

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
ANDRÉ MONTANHA FONTANELLI

O ESQUELETO DA MÃO DE *Tupinambis meriana* (Duméril & Bibron, 1839)
(SAURIA, TEIIDAE)

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentada para obtenção do grau de
bacharel em Ciências Biológicas pelo
Departamento de Zoologia do Setor de
Ciências Biológicas da Universidade
Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Emygdio Leite de
A. Monteiro-Filho (Dep. Zoologia –
SCB - UFPR)

Co-orientador: MsC. Fernando Antônio
Sedor, Biólogo (MCN – SCB – UFPR)

CURITIBA
2010

The Buddha said:

“I consider the position of kings and rulers as that of dust motes in a sunbeam. I see the treasures of gold and gems as broken tiles. I look upon the finest silken robes as tattered rags. I see the myriad worlds of the universe as small seeds and the great Indian ocean as drops of mud that soil one’s feet. I perceive the teachings of the world to be the illusions of magicians. I look upon the judgement of right and wrong as the serpentine dance of dragons, and the rise and fall of beliefs as the traces left by the four seasons.”

Eye of the wisdom, Sutra of forty two sections

SUMÁRIO

1.	AGRADECIMENTOS	4
2.	RESUMO.....	5
3.	ABSTRACT	6
4.	INTRODUÇÃO	7
5.	MATERIAL E MÉTODOS	10
5.1.	MATERIAL	10
5.2.	PROCEDIMENTOS	10
5.2.1.	ORIENTAÇÃO.....	11
5.2.2.	TERMINOLOGIA ANATÔMICA.....	13
6.	RESULTADOS	17
6.1.	RELAÇÕES ESPACIAIS	17
6.2.	DESCRIÇÕES	19
6.2.1.1.	<i>RADIALE</i>	19
6.2.1.2.	<i>ULNARE+INTERMEDIUM</i>	22
6.2.1.3.	<i>PISIFORME</i>	26
6.2.1.4.	<i>CENTRALE</i>	27
6.2.1.5.	<i>DISTALE I</i>	28
6.2.1.6.	<i>DISTALE II</i>	28
6.2.1.7.	<i>DISTALE III</i>	30
6.2.1.8.	<i>DISTALE IV</i>	31
6.2.1.9.	<i>DISTALE V</i>	33
6.2.1.10.	<i>METACARPALE I</i>	34
6.2.1.11.	<i>METACARPALE II</i>	35
6.2.1.12.	<i>METACARPALE III</i>	37
6.2.1.13.	<i>METACARPALE IV</i>	38
6.2.1.14.	<i>METACARPALE V</i>	39
7.	DISCUSSÃO.....	41
8.	CONCLUSÕES	42
9.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	43

1. AGRADECIMENTOS

Entre tantos, que de qualquer forma auxiliaram na conclusão deste trabalho, expresso aqui os meus agradecimentos a alguns que se destacaram nessa trajetória.

Ao Professor Fernando Antonio Sedor, pela orientação, críticas e amizade durante minha permanência no museu.

Ao Professor Emygdio Leite de A. Monteiro Filho, pelo exemplo de profissionalismo e dedicação.

Ao Professor Euclides Fontoura da Silva Júnior, que apesar de ausente, é parte importante de minha formação.

Aos vários amigos, Carol, David, Victor, pessoal do CEFET, que estão sempre presentes para dar boas risadas.

À Débora, por ter me agüentado esse tempo todo.

À minha família, que tornou tudo isso possível.

2. RESUMO

Apesar de trabalhos descritivos serem quesitos básicos para estudos de várias naturezas: funcionais, biomecânicas, ontogenéticas, paleontológicas, poucos trabalhos tem abordado a porção autopodial do esqueleto dos Reptilia. Foram aqui estudados os ossos da mão (mesopódio e metapódio) de *Tupinambis merianae* (Teiidae, Squamata) de três espécimes adultos. A partir dos espécimes estudados foi possível realizar descrições detalhadas dos ossos carpais e metacarpais, além de fornecer informações sobre as relações espaciais e sobre a osteogênese da região autopodial. Observou-se que o esqueleto da mão de *Tupinambis merianae* corresponde ao padrão de Lacertilia, com dois ossos proximais, um *centrale* e cinco distais, além dos cinco *metacarpalia*. O *radiale* e o *intermedium+ulnare* são os maiores ossos, ambos da série proximal. Um *centrale* foi observado na série média e cinco *distalia* na série distal. Entretanto, dois centros de ossificação foram encontrados no *radiale* e no *intermedium+ulnare* de dois espécimes, característica até então relatada apenas em espécimes jovens. Mesmo no espécime maior, o *distale* I encontra-se pouco ossificado, possivelmente devido a este osso ossificar-se tardiamente.

3. ABSTRACT

Despite of descriptive studies be the base for studies of several natures: functional, biomechanical, ontogenetical, paleontological, few have approached the autopodial portion of the skeleton of Reptilia. In this work, the hand bones (*mesopodium* and *metapodium*) of *Tupinambis merianae* (Teiidae, Squamata) of three adult specimens have been studied. Through these specimens were possible to provide detailed descriptions of the carpal and metacarpal bones, besides information on the special relations and the osteogenesis of the autopodial region. It was observed that the hand skeleton of *Tupinambis merianae* corresponds to the lacertilian pattern, with two proximal bones, one *centrale* and five distals, besides the five *metacarpalia*. The *radiale* and the *intermedium+ulnare* are the biggest bones, both from the proximal series. One *centrale* was observed in the middle series and five *distalia* in the distal series. However, two ossification centers were found in the *radiale* and in the *intermedium+ulnare* of two specimens, character related so far only in young specimens. Even in the biggest studied specimen, the *distale* I is poorly ossified, possibly due to this bone show delayed ossification.

4. INTRODUÇÃO

A família Teiidae constitui um grupo de lagartos de médio a grande porte (PÉRES JUNIOR & COLLI, 2004) que atualmente encontram-se distribuídos na América do Sul, Central e do Norte (ESTES, 1983). A história evolutiva desta família é registrada desde o Cretáceo da América do Norte e Ásia (ESTES, *op.cit.*), sendo os registros sul-americanos mais antigos datados para o Mioceno da Argentina (BRIZUELA & ALBINO, 2004).

São reconhecidos atualmente nove gêneros, a saber: *Ameiva*, *Crocodylurus*, *Callopietes*, *Cnemidophorus*, *Dicrodon*, *Dracena*, *Kentropyx*, *Teius* e *Tupinambis*.



Figura 1 – Espécime adulto de *Tupinambis merianae*.

O gênero *Tupinambis* apresenta atualmente distribuição restrita à América do Sul, desde a Amazônia ao norte da Patagônia, tendo como limite oeste a Cordilheira dos Andes (PETERS & DONOSO-BARROS, 1970; PRESCH, 1973; ÁVILA-PIRES, 1995). Segundo Péres Junior & Colli (2004) sete espécies são válidas atualmente: *T. teguixin* (Linnaeus, 1758), *T. merianae* (Duméril & Bibron, 1839), *T. rufescens* (Günther, 1871), *T. duseni* Lönnberg, 1910, *T. longilineus* Ávila-Pires, 1995, *T. quadrilineatus* Manzani & Abe, 1997 e *T. palustris* Manzani & Abe, 2002. No Estado do Paraná ocorrem duas espécies: *T. merianae* e *T. duseni*.

A literatura sobre *Tupinambis* é vasta e isso se deve à ampla distribuição geográfica e abundância de espécimes em coleções científicas.

A espécie *T. merianae* (Fig.1), utilizada para este estudo, era considerada até 1995 (ÁVILA-PIRES, 1995) como sinônimo de *T. teguixin*.

Em sua maioria, os estudos osteológicos de répteis focam principalmente questões relacionadas ao crânio, em particular características da região temporal (Osborn, 1903; Gans, Gaunt & Adler, 2008b; Gaffney, 1979). Entretanto, Carroll (1969) afirmou que, apesar de tal forma de abordagem ser útil para a definição de grupos vivos, não é suficientemente criteriosa para determinar relações nem afinidades com grupos fósseis. Desta forma, estudos osteológicos pós-cranianos apresentam importância crucial para refinar as discussões e possibilitar um melhor entendimento da história evolutiva do grupo.

Com relação ao gênero *Tupinambis*, descrições do crânio foram realizadas por Reese (1923) e Barberena *et al.* (1970). Estudos sobre o esqueleto pós-craniano foram realizados por Reese (1923), Krause (1978a, 1978b, 1990) e Maisano, Fabrezi *et al.*, (2007). Apesar da existência destes estudos, em geral não são comuns na literatura descrições detalhadas da morfologia dos ossos autopodiais para qualquer que seja o grupo de Tetrapoda considerado. Aspectos relacionados à origem dos ossos autopodiais, especialmente das regiões mesopodiais, continuam sendo temas pouco abordados na literatura (Peabody, 1951; Rieppel, 1993; Gans, Gaunt & Adler, 2008a).

A deficiência de informações sobre a morfologia do esqueleto autopodial, entretanto, não é exclusiva de *Tupinambis*. Os existentes se focam em outros aspectos. Schaeffer (1941) realizou um estudo sobre morfologia e evolução funcional do tarso de “anfíbios” e “répteis”, dispensando pouca atenção aos Squamata; King (1964) descreveu a osteologia do scincídeo *Lygosoma quoyii*, também sem a devida atenção ao esqueleto autopodial. Em 1975, o paleontólogo G. Leonardi, em seu estudo com interesse icnológico descreveu brevemente a osteologia autopodial de *Tupinambis merianae* com a finalidade de relacionar o esqueleto às pegadas. Em 1980, Rewcastle, em seu estudo sobre a articulação mesotarsal de lagartos, menciona a dificuldade de realizar tal estudo sem uma fundamentação anatômica descritiva. Essa carência de informações levou Rewcastle (*op. cit.*) a realizar uma descrição generalizada do astrágalocalcâneo de lagartos, baseando-se em grupos que,

segundo o autor, apresentam formas de locomoção não especializadas (*Iguana*, *Basiliscus*, *Uromastyx*, *Tupinambis*, *Lacerta* e *Varanus*).

Em vista dos aspectos citados acima, tornam-se necessárias e relevantes descrições detalhadas e precisas das regiões autopodiais dos Lacertilia para complementar as informações existentes e esclarecer aspectos ainda polêmicos sobre esta região anatômica.

Assim, o atual projeto visa descrever a morfologia dos ossos da mão (carpo e metacarpo) de exemplares de *Tupinambis merianae* (Duméril & Bibron, 1839).

5. MATERIAL E MÉTODOS

5.1. MATERIAL

Para a realização deste estudo foram preparados os esqueletos autopodiais de três espécimes adultos de *Tupinambis merianae* (MCN.UFPR.314, MCN.UFPR.315 e MCN.UFPR.316) depositados na coleção científica do Museu de Ciências Naturas (MCN-SCB-UFPR) da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR. O espécime 314 foi coletado na região metropolitana de Curitiba, os espécimes 315 e 316 foram coletados na PR-160 e. Dois dos espécimes estudados apresentam comprimento rostro-cloacal de 28,6 cm (MCN.UFPR.315) e 38,2 cm (MCN.UFPR.316). Não foi possível determinar o comprimento do espécime MCN.UFPR.314 por não encontrar-se completo, entretanto suas proporções ósseas, permitem considerá-lo como um espécime adulto.

Este trabalho foi realizado em grande parte nas dependências do Museu de Ciências Naturas (MCN-SCB-UFPR) da Universidade Federal do Paraná, que ofereceu a infra estrutura e apoio logístico para o desenvolvimento deste estudo (laboratório, microscópio estereoscópico, instrumentos para dissecação, literatura básica etc.).

5.2. PROCEDIMENTOS

Previamente à preparação do esqueleto os espécimes foram radiografados com a finalidade de avaliação osteológica para detectar possíveis alterações traumáticas ou patológicas, visualização da organização e relações espaciais entre os ossos. As radiografias foram realizadas no Hospital Veterinário da Universidade Federal do Paraná.

As regiões anatômicas necessárias para o desenvolvimento deste estudo foram preparadas usando as técnicas e instrumentos convencionais de dissecação para estudos de Anatomia Comparada iniciando-se com a remoção da pele, musculatura e exposição dos ossos da mão. Primeiramente, os ossos foram estudados em posição de articulação para que fosse possível descrever as relações de posicionamento e distância entre os mesmos, auxiliada pelas

informações fornecidas pelas radiografias. Posteriormente, os ossos foram desarticulados e suas feições morfológicas foram descritas individualmente nas diferentes vistas usuais em Anatomia Comparada.

Para auxiliar nas descrições, os ossos foram fotografados e desenhados em várias vistas. Neste trabalho, os desenhos estão orientados com as regiões proximais (quando em vista dorsal ou ventral) ou dorsais (quando em vistas proximais ou dorsais) do osso voltadas para a região superior do desenho. Os resultados foram comparados com descrições existentes na literatura para o gênero *Tupinambis* (e.g. REESE, 1923; KRAUSE, 1978b, 1990).

5.2.1. ORIENTAÇÃO

Uma das maiores dificuldades ao se tratar da descrição de características apendiculares é a questão da orientação anatômica das mesmas. Isto se deve ao fato de diferentes animais possuírem diferentes orientações dos eixos dos apêndices. Os Tetrapoda sofreram torções nos apêndices durante sua história evolutiva, que conseqüentemente produziram mudanças em seu posicionamento com relação ao eixo do corpo. Por isso, é comum que cada autor utilize uma terminologia que seja mais adequada para o grupo taxonômico de seu interesse. Assim, a utilização de orientações generalizadas, ou inadequadas pode comprometer e dificultar estudos comparativos e evolutivos.

