ANÁLISE OESTEOLÓGICA DE MESOSSAURÍDEOS DA COLEÇÃO DIDÁTICA DO LABORATÓRIO DE GEOCIÊNCIAS DA UNIVERSIDADE GUARULHOS (UnG).

OSTEOLÓGICAL ANALYSIS OF MESOSSAURÍDEOS OF DIDACTIC COLLECTION OF GEOSCIENCES OF GUARULHOS UNIVERSITY LABORATORY (UnG).

Julyana Carolina dos Santos Silva Felipe Gonçalves[1], Elza de Fátima Bedani[2]

RESUMO: A Bacia do Paraná é uma ampla região sedimentar do continente sul-americano que abrange grande parte do Brasil, Paraguai, Argentina e Uruguai. Os repteis mesossaurídeos pertenceram ao período Permiano, aproximadamente 285 milhões de anos atrás. São conhecidos como os primeiros amniotas de hábito aquático, dotado de membranas interdigitais.O primeiro mesossauro (*Mesosaurus brasiliensis)* foi descrito por McGregor (1908). Foi encontrado nos folhelhos pirobetuminosos e calcários dolomíticos na Formação de Irati, da série Passa Dois do estado do Paraná. O primeiro mesossaurídeo (*Stereosternum tenuidens*) encontrado no sul da África foi estudado pelo cientista Paul Gervais, em 1864. Estudos posteriores revelaram a presença desse fóssil nos Continentes Americano e Africano, o que em unidades cronoestratigráficas comprova a existência da deriva continental e do antigo Gondwana. O objetivo deste trabalho é analisar as estruturas ósseas de mesossaurídeos da coleção didática do laboratório de Geociências da Universidade Guarulhos (UnG). Os fósseis foram analisados com a devida metodologia e auxílio dos materiais. Foram observados ossos da região cervical, truncal e caudal.

PALAVRAS-CHAVE: Bacia do Paraná. *Mesosaurus brasiliensis*. *Stereosternum tenuidens*. *Stereosternum tumidum*. Formação Irati. Grupo Passa Dois. Laboratório de Geociências. Permiano. Universidade Guarulhos.

ABSTRACT: *The Paraná Basin is a large sedimentary region of the South American continent that covers much of Brazil, Paraguay, Argentina and Uruguay. The reptiles mesossaurídeos belonged to the Permian period, about 285 million years ago. They are known as the first amniotes of water habitat, equipped with membranes interdigital.The first mesossauro (Mesosaurus brasiliensis) was described by McGregor (1908). Pirobetuminosos found in shales and limestones in the Irati Formation, Passa Dois series of Paraná. The first mesossaurídeo (Stereosternum tenuidens) found in South Africa, has been studied by the scientist Paul Gervais in 1864. Subsequent studies revealed the presence of this fossil in the American and African continents, which in chronostratigraphic units proves the existence of continental drift and the ancient Gondwana. The objective of this work is to analyze the bony structures of mesossaurídeos of collection didactics laboratory of Geosciences at the University Guarulhos (UnG). The fossils were analyzed with the aid of appropriate methods and materials. Bones of the cervical region, truncal region and caudal region were found.*

KEYWORDS: *Paraná Basin. Mesosaurus brasiliensis. Stereosternum tenuidens. Stereosternum tumidum. Irati Formation. Passa Dois Group. Laboratório de Geociências. Permian. Universidade Guarulhos*

INTRODUÇÃO

A Bacia do Paraná é uma ampla região sedimentar do continente sul-americano que inclui porções territoriais do Brasil meridional, Paraguai oriental, nordeste da Argentina e norte do Uruguai. Totalizando uma área que se aproxima de 1,5 milhões de quilômetros quadrados.

A bacia tem uma forma ovalada com eixo maior N-S, sendo seu contorno atual definido por limites erosivos relacionados em grande parte à história geotectônica meso-cenozóica do continente. (MILANI 2007) (Figura 1). O Grupo Passa Dois é constituído pelas formações Irati, Serra Alta, Estrada Nova e Rio do Rastro.

Em 1908 White propôs a Formação Irati, caracterizando-a como “folhelhos pretos,

[1] Discente do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Guarulhos

[2] Orientadora Professora e Mestre em Análise Ambiental da Universidade Guarulhos. E-mail: ebedani@prof.ung.br

geralmente petrolíferos, de modo que, pela fragmentação e em superfícies não intemperizadas, exala sempre odor de petróleo". Esses folhelhos são interdigitados com leitos irregulares de dolomitos e calcários, muitas vezes lenticulares.

Há também ocorrência de concreções de sílex, de dimensões centimétricas, muitas vezes chamadas de bonecas. Os folhelhos petrolíferos de White são hoje reconhecidos como folhelhos pirobetuminosos.

Os dolomitos, na área de afloramento, predominam sobre calcários. As "bonecas" de sílex são muito características, tanto que, em lugares onde o Irati está decomposto, aparecem em solo normalmente vermelho por serem resistentes ao intemperismo.

A ocorrência dos solos com essas características é de grande utilidade nos mapeamentos por facilitar o reconhecimento da unidade. Reveste-se o Irati de grande importância por suas características, constituindo-se de camadas-chave para o reconhecimento das formações geológicas colocadas acima e abaixo. A datação do Irati como permiana é baseada, entre outras evidências, nas fornecidas pelos répteis dos gêneros *Mesosaurus* e *Stereosternum*. São formas perfeitamente adaptadas à vida aquática. Suas características permitem a suposição de que eram incapazes de se locomover em terra emersa (PETRI; FULFARO 1983).

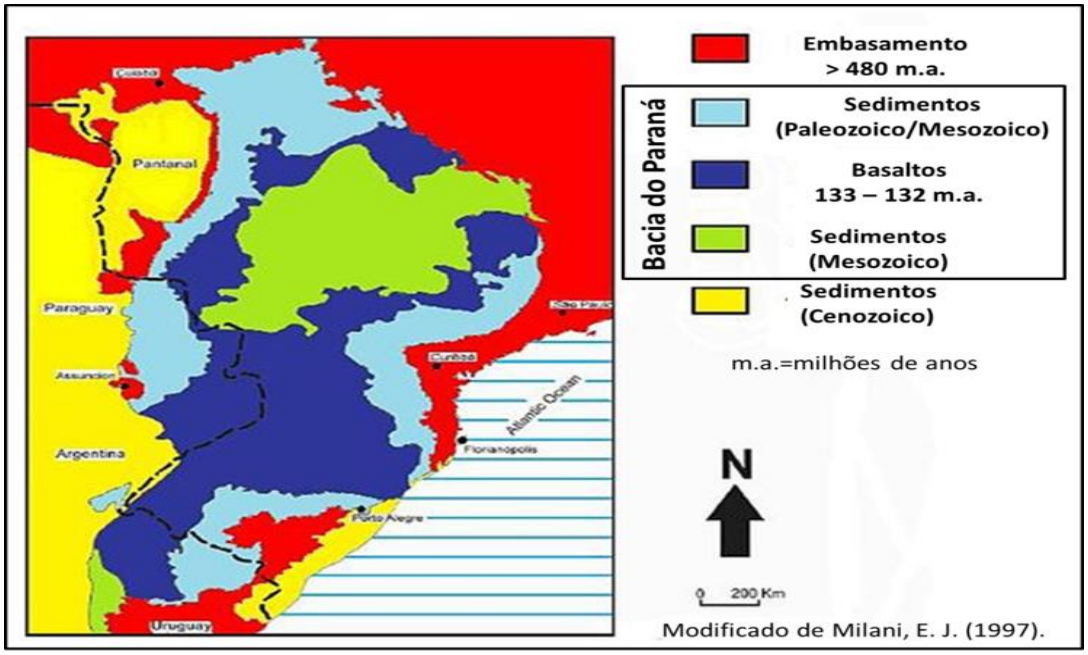


Figura 1. Mapa simples da Bacia do Paraná, evidenciando os sedimentos paleo-mesozoicos, modificado de Milani, E.J. (1997).

Segundo Orr (1986) as espécies viventes de répteis são estimadas em mais de 6.000 e são descendentes de um grupo de vertebrados, que predominaram durante a Era Mesozóica. O desenvolvimento de um novo método de proteção embrionária garantiu o sucesso que eles tiveram naquela época. Essa membrana embrionária é denominada âmnio, que envolvia uma câmara cheia de líquido, na qual o indivíduo, que se desenvolvia era protegido contra danos e dessecação.

Segundo Pough (2006) os mesossauros foram os primeiros de muitos saurópsidos a envolver-se em uma existência aquática

especializada. Os primeiros datam o final do Permiano, demonstram crânio tipicamente ancestral do tipo anapsida sem abertura temporal. O focinho longo exibia dentes longos e pontudos, os quais podem ter formado um aparato para filtragem adaptado para peneirar crustáceos ou como armadilha para capturar peixes.

Os mesossauros tinham pés em forma de remos, uma cauda lateralmente comprimida e um pescoço comprido. Os arcos neurais do tronco eram expandidos e ligeiramente imbricados, resistindo, dessa forma, à torção, mas favorecendo o arqueamento lateral, conforme pode ser observado na figura 2. Nenhum outro saurópsido é conhecido na América do sul e na África do sul, exceto os mesossauros que frequentavam ambos os lados da Bacia do Oceano Atlântico.

Tal distribuição sugere uma posição muito mais próxima de ambos continentes entre si e tornou-se a primeira evidência biológica de deriva continental.

A designação da ordem vem do gênero *Mesosaurus* (figura 2) criado por GERVAIS (1865) para fósseis da África. Posteriormente foi proposto o gênero *Stereosternum* por COPE (1885), para fósseis permianos procedentes do Estado de São Paulo, Bacia do Paraná, da mesma formação geológica (Formação Irati), procedentes do Estado do Paraná. O gênero *Stereosternum* não é conhecido fora da parte setentrional da Bacia do Paraná, onde se representa pela espécie *S. tumidum*; diferem as duas formas em outras particularidades, também, como o número de vertebras e tamanho dos dentes. Um terceiro gênero de mesossaurídeo foi proposto por SHIKAMA e OZAKI em 1966. Foram animais adaptados à vida aquática; representando, portanto, um retorno precoce ao habitat primitivo dos vertebrados. Um exame mais detido de seus caracteres anatômicos mostra, entretanto, que os mesossaurídeos possuíram uma estrutura intermediária entre a dos animais terrestres e a dos animais perfeitamente adaptados à vida aquática. Talvez até pudessem caminhar sobre o solo, embora não muito eficientemente. Desse modo, não seria impossível que desovassem na terra. A natação deve ter sido grandemente auxiliada pela cauda. Em tamanho, não ultrapassaram 1 m de comprimento. Os seus restos são encontrados em sedimentos de água doce, em associação com troncos de madeira silicificados e carapaças de pequenos crustáceos. Ocorrem restos de mesossauros no Uruguai e Paraguai. A espécie de *Mesosaurus* do Permiano da África do Sul é o *M. tenuidens* (MENDES, 1982).



Figura 2. reprodução de *Mesosaurus* por S.V. Naugolnyh.

