laterodorsalmente, a lâmina centropózipofisiária que envolve lateralmente o canal neural (**figura 7B**).

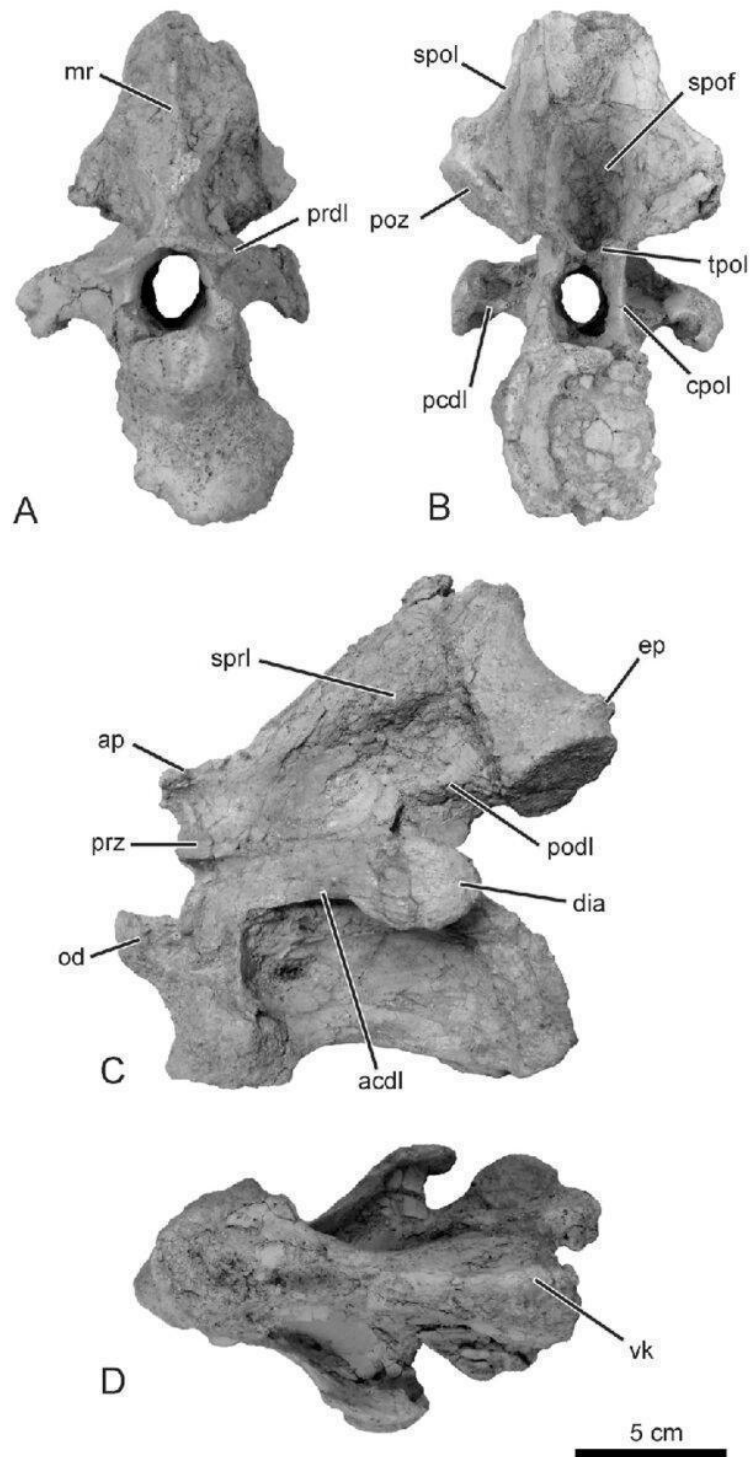


Figura 7 - Áxis (MPCA 460) de *Bonitasaura salgadoi* - vista anterior (A); vista posterior (B); vista lateral esquerda (C); vista ventral (D). Abreviaturas: **acdl**: lâmina centrodiapofisária anterior; **ap**: processo ântero-espinhal; **cpol**: lâmina centropós-zigapofisária; **dia**: diapófise; **ep**: epipófise; **mr**: crista mediana; **od**: odontóide; **pcdl**: lâmina centrodiapofisária posterior; **poz**: pós-zigapófise; **podl**: lâmina pós-zigodiapofisária; **prdl**: lâmina pré-zigodiapofisária; **prz**: pré-zigapófise; **spof**: fossa espinopostzigapofisária; **spol**: lâmina espinoposzigapofisária; **spri**: lâmina espinoprezigapofisária; **tpol**: lâmina intrapostzigapofisária. Modificado de Gallina *et al.* (2015).