Em Lacertilia, os apêndices projetam-se das laterais do corpo, de forma que o *propodium* (*sensu* Romer) mantém-se praticamente paralelo ao chão (Fig.2). Em alguns Tetrapoda, como nos mamíferos, os apêndices sofreram uma torção no *propodium*, acarretando em modificações nas orientações do apêndice. A face que nos Tetrapoda primitivos era voltada anteriormente tornou-se lateral nos apêndices anteriores e medial nos apêndices posteriores.

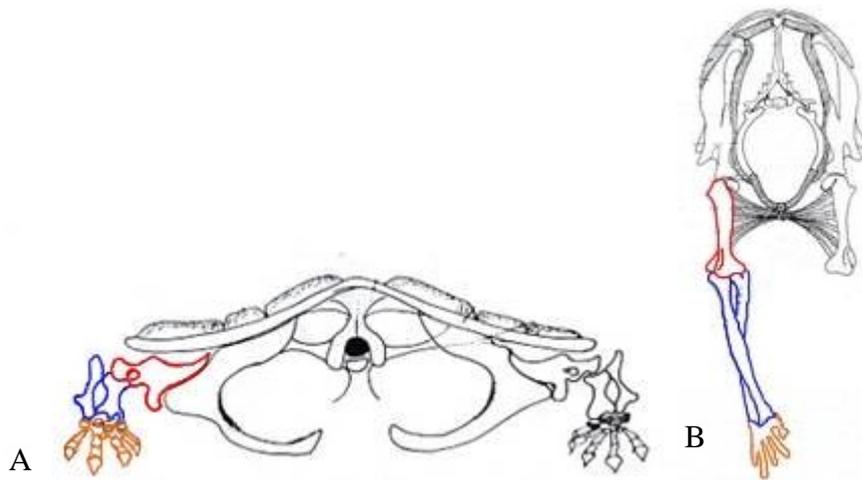


Figura 2 – Configuração dos eixos dos apêndices em vista anterior. A – *Propodium* de *Chelydra* em vista anterior projetando-se diretamente da lateral do corpo (típico de Lacertilia, Testudines e anfíbios primitivos); B – *Propodium* de *Felis* em vista anterior projetando-se ventralmente ao corpo (típico de mamíferos, aves e dinossauros). Vermelho – *Propodium*; Azul – *Epipodium*; Laranja – *Autopodium*. Modificado de Petto (1982).

Para fins de unificação da terminologia referente à orientação, tanto entre apêndices anteriores como posteriores de um mesmo animal quanto entre apêndices de grupos com diferentes orientações dos apêndices, será empregada a nomenclatura utilizada por Romer (1956). Nesta terminologia, os seguintes termos são utilizados (Figura 3):

- Pré-axial – Corresponde à porção/vista voltada ao dígito I;
- Pós-axial – Corresponde à porção/vista voltado ao dígito V;
- Proximal – Corresponde à porção/vista mais próxima do eixo principal do corpo;
- Distal – Corresponde à porção/vista mais distante do eixo principal do corpo;
- Dorsal – Corresponde à porção/vista correlacionada à face onde se localiza a musculatura extensora;
- Ventral – Corresponde à porção/vista correlacionada à face onde se localiza a musculatura flexora.

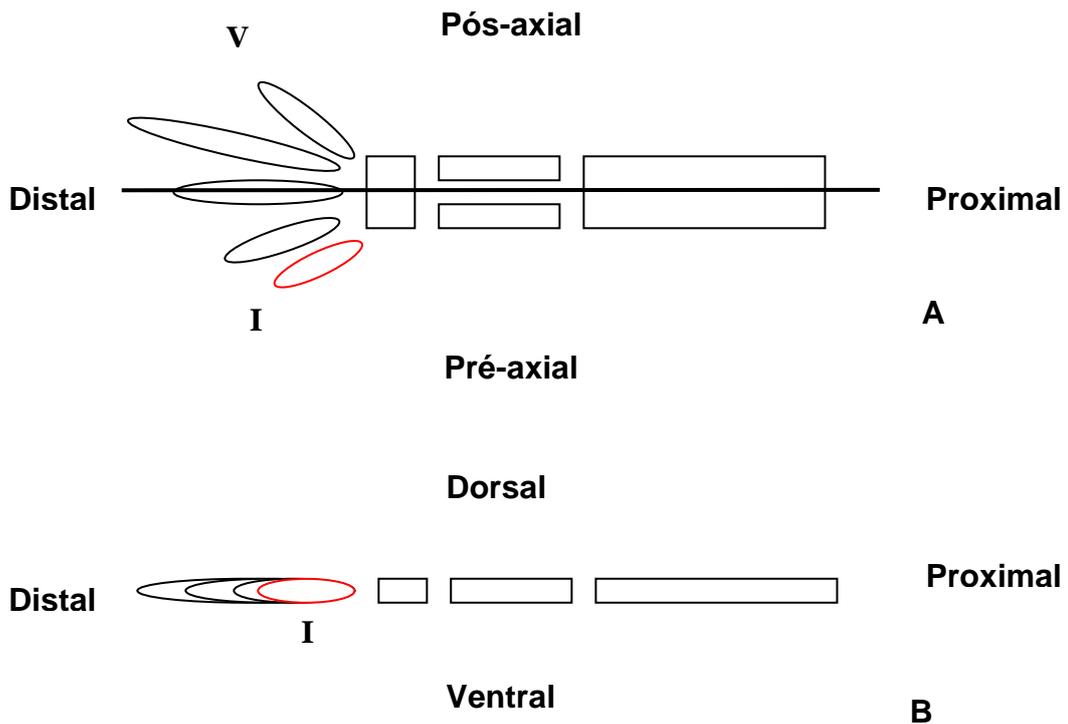


Figura 3 – Terminologia utilizada para a orientação do esqueleto apendicular. **A** – Apêndice direito em vista dorsal. **B** – Apêndice direito em vista pré-axial. O dígito I está representado em vermelho a fim de facilitar a distinção dos lados pré e pós-axiais.

5.2.2. TERMINOLOGIA ANATÔMICA

Os ossos dos Tetrapoda podem ser classificados de acordo com sua localização no esqueleto. Neste estudo será adotada a seguinte terminologia: os ossos do crânio, coluna e tórax constituem o esqueleto axial por formarem um eixo anteroposterior. Deste eixo podem se projetar os ossos constituintes do esqueleto apendicular. Comumente, os Tetrapoda apresentam apêndices locomotores pares anteriores (constituído pelo braço, antebraço, mão e dígitos) e posteriores (formados pela coxa, canela, pé e dígitos). Por constituir uma das terminologias mais usuais em tratados de Anatomia Comparada, esta será a adotada neste estudo.

Muitas são na literatura as propostas terminológicas para apêndices locomotores pares. Entre elas cita-se a mais difundida na escola francesa (Grassé, 1970; Devillers & Clairambault, 1976), que utiliza os seguintes termos:

- *Stylopode* – Úmero/Fêmur;
- *Zeugopode* – Rádio e Ulna/Tíbia e Fíbula;
- *Basipode* – Carpais/Tarsais;

- *Metapode* – Metacarpais/Metatarsais;
- *Acropode* - Falanges.

Adotou-se aqui a terminologia utilizada nos textos clássicos sobre osteologia de répteis (Williston, 1925, Romer, 1956; Gans, Bellairs & Parsons, 1969; Gans, Gaunt, & Adler, 2008b), que dividem os apêndices locomotores dos Tetrapoda em cinco segmentos: o *propodium*, correspondente ao braço e a coxa, o *epipodium*, correspondente ao antebraço e canela, o *mesopodium*, que corresponde a porção proximal da mão (carpo) e do pé (tarso), o *metapodium*, que corresponde à porção distal da mão (metacarpais) e do pé (metatarsais) e os dígitos (dedos) (Fig. 4). Os ossos correspondentes a cada segmento dos Apêndices anteriores/Apêndices posteriores são:

- *Propodium* – Úmero/Fêmur;
- *Epipodium* – Rádio e Ulna/Tíbia e Fíbula;
- *Mesopodium* – Carpais/Tarsais;
- *Metapodium* – Metacarpais/Metatarsais;
- Dígitos – Falanges.

Alguns outros termos são utilizados para designar regiões que correspondam a um ou mais desses segmentos:

- *Manus e pes* – *Mesopodium+metapodium*.
- *Autopodium* – *Mesopodium+metapodium+dígitos*;

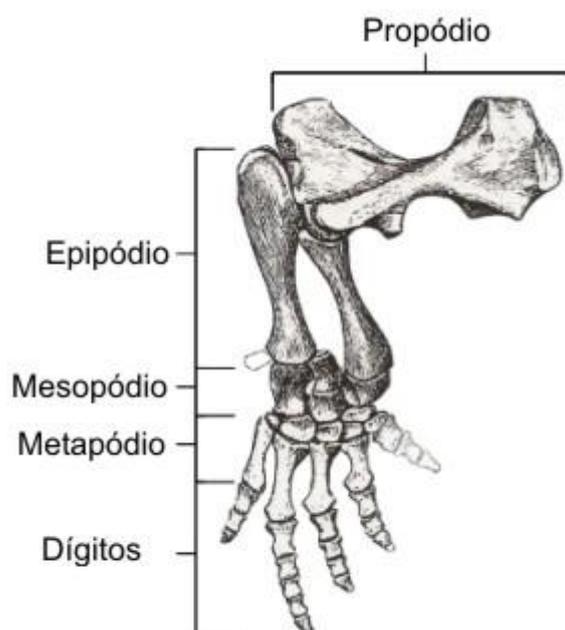


Figura 4 – Apêndice anterior direito em vista anterior) de *Ophiacodon*, segundo Williston (1925), indicando a nomenclatura utilizada para designar as diferentes regiões do esqueleto apendicular.

A maioria dos ossos carpais e tarsais possui vários nomes sinônimos se compararmos as nomenclaturas utilizadas para Anatomia Comparada, Veterinária e a Humana. A nomenclatura utilizada em Anatomia Comparada leva em consideração aspectos evolutivos, enquanto as demais são mais relacionados à forma (Tab. 1). Mesmo na nomenclatura utilizada pela Anatomia Comparada, alguns ossos podem ter nomes que são muitas vezes diferentes devido às variações na gênese do osso. Alguns autores utilizam-se da junção dos nomes dos ossos do padrão primitivo constituinte (e.g.: *astragalocalcaneum*, *intermediumcentralofibulare*), podendo, entretanto, haver interpretação equivocada por parte do autor. Neste estudo é utilizada a terminologia mais comum em Anatomia Comparada para Reptilia, com o carpo constituído pelo *radiale*, *ulnare*, *intermedium*, *pisiforme*, *centralia* e *distalia*. (Williston, 1925; Schaeffer, 1941; Romer, 1956; Grassé, 1970):

Tabela 1 – Sinonímia dos termos utilizados para designar os ossos carpais em Anatomia Comparada e anatomia humana. Retirado de Kent & Carr (2001).

Anatomia Comparada	Nomina Anatomica*	Sinônimos
<i>Radiale</i>	<i>Os scaphoideum</i>	Escafóide, navicular
<i>Intermedium</i>	<i>Os lunatum</i>	Lunato, lunar, semilunar
<i>Ulnare</i>	<i>Os triquetum</i>	Triquetal, cuneiforme
<i>Pisiforme</i>	<i>Os pisiforme</i>	Pisiforme, sesamóide ulnar
<i>Centralia (0-4)</i>	<i>Os centrale</i>	Carpal central
<i>Distale I</i>	<i>Os trapezium</i>	Trapézio, multiangular maior
<i>Distale II</i>	<i>Os trapezoideum</i>	Trapezóide, multiangular menor
<i>Distale III</i>	<i>Os capitatum</i>	Capitato, magno
<i>Distale IV</i>	<i>Os hamatum</i>	Hamato, unciforme, uncinato
<i>Distale V</i>		

**Termos adotados pelo 8º Congresso Internacional de Anatomistas em Wiesbaden*

O corpo de qualquer animal pode ser orientado em três eixos principais. Se considerarmos um animal quadrúpede (como é o caso para este estudo) é possível estabelecer um eixo longitudinal (anteroposterior), um eixo dorso-ventral e um eixo latero-lateral. Ao considerar as dimensões de dois eixos, é possível estabelecer um plano. Combinando os três principais eixos dois a dois pode-se definir três planos principais: o plano transversal (eixos latero-lateral e dorso-ventral), o plano frontal (eixos latero-lateral e longitudinal) e o plano

sagital (eixos longitudinal e dorso-ventral). Ao considerar animais bípedes as faces anterior/posterior e ventral/dorsal do esqueleto axial se modificam, tornando-se sinônimas, respectivamente. Como este estudo trata de uma região do esqueleto apendicular, as definições utilizadas para os eixos e planos serão independentes das do esqueleto axial. O eixo da maior dimensão do apêndice (proximo-distal) será considerado longitudinal, o eixo dorso-ventral do esqueleto apendicular continua correspondente ao eixo dorso-ventral do esqueleto axial e o eixo pré-axial/pós-axial corresponde ao eixo latero-lateral do esqueleto axial. Desta forma, o plano orientado em continuação ao plano transversal do esqueleto axial, aqui será tratado como sagital. O plano frontal do esqueleto axial mantém-se como tal. O plano sagital do esqueleto axial é aqui tratado como transversal.