Uma das mudanças mais dramáticas que ocorreu durante o tempo geológico foi a deriva continental, que consta no movimento dos continentes e oceanos em relação uns aos outros. O pequeno réptil de água doce do Permiano Inferior, *Mesosaurus*, era conhecido como presente em uma pequena área das costas do Brasil e da África (MILANI, 2007). Portanto o presente trabalho visa a análise osteológica dos espécimes de *Mesosaurus* e enfatiza a teoria da deriva continental, comprovando que a América do Sul era unida à África, formando o antigo Gondwana.

A importância do presente trabalho é demonstrar que os mesossauros, não só comprovam a teoria da deriva continental, mas também possuem adaptações muito significativas para répteis tão antigos. E somado com outros trabalhos, descrições e revisões podem ajudar no enriquecimento não só da biologia do animal, como também a paleontologia e geologia.

Com isso, o objetivo do trabalho é estabelecer a comparação osteológica dos espécimes de Mesossaurídeos depositados na coleção didática do Laboratório de Geociências da Universidade Guarulhos (UnG).

Localização da área de estudo

Os espécimes de Mesossaurídeos pertencentes à Bacia do Paraná, Formação Irati, Série Passa Dois (figura 3), estudados no presente trabalho, foram coletados na Pedreira Partezani (figura 4), localizada na cidade de Rio Claro, interior de São Paulo, ao longo de 20 anos pelos alunos do curso de Ciências Biológicas em trabalhos de campo, e depositados na coleção didática do Laboratório de Geociências da Universidade Guarulhos (UnG).

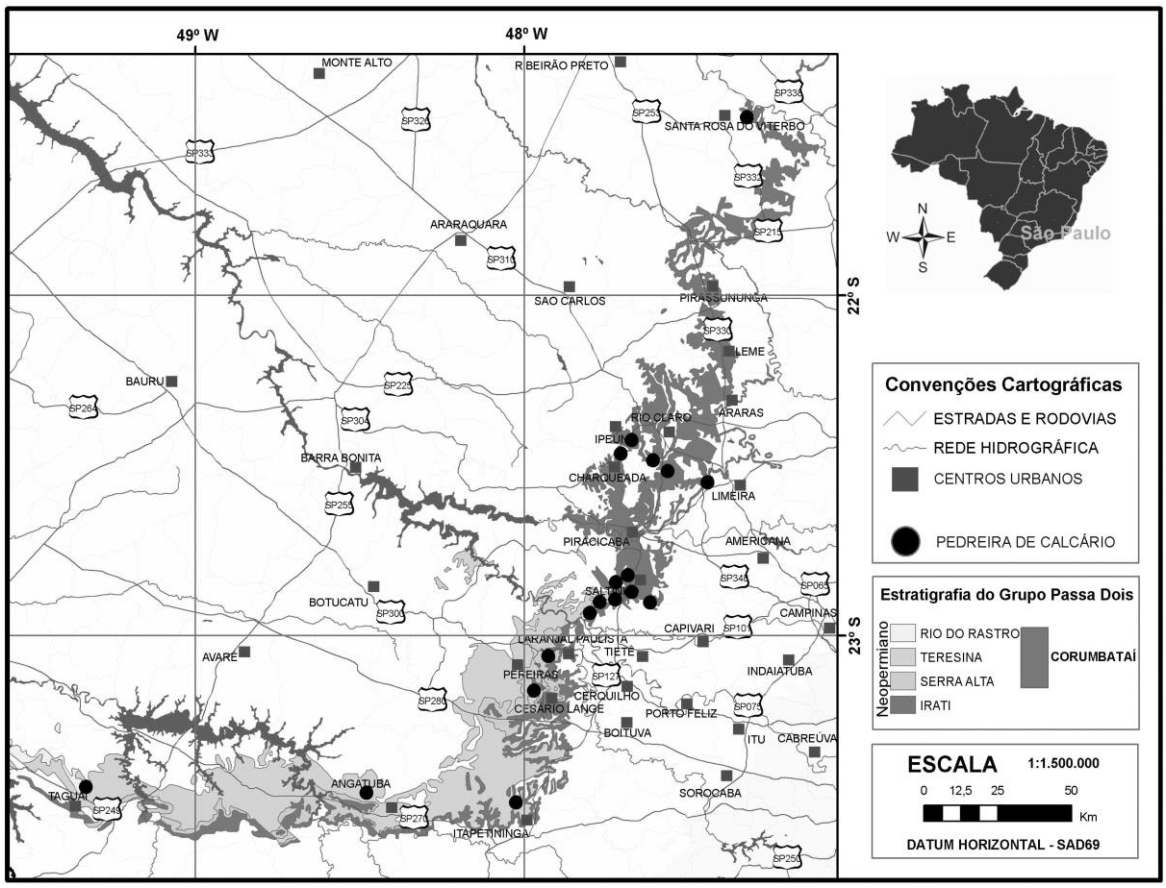


Figura 3. Área de estudo, indicando a estratigrafia do Grupo Passa Dois. Extraído de Fresia Ricardi-Branco et al (2007).



Figura 4. Pedreira Partezani e seus interdigitos de calcário dolomítico e folhelho pirobetuminoso.

MATERIAL E MÉTODOS

Triagem e processamento do material

O material passou por uma triagem, limpeza e posteriormente por uma codificação específica do Laboratório de Geociências da Universidade Guarulhos. Foram utilizados pincéis, para a limpeza dos sedimentos; espátulas, para retirada do excesso de sedimento e evidenciação do espécime fossilizado; estiletes e serra de arco, para modelação e retirada do excesso; lupa estereoscópica, para observação detalhada dos exemplares; tinta branca e nanquim, para realizar a codificação. Após ser devidamente codificada, a coleção de mesossaurídeos, foi acrescentada no livro tombo (um catálogo onde são encontrados os respectivos códigos, nomenclatura científica, procedência e idade do material), e em seguida foram acondicionados em caixas e gavetas de madeira.

Após esses procedimentos, o material contendo indivíduos melhores preservados, foi submetido a imagens fotográficas (Nikon) e medição com o auxilio do paquímetro digital (figura 5).



Figura 5. Medição do material com auxílio do paquímetro digital

Foram utilizados desenhos esquemáticos de mesossaurídeo (figura 6) proposto por J. Howard MacGregor (1908) para evidenciar as estruturas ósseas preservadas nas rochas, facilitando assim, a visualização das estruturas observadas no presente trabalho.

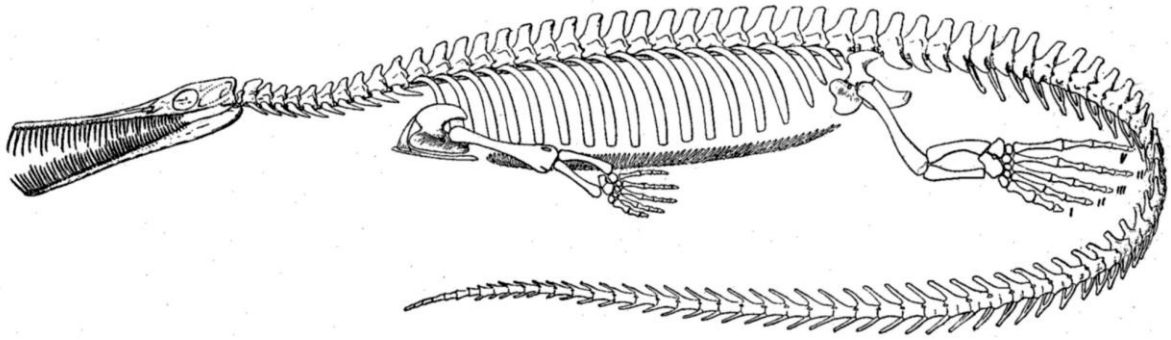


Figura 6. desenho esquemático de mesossaurídeo por J. Howard MacGregor (1908).

RESULTADOS

A seguir serão apresentados os resultados obtidos do presente trabalho. Ao todo existem 227 peças na coleção; grande parte do material é composta por fragmentos de costelas e vértebras, o restante se divide em fragmentos de coluna vertebral, ossos das cinturas escapular e pélvica e membros. Apenas dois exemplares evidenciam a presença do crânio, porém um deles está muito danificado o que impossibilitou a medição com o auxílio do paquímetro e analises mais precisa.

Foram observadas basicamente as mesmas estruturas ósseas ao longo de toda a coleção, sendo que alguns exemplares foram descartados devido às suas condições, tais como: sedimento fino e quebradiço, partes quebradiças, dificuldade de preservação e impossibilidade de medição com o auxílio do paquímetro digital. Quanto às rochas que contém os exemplares, podem ser divididas em Calcário Dolomítico e Folhelho Pirobetuminoso. Os dois tipos caracterizam ambientes aquáticos, comprovando o hábito do réptil Mesossauro.

A quantidade dos espécimes preservados em calcário dolomítico foi maior do que em folhelho pirobetuminoso.

Ossos da região cervical, truncal ou tronco-lombar e caudal foram preservadas em calcário dolomítico. Já em folhelho pirobetuminoso houve ocorrência de moldes externos de fêmur, costela, vertebra; carbonificação de um membro anterior e preservação duripartic da série truncal.

O exemplar RI – 234 está preservado em folhelho pirobetuminoso. Neste exemplar destacam-se a região truncal constituída pelas estruturas: coluna vertebral, costelas e fragmentos de costelas, que representam um mesossaurídeo pertencente à espécie *Mesosaurus brasiliensis*, evidenciado por costelas mais delgadas. A imagem do espécime em questão pode ser observada na figura 7 e seu respectivo desenho esquemático na figura 8.

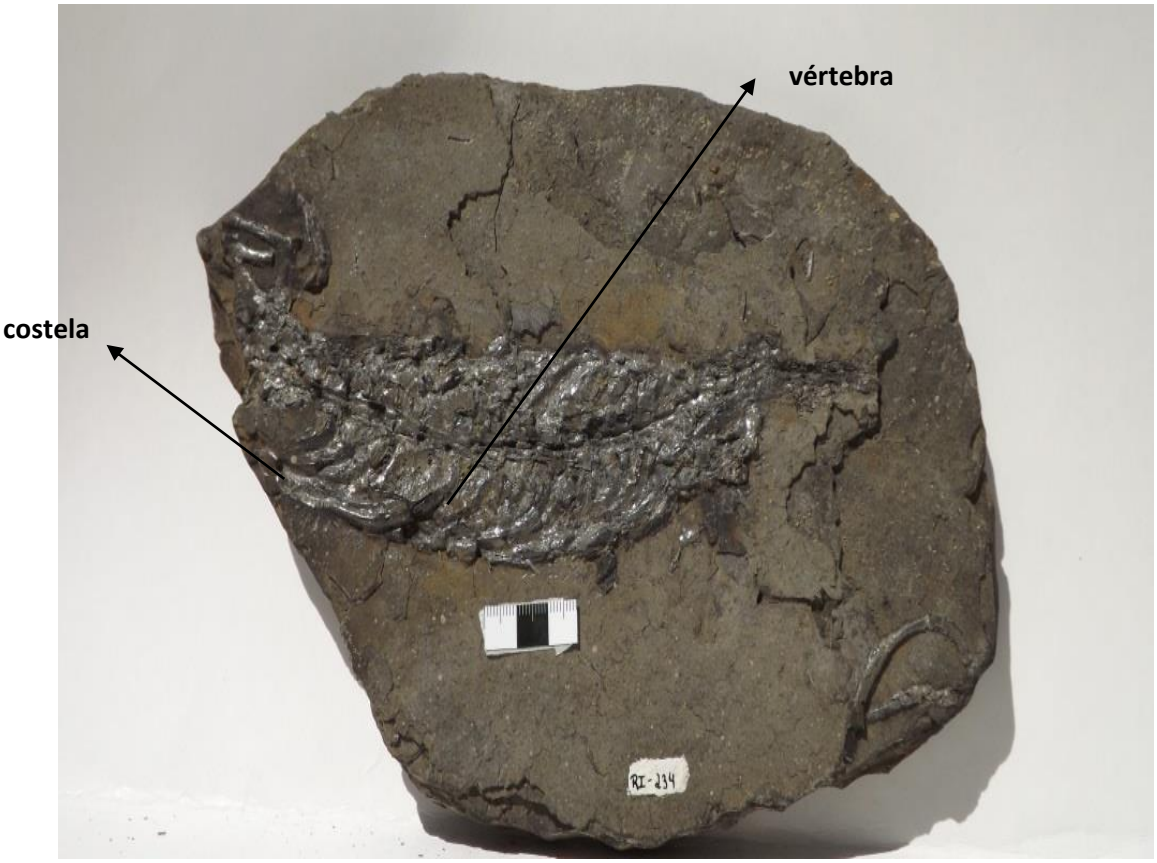


Figura 7. Exemplar RI – 234 evidenciando a região truncal e seus respectivos ossos (costelas e vértebras).