4.2 Descrição

O primeiro material (**figura 8**), o áxis (segunda vértebra cervical) apresenta danos em sua estrutura, como perdas e desgastes. Entre estes estão os processos transversos com a região de suas diapófises desgastadas (**figuras 8B, 8D e 8E**) e a crista neural que já não possui mais o seu ápice deixando uma reentrância em formato de U dorsalmente (**figura 8C**). O centro vertebral (intercentro axial) é bastante longo, possuindo uma extensão posterior pronunciada e anterior com um odontoide visível (**figura 8C**). A região anterior do centro, devido à presença do odontoide (**figura 8A**), é convexa, indicando que a região posterior do centro do atlas é côncava, enquanto que a região posterior do centro do áxis é côncava também (**figura 8B**), o que evidencia que a terceira vértebra cervical possui uma convexidade na região anterior de seu centro. Lateralmente, o centro possui um pleurocelo (**figura 8C**), uma concavidade associada à pneumaticidade desses ossos; região onde se aloja os sacos aéreos (Sander *et al.*, 2011; Wedel, 2005; O'Connor, 2009). Envolvendo o pleurocelo, há processos ósseos como a parapófise e a diapófise. A superfície ventral do centro é levemente côncava (**figura 8E**), apresentando dois principais forames, a fossa pneumática (medialmente) e o forame pneumático (anteriormente). Esses dois forames não estão bem preservados, devido a alterações diagenéticas que esse material pode ter sofrido.

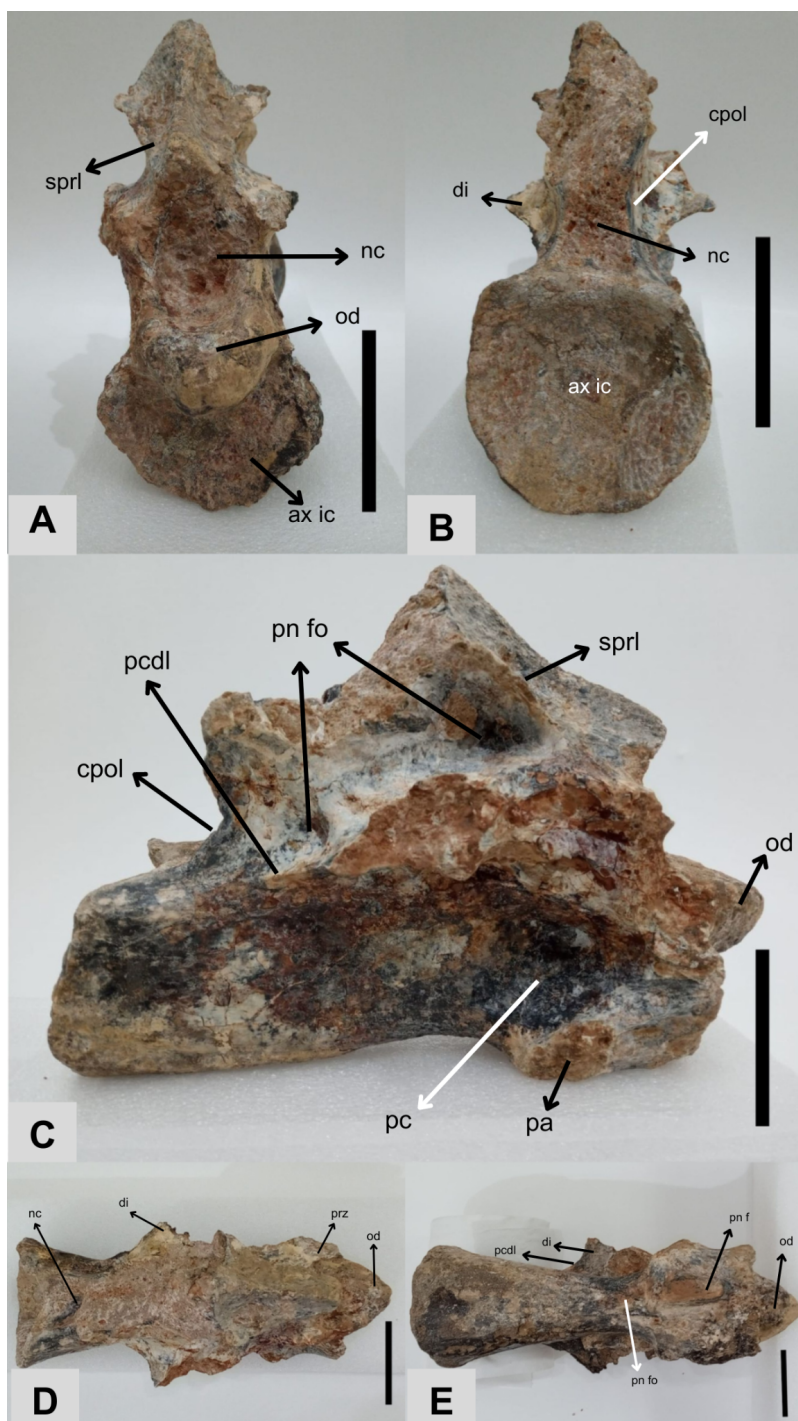


Figura 8 - Segunda vértebra cervical (áxis) - vista anterior (A), posterior (B), lateral direita (C), dorsal (D) e ventral (E). Abreviaturas: **ax ic**: intercentro axial; **cpol**: lâmina centropószigapofisária; **di**: diapófise; **nc**: canal neural; **od**: odontoide; **pa**: parapófise; **pc**: pleurocelo; **pcdl**: lâmina centrodiapofisária posterior; **pn f**: forame pneumático; **pn fo**: fossa pneumática; **prz**: pré-zigapófise; **sprl**: lâmina espinoprezigapofisária. As barras de escala representam 5 cm. Foto do autor.