6. RESULTADOS

6.1. RELAÇÕES ESPACIAIS

Descreve-se agora uma visão generalizada do carpo (morfologia e relações espaciais entre os ossos carpais). Descrições anatômicas mais detalhadas serão apresentadas posteriormente. Esta descrição foi realizada com base nas radiografias dos apêndices anteriores em vista dorsal dos espécimes MCN.UFPR.314 e MCN.UFPR.315 e MCN.UFPR.316.

O carpo de *Tupinambis merianae* é composto por nove ossos dispostos em três séries: proximal, média e distal. Na série proximal encontram-se os ossos *radiale*, *ulnare+intermedium* (*sensu* Krause, 1978b) e o *pisiforme*; a série média é composta apenas por um *centrale* e a série distal é composta por cinco *distalia* (Fig. 5).

O *radiale* é mais alongado no eixo latero-lateral e articula-se com quatro ossos: a face proximal articula-se com a face distal do rádio; a face pós-axial articula-se à face pré-axial do *ulnare*; a porção pré-axial de sua face distal articula-se com a maior face do *distale* I, voltada proximalmente e pré-axialmente; na área pós-axial de sua face distal articula-se o *centrale*.

O *ulnare+intermedium*, assim como o *radiale*, constitui um osso mais longo no eixo latero-lateral. É maior que o *radiale* no eixo proximo-distal. Sua face proximal articula-se com a face distal da ulna; a face pré-axial à face pós-axial do *radiale*; na porção pré-axial de sua face distal com a face proximal pós-axial do *centrale* e em sua porção pós-axial da face distal com o *distale* V. Entre as áreas de articulação do *centrale* e do *distale* V articula-se o *distale* IV.

O *pisiforme* é um osso elipsóide e se articula à face ventral da porção epifisária distal da ulna.

O *centrale* se articula com a maioria dos carpais, exceto ao *distale* I, ao *distale* V e ao *pisiforme*. Possui quatro faces além das faces dorsal e ventral. As duas faces proximais formam uma cunha orientada no sentido distal-proximal, cuja face pré-axial articula-se com a porção pós-axial da face distal do *radiale* e a face pós-axial articula-se com a porção pré-axial da face distal do *ulnare*. As faces distais formam uma cunha orientada proximo-distalmente, cuja face pré-axial articula-se à face pós-axial proximal do *distale* II e a face pós-

axial aos *distalia* III, em sua porção mais pré-axial, e ao IV em sua porção pós-axial.

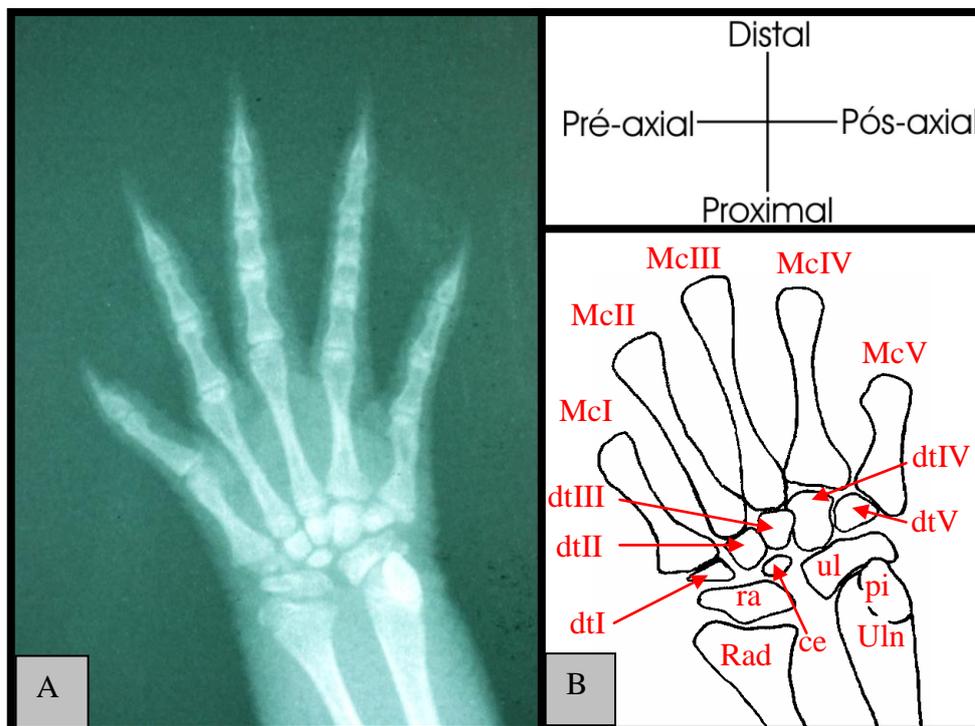


Figura 5 – A - Radiografia da mão direita do espécime MCN.UFPR.316 em vista dorsal. B – Desenho esquemático da região autopodial do espécime radiografado. Rad. – Rádio; Uln. – Ulna; ra – *Radiale*; ul – *Ulnare*; pi – *pisiforme*; ce - *centrale*; dt I/V – *distalia* I/V; Mc I/V – *Metacarpalia* I/V.

O *distale* I possui uma forma de um triângulo, com a face maior orientada proximal e pré-axialmente, articulando-se à porção pré-axial da face distal do *radiale*. A face distal articula-se à região epifisária do *metacarpale* I. A face pós-axial articula-se ao *distale* II.

O *distale* II possui uma forma quase quadrada, a face proximal articula-se à face distal pré-axial do *centrale*. Proximalmente a face pré-axial se articula à face pós-axial do *distale* I e distalmente à porção proximal pós-axial do *metacarpale* I. A face pós-axial articula-se ao *distale* III e a face distal à região epifisária do *metacarpale* II.

O *distale* III possui uma forma semelhante à de um trapézio isósceles, com a base menor posicionada proximalmente e a maior distalmente. A base menor deste trapézio articula-se ao *centrale*, enquanto maior articula-se ao

metacarpale III. Pré-axialmente articula-se ao *distale* II e à porção proximal pós-axial do *metacarpale* II. Pós-axialmente articula-se ao *distale* IV.

O *distale* IV é o maior dos ossos da série distal do carpo. Articula-se proximalmente com a porção pré-axial do *ulnare*, distalmente com o *metacarpale* IV e à porção proximal pós-axial do *metacarpale* III. Pré-axialmente articula-se ao *distale* III, sobrepondo-o levemente em sua porção proximal. Pós-axialmente articula-se ao *distale* V.

O *distale* V é um osso quase triangular. A face proximal deste triângulo é um pouco côncava e articula-se à porção pós-axial do *ulnare*. A face pré-axial articula-se ao *distale* IV e a face pós-axial é levemente convexa, para articulação com o *metacarpale* V.

Os *metacarpalia* encontram-se praticamente paralelos. Em todos ocorre a sobreposição da porção proximal pós-axial do *metacarpale* posicionado mais pré-axialmente sobre o elemento mais pós-axial.

6.2. DESCRIÇÕES

6.2.1.1. RADIALE

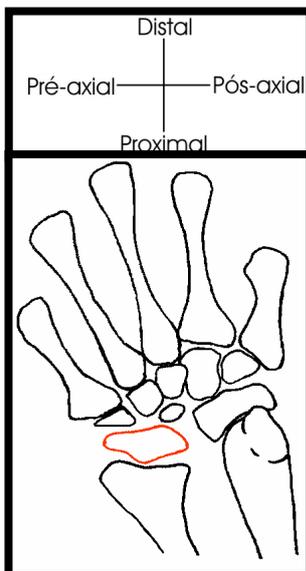


Figura 6 – Vista dorsal da mão direita de *Tupinambis meriana*. O elemento destacado em vermelho é o *radiale*.

O *radiale* (Fig.7) é o osso pré-axial da série proximal do carpo. Articula-se à região epifisária distal do rádio pela sua face proximal. Pela face pós-axial articula-se à face pré-axial do *ulnare+intermedium*. Na porção pré-axial da face distal, o *radiale* articula-se ao *distale* I e em sua porção pós-axial ao *centrale*.

Em vista proximal este osso apresenta duas elevações, uma pré e outra pós-axial, entre elas ocorre uma área mais baixa. A região elevada pré-axial se localiza na porção ventral e pré-axial do osso, sendo pouco mais projetada ventralmente. Ela também é a menor das duas. A elevação pós-axial estende-se pré-axial/pós-axialmente e dorso-ventralmente ao longo da porção pós-axial do bordo dorsal do osso. Ela se alarga

dorso-ventralmente e pré axial pós-axialmente. Nos espécimes MCN.UFPR.314 e 315 esta região apresentou-se como um centro de ossificação distinto, apesar de se encontrar envolto em um mesmo corpo cartilaginoso. Entre estas duas elevações, é presente uma região mais baixa bem demarcada orientada dorsal-ventral e pré-axial pós-axialmente. Nos espécimes maiores, com ossificação mais avançada, é bem visível uma crista orientada pré-axial pós-axialmente entre as duas elevações, separando a região mais baixa em duas faces articulares: A dorsal posicionada mais pré-axialmente e de formato circular e levemente côncavo; e a ventral, com formato de uma sela, bem demarcada no seu bordo pós-axial. O bordo dorsal do osso é arqueado, com seu ápice mais pré-axial. Nos espécimes maiores esse arqueamento fica menos evidente devido à ossificação no bordo pré-axial dorsal. Ventralmente, entre a elevação pré-axial e a porção pós-axial da região ventral da área rebaixada, uma pequena reentrância é presente, fazendo com que a elevação pré-axial seja margeada apenas com a metade pré-axial dorsal da região rebaixada. Nos espécimes maiores essa reentrância é menos acentuada.

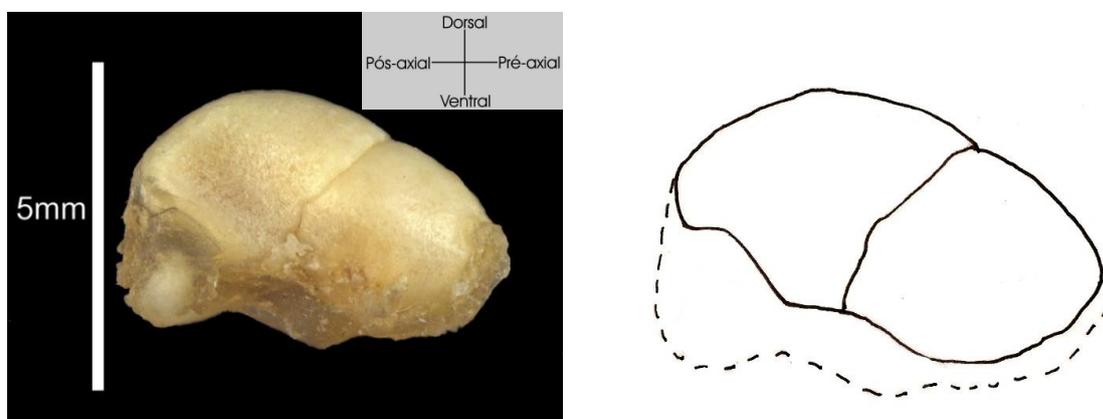


Figura 7 – Vista Proximal do *radiale* esquerdo do espécime MCN.UFPR.314 com dois centros de ossificação. O pontilhado representa região com cartilagem.

Em vista distal o *radiale* possui uma grande área com elevações bastante sutis, indivíduos maiores apresentam faces articulares mais truncadas e bem distintas. A porção pré-axial ventral é a mais elevada. A elevação dessa porção diminui pós-axialmente, assim como sua largura, chegando até pouco além da metade do osso em sua margem ventral. Dorsalmente a esse bordo há uma face articular côncava quase circular. Pós-axialmente e dorsalmente, uma

segunda face articular é presente. Esta possui o bordo dorsal mais elevado e é levemente côncavo. Esta região corre pré-axial pós-axialmente e dorso-ventralmente até o bordo pré-axial de uma terceira face articular, pouco mais elevada que a segunda, que ocupa todo o terço pós-axial osso, formando o bordo pós-axial. No espécime MCN.UFPR.314 essas três faces articulares para o rádio são pouco distintas, formando uma área praticamente plana. Um sulco bastante suave em forma de U invertido e inclinado pré-axialmente é presente na metade ventral do osso, dorsalmente à porção elevada do bordo do osso e à reentrância entre as elevações. Nos espécimes menores esse sulco é mais visível

Em vista pré-axial a superfície do osso é bastante reta, com a porção dorsal mais estreita que a ventral. A porção dorsal constitui a região pré-axial do arqueamento dorsal, sendo, portanto convexa e tendo continuidade até cerca da metade do osso em vista dorsal. Essa característica é menos evidente nos espécimes menores devido ao formato mais chanfrado dos ossos. Os bordos proximal e distal são pouco mais elevados que a porção mediana desta face, porém no espécime maior na porção dorsal este sulco é bem visível e uma pequena elevação dorso-ventral e proximo-distalmente orientada na metade da altura do osso. O bordo proximal apresenta um arqueamento que se estende por cerca da metade dorsal da altura do osso, sendo que ventralmente a esse arqueamento o osso se alarga proximalmente. Em toda a extensão do bordo distal um arqueamento mais suave que o proximal é presente. A porção ventral possui uma forma quase esférica, sendo sua metade ventral mais reta.

