

## ESQUELETO PRÉ-SACRAL E SACRAL DOS LAGARTOS TEIÍDEOS (SQUAMATA, TEIIDAE)

Lauren Betina Veronese<sup>1</sup>  
Lígia Krause<sup>1</sup>

**ABSTRACT.** PRESSACRAL AND SACRAL SKELETON OF TEIIDS LIZARDS (SQUAMATA, TEIIDAE). The morphology of the axial skeleton -pressacral and sacral regions - of the nine genera of Teiidae Boulenger, 1885 comprising *Ameiva* Meyer, 1795, *Callopiastes* Gravenhorst, 1838, *Cnemidophorus* Wagler, 1830, *Crocodylurus* Spix, 1825, *Dicrodon* Duméril & Bibron, 1839, *Dracaena* Daudin, 1802, *Kentropyx* Spix, 1825, *Teius* Merrem, 1820 and *Tupinambis* Daudin, 1803 is here analysed under a comparative approach. The study is in a generic level, and the principal conclusions refer to differences on the total number of vertebrae and some aspects of the ribs, especially their insertion and presence.

**KEY WORDS.** Teiidae, osteology, pressacral and sacral regions, lizard

Os primeiros registros fósseis de teiídeos são do Cretáceo Superior do norte da América do Norte (ESTES 1969), dispersando-se para o sul durante o Terciário Superior através da costa oeste e alcançando a América do Sul durante o Oligoceno. A partir desta época, invadem o continente em sentido leste.

BOULENGER (1885) dividiu-os, então incluindo também os Gymnophthalmidae, em quatro grupos. O Grupo I (Teiidae Gray, 1827) caracteriza-se pelo contato entre as duas escamas nasais e membros desenvolvidos, enquanto que os Grupos II, III e IV apresentam estas escamas separadas pela interposição de uma frontonasal, além da tendência à redução dos membros, embora alguns representantes mantenham os membros normais.

Posteriormente foi assumida a divisão da família Teiidae em Grupo I (macroteiídeos) e Grupo II (microteiídeos), segundo proposta de RUIBAL (1952). PRESCH (1983) elevou o Grupo II à condição de família, separando-o da denominação genérica de Teiidae, devido à comprovada monofilia destes dois grupos. Tem-se, portanto, atualmente, as famílias Teiidae e Gymnophthalmidae, reconhecidas como entidades isoladas, mas filogeneticamente relacionadas como grupos-irmãos (PRESCH 1974, 1980, 1983; ESTES *et al.* 1988, entre outros).

A família Teiidae Gray, 1827 compreende nove gêneros: *Ameiva* Meyer, 1795, *Callopiastes* Gravenhorst, 1838, *Cnemidophorus* Wagler, 1830, *Crocodylurus* Spix, 1825, *Dicrodon* Duméril & Bibron, 1839, *Dracaena* Daudin, 1802, *Kentropyx* Spix, 1825, *Teius* Merrem, 1820 e *Tupinambis* Daudin, 1803, com distribuição

1) Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Avenida Paulo Gama, 90040-060 Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

desde norte dos Estados Unidos (Wisconsin), onde estão presentes *Ameiva* e *Cnemidophorus*, e Bahamas e Antilhas, onde ocorre *Ameiva*, até o sul da América do Sul (Baía Blanca, Argentina) (KRAUSE 1985).

PRESCH (1970) analisou a morfologia dos nove gêneros de teídeos enfatizando as características que indicam relações sistemáticas dentro da família.

Descrições osteológicas de espécies de teídeos foram feitas de *Tupinambis nigropunctatus* Spix, 1825 (atualmente *T. teguixin*), por REESE (1923); dos crânios de *Tupinambis teguixin* [atualmente *T. merianae* (Duméril & Bibron, 1839)], por BARBERENA *et al.* (1970), de *Teius oculatus* (d'Orbigny & Bibron, 1837) por TAKAHASHI (1972) e de *Teius teyou* (Daudin, 1802), por ALVAREZ *et al.* (1987). Os esqueletos axial e apendicular de *Tupinambis merianae* foram descritos por KRAUSE (1978a,b). Vide ÁVILA-PIRES (1995) a respeito da nova nomenclatura por revisão do gênero *Tupinambis*.