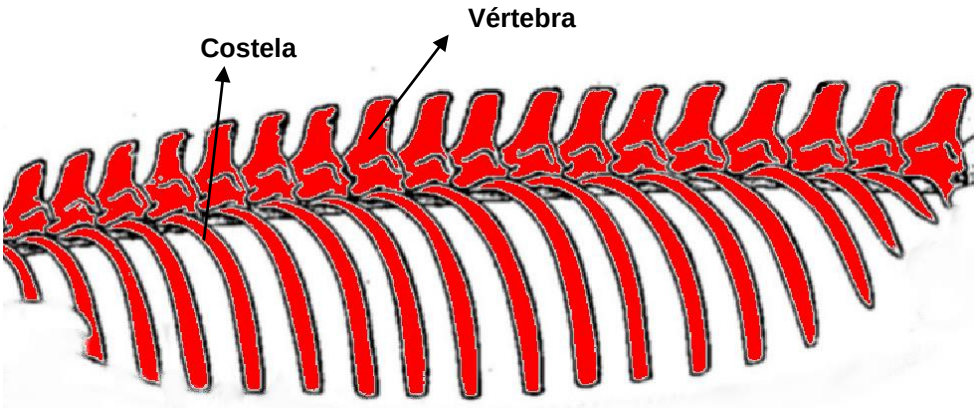


Figura 8. Desenho esquemático de mesossaurídeo com as estruturas observadas no exemplar RI- 234 (figura 7) destacadas em vermelho.

A figura 9 representa o exemplar RI-230a, fossilizado em calcário dolomítico, destacando os ossos da região truncal que está parcialmente preservado em posição ventral; evidenciando o início da região caudal, algumas costelas delgadas, vértebras e ossos do membro posterior, tais como fêmur, íleo, tíbia, fíbula, ossos do tarso e falanges, típicos de *Mesosaurus brasilensis*. Na figura 10 está representado o desenho esquemático.

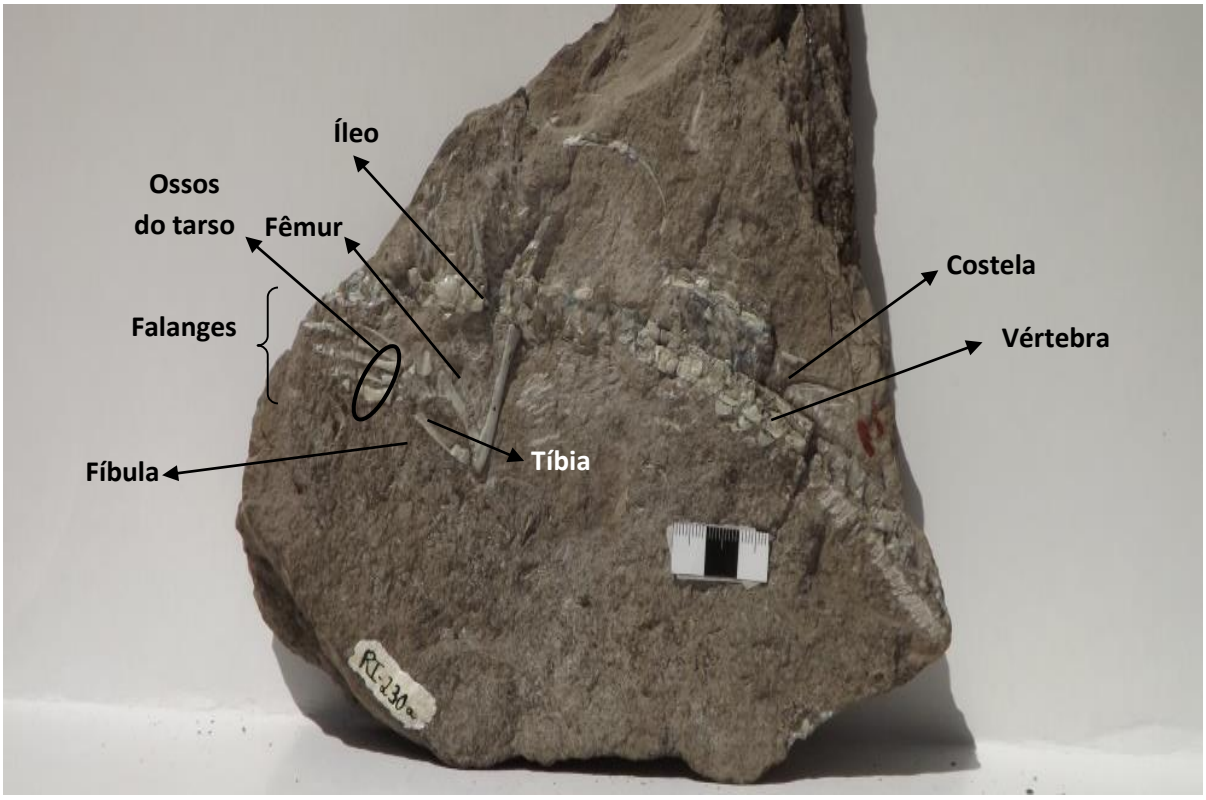


Figura 9: Exemplar RI- 230a evidenciando parte da região truncal, membro posterior e início da região caudal.

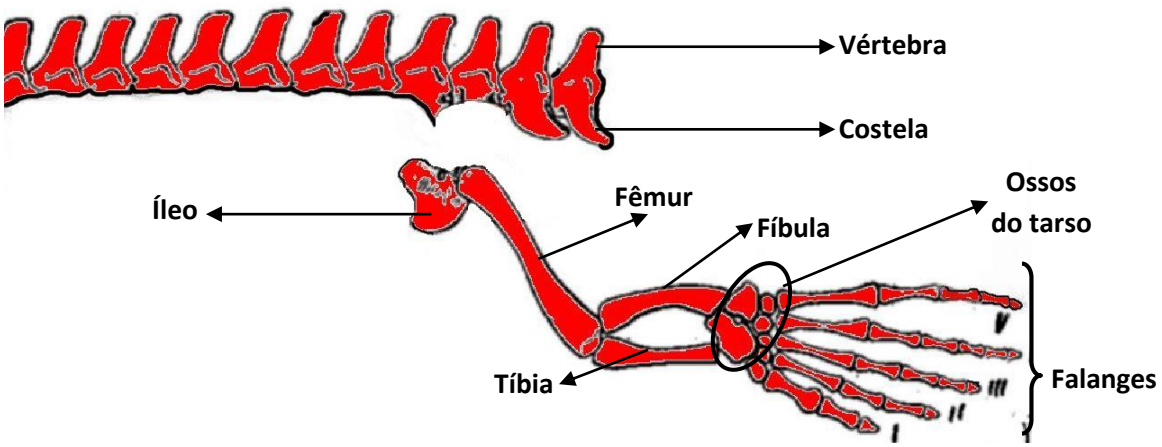


Figura 10. Desenho esquemático de mesossaurídeo com as estruturas observadas no exemplar RI 230a (figura 9) destacadas em vermelho.

A figura 11 representa o exemplar preservado em calcário dolomítico praticamente inteiro. Com evidenciação para o crânio, região cervical, cintura escapular (úmero e omoplata), região truncal (vértebras e costelas), parte da cintura pélvica (fêmur) e parte da região caudal. Esses dentes bem finos serviam de armadilha para captura de peixes e pequenos crustáceos. Esse conjunto de evidências possibilita classificar o espécime analisado como *Mesosaurus brasilensis.*

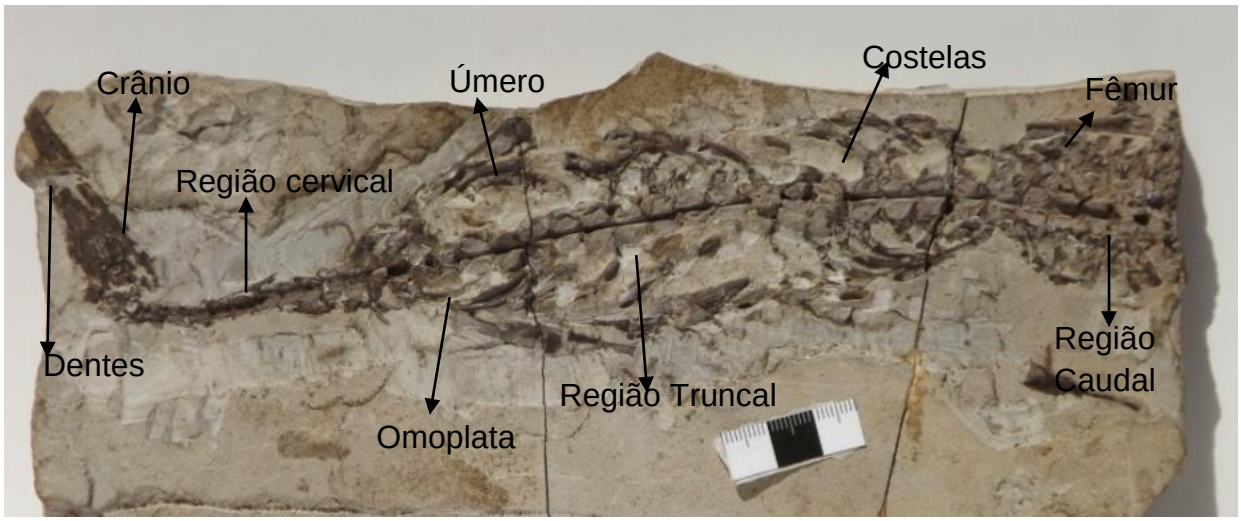


Figura 11: o crânio, região cervical, cintura escapular (úmero e omoplata), região truncal, parte da cintura pélvica (fêmur) e parte da região caudal.