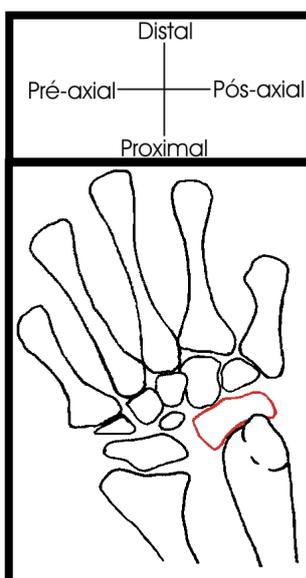
Em vista pós-axial poucos fenômenos topográficos são distinguíveis. A porção proximal é menos acidentada que a distal. A porção proximal também possui uma inclinação proximo-distal e ventro-dorsal, enquanto a região distal é praticamente somente orientada dorso-ventralmente. A porção central da elevação pós-axial é mais elevada proximalmente que as porções pré e pós-axiais. A pré-axial possui uma inclinação mais abrupta que a pós-axial. Da porção distal do bordo distal, uma crista se projeta ventralmente, alargando-se na porção mais pós-axial do osso. Proximalmente a essa crista uma face articular grande se projeta até o alargamento da crista, que forma o bordo pós-axial desta face. Na porção distal da região alargada da crista, um tubérculo

orientado dorso-ventralmente é presente. Orientado transversalmente a este, no bordo ventral encontra-se outro tubérculo pouco maior que o primeiro.

Em vista dorsal o bordo distal é bastante reto, enquanto a região proximal do osso é mais acidentada. As elevações pré e pós-axiais são visíveis, a primeira projetando sua porção ventral proximalmente, com sua superfície continuando em vista pré-axial. A segunda projeta sua porção dorsal, sendo também visível entre elas a área pré-axial dorsal da região rebaixada. A projeção pré-axial apresenta também uma pequena projeção distal

Ventralmente o *radiale* apresenta um bordo distal quase reto com uma projeção bastante pronunciada proximalmente e pouco distalmente elevando-se da região pré-axial. Sua base corresponde a cerca de metade da dimensão pré-axial pós-axial. Pós-axialmente a essa projeção, de cerca da metade de sua porção distal pós-axial, uma crista se projeta pós-axialmente, aumentando sua dimensão distal-proximal até cerca de metade da porção pós-axial do osso. Pós-axialmente a essa crista, a superfície do osso curva-se para a face pós-axial. A região elevada pós-axial do osso, descrita na vista proximal, aqui é visível na porção dorsal, com a sua face ventral chegando até a região onde se origina a crista, um sulco orientado pré-axial pós-axialmente e ventro-proximalmente é presente. Da região de onde se origina este sulco, em cerca da metade da porção pré-axial do osso, também origina-se uma crista larga que orienta-se pós-axialmente até a metade da porção pós-axial do osso.

6.2.1.2. ULNARE+INTERMEDIUM



O *ulnare* (Fig.9) situa-se na porção pós-axial da série proximal do carpo. É o maior osso do apêndice anterior. Em sua porção pré-axial articula-se o *radiale*. Pré-axial distalmente articula-se ao *centrale*. Em sua face proximal também possui duas faces articulares para os *distalia* IV e V, a primeira mais pré-axialmente posicionada, entre as faces articulares para o *distale* V e para o *centrale*. Possui proximalmente uma concavidade

Figura 8 – Vista dorsal da mão direita de *Tupinambis merianae*. O elemento destacado em vermelho é o *ulnare+intermedium*. 22

bem pronunciada para articulação com a superfície da região epifisária distal da ulna.

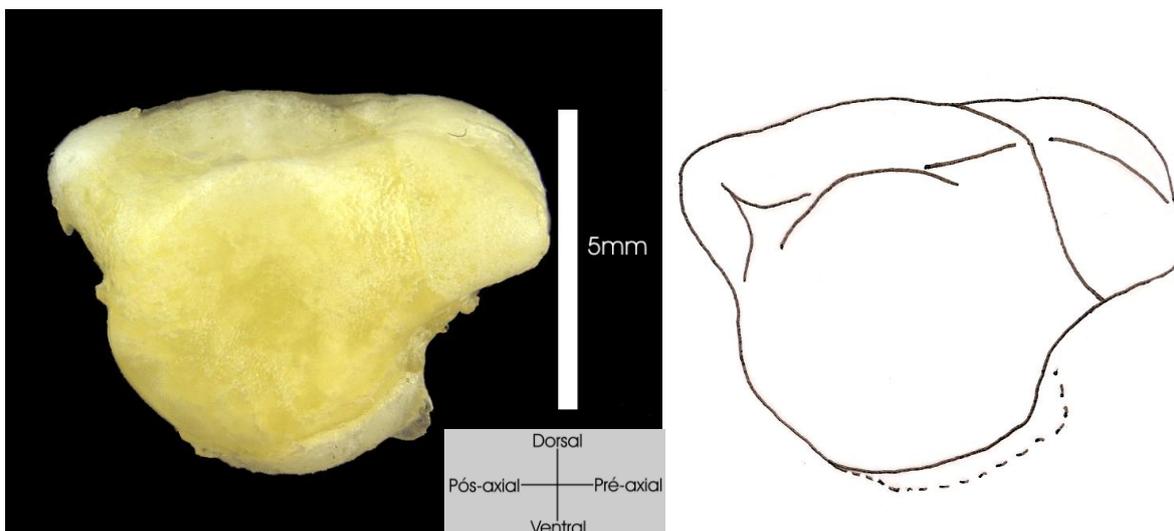


Figura 9 – Vista distal do *ulnare+intermedium* esquerdo do espécime MCN.UFPR.314 com dois centros de ossificação. O pontilhado representa região com cartilagem.

Em vista proximal distingue-se facilmente uma concavidade bastante pronunciada, ocupando quase toda a área para articulação com a ulna. O bordo dorsal desta concavidade é quase plano, com um pequeno arqueamento dorsal em sua região média. Esse bordo é uma crista bastante estreita. Duas tuberosidades projetam-se das extremidades pré e pós-axiais desse bordo. A tuberosidade pré-axial projeta-se pré-axial e dorsalmente, enquanto a pós-axial projeta-se pós-axialmente apenas. No espécime MCN.UFPR.314 esta região está presente como um pequeno centro de ossificação não fusionado à porção maior do osso, porém envolto pelo mesmo corpo cartilaginoso. Da porção ventral da tuberosidade pré-axial projeta-se o bordo pré-axial da concavidade. Este bordo é levemente inclinado pré-axial pós-axialmente, que em sua porção ventral acentua drasticamente essa curvatura pós-axialmente, formando o bordo ventral da face articular fibular. Na região dessa curvatura é visível distalmente uma pequena aba da projeção onde há a face articular para o *centrale*. O bordo ventral da concavidade é mais estreito, possuindo um alargamento brusco a partir da metade do eixo pré-axial pós-axial. O bordo pós-axial do *ulnare* é orientado dorso-ventralmente, com a região ventral à tuberosidade apresentando uma curvatura bastante acentuada até cerca da metade do eixo dorsal-ventral do osso.

Quatro faces articulares são presentes em vista distal devido às articulações com os *distalia* e com o *centrale*. Na projeção pós-axial, uma face articular é presente para articulação com o *distale* V. Sua superfície é levemente convexa. Seus bordos possuem um formato semelhante a um triângulo, com o bordo dorsal levemente arqueado ventral-dorsalmente. O bordo pré-axial é uma crista orientada dorso-ventralmente com a porção dorsal mais elevada. Essa crista também é o bordo pós-axial da face articular para o *distale* IV. O terceiro bordo deste triângulo é orientado ventral-dorsalmente e pré-axial pós-axialmente. No espécime MCN.UFPR.314, os bordos desta face não são tão claros e nos espécimes 315 e 316, a ossificação da extremidade pós-axial é maior. Pré-axialmente a esta face encontra-se a face articular para o *distale* IV. Esta face é a maior presente nesta vista, e apresenta a superfície côncava. Seu bordo dorsal é curvado ventral-dorsalmente, com a extremidade pós-axial desse arqueamento iniciando na extremidade dorsal da crista do bordo pós-axial desta face articular. A extremidade pré-axial do arqueamento se encontra na metade da altura do osso, formando, portanto, a metade pré-axial dorsal do bordo da face articular. A metade pré-axial ventral está orientada ventral e pós-axialmente, sendo este bordo também o bordo pós-axial dorsal da face articular para o *centrale*. O bordo ventral desta face articular se orienta quase pré-axial pós-axialmente, com uma pequena inclinação ventral-dorsalmente. No espécime MCN.UFPR.314 a concavidade desta face articular é muito pequena devido a pouca ossificação dos bordos. Na região ventral pré-axial do osso uma projeção volumosa, porém pouco acentuada, é presente. Nesta projeção uma face articular com forma de quarto lunar com a concavidade voltada dorsal e pós-axialmente é visível. Nesta face articula-se o *centrale*. Outra projeção, posicionada pós-axialmente a primeira e um pouco mais proximalmente é presente. A tuberosidade pré-axial apresenta uma crista que distingue as faces dorsal e pré-axial do osso, que devido à leve torção de ambas, parte delas são visíveis em vista distal, A face pré-axial apenas é visível até cerca da metade da altura do osso. A face dorsal é visível por todo o eixo pré-axial pós axial até a porção proximal da projeção pós-axial devido ao seu bordo proximal ser mais elevado. Ela é levemente côncava, com seus bordos delimitados pelas tuberosidades pré e pós-axiais. A projeção pós-

axial orienta-se pós-axialmente apenas e ocupa cerca da metade da altura do osso.

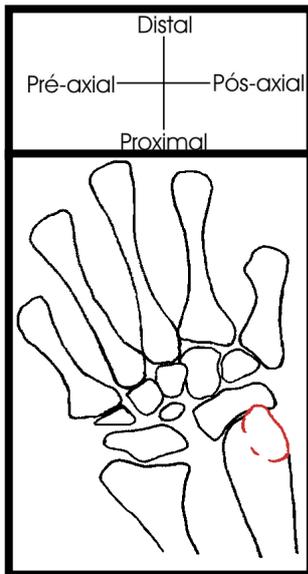
A superfície dorsal do osso possui uma forma quase retangular com a área proximal elevando-se gradualmente, com relação à distal pré-axial pós-axialmente. Na região média da face há uma reentrância bastante sutil. Distalmente a esta reentrância, uma área côncava é presente, mais marcada nos indivíduos mais velhos. Pré-axial e proximalmente, na extremidade do bordo proximal é presente a tuberosidade pré-axial, orientada dorsal, pré-axial e proximalmente. A tuberosidade pós-axial localiza-se na extremidade distal pós-axial.

O bordo proximal se volta em uma orientação proximal-distal com uma curvatura bastante aberta no bordo pós-axial. No espécime MCN.UFPR.314 essa curvatura é mais abrupta, tornando, inclusive, o bordo pós-axial orientado proximo-distalmente e pós-axial pré-axialmente, enquanto que no espécime MCN.UFPR.314 esse bordo é orientado proximo-distalmente com uma leve inclinação pré-axial pós-axial. No término da curva, na junção dos bordos pós-axial e distal, está presente a tuberosidade pós-axial orientada pós-axialmente, com ossificação bastante reduzida no espécime MCN.UFPR.314. Pré-axialmente ao tubérculo pós-axial, projeta-se o bordo distal, que até cerca da metade do eixo pré-axial pós-axial é bastante reto nos espécimes MCN.UFPR.315 e 316, no MCN.UFPR.314 é levemente inclinado proximo-distalmente. Em sua porção pré-axial, entretanto, apresenta uma curvatura, correspondente ao bordo dorsal da face articular para o *distale V*. Nesta vista corresponde à porção pós-axial do bordo distal do osso. Na porção pré-axial do bordo distal, projetando-se proximo-distalmente há uma projeção distal bastante pronunciada nos espécimes MCN.UFPR.315 e 316, enquanto no espécime MCN.UFPR.314 ela é pouco distinta. Seu bordo distal é truncado, orientado pós-axial pré-axialmente. Esta projeção é o bordo dorsal da face articular para o *distale IV*, mais elevada nos indivíduos maiores. O bordo pré-axial desta face corre orientado distal-proximalmente e levemente pós-axial pré-axialmente, da extremidade pré-axial desta projeção distal até o bordo distal da tuberosidade pré-axial.

Em vista pré-axial a forma assemelha-se a um retângulo, com a face articular para o *centrale* na porção ventral distal e a projeção pré-axial na

região dorsal proximal. Entre estas duas projeções um sulco orienta-se distal proximalmente e dorso-ventralmente. O bordo dorsal é arqueado.

6.2.1.3. PISIFORME



O pisiforme (Fig.11) é um osso globoso e levemente achatado pré-axial pós-axialmente. Possui uma face articular dorsal côncava e de forma oval que articula-se a face ventral do processo pós-axial da ulna. A região ventral proximal é mais projetada ventralmente que a região proximal distal.

Figura 10 – Vista dorsal da mão direita de *Tupinambis meriana*. O elemento destacado em vermelho é o *pisiforme*.