O arco neural está entre as estruturas danificadas, tendo perdido a espinha neural dorsalmente, como é possível observar o entalhe em U deixado

lâtero-posteriormente (**figura 8C**). Entretanto, alguns caracteres se preservaram, como a pré-zigapófise esquerda, que é voltada para a frente, se vista dorsalmente (**figura 8D**) e estando parcialmente acima do odontoide (**figura 8D**). Ainda em vista dorsal (**figura 8D**), mas também ventral (**figura 8E**), as diapófises podem ser melhor localizadas, estando elas em posição lâtero-posterior em relação ao arco neural, quase que medialmente na vértebra. As pós-zigapófises também não foram preservadas assim como a espinha neural, devido ao dano gerado que levou a formação do entalhe em U, já mencionado anteriormente. Em vista lateral, principalmente, é possível observar lâminas no arco neural que envolvem fossas pneumáticas (**figura 8C**). Essas são as lâminas espinoprezigapofisária (na região anterior) e centrodiapofisária posterior (na região posterior), sendo a primeira projetada laterodorsalmente e a segunda lateralmente (não estando preservada por completo). Uma outra, a lâmina centropószigapofisária, está localizada em região mais posterior e envolve lateralmente o canal neural (**figuras 8B e 8C**).

O material da **figura 9** (uma das vértebras caudais anteriores), está mais preservada que o material da descrição anterior. Essa vértebra caudal possui caracteres que se sobressaem e podem ser mais notáveis para menção. Primeiro, é possível identificar que o centro dessa vértebra (o intercentro axial) é menor em extensão (**figura 9C**) que o centro do eixo (**figura 8C**). Ainda em relação ao mesmo, diferente do centro do eixo, o centro aqui, apresenta uma concavidade (**figura 9A**) em sua face anterior e uma convexidade (**figura 9B**) em sua face posterior (vértebra procélica), contrariando as faces anterior e posterior do eixo apresentado. Em relação ao arco neural, essa vértebra já possui uma espinha neural preservada, mais voltada para região anterior e inclinada para cima em um ângulo reto (**figura 9C**). Os processos transversos também estão em excepcional preservação, voltados um pouco para cima em suas inclinações e para a região posterior, embora partam de uma região mais anterior da vértebra, assim como a espinha neural (**figura 9C**). A pré e a pós-zigapófise também são bastante visíveis, a primeira é mais anterior ainda que a espinha neural, voltada para frente e sendo característica por ser uma extensão da vértebra anteriormente, enquanto que a pós-zigapófise se encontra mais posterior à espinha neural e estar mais na região mediana do corpo vertebral (**figuras 9C e 9D**). Na região do arco neural, antes da pós-zigapófise, há uma fossa envolvida pela mesma, a fossa interzigapofiseária, também envolvida por pequenas protuberâncias da espinha neural (**figura 9C**).