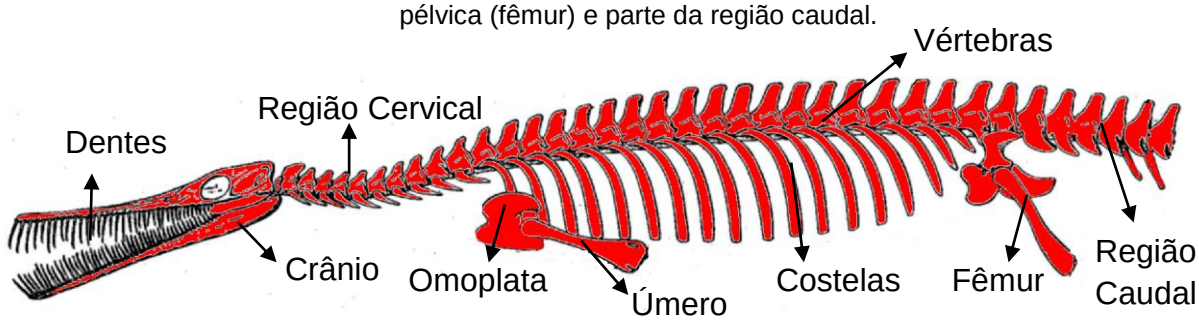


Figura 12. Desenho esquemático de mesossaurídeo com as estruturas observadas no exemplar da figura 11, destacadas em vermelho.

A figura 13 representa o exemplar RI-229, preservado em calcário dolomítico, evidenciando fragmentos de costelas e, pela espessura das mesmas, pode-se inferir que pertence à espécie *Stereosternum tumidum,* representado pelo desenho esquemático na figura 14.



Figura 13: O exemplar RI-229 preservado em calcário dolomítico evidenciando os fragmentos de costelas.

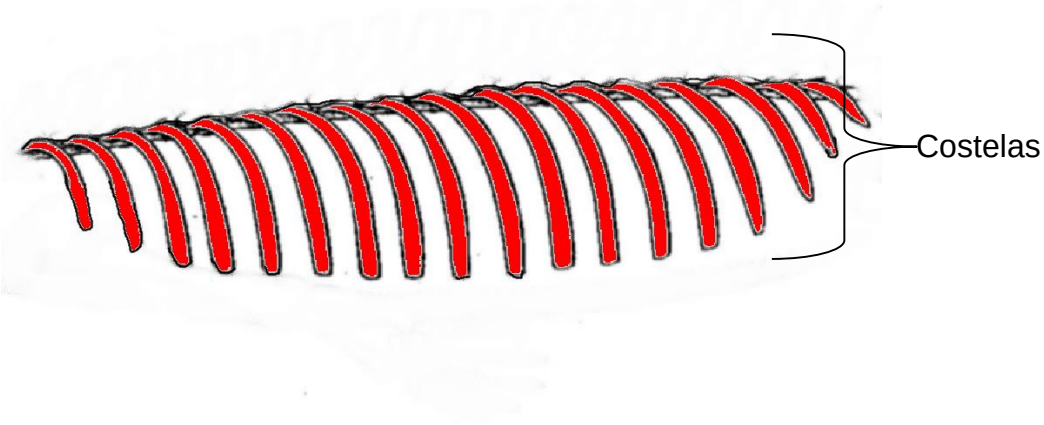


Figura 14. Desenho esquemático de mesossaurídeo com as estruturas observadas no exemplar RI- 229 destacadas em vermelho.

A figura 15 representa o exemplar RI-171, preservado em calcário dolomítico, Com evidencia para as vértebras da região truncal e fragmentos de costelas espessas típicos do *Stereosternum tumidum,* evidenciados no desenho esquemático da figura 16.

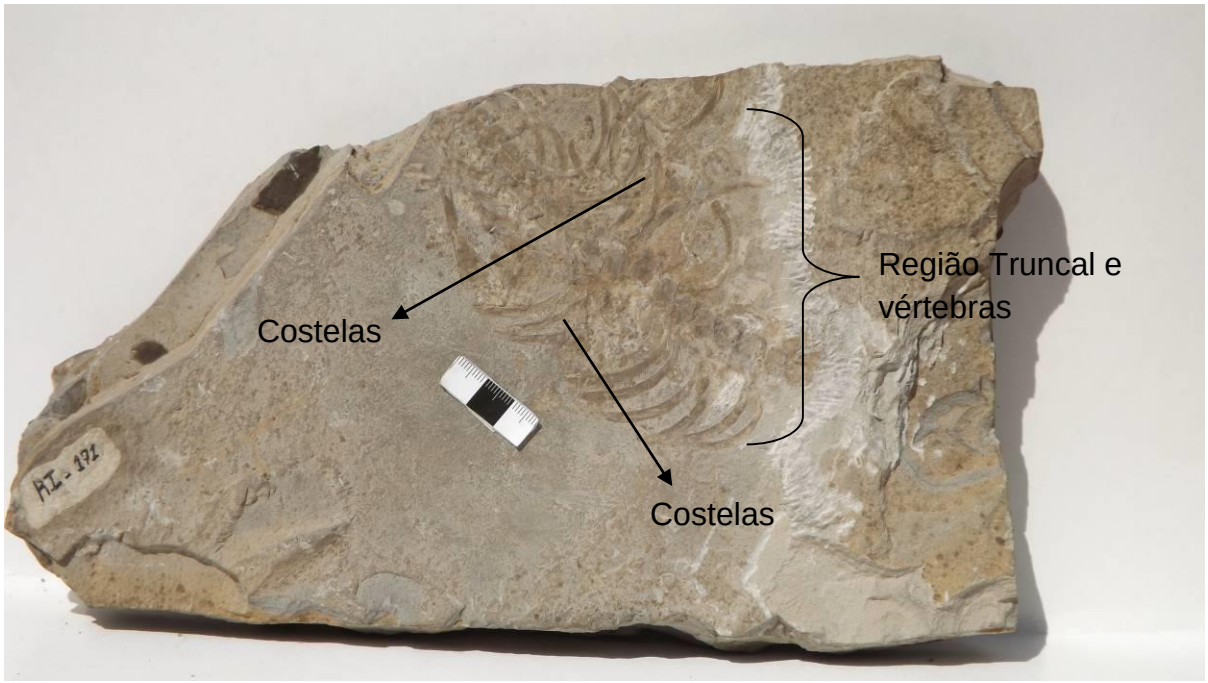


Figura 15: Região truncal com presença de costelas e vértebras.

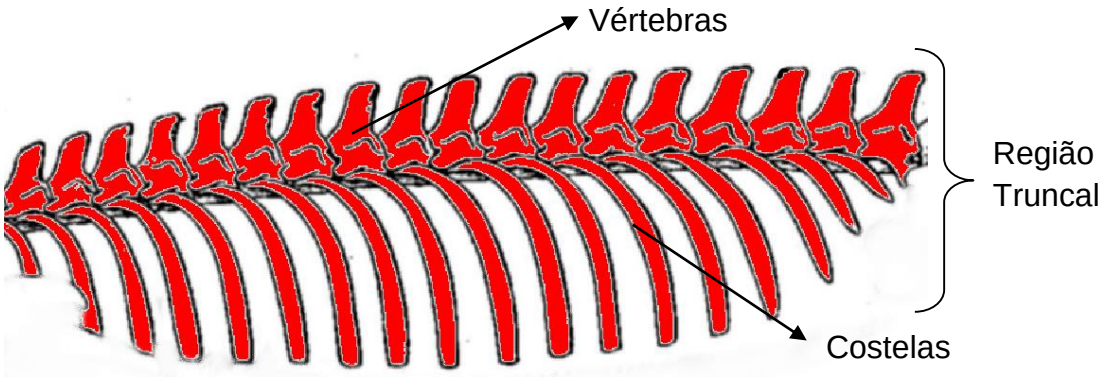


Figura 16. Desenho esquemático de mesossaurídeo com as estruturas observadas no exemplar RI 171 (figura 15) destacadas em vermelho.

A figura 17 representa o exemplar RI-182, preservado em calcário dolomítico. Com evidenciação para os ossos da cintura pélvica, coluna vertebral e fragmento de costelas espessas que caracterizam o gênero *Stereosternum tumidum*, representado pelo desenho esquemático da figura 18.

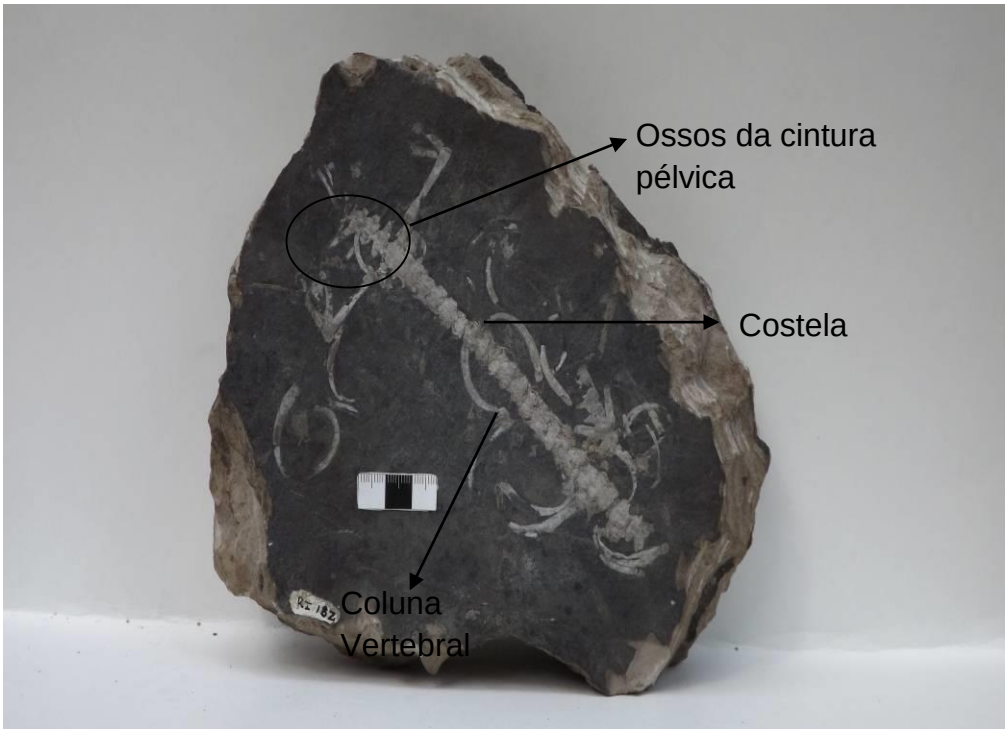


Figura 17: ossos da cintura pélvica, coluna vertebral e costelas.