Quanto à descrição osteológica comparativa dos nove gêneros, já se encontram realizadas a do esqueleto apendicular (KRAUSE 1983, 1990) e da região caudal (A.M. Galinati comunicação pessoal).

Portanto, este trabalho tem por objetivo básico a análise osteológica comparativa da região pré-sacral e sacral destes nove gêneros, visando complementar os estudos anteriormente realizados por Krause. Exclui-se, aqui, a descrição do esterno que, embora componente do esqueleto axial, já se encontra descrito (KRAUSE 1983).

COPE (1892) já havia observado que a coluna vertebral dos lacertídeos, exceto nos Gekkonidae, apresenta centro vertebral procélico. Nos teídeos, que seguem esta condição, observa-se as superfícies articulares (cótilo e côndilo) bem desenvolvidas.

Além destas superfícies cabe lembrar outras duas, a saber: a segunda entre os arcos neurais, pré e pós-zigapófises, que são estruturas côncavo-convexas, como as anteriores, e, em terceiro, as articulações acessórias zigofene-zigantro, localizadas na base do arco neural, caracterizadas por uma superfície plana de articulação. Este conjunto de superfícies articulares propicia movimentos verticais e horizontais da coluna de forma harmônica prevenindo torções indevidas.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Material

A análise baseou-se em 15 espécimes dissecados e esqueletizados para o presente estudo, 5 exemplares diafanizados e 34 espécimes radiografados (Tab. I).

Siglas das Instituições Científicas: (LKZOO) Coleção particular LK, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil; (MPEG) Museu Paraense Emílio Goeldi, Pará, Brasil; (MZUSP) Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil; (OUVC) Ohio University Vertebrate Collection, Athens, Ohio, USA; (UFRGS) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil; (UMMZ) University of Michigan, Museum of Zoology, Michigan, USA; (USNM) National Museum of Natural History, Washington, D.C., USA.

Tab. I. Dados obtidos através da contagem das vértebras pré-sacrais. Número de vértebras pré-sacrais, número de costelas pós-esternais, primeira vértebra cervical com costela, última vértebra com costela.