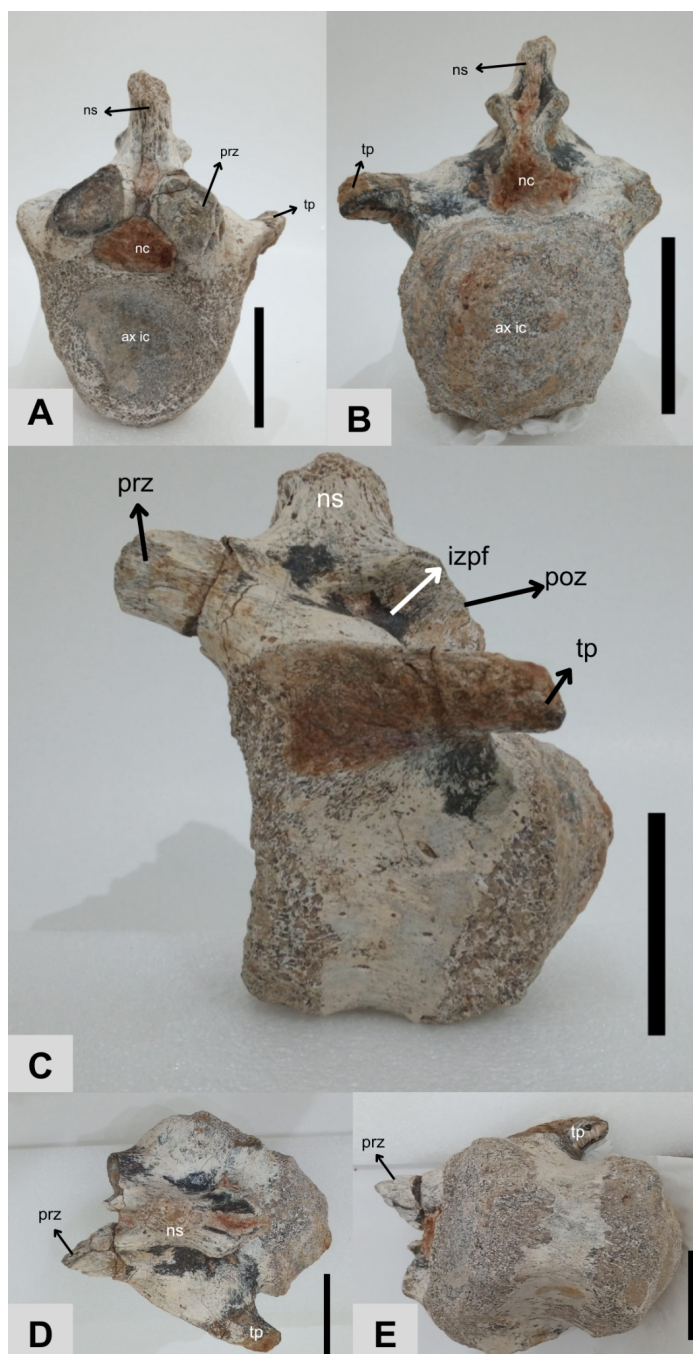


Figura 9 - Vértebra caudal anterior - vista anterior (A), posterior (B), lateral esquerda (C), superior (D) e ventral (E). Abreviaturas: **ax ic**: intercentrum axial; **izpf**: fossa interzigapofiseária; **nc**: canal neural; **ns**: espinha neural; **poz**: pós-zigapófise; **prz**: pré-zigapófise; **tp**: processo transversal. As barras de escala representam 5 cm. Foto do autor.

As outras duas vértebras caudais (**figuras 10 e 11**) não estão em melhores condições de preservação. Entretanto, comparando-as com as vértebras já publicadas na literatura (como nas **figuras 2, 3, 4, 5 e 6**) e com a da **figura 9**, é possível realizar as identificações.

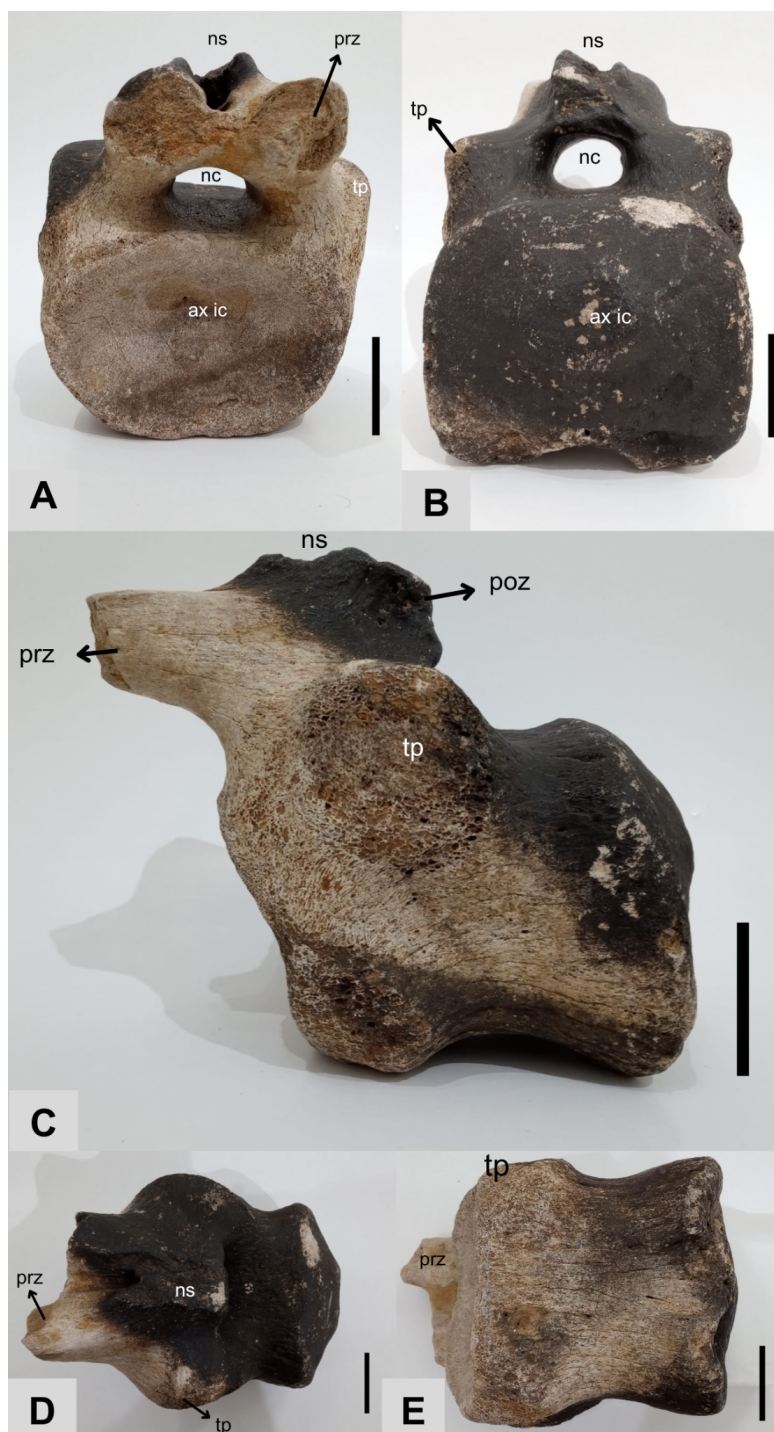


Figura 10 - Vértebra caudal anterior - vistas anterior (A), posterior (B), lateral esquerda (C), superior (D) e ventral (E). Abreviaturas: **ax ic**: intercentrum axial; **izpf**: fossa interzigapofiseária; **nc**: canal neural; **ns**: espinha neural; **poz**: pós-zigapófise; **prz**: pré-zigapófise; **tp**: processo transverso. As barras de escala representam 5 cm. Foto do autor.