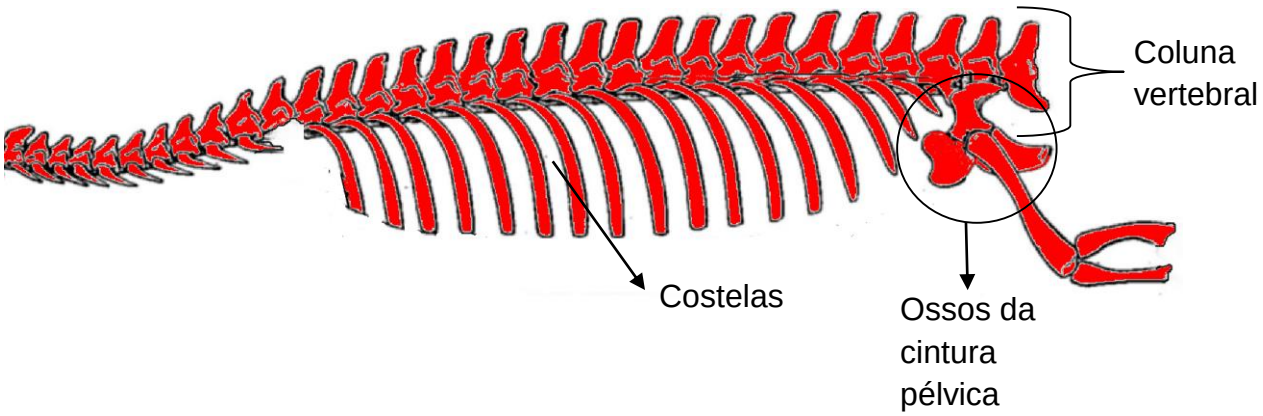


Figura 18. Desenho esquemático de mesossaurídeo com as estruturas observadas no exemplar RI-182 (figura 17) destacadas em vermelho.

A figura 19 representa o exemplar RI- 2 , com evidenciação para vértebras da região truncal e costelas bem espessas, caracterizando o gênero *Stereosternum tumidum*.

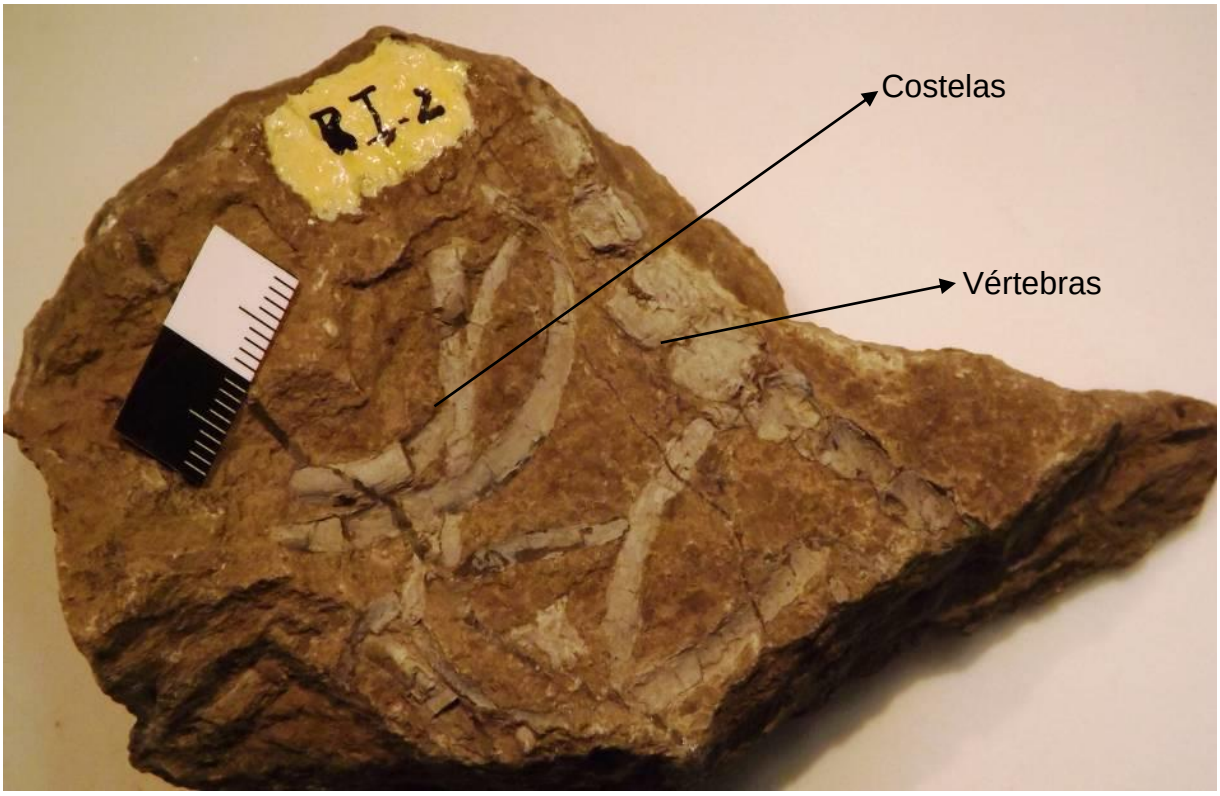


Figura 19: costelas e vértebras da região truncal.

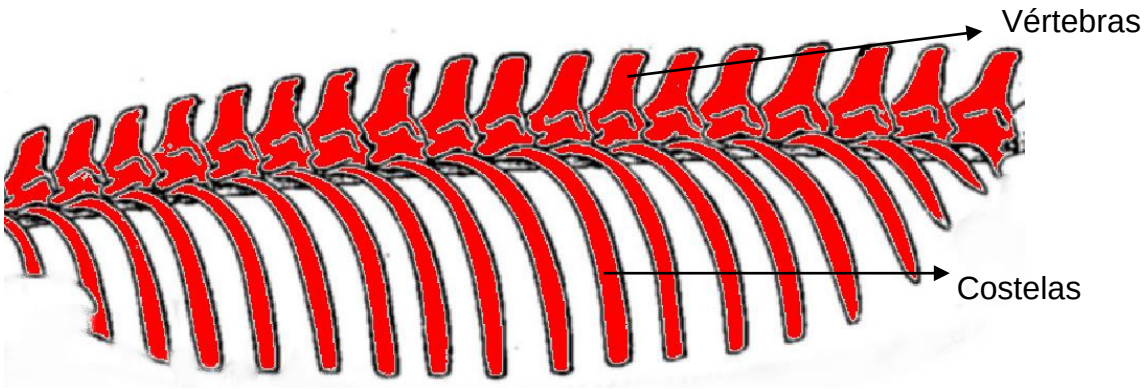


Figura 20. Desenho esquemático de mesossaurídeo com as estruturas observadas no exemplar RI- 2 (figura 19) destacadas em vermelho.

A figura 21 representa o exemplar preservado em folhelho pirobetuminoso. Com evidenciação para os moldes externos de vértebras do final da região truncal e início da região caudal, como também o fêmur.

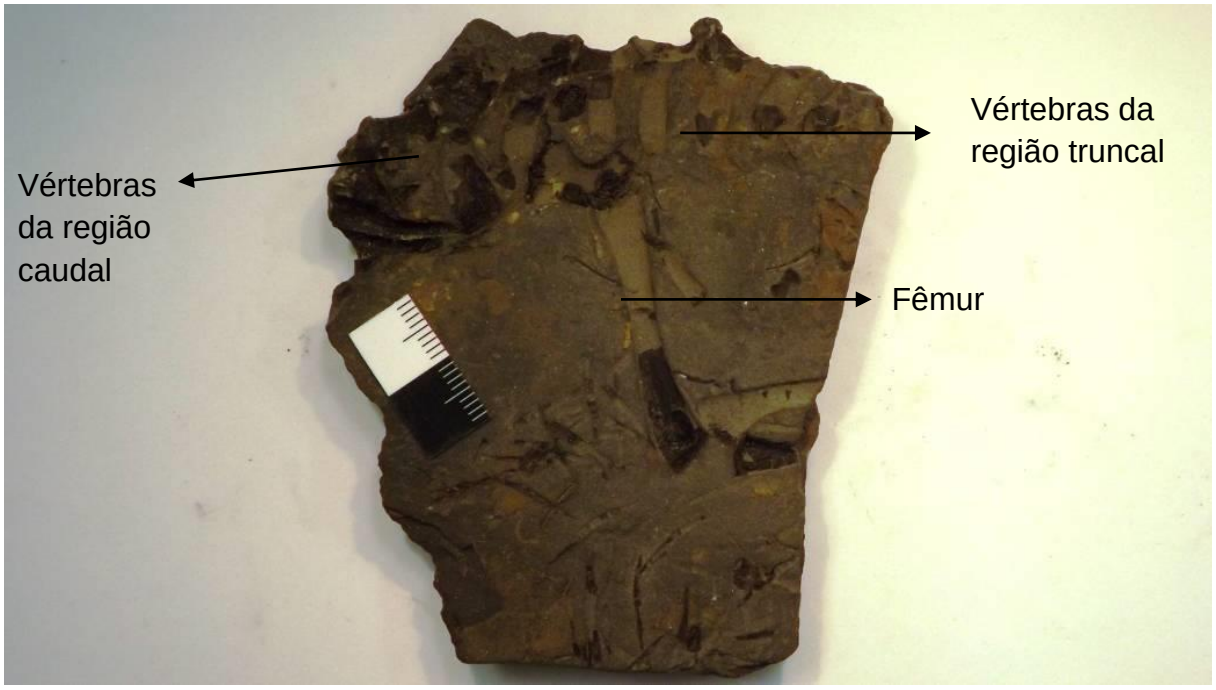


Figura 21: moldes externos de fêmur, bem como das vértebras da região truncal e caudal.

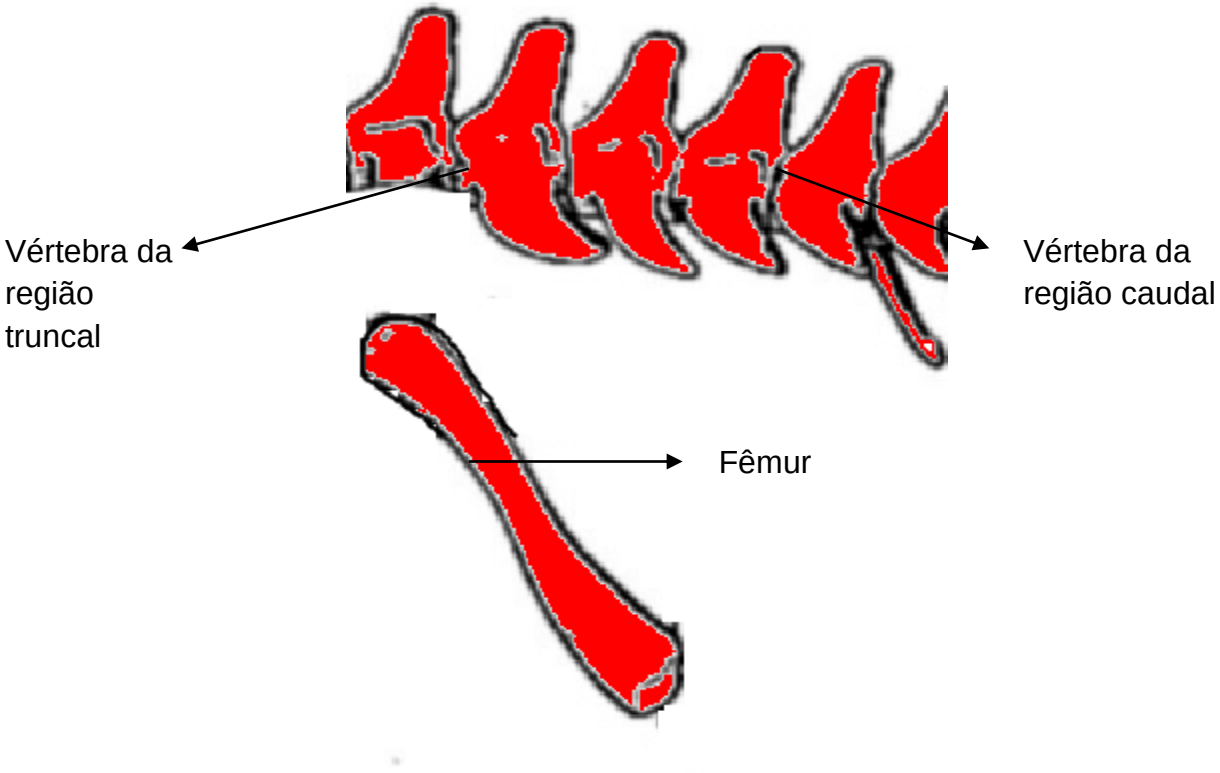


Figura 22. Desenho esquemático de mesossaurídeo com as estruturas observadas no exemplar da figura 12, destacadas em vermelho.