Espécie	Número de coleção	Vértebras pré-sacrais	Costelas pós-esternais	1ª cervical com costela	Última vértebra com costela
<i>Ameiva ameiva</i> (Linnaeus, 1758)	MZUSP 55806 (d)	26	11	C4	24
<i>Ameiva auberi</i> Cocteau, 1838	sem número (1)(r)	26	12	C4	25
<i>Ameiva auberi</i>	sem número (2)(r)	26	12	C4	25
<i>Ameiva chrysoleama</i> Cope, 1868	UMMZ 122820 (1)(r)	26	12	C4	25
<i>Ameiva chrysoleama</i>	UMMZ 122820 (2)(r)	26	12	C4	25
<i>Ameiva chrysoleama</i>	UMMZ 122819 (r)	26	12	C4	25
<i>Ameiva edracantha</i> Bocourt, 1874	UMMZ 059026 (1)(r)	26	12	C4	25
<i>Ameiva edracantha</i>	UMMZ 059026 (2)(r)	*	12	*	*
<i>Ameiva fuscata</i> Garman, 1888	UMMZ 067644 (r)	26	*	C4	25
<i>Ameiva fuscata</i>	UMMZ 046761 (r)	26	*	C4	25
<i>Ameiva griswaldi</i> Barbour, 1916	UMMZ 076098 (1)(r)	26	12	C4	25
<i>Ameiva griswaldi</i>	UMMZ 076098 (2)(r)	26	12	C4	25
<i>Ameiva griswaldi</i>	UMMZ 076098 (3)(r)	26	12	C4	25
<i>Ameiva septemlineata</i> Duméril, 1851	UMMZ 193249 (r)	26	12	C4	25
<i>Callopiastes m. maculatus</i> Gravenhorst, 1838	MZUSP 08039 (d)	25	11	C4	24
<i>Callopiastes m. maculatus</i>	UFRGS 00084 (f)	25	11	C4	24
<i>Callopiastes maculatus</i>	UMMZ 018094 (r)	25	11	C4	24
<i>Callopiastes maculatus</i>	UMMZ 118093 (r)	25	*	C4	24
<i>Cnemidophorus burti</i> Taylor, 1938	UMMZ 069972 (r)	26	12	C4	25
<i>Cnemidophorus burti</i>	UMMZ 072626 (r)	26	12	C4	25
<i>C. lacertoides</i> Duméril & Bibron, 1839	UFRGS 00998 (d)	26	12	C4	25
<i>Cnemidophorus lacertoides</i>	UFRGS 02227 (d)	26	12	C4	25
<i>Cnemidophorus lacertoides</i>	OUVIC 008753 (r)	26	12	C4	25
<i>C. laredonensis</i> McKinney <i>et al.</i> , 1973	UMMZ 131059 (r)	26	12	C4	25
<i>Cnemidophorus laredonensis</i>	UMMZ 131060 (r)	26	12	C4	25
<i>C. grupo lemniscatus</i> (Linnaeus, 1758)	MZUSP 55800 (d)	26	12	*	25
<i>Cnemidophorus grupo lemniscatus</i>	MPEG 03779 (d)	26	*	C4	*
<i>Cnemidophorus ocellifer</i> (Spix, 1825)	MZUSP 55802 (f)	26	12	C4	25
<i>Cnemidophorus ocellifer</i>	UFRGS 00045 (d)	26	12	C4	25
<i>Crocodylurus lacertinus</i> (Daudin, 1802)	MZUSP 52513 (d)	25	11	C4	24
<i>Crocodylurus lacertinus</i>	USNM 2006893 (r)	25	*	C4	*
<i>Dicrodon guttatum</i> Duméril & Bibron, 1839	MZUSP 12972 (d)	26	12	C3	25
<i>Dicrodon guttatum</i>	UMMZ 201532 (r)	26	12	C4	25
<i>Dicrodon guttatum</i>	UMMZ 059033 (r)	26	12	C4	25
<i>Dicrodon guttatum</i>	UMMZ 060307 (r)	26	12	C4	25
<i>Dicrodon heterolepis</i> (Tschudi, 1845)	UMMZ 306950 (r)	26	12	C4	25
<i>Dracaena guianensis</i> Daudin, 1802	UFRGS 00083 (d)	25	*	C3	*
<i>Dracaena paraguayensis</i> Amaral, 1950	UFRGS 00128 (d)	25	11	C3	24
<i>Kentropyx calcarata</i> Spix, 1825	MPEG 05634 (d)	26	12	C4	25
<i>Kentropyx striata</i> (Daudin, 1802)	MPEG 06472 (d)	26	12	C4	25
<i>Kentropyx borckiana</i> Peters, 1869	UMMZ 163021 (r)	26	12	C4	25
<i>Kentropyx borckiana</i>	UMMZ 163025 (r)	26	12	C4	25
<i>Kentropyx pelviceps</i> Cope, 1868	UMMZ 201569 (r)	26	12	C4	*
<i>Teius oculatus</i> (d'Orbigny & Bibron, 1837)	UFRGS 00038 (f)	26	12	C4	25
<i>Teius oculatus</i>	UFRGS 00039 (f)	26	12	C4	25
<i>Teius oculatus</i>	UFRGS 00040 (d)	26	12	C4	25
<i>Teius oculatus</i>	UFRGS 00096 (f)	26	12	C4	25
<i>Teius oculatus</i>	OUVIC 008757 (r)	*	*	C4	*
<i>Teius oculatus</i>	OUVIC 008758 (r)	26	12	C4	25
<i>Teius teyou</i> (Daudin, 1802)	UFRGS 00215 (d)	26	12	C4	25
<i>Teius teyou</i>	sem número (1)(r)	26	12	C4	25
<i>Teius teyou</i>	sem número (2)(r)	26	12	C4	25
<i>Teius teyou</i>	sem número (3)(r)	26	12	C4	25
<i>Tupinambis merianae</i> (Duméril & Bibron, 1839)	LKZOO 001(d)	25	11	C4	24