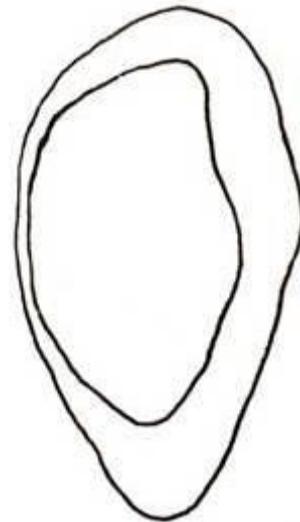
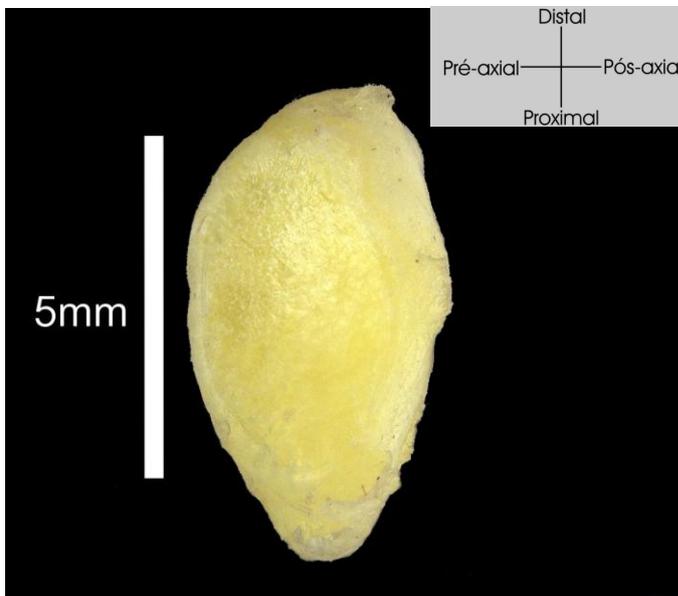


Figura 11 – Vista dorsal do *pisiforme* direito do espécime MCN.UFPR. 315.

6.2.1.4. CENTRALE

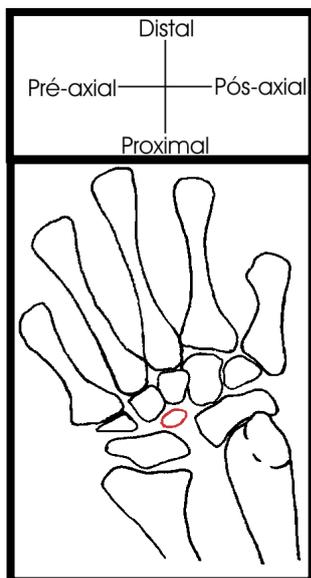


Figura 12 – Vista dorsal da mão direita de *Tupinambis meriana*. O elemento destacado em vermelho é o *centrale*.

O *centrale* é um osso mais alongado em seu eixo dorsal-ventral. Possui uma forma quase retangular nas vistas proximal e distal. A porção ventral do osso é pouco maior no eixo pré-axial pós-axial que a porção dorsal. No espécime MCN.UFPR.314, o bordo pós-axial é levemente arqueado, com a concavidade voltada pós-axialmente. Nos espécimes MCN.UFPR.315 e 316, a área cartilaginosa da concavidade encontra-se ossificada, tornando este bordo orientado dorso-ventralmente. Possui quatro faces articulares: duas pré-

axiais, uma voltada proximal e outra distalmente, e duas pós-axiais, uma proximal e outra distal. As duas faces pré-axiais são menores, sendo elas para articulação com o *distale* II e com o *radiale*, distal e proximalmente, respectivamente. As faces pós-axiais articulam-se ao

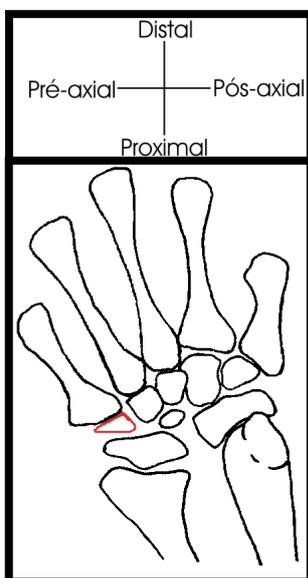
distale III e ao *ulnare+intermedium*, distal e proximalmente, respectivamente.

As faces pós-axiais possuem uma área maior que as das faces pré-axiais.

A face proximal pós-axial é levemente côncava, com os bordos ventral e pré-axial dorsal, mais elevados. A face proximal pré-axial é menor e possui um formato quase retangular, maior no eixo dorsal-ventral.

A face distal possui uma divisão mais evidente das áreas articulares pré e pós-axiais, a primeira orientada pós-axial pré-axialmente e proximo-distalmente, enquanto que a segunda se orienta pré-axial pós-axialmente e proximo-distalmente. Os bordos dorsal e ventral das faces articulares são menos elevados na porção pós-axial, tornando-se maiores pré-axialmente. A face articular pós-axial (*centrale* IV) é maior, apresentando um formato de quarto lunar no espécime MCN.UFPR.314.

6.2.1.5. DISTALE I



O *distale* I (Fig.14) caracteriza-se principalmente pela forma triangular em vista dorsal. Mesmo no espécime maior, apresentou-se com bastante cartilagem. A face maior deste triângulo volta-se pré-axial proximalmente, para articular-se à porção pré-axial do *radiale*. A face articular para o *metacarpale* I é truncada, voltada ventral e distalmente. A face para articulação com o *distale* II é pós-axial, e possui uma área elipsóide.

Figura 13 – Vista dorsal da mão direita de *Tupinambis merianae*. O elemento destacado em vermelho é o *distale* I.

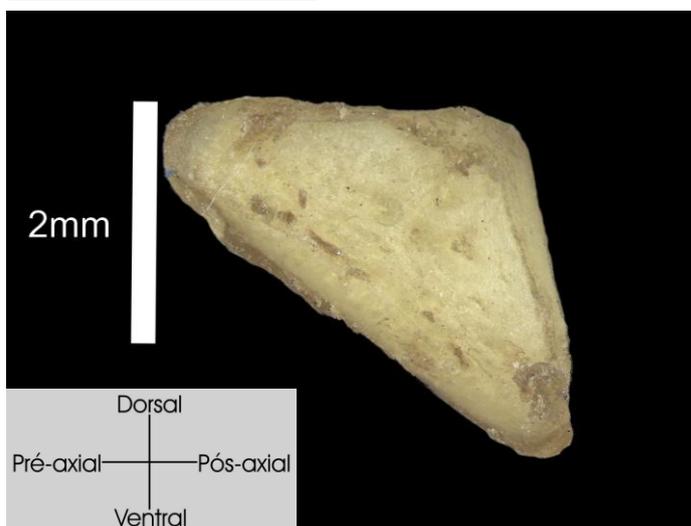


Figura 14 – Vista dorsal do *Distale* I direito do espécime MCN.UFPR.315.

6.2.1.6. DISTALE II

O *distale* II (Fig.16) possui quatro faces articulares: para o *centrale*, para o *distale* I, para o *distale* III e para o *metacarpale* II. É um osso alongado dorso-ventralmente, com uma projeção orientada pré-axial e ventralmente na porção ventral de sua face pré-axial. No espécime MCN.UFPR.314 esta projeção é presente de forma muito sutil, fornecendo ao osso uma forma semelhante à um paralelepípedo. Com exceção da face articular proximal, todas as demais são

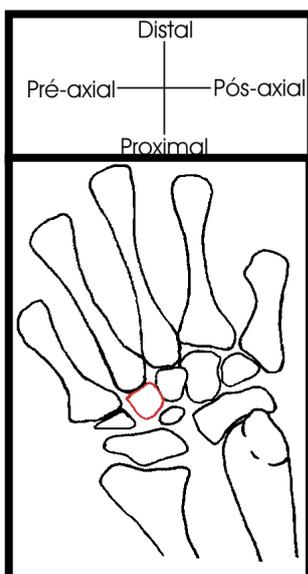


Figura 15 – Vista dorsal da mão direita de *Tupinambis meriana*. O elemento destacado em vermelho é o *distale II*.

côncavas. No espécime MCN.UFPR.315 as demais faces também são côncavas, mas em menor grau.

A face articular proximal é convexa, onde articula-se o *centrale*. O bordo pós-axial desta face é mais elevado no espécime MCN.UFPR.316.

A face articular pós-axial é levemente convexa e articula-se ao *distale III*. O bordo proximal desta face é convexo devido à convexidade da face articular proximal, enquanto que o distal é côncavo, devido à concavidade da face distal. O bordo ventral apresenta em continuidade com a convexidade do bordo proximal.

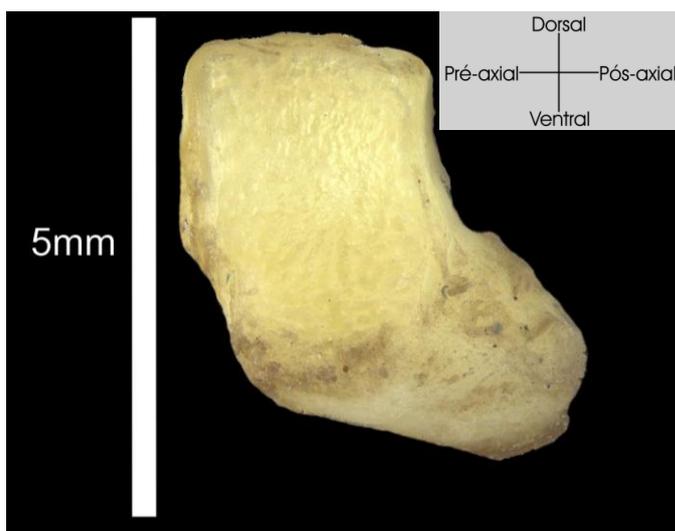


Figura 16 - *Distale II* direito do espécime MCN.UFPR.315 em vista distal.

A face articular distal articula-se a o *metacarpale II*. Esta face é bastante côncava. O bordo dorsal desta face é praticamente reta orientada pré-axial pós-axialmente. O bordo pós-axial também é praticamente reto, orientado no sentido dorsal-ventral. O bordo pré-axial apresenta-se com uma concavidade bastante pronunciada em sua porção dorsal, A porção ventral é onde está localizado a projeção pré-axial ventral.

A face articular pré-axial localiza-se na porção dorsal da face pré-axial. Na porção ventral há uma projeção orientada pré-axial, ventral e

proximalmente. A face articular continua por uma curta extensão na face dorsal desta projeção, apresentando-se bastante côncava.

A face dorsal do osso possui um formato quase quadrado, com os lados cujas respectivas faces são côncavas arqueadas com a concavidade voltada em sentido contrário ao corpo do osso.

Da face ventral, uma crista se projeta pré-axial, ventral e proximalmente da porção mais ventral da face articular distal. Proximalmente a esta crista, as faces pós-axial e proximal se projetam proximalmente e pós-axialmente, respectivamente, da porção pós e pré-axiais da crista, respectivamente.

6.2.1.7. DISTALE III

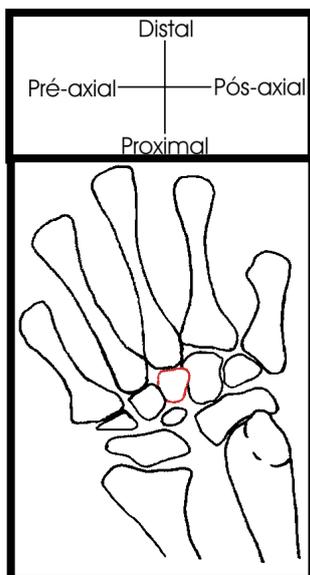


Figura 17 – Vista dorsal da mão direita de *Tupinambis merianae*. O elemento destacado em vermelho é o *distale* III.

O *distale* III (Fig.18) apresenta três faces articulares. Duas côncavas e uma convexa. A face convexa volta-se proximal e pós-axialmente para articular-se à face articular distal pré-axial do *distale* IV. O bordo dorsal é mais proeminente em sua porção distal. O bordo ventral é levemente arqueado com a concavidade voltada dorsalmente. Da porção mais proeminente do bordo dorsal, uma crista pouco elevada se projeta distal-proximalmente e dorso-ventralmente até o vértice onde se encontram os bordos proximal e ventral da face articular. Essa crista divide a face articular em duas áreas triangulares distintas: uma distal ventral e outra proximal dorsal. Ventralmente a esta última face articular há uma tuberosidade volumosa projetando-se ventralmente, em torno da qual se envolve a aponeurose palmar. Na face articular distal articula-se o *metacarpale* III. Possui um formato quase retangular, maior no eixo dorsal-ventral. Os bordos pré e pós-axiais são mais elevados, principalmente a porção dorsal do bordo pré-axial e a porção ventral do bordo pós-axial. A projeção ventral é visível ventralmente ao bordo ventral da face articular.