A figura 23 representa o exemplar preservado em calcário dolomítico. Com evidenciação para os moldes externos de costelas e vértebras.

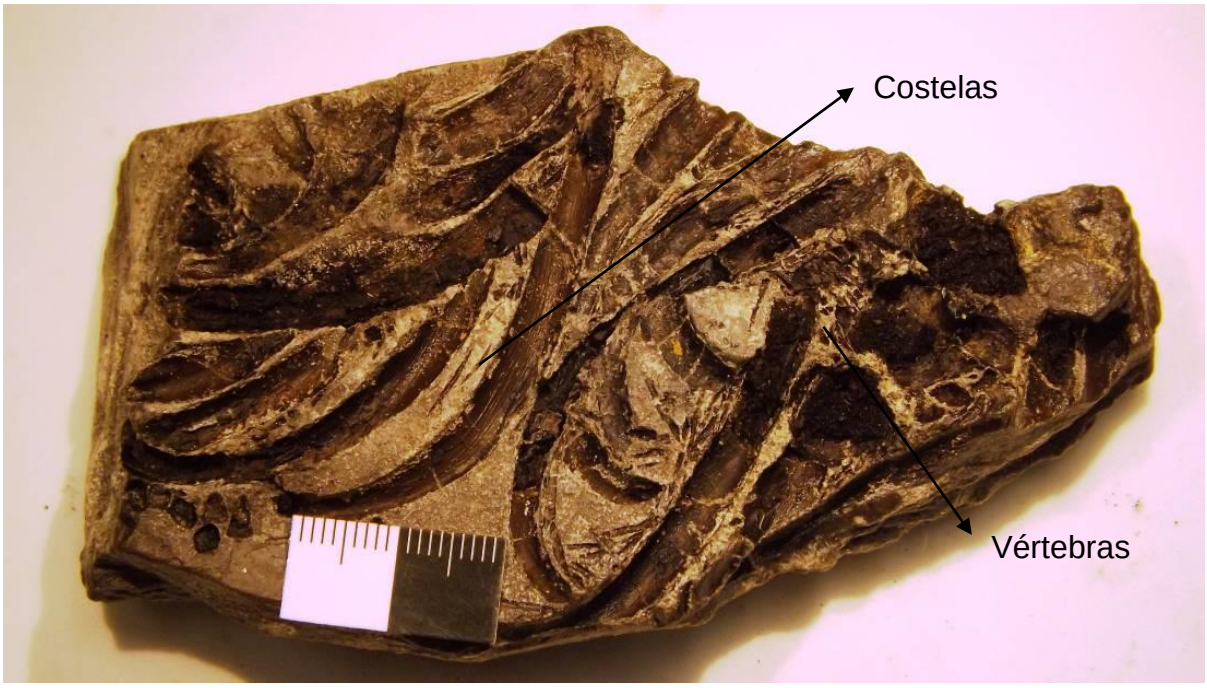


Figura 23: Molde externo de costelas e vértebras.

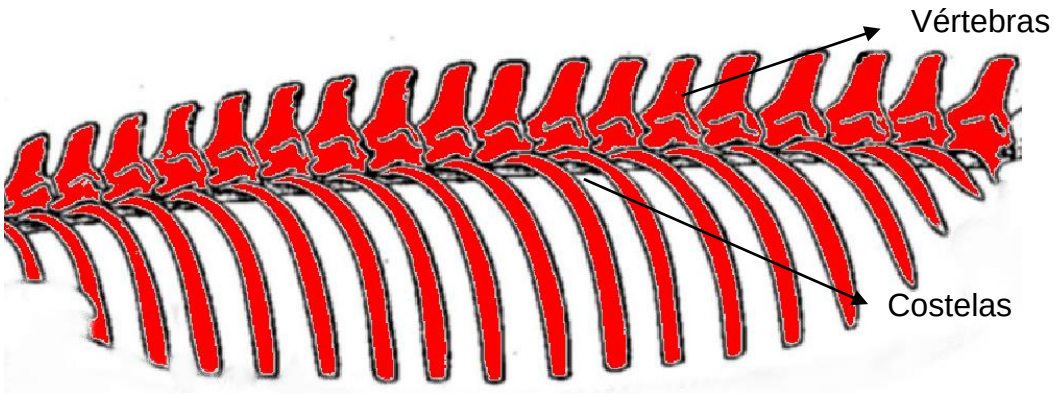


Figura 24. Desenho esquemático de mesossaurídeo com as estruturas observadas no exemplar da figura 23, destacadas em vermelho.

A figura 25 representa o exemplar RI-47, preservado em calcário dolomítico Com evidenciação para uma vértebra da região caudal bem preservada, com suas características como espinho neural, arco neural, arco hemático e espinho hemático. Esta vértebra é característica de *Stereosternum tumidum*, devido à sua espessura e é representada pelo desenho esquemático da figura 26.



Figura 25: vértebra da região caudal.

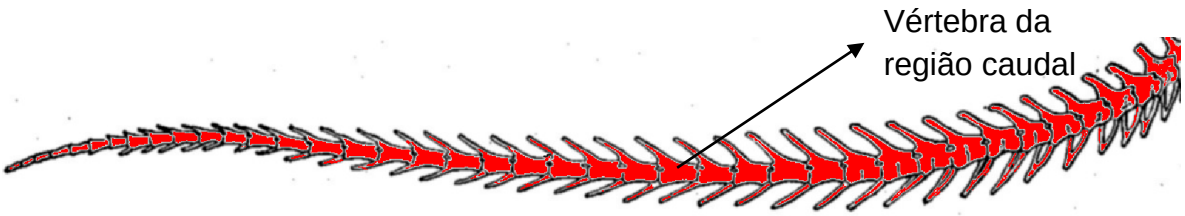


Figura 26 Desenho esquemático de mesossaurídeo com as estruturas observadas no exemplar RI- 47 (figura 25) destacadas em vermelho.

A figura 27 representa o exemplar RI-26, preservado em calcário dolomítico. Com evidenciação para uma vértebra da região cervical. Esta vértebra é bastante espessa, caracterizando o gênero *Stereosternum tumidum*, e é representada pelo desenho esquemático da figura 28.

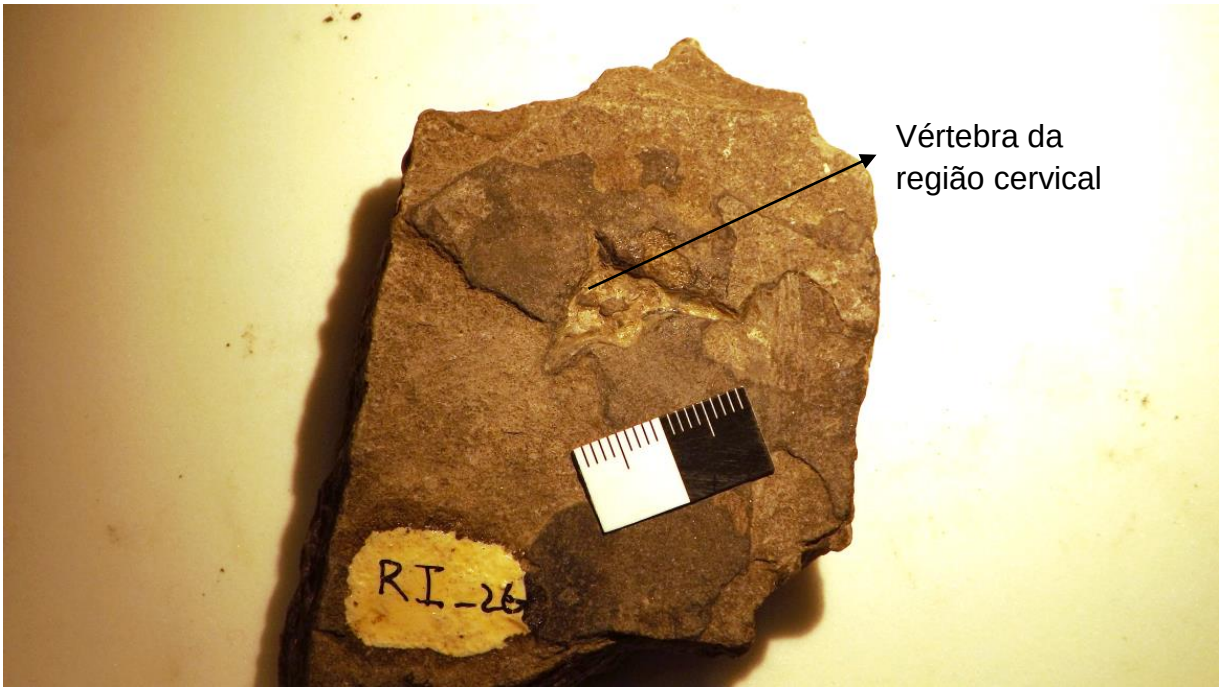


Figura 27: vértebra da região cervical.



Figura 28. Desenho esquemático de mesossaurídeo com as estruturas observadas no exemplar RI 26 (figura 27) destacadas em vermelho.

A figura 29 representa o exemplar RI-183, preservado em calcário dolomítico. Com evidenciação para algumas vértebras da coluna vertebral fragmentada caracterizando o gênero *Stereosternum tumidum*, representadas pelo desenho esquemático da figura 30.