(\*) Dados não verificados devido ao mau estado da peça óssea, (d) exemplares dissecados, (f) exemplares diafanizados, (r) exemplares radiografados.

Para evitar desarticulação e perda do material e, posteriormente, para a representação gráfica, os ossos foram mantidos sobre bases de massa de modelar.

As medidas das vértebras foram realizadas por meio de paquímetro, considerando-se os seguintes limites: A) comprimento: distância entre as extremidades anterior e posterior do centro vertebral, sendo que no atlas esta medida foi tomada na região mediana da vértebra; B) largura: foi considerada a distância entre as extremidades dos processos transversos; C) altura: a distância entre a margem ventral do centro e a extremidade distal da espinha neural.

Na figura 1 são representados os parâmetros descritos acima e na tabela II, os dados biométricos de um exemplar de cada gênero, escolhido pelo critério de melhor estado das peças ósseas, incluindo o exemplar de *Tupinambis merianae* (LKZOO 001), estrutura-referência para a descrição das regiões pré-sacral e sacral, descrito por KRAUSE (1978a). Com base nestas medidas foram elaborados gráficos lineares comparativos (Figs 2-4).

Tab. II. Medidas de comprimento (Com), largura (Larg) e altura (Altu) das vértebras nos espécimes de teiídeos analisados (em cm). (C1) Primeira cervical, (C2) segunda cervical, (C3) terceira cervical, (C5) quinta cervical, (D3) terceira dorsal, (D9) nona dorsal, (L) lombar, (SS) sacras.

	Ameiva MZUSP 55806	Collopistes MZUSP 8039	Cnemidophorus MEG 3779	Crocodylus MZUSP 52513	Dicrodon MZUSP 12972	Dracaena UFRGS 128	Kentropyx MEG 6472	Teius UFRGS 040	Tupinambis LKZOO 001
<b>C1</b>									
Comprimento	0,15	0,17	0,02	0,16	0,14	0,18	0,07	0,08	0,80
Largura	0,34	0,36	0,20	0,54	0,37	0,83	0,29	0,34	1,40
Altura	0,41	0,47	0,28	0,67	0,39	0,89	0,33	0,40	1,45
<b>C2</b>									
Comprimento	0,42	0,42	0,19	0,64	0,34	0,64	0,30	0,46	1,70
Largura	0,33	0,31	0,13	0,34	0,23	0,45	0,17	0,26	1,05
Altura	0,50	(0,40)	(0,26)	0,66	0,35	0,99	(0,26)	0,47	2,42
<b>C3</b>									
Comprimento	0,23	0,31	0,11	0,52	0,23	0,46	0,20	0,23	1,30
Largura	0,36	0,32	0,21	0,59	0,25	0,64	0,25	0,30	1,40
Altura	0,52	(0,38)	(0,23)	0,74	0,29	0,93	0,27	0,43	2,10
<b>C5</b>									
Comprimento	0,26	0,34	0,12	0,50	0,23	0,49	0,20	0,23	1,20
Largura	0,42	0,33	0,20	0,68	0,37	0,82	0,29	0,40	1,75
Altura	0,57	(0,40)	(0,22)	0,77	0,33	0,86	(0,25)	0,53	2,20
<b>D3</b>									
Comprimento	0,33	0,30	0,15	0,56	0,35	0,57	0,20	0,23	1,40
Largura	0,41	0,40	0,20	0,65	0,33	0,84	0,25	0,30	1,75
Altura	0,51	0,38	(0,20)	0,71	0,32	0,87	0,27	0,43	2,00
<b>D9</b>									
Comprimento	0,39	0,36	0,19	0,63	0,33	0,69	0,28	0,34	1,50
Largura	0,41	0,43	0,18	0,68	0,30	0,83	0,27	0,33	1,80
Altura	0,47	0,40	(0,20)	0,78	0,27	0,86	0,33	0,44	1,80
<b>L</b>									
Comprimento	0,28	0,31	0,12	0,51	0,23	0,54	0,20	0,25	1,70
Largura	0,56	0,48	0,26	0,71	0,37	0,90	0,36	0,38	2,00
Altura	0,56	0,43	(0,20)	0,81	0,34	(0,80)	0,28	0,48	1,90
<b>SS</b>									
Comprimento	0,53	0,59	0,27	0,99	0,40	0,99	0,34	0,47	2,20
Largura	1,03	0,90	0,53	1,71	0,80	2,12	1,18	0,92	4,40
Altura	0,55	0,44	(0,27)	0,82	0,38	0,80	0,39	0,54	2,10