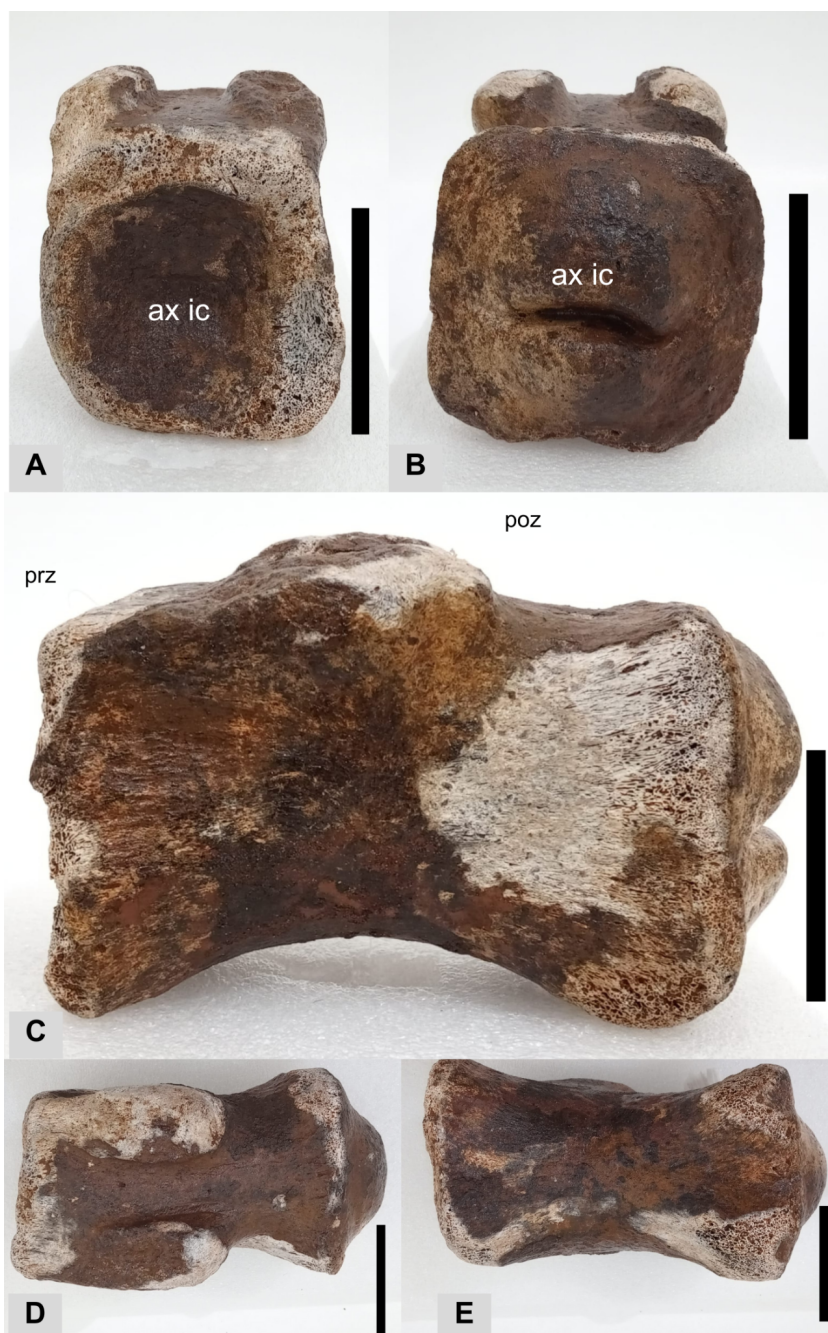


Figura 11 - Vértebra caudal posterior - vistas anterior (A), posterior (B), lateral esquerda (C), superior (D) e ventral (E). Abreviaturas: **ax ic**: intercentrum axial; **poz**: pós-zigapófise; **prz**: pré-zigapófise. As barras de escala representam 5 cm. Foto do autor.

A vértebra caudal anterior da **figura 10** não possui mais os processos transversos presentes, devido a danos que possa ter sofrido. Entretanto, protuberâncias laterais da vértebra (**figuras 10A, 10B, 10C, 10D e 10E**) podem ser observadas (tp), indicando que ali havia os processos transversos emergindo, além da exposição de partes esponjosas do osso (**figura 10C**) que mostram que essa estrutura foi quebrada. A espinha neural também foi danificada, não estando

presente no material, ficando somente uma indicação (**figuras 10A, 10C e 10D**) onde poderia ser encontrado tal carácter. Algumas estruturas permaneceram inalteradas e ajudam na identificação. Esta vértebra, assim como da **figura 9**, apresenta um intercentro com face anterior côncava (**figura 10A**) e posterior convexa (**figura 10B**). A pré-zigapófise também se estende anteriormente na vértebra como um apêndice da mesma (**figura 10C**). A pós-zigapófise se encontra posteriormente de onde sairia a espinha neural, e possui também posição mediana em relação ao intercentro (**figura 10C**). O intercentro em vista ventral e dorsal (**figuras 10D e 10E**) apresenta suas regiões laterais com leves concavidades; uma concavidade mais pronunciada pode ser observada na região ventral se vista lateralmente (**figura 10C**).