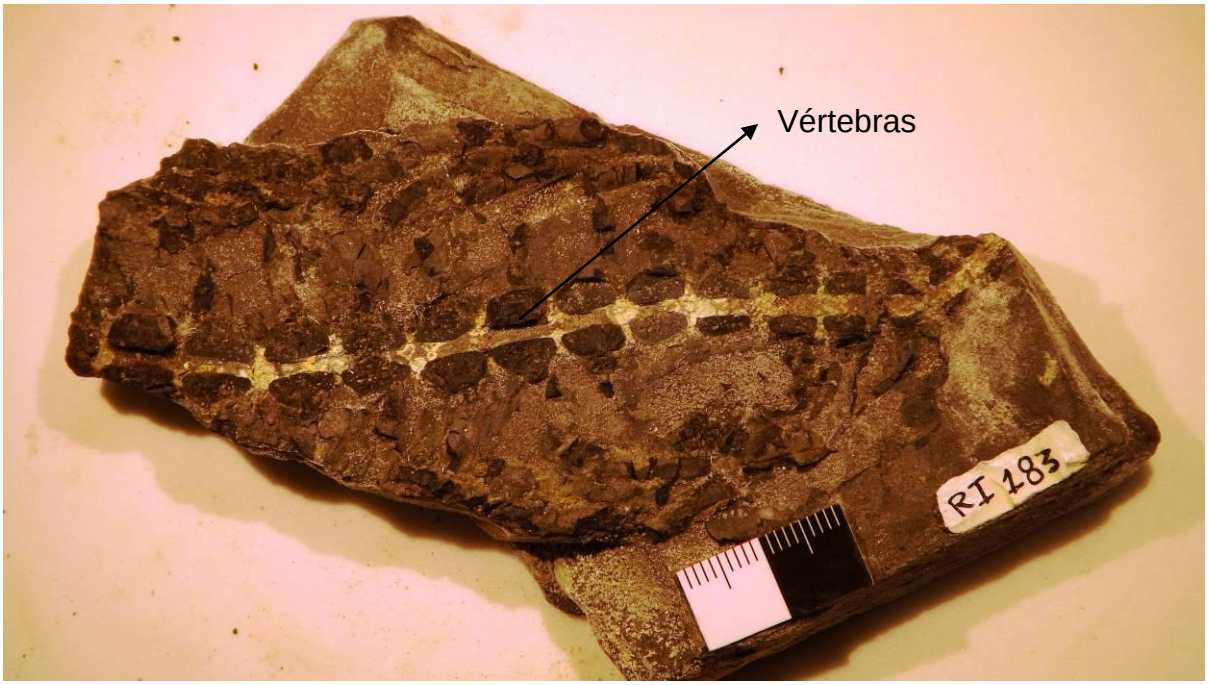


Figura 29: algumas vértebras da coluna vertebral fragmentada.



Figura 30. Desenho esquemático de mesossaurídeo com as estruturas observadas no exemplar RI 183 (figura 29) destacadas em vermelho.

A figura 31 representa o exemplar RI-218, preservação duripartic substituição por petróleo. Com evidenciação para fragmentos de vértebras, costelas e ulna características do gênero *Mesosaurus brasiliensis*. Representadas pelo desenho esquemático da figura 32.



Figura 31: vértebras, costelas e ulna.

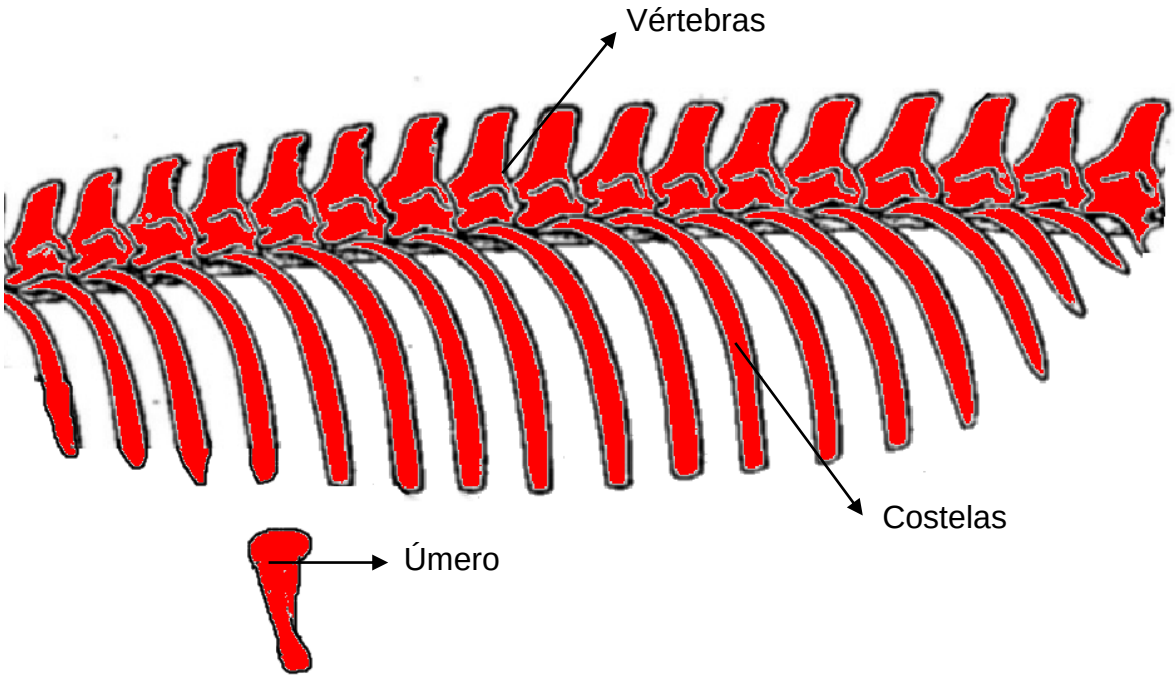


Figura 32. Desenho esquemático de mesossaurídeo com as estruturas observadas no exemplar RI 218 (figura 31) destacadas em vermelho.

A figura 33 representa o exemplar RI-196, preservado em calcário dolomítico. Com evidenciação para as costelas e coluna vertebral na série truncal. Essas costelas delgadas são bem características do gênero *Mesosaurus brasiliensis*. As estruturas são representadas pelo desenho esquemático da figura 34.



Figura 33: costelas e vértebras da série truncal.

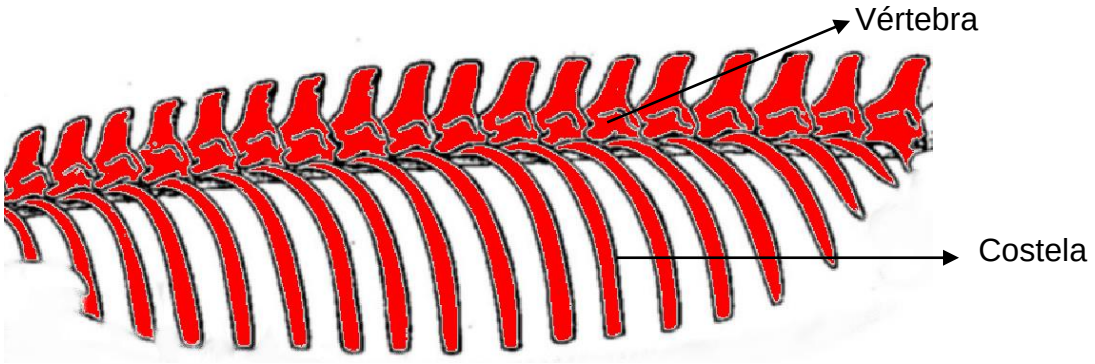


Figura 34. Desenho esquemático de mesossaurídeo com as estruturas observadas no exemplar RI 196 (figura 33) destacadas em vermelho.

A figura 35 representa o exemplar RI-233, preservado em calcário dolomítico, com evidenciação para as vértebras da região caudal de *Stereosternum tumidum*, representadas pelo desenho esquemático da figura 36.



Figura 35. Vértebras da região caudal.

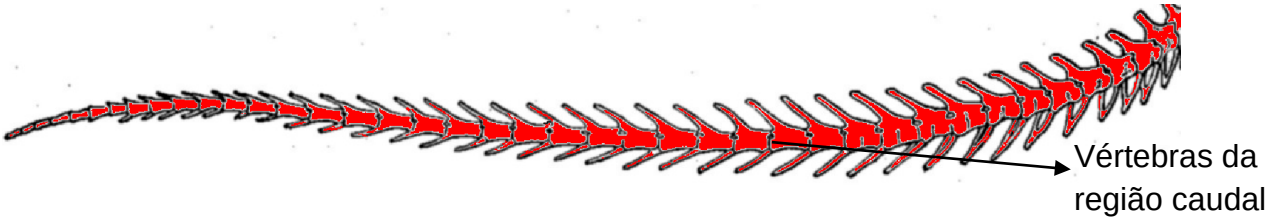


Figura 36. Desenho esquemático de mesossaurídeo com as estruturas observadas no exemplar RI- 233 (figura 35) destacadas em vermelho.

DISCUSSÃO

Uma das características mais marcantes do grupo dos mesossaurídeos é a morfologia do crânio, mandíbula e dentição. Características essas que os diferem dos demais répteis. Diferente dos pararrépteis, os mesossauros possuem um alongamento craniano muito notável, no que se refere especialmente aos ossos pré-maxilar, maxilar, e nos ossos nasais (SHIMAKA; OZAKI, 1996 ; MODESTO, 1999; MODESTO 2006 apud PRETTO, 2009).

O crânio dos mesossaurídeos conserva algumas características dos pararépteis, como o forame pineal e também uma curvatura do osso parietal (MODESTO, 2006 apud PRETTO, 2009).

O alongamento do rostro pode ser observado em vários animais (ictiossauros, crocodilianos, golfinhos, ornitorrincos etc.).

Nos mesossaurídeos, essa convergência adaptativa, é observada desde os primeiros estudos (GERVAIS, 1864; COPE 1887 apud PRETTO, 2009), devido à mudança do habitat terrestre para o aquático. Nota-se um alongamento progressivo do crânio no grupo mais basal, *Brazilosaurus* (MARCONATO, 2001 apud PRETTO, 2009), e um alongamento mais extremo nos táxons mais derivados (*Stereosternum e Mesosaurus*).

A análise osteológica e anatômica dos crânios de mesossaurídeos tem muita dificuldade de ser realizada desde os primeiros estudos com o réptil. Devido principalmente a dificuldade de encontrar espécimes inteiros como também pela má preservação dos fósseis. No presente trabalho existem somente dois exemplares que evidenciam a presença da preservação do crânio, ainda assim um pouco fragmentados, o que impossibilita uma medição precisa dos mesmos. Acredita-se que a má preservação do crânio está diretamente relacionada com a alta mobilidade que este possui com o atlas (primeira vértebra cervical), que conferia ao réptil mesossauro a mobilidade da cabeça para o auxílio do nado e para a caça.

Contudo, esta mobilidade garantia a desarticulação do crânio nos estágios de necrólise do corpo do animal (TOOTS, 1965 apud PRETTO, 2009).

Outro ponto importante de ser evidenciado é o fato desses ossos que compunham o crânio dos mesossauros serem leves, portanto facilmente levados pela corrente d'água para longe do corpo, desfavorecendo a preservação completa do crânio. A fragilidade desses ossos também favoreceu para sua danificação, e novamente, impossibilitando a fossilização. Devido a essas más qualidades de preservação os estudos obtidos através do crânio dos mesossaurídeos limita-se a evidenciar as orbitas e narinas (SEELY, 1892; GEINITZ, 1900; OSBOURN, 1903 apud PRETTO, 2009). Existem pouquíssimas descrições detalhadas do crânio de *Stereosternum* , alguns trabalhos como o de Modesto (1999), algumas descrições de Geinist (1900) e Osborn (1903). No presente trabalho não há preservação do crânio do gênero *Stereosternum*.

A mandíbula dos mesossaurídeos em geral, é ligeiramente mais alongada que o crânio, devido a um prolongamento pós-articular. Por muito tempo o *M. brasiliensis* foi confundido com *Stereosternum tumidum*, mas observou-se que esta é apenas uma similaridade superficial, pois existe uma notável diferença entre a forma e tamanho do crânio de ambos, como também o número de vértebras e dentes, sendo que sua maior diferença esta presente no tamanho do arco dorsal. (Petri & Fulfaro, 1988).