\*. Valores entre parênteses, referem-se a valores subestimados devido ao mau estado das peças.

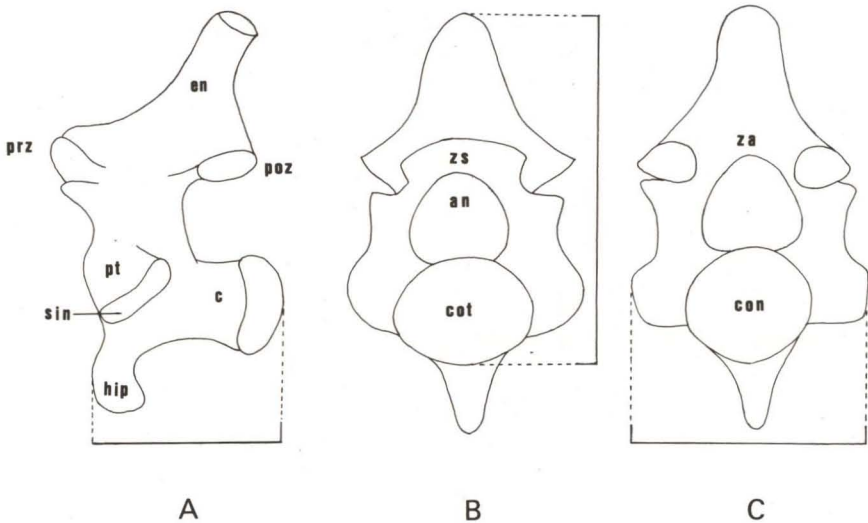


Fig. 1. Vértebra esquemática. (A) Vista lateral, medida de comprimento; (B) vista anterior, medida de altura; (C) vista posterior, medida de largura. (an) Arco neural, (c) centro, (con) cõndilo, (cot) cótilo, (en) espinha neural, (hip) hipapófise, (poz) pós-zigosfene, (prz) pré-zigapófise, (pt) processo transversal, (sin) sinapófise, (za) ziganthro, (zs) zigosfene.

### Determinação da idade dos indivíduos

Pela dificuldade de determinar com precisão a idade dos indivíduos, devido à inexistência de seqüência ontogenética em função da pequena amostra disponível, consideramos, aqui, adultos, os indivíduos que apresentam fusão completa de estruturas ósseas adjacentes (e.g. pleurapófises X processos transversos) e/ou maturidade sexual; e jovens, os que não apresentam estas condições.