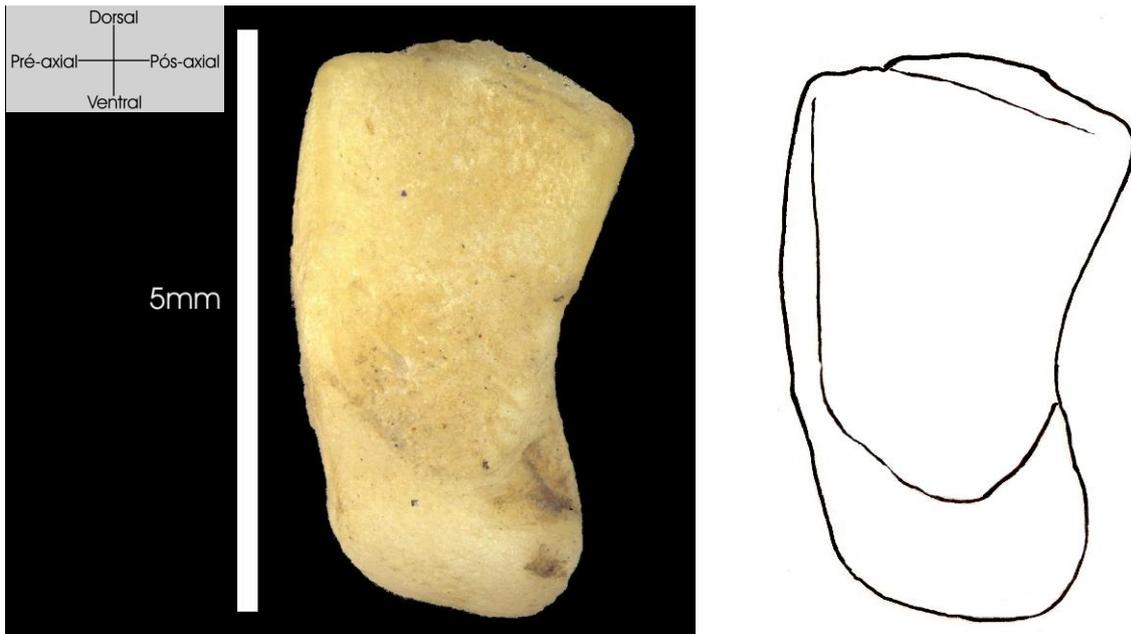


Figura 18 – Vista distal do *distale* III direito do espécime MCN.UFPR.315.

A face articular pré-axial possui um formato quase de uma meia-lua. Na metade do eixo dorsal-ventral do osso, uma área rebaixada segue orientada distal-proximalmente. O bordo pré-axial proximal da face articular é mais elevado.

6.2.1.8. *DISTALE IV*

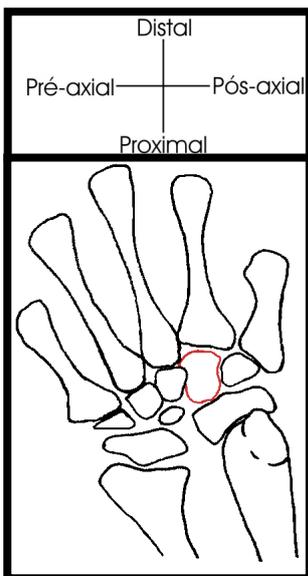


Figura 19 – Vista dorsal da mão direita de *Tupinambis merianae*. O elemento destacado em vermelho é o *distale* IV.

O *distale* IV (Fig.20) é o maior osso da série distal do carpo. No espécime MCN.UFPR.316 apresenta um formato quase quadrangular, enquanto no espécime MCN.UFPR.315 o eixo dorsal-ventral é o mais alongado. As faces articulares são bem marcadas mesmo no espécime MCN.UFPR.314.

A face proximal é convexa e possuiu aparência mais regular que as demais. Nesta face articula-se o *ulnare+intermedium*. A área desta face é menor no eixo latero-lateral de sua porção ventral. O bordo pós-axial desta face articular é arqueado, com a concavidade voltada pós-axialmente, aumentando a dimensão da face no eixo latero-lateral em sentido ventral-dorsal em

cerca de um terço. O bordo pré-axial é orientado dorso-ventralmente. O bordo dorsal é levemente arqueado, com a concavidade voltada ventralmente. O bordo ventral é arqueado, com a concavidade voltada dorsalmente. Pós-axialmente ao arqueamento do bordo pós-axial da face articular para o *ulnare+intermedium* há uma face articular orientada proximal, pós-axial e ventralmente para articulação com o *distale V*. No espécime MCN.UFPR.315 esta face articular não se projeta pós-axialmente, permanecendo visível apenas em vista pós-axial. Uma tuberosidade se projeta ventralmente da porção distal da face ventral do osso por cerca de um terço do eixo dorsal-ventral, em torno da qual a aponeurose plantar se envolve. A face articular para o *distale V* possui continuidade na porção pós-axial desta projeção.

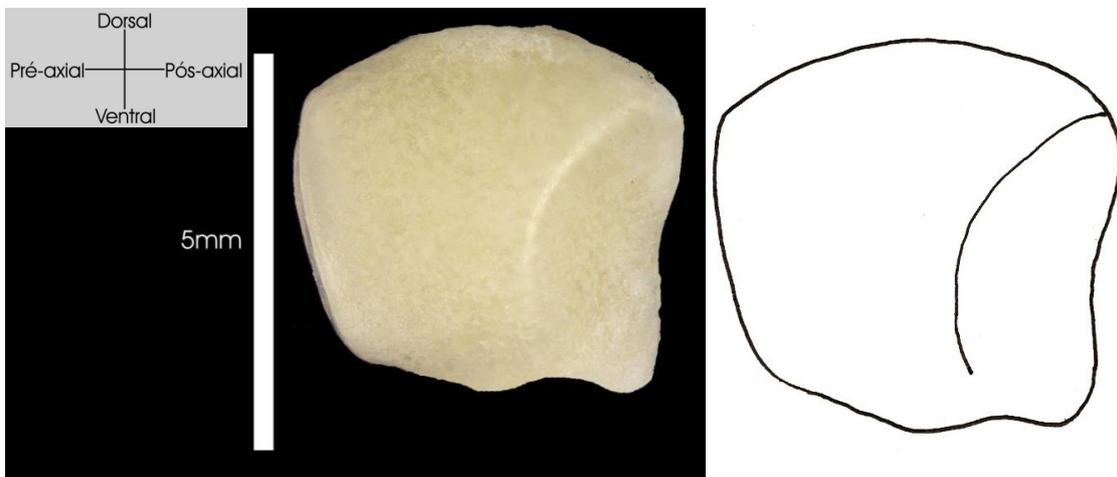


Figura 20 – Vista proximal do *distale IV* direito do espécime MCN.UFPR.315.

A face pós-axial apresenta uma face articular côncava de forma elipsóide e maior no eixo dorsal-ventral para articulação com o *distale V*. Sua área dorsal é mais proeminente pós-axialmente que a ventral, correspondendo à projeção pós-axial dorsal da face articular para o *ulnare+intermedium*, descrita na vista proximal do osso.

A face distal possui um formato quase retangular com uma concavidade bastante pronunciada, O bordo ventral é arqueado com a concavidade orientada dorsalmente. Os bordos pré e pós-axiais são orientados dorso-ventralmente, enquanto que o bordo dorsal é orientado pré-axial pós-axialmente. A área dorsal é globosa. A face articular apresenta um sulco orientado dorsal-ventral e pós-axial pré-axialmente ocupando a porção dorsal desta, enquanto a área mais ventral é mais elevada.

A face pré-axial possui um formato quase retangular. O bordo proximal é convexo e apresenta em sua extensão uma crista mais alargada que as dos demais bordos dessa face. A porção dorsal proximal é mais elevada, estado esta área na crista deste bordo. O bordo dorsal apresenta duas elevações: uma proximal e outra distal. A elevação proximal se encontra em segundo plano com relação à distal, entre as quais é visível a porção pré-axial de um sulco orientado proximo-distalmente e pré-axial pós-axialmente presente na face dorsal do osso. Da elevação distal uma chanfradura se dispõe até pouco mais que a metade do eixo dorsal-ventral pelo bordo distal, havendo ventralmente a este e dorsalmente a uma pequena projeção ventral uma reentrância. O bordo ventral é orientado proximo-distalmente. Uma face articular côncava ocupa quase toda a área desta face.

6.2.1.9. DISTALE V

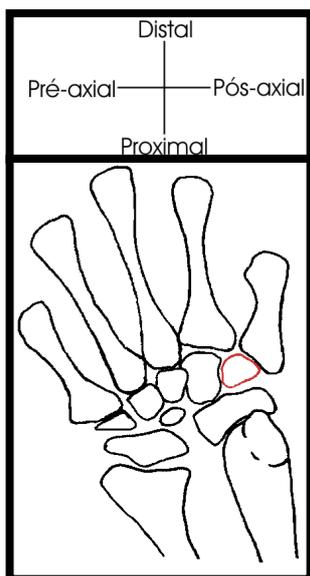


Figura 21 – Vista dorsal da mão direita de *Tupinambis meriana*. O elemento destacado em vermelho é o *distale V*.

Três faces articulares são presentes neste osso. Cada uma delas corresponde a uma face inteira, excetuando as faces dorsal e ventral. Duas dessas faces são convexas, enquanto a outra é côncava.

A face côncava volta-se pré-axial e distalmente, articulando-se à face articular pós-axial ventral proximal do *distale IV*. Apresenta um formato semicircular, com o bordo dorsal levemente aplainado dorso-ventralmente. Os bordos pré e pós-axiais são mais proeminentes, fornecendo a concavidade à face. O bordo pré-axial dorsal é a porção mais proeminente.

A face articular pós-axial possui um formato maior no eixo dorsal-ventral, apresentando-se quase retangular. Os vértices deste retângulo são chanfrados, sendo o dorsal proximal o que apresenta uma curvatura de maior raio. Nesta face articula-se o *metacarpale V*.

A face articular pré-axial é mais quadrangular, apresentando os vértices chanfrados. O vértice dorsal pré-axial é o que apresenta curvatura mais acentuada.

Na porção proximal da face ventral do osso projeta-se ventralmente uma tuberosidade que permanece envolta pela aponeurose plantar. Esta tuberosidade só não é visível em vista dorsal.

6.2.1.10. METACARPALE I

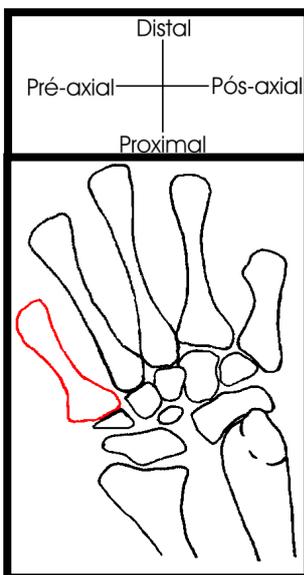


Figura 22 – Vista dorsal da mão direita de *Tupinambis merianae*. O elemento destacado em vermelho é o metacarpale I.

O metacarpale I (Fig.23) é um osso longo pequeno com relação aos demais metacarpais, achatado dorso-ventralmente na região diáfisária, com seu comprimento pouco maior que as primeiras falanges. Neste não há uma torção ao longo do entre as epífises.

A região epifisária proximal é mais alargada que a distal. Em sua face dorsal uma área côncava é presente. Esta área é margeada distalmente pelas projeções dorsais das tuberosidades da epífise. Na porção pré-

axial da epífise proximal há uma tuberosidade projetando-se pouco dorsalmente e ventralmente. Esta tuberosidade está localizada mais distalmente que a tuberosidade pós-axial. Da porção ventral pré-axial da tuberosidade pré-axial uma crista se projeta ao longo

do osso por sua face pré-axial. Da porção proximal desta tuberosidade uma face articular quase cilíndrica se projeta proximalmente e pós-axialmente. Esta face articular possui uma constrição em sua região mediana ventral. Esta face, diferentemente das faces articulares dos demais metacarpais, é inclinada pré-axialmente. A porção pós-axial desta face articular possui uma projeção ventral e outra dorsal, sendo esta menos acentuada. Na face ventral, a região entre estas tuberosidades continua distalmente como um sulco, sendo menos evidente na região central da região da diáfise.

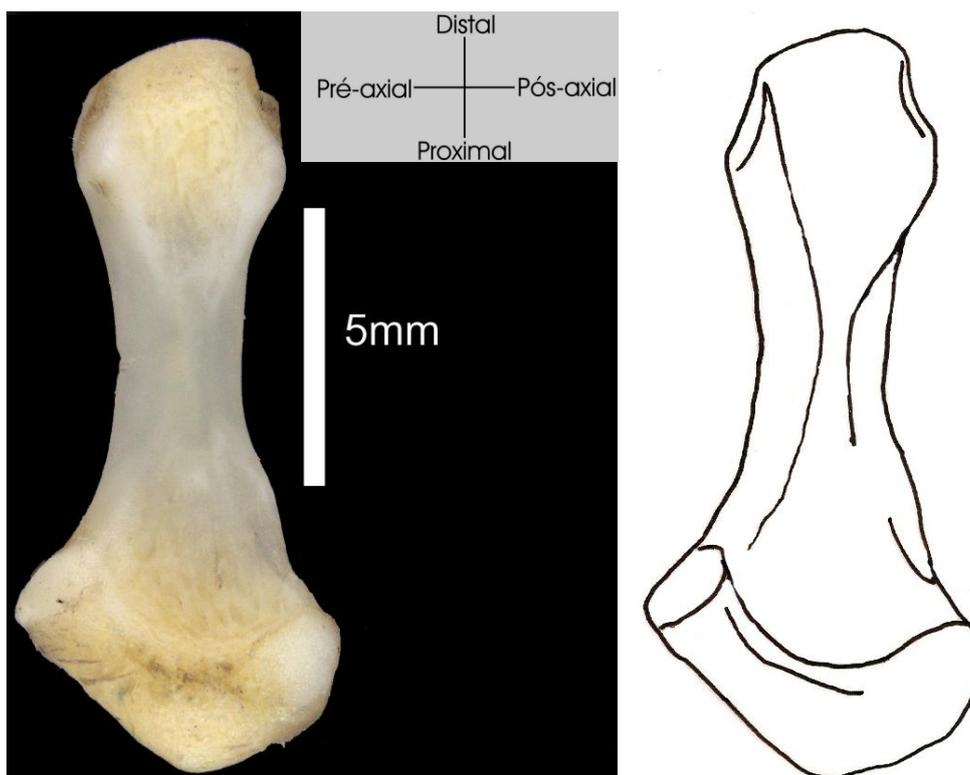


Figura 23 – Vista dorsal do *metacarpale* I direito do espécime MCN.UFPR.315.