Segundo Modesto (2006) apud PRETTO, 2009 os dentes de *Mesossaurus* sofrem uma inclinação significativamente maior. Já os dentes de *Brazilossaurus* são menores, inclusive até do que os de *Stereosternum*. No presente trabalho

existem dois exemplares de crânio de *M. brasiliensis* preservados em calcário dolomítico, porém apenas um deles é possível observar vestígios e a disposição dos dentes, assim como as demais características cranianas. O gênero de mesossaurídeo descrito como *M. brasiliensis* possui mandíbula alongada (não mais do que em *S. tumidum*), e dentes finos e bastante alongados que serviam como uma espécie de armadilha para a captura de peixes e pequenos crustáceos como demonstra o desenho esquemático proposto por Gregor (1908) figura 6.

O presente material possui informações suficientes para evidenciar as estruturas que compõe a coluna vertebral de *Mesosaurus*. Para facilitar o entendimento a coluna vertebral será dividida em três partes: região cervical, região tronco-lombar e região caudal, como demonstra a figura 37.

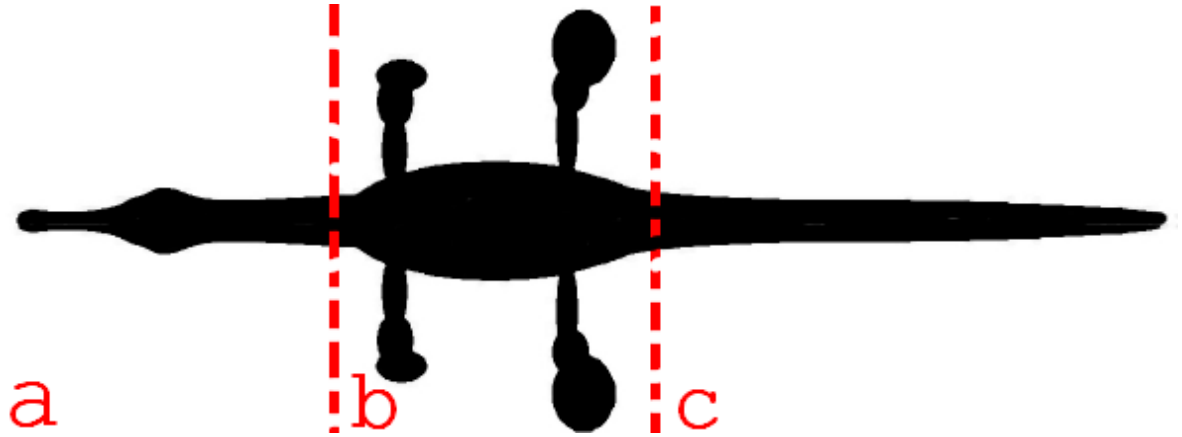


Figura 37: Desenho esquemático evidenciando as três divisões da coluna vertebral de *Mesosaurus*. Região cervical (a), região tronco-lombar ou truncal (b) e região caudal (c).

No presente trabalho existem dois exemplares de *M. brasiliensis* que evidenciam a região cervical, porém devido à dificuldade de preservação, e uma possível ruptura e desmembramento de estruturas cervicais, em somente um deles é possível observar esta região (Figura 11).

Podemos observar claramente a região cervical demonstrada na figura 11, porém existe certa dificuldade em analisar as vértebras em si. Pois estas estão ligeiramente comprimidas umas nas outras, talvez pela *causa mortis* ou ainda pela dificuldade da fossilização, o que resultou na maceração de algumas estruturas vertebrais.

A região tronco-lombar corresponde, basicamente, às costelas e à parte central da coluna vertebral. Esta região é uma das mais difíceis de obter inteira preservação, devido ao fato das costelas se desarticularem do indivíduo muito facilmente após a morte, e também por serem sensíveis, o que facilitou sua dispersão e possível perda.

O exemplar que melhor representa a região tronco-lombar é o RI-234, figura 7, e ainda assim com certa dificuldade, como foi dito anteriormente. Um fato bastante notável em ambos os exemplares que representam a região tronco-lombar é a preservação dos arcos neurais, que aparece na grande maioria deles. Porém os espinhos neurais estão bastante danificados, assim como os espinhos hemáticos.

A grossura grande das costelas, especialmente da metade distal é muito característica de todos os Mesossaurídeos conhecidos e lembra condições um tanto similares

às costelas dos mamíferos da ordem Sirenia (GREGOR, 1908 apud PRETTO, 2009).

A cauda é bastante alongada, e nota-se uma diferenciação entre as vértebras da série caudal para as da série truncal, por exemplo. As vértebras que compõe a série caudal provavelmente auxiliavam a propulsão do corpo do animal e sua adaptação ao meio aquático. Na figura 35 podemos observar o segmento caudal, incompleto, porém evidenciando essa notável modificação das vértebras.

Apesar de incompletas ou fragmentadas, existem cerca de 40 vértebras na série caudal de todos os espécimes da coleção. De acordo com Sedor & Ferigolo (2006), são citadas 66 vértebras da série caudal em *Brazilosaurus*.

Devido à ausência de costelas nessa região, a acomodação das vértebras caudais no sedimento é de forma lateral. De acordo com Cope (1886) as vértebras caudais de *Stereosternum* eram mais espessas, o que conferia maior rigidez e impacto sob o meio aquático, auxiliando na natação e predação do réptil.

As cinturas são dividas em duas partes: cintura escapular e cintura pélvica. São regiões de interligação dos membros anteriores e posteriores do réptil. Estruturas as quais eram responsáveis pela locomoção, sustentação e propulsão do animal.

Desde as primeiras descrições de Mesossaurídeos houve certa carência de dados relacionados à cintura escapular, o que gerou certa discordância entre os autores da época. Seeley (1892) e Boom (1904) não concordavam completamente com as figuras escapulo-coracoide feitas por Gervais (1869). Mais tarde Cope (1886) realizou a primeira descrição de *Stereosternum*, porém ainda com certa carência de dados. Osborn apud PRETTO, 2009 fez uma revisão do trabalho de Cope, acrescentando um grande volume de informações.

No presente trabalho há certa dificuldade de exemplares evidenciando a cintura escapular, no entanto a figura 11 mostra o único exemplar da coleção preservando a cintura escapular.

A cintura pélvica é composta por três regiões: íleo, ísquio e púbis. É de fato a cintura que sofre maior impacto, devido ao fato de estar interligada às últimas vértebras da série truncal e ao início das caudais.

No presente trabalho existem alguns exemplares muito bem preservados no que se diz respeito à cintura pélvica. Na figura 9 podemos observar nitidamente a presença das principais regiões que compõe a cintura pélvica.

O grupo dos mesossaurídeos é altamente especializado, mesmo sendo amniotas primitivos. Essas especializações os diferem de táxons próximos. O par de patas que compõe a cintura escapular, assim como o par que compõe a cintura pélvica, possuía membranas interdigitais. Estruturas que favoreciam o nado, e está presente em grande maioria dos animais aquáticos. Essas estruturas são de origem tecidual, portanto de difícil preservação. A ótima fossilização dos ossos da cintura pélvica deste trabalho demonstra nitidamente os espaços e marcas escuras entre as falanges que compunham os ossos do tarso, fato este que demonstra a ocorrência da membrana interdigital, como demonstra a figura 9.

O tamanho dos fêmures varia de 3 à 4 cm. A média aproximada em centímetros das falanges é de 1,28 cm. A medida da fíbula é de 1,85 cm, e da tíbia é de 1,84 cm.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As descrições realizadas pelos autores apresentam grande importância e relevância, pois contribuíram grandiosamente para a realização do presente trabalho. Dentre tantas descrições e revisões realizadas, autores como Osborn (1903)

e Modesto (2006) apud PRETTO focam diretamente em *Stereosternum tumidum*, réptil descrito primeiramente por Cope (1887).

Após realizar a análise osteológica de mesossaurídeos da coleção didática do Laboratório de Geociências, e com base nas descrições e revisões realizadas pelos autores pode-se concluir que dentre todos os exemplares contidos na coleção foram observadas as espécies – *Mesosaurus brasiliensis*, *Stereosternum tumidum*. Não foi possível identificar o gênero *Brazilosaurus sanpauloensis*, descrito por Shikama e Ozaki apud PRETTO, talvez pelo fato deste réptil ter sido encontrado próximo a cidade de Tatuí (interior de São Paulo),à 121 km de Rio Claro e o gênero *Stereosternum tenuidens*, encontrado no continente Africano e descrito por Gervais.

Os dois crânios fossilizados pertencentes à coleção caracterização a espécie *M. brasiliensis*, corroborando com a literatura e revisões. Não existem crânios de *S. tumidum* e *S. tenuidens* preservados, porém há a ocorrência de costelas, bem espessas, que segundo Cope (1887) caracterizavam o gênero *S. tumidum*. A dificuldade de preservação e algumas costelas danificadas impossibilitaram uma descrição precisa, porém essas pequenas características já citadas concordam com Cope, que descreveu estes espécimes primeiramente. Um fator limitante para a diferenciação entre *M. brasiliensis* e *S. tumidum* são as características cranianas, que segundo a revisão feita por Osborn apud PRETTO demonstra o alongamento do crânio e a disposição dos dentes de *S. tumidum*. Porém, como já foi discutido anteriormente não foi possível a comparação entre os crânios, visto que a coleção só possui crânios parcialmente preservados de *M. brasiliensis*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

RICARDI-BRANCO, F. et al. **Levantamento de ocorrências fósseis nas pedreiras de calcário do Subgrupo Irati no estado de São Paulo, Brasil.** São Paulo, 2008. Disponível em: <http://www.sbgeo.org.br/pub_sbg/rbg/vol38_down/3801/8969.pdf>. Acesso em: 19 mar 2015.

FERREIRA, J. F. et al. **Mesossaurídeo *(Stereosternum tumidum)* e crustáceo *(Liocaris huenei)* no membro assistência da formação Irati(p) nos municípios de jataí e montevidiu, Estado de Goiás.** Setembro de 1991. Disponível em: <http://sbgeo.org.br/pub_sbg/rbg/vol21_down/2103/2103224.pdf> Acesso em: 20 abr 2015.

FERREIRA, J. T. et al. **Mesossauros.** Instituto de Biociências - Universidade do Grande Rio Professor José de Souza Herdy. Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: <http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/sare/article/view/329> Acesso em: 20 abr 2015.

GOMES, J. C. **Paleontologia Geral**. 2. ed. São Paulo: USP, 1982. p. 277-278.

GREGOR, J. H. **MESOSAURUS BRASILIENSIS nov. sp. no Permiano do Brasil.** Parte II. New York: Columbia University, 1908.

HILDEBRAND, M. **Análise da Estrutura dos Vertebrados**. São Paulo: Atheneu,1988.

MILANI, J. et al. Bacia do Paraná. **Boletim Geociências Petrobrás**, Rio de Janeiro, v. 15, n.2, p. 265-287, maio/nov. 2007.

MENDES,J.C. **Paleontologia geral.** São Paulo: USP, 1986.

ORR,T.R. **Biologia dos Vertebrados**. São Paulo, 1986. p. 95.

PETRI, S.; FULFARO, J. V. **Geologia do Brasil.** São Paulo: USP, 1983. p. 25, 134-136.

POUGH, H. F. et al. **A vida dos Vertebrados**. 4. ed. São Paulo, 2006, p. 212-215.

PRETTO, F. A. **Análise Osteo-dentária de Stereosternum tumidum Cope 1886, amniota primitivo da Formação Irati, Permiano do Brasil.** Rio Grande do Sul: UFRGS, 2009.