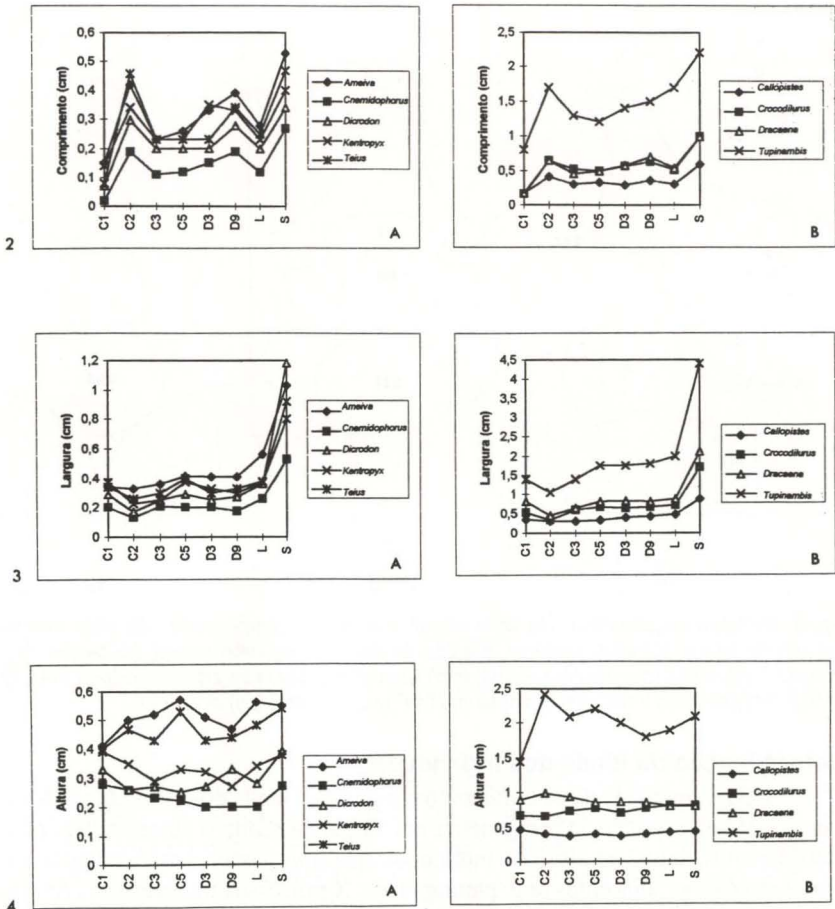
### Representação gráfica

As peças ósseas examinadas provinham de espécimes de diversos tamanhos que, para melhor observação de detalhes ósseos, exigiram diferentes graus de aumento do campo visual. Assim, os desenhos foram realizados com aumentos de 10x6,4; 10x16 e 10x40 (ocular e objetiva, respectivamente).

Para representação das peças ósseas foram escolhidas as vértebras mais características de cada uma das regiões (KRAUSE 1978a) e que apresentavam mais elementos de comparação.

Estas peças ósseas foram representadas em vistas anterior e posterior (atlas), em vista lateral (vértebras cervicais, dorsais e lombar) e em vista dorsal (região sacral) vistas estas que permitiram melhor ângulo para a análise comparativa.

Para observar a variação entre as peças ósseas, foi elaborado um diagrama comparativo dos exemplares que apresentaram maior divergência nas estruturas analisadas (*Callopistes maculatus maculatus* Gravenhorst, 1838, MZUSP 8039 e *Teius oculatus*, UFRGS 40) (Fig. 5).



Figs 2-4. Gráficos lineares do comprimento vertebral (2), da largura vertebral (3) e da altura vertebral (4). (A) *Ameiva*, *Cnemidophorus*, *Kentropyx*, *Dicrodon* e *Teiua*. (B) *Callopistes*, *Crocodilurus*, *Dracaena* e *Tupinambis*.

## Terminologia

Os termos aqui utilizados para reconhecimento, definição e descrição das partes das vértebras seguem HOFFSTETTER & GASC (1969).

## RESULTADOS

Foi adotada a divisão da coluna vertebral em cinco regiões, segundo KRAUSE (1978a): a) Região cervical, com oito vértebras; b) Região dorsal, com variação genérica entre dezesseis ou dezessete vértebras; c) Região lombar, com uma vértebra sem costelas; d) Região sacral, apresentando duas vértebras fusionadas; e) Região caudal, com um número alto, mas bastante variável (A.M. Galinati comunicação pessoal).