A tuberosidade pós-axial é posicionada mais proximalmente que a pré-axial. Ela se projeta pós-axialmente e pouco dorsalmente. De sua porção distal se projeta uma crista até cerca de um terço de comprimento do osso. Esta crista percorre a face pós-axial do osso. Na face dorsal uma região de inserção muscular é presente tendo a mesma extensão que a crista pós-axial. Na região distal dorsal também há uma área de inserção muscular, menor que a proximal. A face articular para a primeira falange é semelhante à face articular proximal. As regiões pré e pós-axiais são projetadas ventralmente com uma constrição ventral entre elas. Uma tuberosidade é presente na porção dorsal da face pré-axial da região proximal do osso. Na face pós-axial também é presente uma tuberosidade pouco maior e posicionada pouco mais proximalmente.

6.2.1.11. METACARPALE II

O *metacarpale* II (Fig.25) apresenta a região epifisária proximal quase triangular em vista proximal. A face maior deste triângulo é voltada pós-axial e

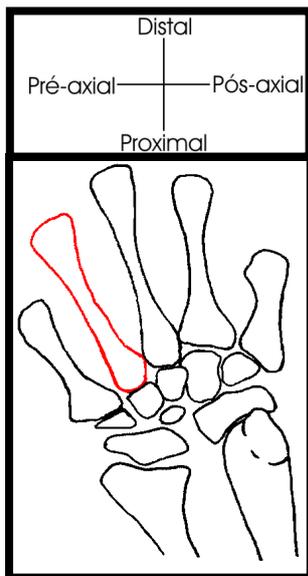


Figura 24 – Vista dorsal da mão direita de *Tupinambis meriana*. O elemento destacado em vermelho é o metacarpale II.

ventralmente. Nesta face um sulco separa as porções dorsal e ventral, esta sendo mais volumosa e projetada ventralmente. O bordo pré-axial orienta-se quase dorso-ventralmente e o bordo dorsal orienta-se pré-axial pós-axialmente. Da extremidade dorsal pós-axial uma crista posicionada se projeta até cerca da metade do comprimento do osso. Da porção ventral uma crista ventral, se projeta até cerca da metade do comprimento do osso. Na região da epífise proximal da face pré-axial, uma pequena face articular orientada dorso-ventralmente é presente, com um sulco proximo-distal presente até metade de sua largura. Da porção pré-axial da face dorsal, uma crista sutil se projeta até cerca de um quarto do comprimento do osso. O sulco da face pós-axial ventral projetando-se até a porção distal da

diáfise, onde ele se alarga e é bordado por duas cristas pré e pós-axiais e pelo bordo proximal ventral da região epifisária distal. A metade distal do osso não possui tantas cristas e projeções quanto à proximal, devido à maioria dos músculos que se inserem neste osso o fazerem em sua porção proximal. Na face dorsal da epífise distal, poucas características são presentes. Uma concavidade bastante sutil é visível. Da face pós-axial um pequeno tubérculo se projeta neste sentido, possui sua face ventral pouco aplainada. Disto-ventralmente a este tubérculo, em uma face com forma quase de quarto lunar é presente em vista pós-axial. A concavidade desta face é delimitada pela porção aplainada do tubérculo. Pré-axialmente um tubérculo pouco projetado é presente. A face articular distal, para articulação com a primeira falange é quase cilíndrica, possuindo uma constrição em sua região média ventral. Uma pequena projeção esta presente na face pré-axial orientando-se neste sentido. Este osso apresenta uma torção de cerca de 135,5° graus entre as regiões epifisárias.

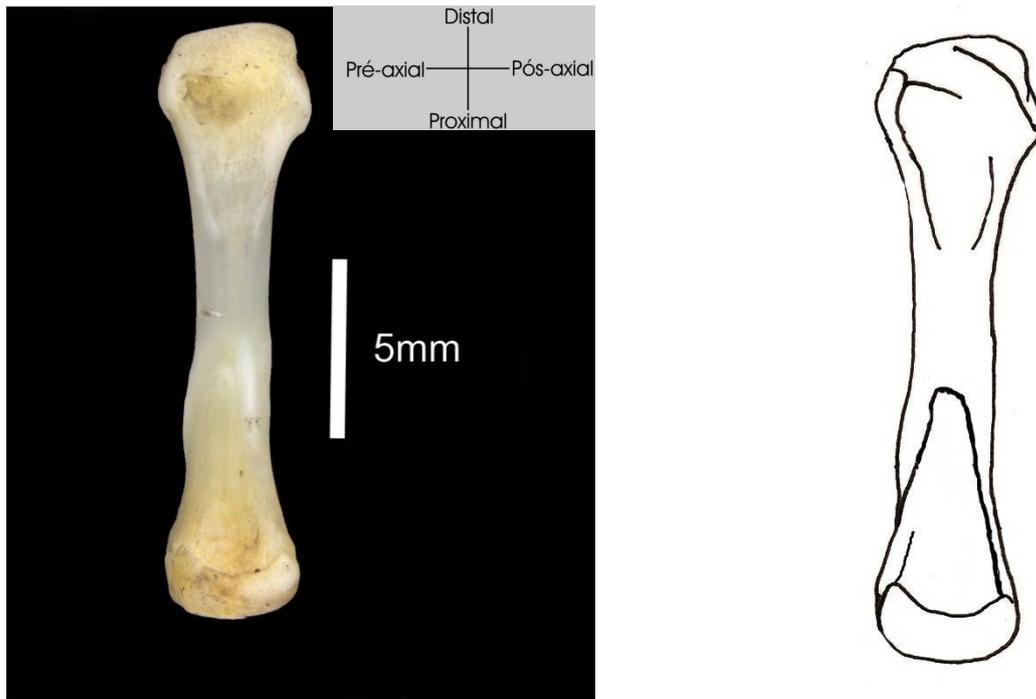


Figura 25 – Vista dorsal do *metacarpale* II direito do espécime MCN.UFPR.315.

6.2.1.12. METACARPALE III

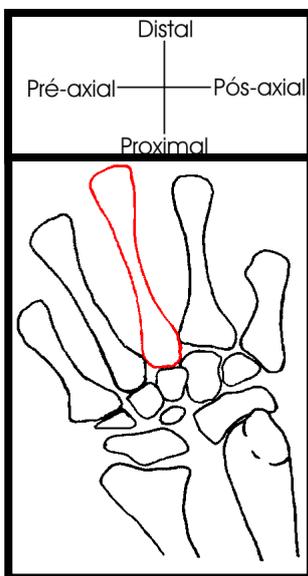


Figura 26 – Vista dorsal da mão direita de *Tupinambis merrianae*. O elemento destacado em vermelho é o *metacarpale* III.

O *metacarpale* III (Fig.27) é o mais longo dos metacarpais. Apresenta porção proximal mais larga que a distal. Uma torção de 118° graus é presente entre as epífises. Duas grandes áreas da epífise proximal são distinguíveis, uma voltada pré-axial dorsal e outra pós-axial ventral. Da extremidade pós-axial da epífise proximal uma crista se projeta até pouco mais proximalmente que a metade dorsal da região diafisária. A crista pré-axial se projeta menos longitudinalmente que a pós-axial. A porção epifisária distal é quase lisa dorsalmente, apresentando apenas a face articular para a falange I. Esta face possui uma forma quase cilíndrica e continua ventralmente com uma constrição na porção média dessa região. Os bordos pré e pós-axiais são mais altos na face ventral

desta face articular.

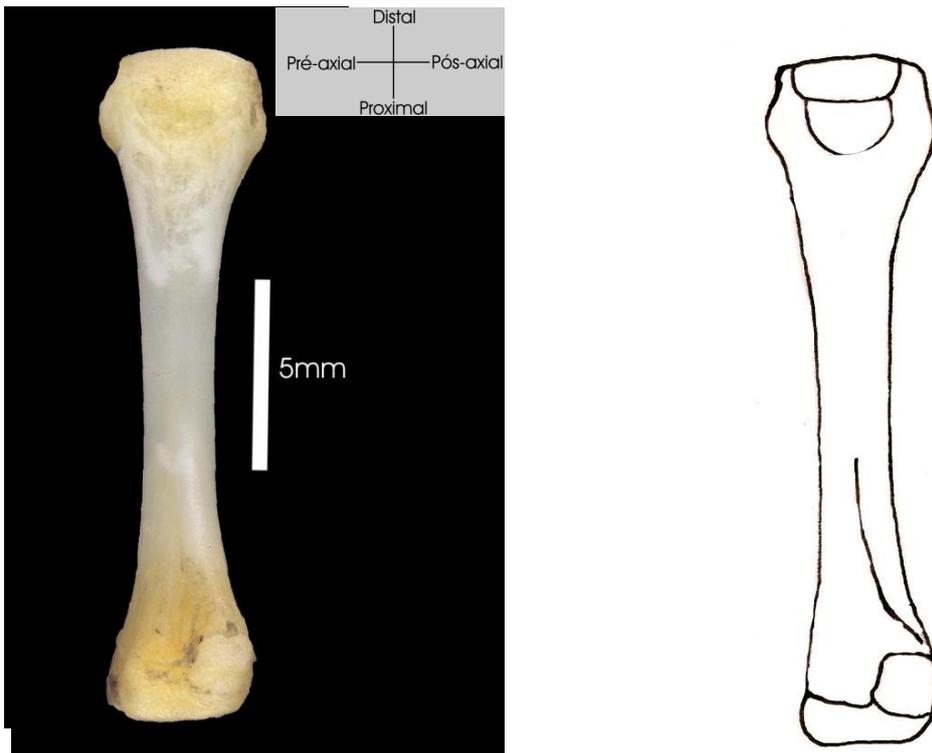


Figura 27 – Vista dorsal do *metacarpale* III direito do espécime MCN.UFPR.315.

6.2.1.13. METACARPALE IV

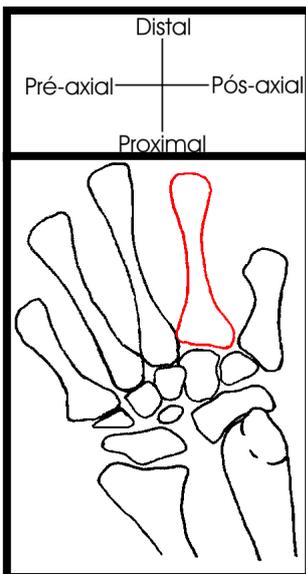


Figura 28 – Vista dorsal da mão direita de *Tupinambis meriana*. O elemento destacado em vermelho é o *metacarpale* IV.

O *metacarpale* IV (Fig.29) A face articular proximal é uma concavidade circular com os bordos formando uma figura quase triangular. As porções dorsal pós-axial e ventral pré-axial dos bordos são mais largas. O bordo pré-axial orienta-se dorso-ventralmente. O bordo dorsal orienta-se pré-axial pós-axialmente em ângulo quase ortogonal ao bordo pré-axial, apresentando um chanfrado na intersecção dos dois. Um terceiro bordo orienta-se pré-axial pós-axialmente e ventro-dorsalmente a partir da porção pré-axial ventral. O terço proximal possui seção quase triangular, distalmente a seção torna-se mais circular.

Este osso não apresenta cristas tão demarcadas quanto os metacarpais II e III em sua porção proximal.

Da extremidade pré-axial do bordo dorsal da face articular proximal, uma crista suave se projeta distalmente até cerca de um terço do comprimento do osso pela margem dorsal da face pré-axial da diáfise.