A vértebra caudal posterior (**figura 11**) já apresenta uma morfologia completamente diferente das demais, mas ainda preservando as faces anterior côncava (**figura 11A**) e posterior convexa (**figura 11B**) do intercentro, já observadas nas duas vértebras caudais anteriores (**figuras 9 e 10**). Como em outras vértebras caudais posteriores de Sauropoda e Titanosauria, essa vértebra apresenta estruturas reduzidas e perdidas, entre as reduzidas está o arco neural reduzido à pré e à pós-zigapófise. Entre as estruturas perdidas estão os processos transversos que não estão mais visíveis, e nem mesmo marcações deixadas nas vértebras, como o dano de quebra visível na **figura 10C**. O arco neural foi bastante danificado nessa vértebra, deixando apenas protuberâncias em sua região ântero-superior (**figura 11D**). Possui uma região ventral lisa (**figuras 11E**), porém levemente côncava (**figuras 11C**).

5 Discussão

Fazendo um levantamento das características das vértebras e as comparando com a bibliografia, a conclusão é que os materiais levantados são de dinossauros Sauropoda da linhagem dos Titanosauria. Durante a análise das três vértebras caudais selecionadas para o estudo, foi destacado que estas apresentam em relação ao seus intercentros axiais uma superfície côncava em sua face anterior e outra convexa em sua face posterior, em concordância com Salgado *et al.* (1997), que afirma ser as vértebras caudais procélicas (Salgado *et al.*, 1997; Wilson & Sereno, 2002 *apud* Melo, 2022); presença de pleurocelo no áxis assim como Wilson

& Sereno (2002 *apud* Melo, 2022) mencionam. Seguindo as definições de Calvo *et al.* (2007), possivelmente as duas vértebras também chegam a classificação de Titanosauridae, considerando que nesse clado, os Sauropoda apresentam vértebras procélicas em sua cauda, como observado no segundo material.

Além das sinapomorfias já mencionadas por diferentes pesquisadores, é possível a classificação de Titanosauria para os fósseis em análise comparando-os com os fósseis de espécimes e espécies já publicados. A vértebra da **figura 8**, assim como na **figura 7**, são ambas áxis, apresentando praticamente as mesmas características, diferindo apenas do fato de a vértebra em estudo (**figura 8**) estar quebrada em algumas regiões, mas não o bastante para impedir a identificação. As vértebras das **figuras 9 e 10** se assemelham bastante à da **figura 2**, não só apresentando a mesma morfologia. As três apresentam as mesmas faces anterior (côncava) e posterior (convexa). Embora a vértebra da **figura 10** tenha perdido os processos transversos, existem marcas que indicam sua presença anterior (como já mencionado). A vértebra da **figura 11**, assim como da **figura 3**, possui reduções de estruturas do arco neural, típico de vértebras caudais posteriores vistas em titanossauros. Essas vértebras caudais tiveram uma redução expressiva das espinhas neurais e o desaparecimento dos processos transversos.

6 CONCLUSÕES

O presente trabalho tem conseguido cumprir os objetivos iniciais. Sendo estes a identificação das vértebras da coleção do CRECIST. Através desta com auxílio da bibliografia consultada, foi possível apontar que esses fósseis pertencem a Titanosauria, e muito possivelmente também a Titanosauridae. Este trabalho, portanto, pode servir como ponto de partida para o estudo de outros Sauropoda da Formação São José do Rio Preto.

Todavia, as vértebras selecionadas, embora com muitas características presentes, também possuem muitos danos, como perdas de estruturas e desgastes que dificultam uma melhor classificação sistemática. Portanto, é recomendado um estudo mais aprofundado sobre os processos tafonômicos que levaram ao atual estado dessas peças e levantar possíveis alterações que podem ter ocorrido durante o preparo das mesmas. Importante também é a realização de estudos mais

aprofundados de análise filogenética para que esses fósseis possam ser melhor posicionados na árvore evolutiva dos Titanosauria.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, E. B.; AVILLA, L. S.; CANDEIRO, C. R. A. Restos caudais de Titanosauridae da Formação Adamantina (Turoniano-Santoniano), sítio do Prata, estado de Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Paleontologia**, v. 7, n. 2, p. 239-244, 2004.

BANDEIRA, K. L. N.; SIMBRAS, F. M.; MACHADO, E. B.; CAMPOS, D. A.; OLIVEIRA, G. R.; KELLNER, A. W. A. A new giant titanosauria (Dinosauria: Sauropoda) from the late cretaceous Bauru Group, Brazil. **PloS one**, v. 11, n. 10, p. e0163373, 2016.

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 Triângulo Mineiro. **Geociências**, v. 20, n. 1, p. 93-103, 2001.

CALVO, J. O.; GONZÁLEZ-RIGA, B. J.; PORFIRI, J. D. A new titanosaur sauropod from the Late Cretaceous of Neuquén, Patagonia, Argentina. **Arquivos do Museu Nacional**, V. 65, N. 4, p. 485-504, 2007.

CANDEIRO, C. R. A.; MARTINELLI, A. G.; AVILLA, L. S.; RICH, T. H. Tetrapods from the upper Cretaceous (Turonian–Maastrichtian) Bauru group of Brazil: a reappraisal. **Cretaceous Research**, v. 27, n. 6, p. 923-946, 2006.