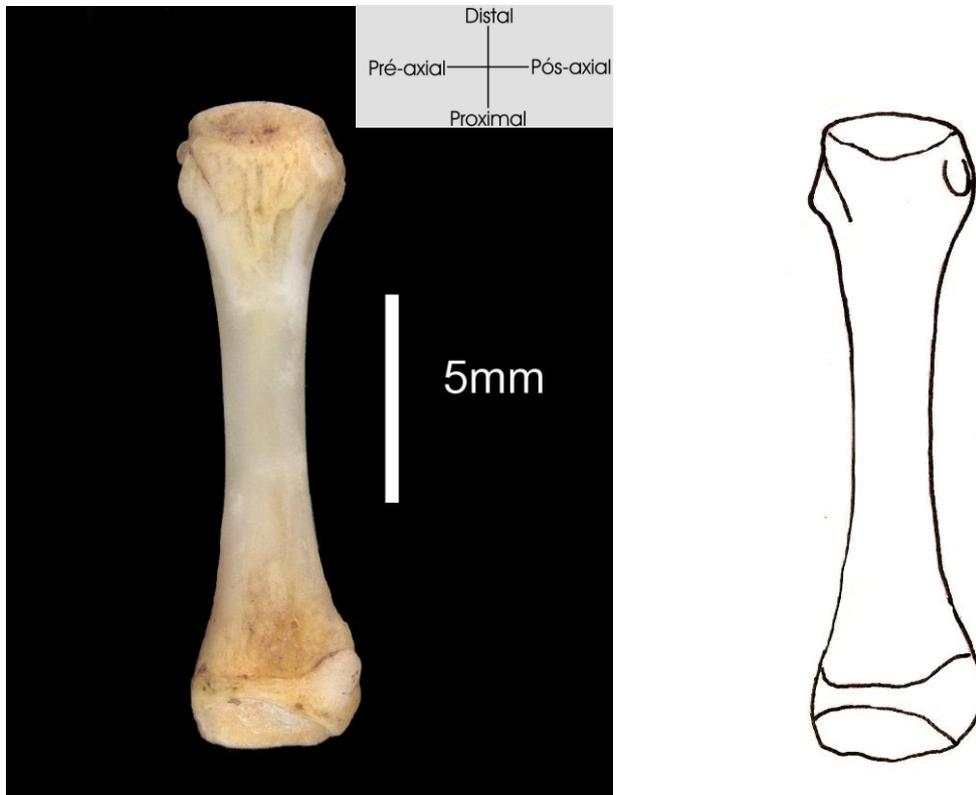


Figura 29 – Vista dorsal do *metacarpale* IV direito do espécime MCN.UFPR.315.

A porção proximal do osso é semelhante aos demais metacarpais, possui duas projeções ventrais orientadas ventralmente, nas quais uma face articular está presente na face distal destas, tendo continuidade na área dorsal. Duas pequenas projeções orientam-se pré e pós-axialmente a partir das faces pré e pós-axiais, respectivamente. Este osso apresenta um torção de 143° graus entre os eixos das regiões epifisárias.

6.2.1.14. METACARPALE V

O *metacarpale* V (Fig.31) apresenta um arqueamento acentuado em sua margem pré-axial. Na margem pós-axial o arqueamento é mais suave, sendo pouco mais marcado na porção distal da diáfise. A margem pós-axial se projeta proximalmente, fazendo com que a face articular proximal fique voltada

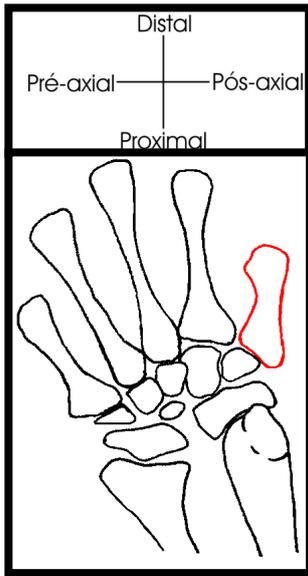


Figura 30 – Vista dorsal da mão direita de *Tupinambis merianae*. O elemento destacado em vermelho é o metacarpale VI.

proximal e pré-axialmente. A face articular proximal possui um formato côncavo e ovalado. Seus bordos pré e pós-axiais são mais largos que os bordos dorsal e ventral. A porção pré-axial proximal do osso é pouco mais distal que a pós-axial, projetando-se pré-axialmente. A diáfise distal possui em sua face ventral duas projeções direcionadas ventralmente, uma pré e outra pós-axial. A face distal dessas projeções caracteriza-se por ser mais lisa, onde se articula a primeira falange do dígito V. Esta face articular continua dorsalmente na epífise, levemente proeminente da porção diafisária. Este osso não possui torção.



Figura 31 – Vista dorsal do metacarpale V direito do espécime MCN.UFPR.315.

7. DISCUSSÃO

O carpo de *Tupinambis* foi descrito por Reese (1923) e Krause (1978b; 1990) como sendo constituído por dois ossos na série proximal, um na série média e cinco distais. A série proximal aqui relatada variou quanto à conformação devido à observação de dois centros de ossificação em cada um dos ossos.

O segundo centro de ossificação no *radiale* foi também relatado por Maisano (2002a, 2002b) para Xantusiidae e Phrynosomatidae e por Fabrezi *et al.* (2007) em espécimes jovens, afirmando ser comum para todos os lagartos estudados (12 famílias, 41 espécies, incluindo *Tupinambis merianae*). Segundo estes autores, este corresponde a um centro de ossificação acessório. Segundo Fabrezi *et al.* (2007), poucas evidências embriológicas sustentam a existência de um *intermedium* no carpo. Entretanto, a observação de dois centros de ossificação presentes no *radiale* e dois no *ulnare* concorda com a fórmula óssea de um padrão carpal mais primitivo (Fig. 4) com: *radiale*, *intermedium*, *ulnare*, *centrale* I, *centrale* II e cinco *distalia*, assim como é encontrado em *Sphenodon* atualmente.

Holmgreen (1933; *apud.* Mohammed, 1988) observou 12 elementos carpais no carpo de embrião de *Agama colonorum* e 7 elementos nos adultos. Segundo o autor, o *centrale* I fusiona-se ao *radiale*; os *centralia* III e IV e o *intermedium* se fusionam ao *ulnare*.

Apesar desses centros de ossificação adicionais terem sido evidenciados, Arias & Lobo (2006), que realizaram um estudo comparativo entre a ontogenia de *T. merianae* e de *T. rufescens*, não os observaram, possivelmente devido ao fato de terem utilizado espécimes muito jovens em que apenas um ou nenhum centro de ossificação estivesse presente. Fabrezi *et al.* (*op. cit.*), mencionam dois centros de ossificação na cartilagem correspondente ao *radiale*, mas não reconhecem a presença de dois *centralia* no carpo.

8. CONCLUSÕES

Estudos descritivos da região autopodial, são relativamente raros. Entretanto, este estudo forneceu novas interpretações acerca da osteologia e da ontogenia dos ossos da mão de *Tupinambis merianae*:

- A constituição carpal observada para *Tupinambis merianae* apresentou variações do padrão usual de Lacertilia: *radiale*, *intermedium+ulnare*, *centrale*, *distalia* I-V. Os dois centros de ossificação observados no *radiale* e no *intermedium+ulnare* só haviam sido relatados em espécimes jovens.
- O *distale* I apresentou uma ossificação bastante reduzida mesmo no maior espécime, possivelmente indicando uma ossificação tardia.
- A hipótese proposta por Holmgren em 1993 é parcialmente reforçada pelo material aqui estudado, mostrando que há ossos adicionais envolvidos na formação dos ossos da série proximal. Entretanto, para estabelecer uma relação de homologia são necessários estudos mais detalhados sobre a osteogênese da região.
- O fato de os centros de ossificação permanecerem distintos até uma fase tão avançada do desenvolvimento pode decorrer de variações populacionais ou constituir uma característica típica da espécie. Estudos com uma amostragem mais representativa poderão esclarecer esta questão.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ÁVILA-PIRES, T. 1995. Lizards of brazilian Amazônia. **Zoologische Verhandelingen**, 299(1): 1-706.
- ARIAS, F. & LOBO, F., 2006. Patrones de osificación en *Tupinambis merianae* y *Tupinambis rufescens* (Squamata: Teiidae) y patrones generales en Squamata. **Cuad. Herp.**, 20(1): 3-23.
- BARBERENA, M.; GOMES, N.; SANCHOTENE, L., 1970. Osteologia craniana de *Tupinambis teguixin*. **Publicação Especial da Escola de Geologia da UFRGS**, 21: 1-32.
- BRIZUELA, S.; ALBINO, A., 2004. The earliest *Tupinambis* teiid from South America and its palaeoenvironmental significance. **Journal of Herpetology** 38(1): 113-119.
- CARROLL, R. L. 1969. The Origin of Reptiles in GANS, C., BELLAIRS, A. D & PARSONS, T., 1969. **The Biology of the Reptilia Morphology A**. Academic Press, New York:, pp. 1-44.
- ESTES, R, 1983. *Sauria terrestria, Ambphisbaenia*. In: P. Wellnhofer (ed.) **Handbuch der Paleoherpetologie**, Gustav Fisher Verlag. Teil 10A, 249p.
- FABREZI, M., ABDALA, V. & OLIVER, M. I. M., 2007. Developmental basis of limb homology in lizards. **The anatomical record: Advances in integrative Anatomy and Evolutionary Biology**, 290(7): 900-912.
- GAFFNEY, E. S., 1979. Comparative cranial morphology of recent and fossil turtles. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, v.164, artigo 2.
- GANS, C., BELLAIRS, A. D & PARSONS, T., 1969. **The Biology of the Reptilia Morphology A**. Academic Press, New York: 373p.
- GANS, C.; Gaunt, A.S. & Adler, K., 2008a. **Biology of the Reptilia volume 20 Morphology H The Skull of Lepidosauria**. Society for the study of Amphibians and Reptiles, Ithaca. 755p.
- GANS, C.; Gaunt, A.S. & Adler, K., 2008b. **Biology of the Reptilia volume 21 Morphology I The Skull and Appendicular Locomotor Apparatus of Lepidosauria**. Society for the study of Amphibians and Reptiles, Ithaca, 781p.
- GRASSÉ, P. P., 1970. **Traité de Zoologie Anatomie, Systématique, Biologie**. Masson et Cie Éditeurs, Paris, 680p.
- GRASSÉ, P.P., Devillers, C. & Clairambault, P., 1976. **Précis de Zoologie: vertébrés**, 2ed. ver.. Paris, 464p.

- KENT, G. C. & CARR, R. K., 2001. **Comparative anatomy of the vertebrates**. 9ed., McGraw Hill, New York, 524p.
- KING, 1964. The osteology of the water skink, *Lygosoma (Sphenomorphus) quoyii*. **Australian Journal of Zoology**, 12(2): 201-216.
- KRAUSE, 1978a. Osteologia pós-craniana de *Tupinambis teguixin* (L., 1758) *sensu* Boulenger, 1885. Parte I: Esqueleto axial (vértebras e costelas) (Lacertília, Scincomorpha, Teiidae). **Revista Brasileira de Biologia**, 38(2): 481-499.
- KRAUSE, L., 1978b. Osteologia pós-craniana de *Tupinambis teguixin* Boulenger, 1885. Parte II: Esqueleto apendicular (cinturas e membros) (Lacertília, Scincomorpha, Teiidae). **Revista Brasileira de Biologia**, 38 (3):509-521.
- KRAUSE, L. 1990. Morfologia e aspectos funcionais do esqueleto apendicular dos macroteídeos (Sáuria, Scincomorpha, Teiidae). **Bol. Inst. Biociências**, 47:1-107.
- LEONARDI, G., 1975. Trackways of the american lizard *Tupinambis teguixin* (Linnaeus 1758), Lacertilia, Teiidae. **An. Acad. Brasil. Ciênc.**, 47 (Suplemento):301-310.
- MAISANO, J. A., 2002a. Postnatal skeletal ontogeny in *Callisaurus draconoides* and *Uta stansburiana* (Iguania: Phrynosomatidae). **Journal of Morphology**, 251(2):114-139.
- MAISANO, J. A., 2002b. Postnatal skeletal ontogeny in five Xantusiids (Squamata: Scleroglossa). **Journal of Morphology**, 254(1):1-31.
- MOHAMMED, M. B. H., 1988. Sequence of ossification in the skeleton of growing lizard *Chalcides ocellatus* FORSCAL (Scincidae, Reptilia). **Qatar Univ. Sci. Bull.**, 8: 117-136.
- OSBORN, H. F., 1903. The reptilian subclasses Diapsida and Synapsida and the early history of Diaptosauria. **Memoirs of the American Museum of Natural History**, v.1, parte VIII.
- PEABODY, F. E., 1951. The origin of the astragalus of reptiles. **Evolution**, 5:339-344
- PÉRES JUNIOR., A. K.; COLLI, G. R., 2004. The taxonomic status of *Tupinambis rufescens* and *T. duseni* (Squamata: Teiidae) with a redescription of the two species. **Occasional papers Sam Noble Oklahoma Museum of Natural History**, 15:1-12.

- PETERS, J. A.; DONOSO-BARROS, R., 1970. Catalogue of the Neotropical Squamata. Part II. Lizards and amphisbaenians. **Bull. U. S. Nat. Mus.**, 297(2).
- PETTO, A. J., 1982. The turtle: Evolutionary dilemma or creationist shell game?. **Creation Evolution Journal**, 3(4): 20-29.
- PRESCH, 1973. A **review** of the tegu lizards genus **Tupinambis** (Sauria: Teiidae) from South America. *Copeia* , 4:740-746.
- REESE, A.M., 1923. Osteology of *Tupinambis nigropunctatus*, **Journal of Morphology**, 38(1): 1-18.
- REWCASTLE, 1980. Form and function in lacertilian knee and mesotarsal joints; a contribution to the analysis of sprawling locomotion. **J. Zool.**, 191: 147-170.
- RIEPEL, O. 1993. Studies on skeleton formation in reptiles. IV. The homology of the reptilian (amniote) astragalus revisited. **Journal of Vertebrate Paleontology**, 13:31-47.
- ROMER, A.S. 1956. **Osteology of reptiles**. Chicago Univ. Press, Chicago, 772p.
- SCHAEFER, B., 1941. The morphological and functional evolution of the tarsus in amphibians and reptiles. **Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.**, 78: 3.
- WILLISTON, S. W., 1925. **The osteology of reptiles**. Oxford University Press, London, 300p.