CARRANO, Matthew T. The evolution of sauropod locomotion: morphological diversity of a secondarily quadrupedal radiation. **The sauropods: evolution and paleobiology**, 2005.

CERDA, I. A.; PAULINA CARABAJAL, A.; SALGADO, L.; CORIA, R. A.; REGUERO, M. A.; TAMBUSI, C. P.; MOLY, J. J. The first record of a sauropod dinosaur from Antarctica. **Naturwissenschaften**, v. 99, p. 83-87, 2012.

DELCOURT, R.; IORI, F. V. A new Abelisauridae (Dinosauria: Theropoda) from São José do Rio Preto Formation, Upper Cretaceous of Brazil and comments on the Bauru Group fauna. **Historical Biology**, 2018.

DE OLIVEIRA, Gustavo Ribeiro; ROMANO, Pedro Seyferth R. Histórico dos achados de tartarugas fósseis do Brasil. **Arquivos do Museu Nacional**, v. 65, n. 1, p. 113-133, 2007.

DE SOUZA CARVALHO, I.; AVILLA, L. S.; SALGADO, L.. *Amazonsaurus maranhensis* gen. et sp. nov. (Sauropoda, Diplodocoidea) from the Lower Cretaceous (Aptian–Albian) of Brazil. **Cretaceous Research**, v. 24, n. 6, p. 697-713, 2003.

DE SOUZA CARVALHO, I.; DE VASCONCELLOS, F. M.; TAVARES, S. A. S. *Montealtosuchus arrudacamposi*, a new peirosaurid crocodile (Mesoeucrocodylia) from the Late Cretaceous Adamantina Formation of Brazil. **Zootaxa**, v. 1607, n. 1, p. 35–46, 2007.

DÍAZ, V. D.; GARCIA, G.; PEREDA-SUBERBIOLA, X.; JENTGEN-CESCHINO, B.; STEIN, K.; GODEFROIT, P.; VALENTIN, X. The titanosaurian dinosaur *Atsinganosaurus velauciensis* (Sauropoda) from the Upper Cretaceous of southern France: new material, phylogenetic affinities, and palaeobiogeographical implications. **Cretaceous Research**, v. 91, p. 429–456, 2018.

FACHINI, T. S.; ONARY, S.; PALCI, A.; LEE, M. S. Y.; BRONZATI, M.; HSIU, A. S. Cretaceous blind snake from Brazil fills major gap in snake evolution. **Science**, v. 23, n. 12, 2020.

FERNANDES, Luiz Alberto. Mapa litoestratigráfico da parte oriental da Bacia Bauru (PR, SP, MG), escala 1: 1.000. 000. **Boletim Paranaense de Geociências**, v. 55, 2004.

FERREIRA, G. S.; IORI, F. V.; HERMANSON, G.; LANGER, M. C. New turtle remains from the Late Cretaceous of Monte Alto-SP, Brazil, including cranial osteology, neuroanatomy and phylogenetic position of a new taxon. **PalZ**, v. 92, n. 3, p. 481–498, 2018.

GALLINA, P. A.; APESTEGUÍA, S. Postcranial anatomy of *Bonitasaura salgadoi* (Sauropoda, Titanosauria) from the Late Cretaceous of Patagonia. **Journal of Vertebrate Paleontology**, v. 35, n. 3, p. e924957, 2015.

HERMANSON, G.; IORI, F. V.; EVERS, S. W.; LANGER, M. C.; FERREIRA, G. S. A small podocnemidoid (Pleurodira, Pelomedusoides) from the Late Cretaceous of Brazil, and the innervation and carotid circulation of side-necked turtles. **Papers in Palaeontology**, v. 6, n. 2, p. 329–347, 2020.

IORI, F. V.; DE ARAÚJO-JÚNIOR, H. I.; TAVARES, S. A. S.; MARINHO, T. S.; MARTINELLI, A.G. New theropod dinosaur from the Late Cretaceous of Brazil improves abelisaurid diversity. **Journal of South American Earth Sciences**, v. 112, p. 103551, 2021.

IORI, F. V.; DE SOUZA CARVALHO, I. *Morrinhosuchus luziae*, um novo Crocodylomorpha Notosuchia da Bacia Bauru, Brasil. **Brazilian Journal of Geology**, v. 39, n. 4, p. 717–725, 2009.

KELLNER, A. W. A.; AZEVEDO, S. A new sauropod dinosaur (Titanosauria) from the Late Cretaceous of Brazil. **National Science Museum Monographs**, v. 15, n. 111, p. e142, 1999.

LALLENSACK, J. N.; KLEIN, H.; MILÀN, J.; WINGS, O.; MATEUS, O.; CLEMMENSEN, L. B. Sauropodomorph dinosaur trackways from the Fleming Fjord

Formation of East Greenland: evidence for Late Triassic sauropods. ***Acta Palaeontologica Polonica***, v. 62, n. 4, p. 833-843, 2017.

LINDOSO, R. M.; MEDEIROS, M. A. A.; DE SOUZA CARVALHO, I.; PEREIRA, A. A.; MENDES, I. D.; IORI, F. V.; SOUSA, E. P.; ARCANJO, S. H. S.; SILVA, T. C. M. A new rebbachisaurid (Sauropoda: Diplodocoidea) from the middle Cretaceous of northern Brazil. ***Cretaceous Research***, v. 104, p. 104191, 2019.

MACHADO, E. B.; AVILLA, L. S.; NAVA, W. R.; CAMPOS, D. A.; KELLNER, A. W. A. A new titanosaur sauropod from the Late Cretaceous of Brazil. ***Zootaxa***, v. 3701, n. 3, p. 301-321, 2013.

MARINHO, T. S.; IORI, F. V.; DE SOUZA CARVALHO, I.; DE VASCONCELLOS, F. M. Gondwanasuchus scabrosus gen. et sp. nov., a new terrestrial predatory crocodyliform (Mesoeucrocodylia: Baurusuchidae) from the Late Cretaceous Bauru Basin of Brazil. ***Cretaceous Research***, v. 44, p. 104-111, 2013.

MELO, A. C. de S. **Revisão dos fósseis de Titanosauria (Saurischia, Sauropoda) do Neo-Cretáceo do Grupo Bauru, formações Adamantina, Uberaba e Marília, Bacia do Paraná, Sudeste do Brasil**. 2022. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2022.

MORENO, A. P.; CARBALLIDO, J. L.; OTERO, A.; SALGADO, L.; CALVO, J. O. The axial skeleton of Rinconsaurus caudamirus (Sauropoda: Titanosauria) from the Late Cretaceous of Patagonia, Argentina. ***Ameghiniana***, v. 59, n. 1, p. 1-46, 2022.

O'CONNOR, P. M. Evolution of archosaurian body plans: skeletal adaptations of an air-sac-based breathing apparatus in birds and other archosaurs. ***Journal of Experimental Zoology Part A: Ecological Genetics and Physiology***, v. 311, n. 8, p. 629-646, 2009.

PAULA e SILVA, F. **Geologia de subsuperfície e Hidroestratigrafia do Grupo Bauru no Estado de São Paulo**. 2003. 201 f. Tese (Doutoramento) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2003.

RIGA, B. J. G. A new titanosaur (Dinosauria, Sauropoda) from the Upper Cretaceous of Mendoza province, Argentina. ***Ameghiniana***, v. 40, n. 2, p. 155-172, 2003.

RIGA, B. J. G.; PREVITERA, E.; PIRRONE, C. A. Malarguesaurus florenciae gen. et sp. nov., a new titanosauriform (Dinosauria, Sauropoda) from the Upper Cretaceous of Mendoza, Argentina. ***Cretaceous Research***, v. 30, n. 1, p. 135-148, 2009.

SALGADO, L.; CORIA, R. A.; CALVO, J. O. Evolution of titanosaurid sauropods. Phylogenetic analysis based on the postcranial evidence. ***Ameghiniana***, V. 34, N. 1, p. 3-32, 1997.

SALGADO, L.; DE SOUZA CARVALHO, I. Uberabatitan ribeiroi, a new titanosaur from the Marília formation (Bauru group, Upper Cretaceous), Minas Gerais, Brazil. ***Palaeontology***, v. 51, n. 4, p. 881-901, 2008.

SANDER, P. M.; CHRISTIAN, A.; CLAUSS, M.; FECHNER, R.; GEE, C. T.; GRIEBELER, E. M.; GUNGA, H. C.; HUMMEL, J.; MALLISON, H.; PERRY, S. F.; PREUSCHOFT, H.; RAUHUT, O. W. M.; REMES, K.; TÜTKEN, T.; WINGS, O.; ULRICH WITZEL, U. Biology of the sauropod dinosaurs: the evolution of gigantism. ***Biological Reviews***, v. 86, n. 1, p. 117-155, 2011.

SANTUCCI, R. M.; BERTINI, R. J. A new titanosaur from western São Paulo state, upper Cretaceous Bauru Group, south-east Brazil. ***Palaeontology***, v. 49, n. 1, p. 59-66, 2006.

SANTUCCI, R. M.; BERTINI, R. J. Distribuição paleogeográfica e biocronológica dos titanossauros (Saurischia, Sauropoda) do Grupo Bauru, Cretáceo Superior do Sudeste Brasileiro. ***Revista Brasileira de Geociências***. V. 31, N. 3, p. 307-315, 2001

SILVA JUNIOR, J. C. G.; MARTINELLI, A.G.; IORI, F. V.; MARINHO, T. S.; HECHENLEITNER, E. M.; LANGER, M. C. Reassessment of *Aeolosaurus maximus*, a titanosaur dinosaur from the Late Cretaceous of Southeastern Brazil. ***Historical Biology***, v. 34, n. 3, p. 403-411, 2022.

WEDEL, M. J. Postcranial skeletal pneumaticity in sauropods and its implications for mass estimates. ROGERS, K. C.; WILSON, J. (org.). ***The sauropods: evolution and paleobiology***. University of California Press, Berkeley (2005): 201-228.

WILSON, Jeffrey A. et al. A nomenclature for vertebral fossae in sauropods and other saurischian dinosaurs. ***PLoS One***, v. 6, n. 2, p. e17114, 2011.

WILSON, J. A. A nomenclature for vertebral laminae in sauropods and other saurischian dinosaurs. ***Journal of vertebrate Paleontology***, p. 639-653, 1999.

WILSON, J. A. Sauropod dinosaur phylogeny: critique and cladistic analysis. ***Zoological Journal of the Linnean Society***, V. 136, N. 2, p. 215-275, 2002.