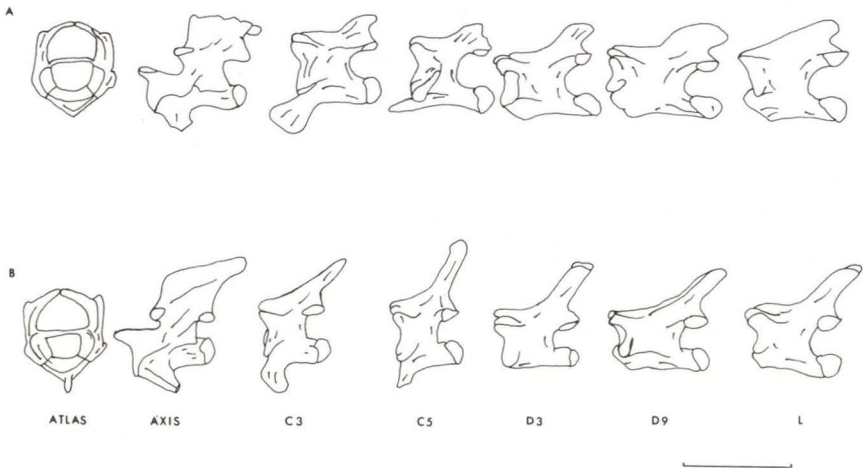


Fig. 5. Diagrama comparativo das vértebras pré-sacrais de *Callopistes* e *Teius*. (A) *Callopistes m. maculatus*; (B) *Teius oculatus*. Todas as barras possuem 5mm.

### a) Região Cervical (Figs 6-11)

Das oito vértebras cervicais (número constante para os teiídeos), as duas primeiras apresentam-se fortemente modificadas constituindo o complexo atlas-áxis.

De modo geral o atlas (Fig. 6) apresenta-se uniforme no grupo. Todavia, observou-se que sua hipapófise é menos pronunciada posteriormente em *Callopistes*, *Cnemidophorus* e *Dracaena* em relação à de *Tupinambis*, enquanto assemelha-se a esta em *Ameiva*, *Crocodylus*, *Dicrodon*, *Kentropyx* e *Teius*.

De acordo com ROMER (1956), o áxis (Fig. 7) é a vértebra de maior tamanho desta região, apresentando uma ampla superfície em seu arco neural para receber inserções da musculatura occipital. Nesta vértebra apenas evidenciamos uma grande variação morfológica na hipapófise, a saber: bem desenvolvida e mais robusta que a de *Tupinambis* em *Ameiva*, *Crocodylus*, *Dracaena* e *Teius*. Em *Callopistes*, *Cnemidophorus*, *Dicrodon* e *Kentropyx* é mais expandida proximalmente, mas mais curta que nos demais gêneros e em *Tupinambis*.

A terceira vértebra cervical (C3) (Fig. 8) apresenta uma morfologia bastante heterogênea nas espécies aqui analisadas. Os exemplares de *Ameiva*, *Cnemidophorus*, *Dicrodon* e *Kentropyx* não apresentam hipapófise na C3. Já *Callopistes* apresenta uma grande hipapófise dirigida anteriormente, enquanto que *Crocodylus* e *Teius* apresentam hipapófises semelhantes à de *Tupinambis*.

Em *Dracaena* observou-se as duas situações: *D. guianensis* Daudin, 1802 (UFRGS 83) com ausência da hipapófise (Fig. 9A), enquanto que *D. paraguayensis* Amaral 1950 (UFRGS 128) está presente (Fig. 9B). Isto demonstra que pode ocorrer variabilidade interespecífica, a qual, conforme já comentado anteriormente, não será aqui analisada. Apenas cita-se o fato por termos as duas espécies de *Dracaena* para exemplificar esta variação.

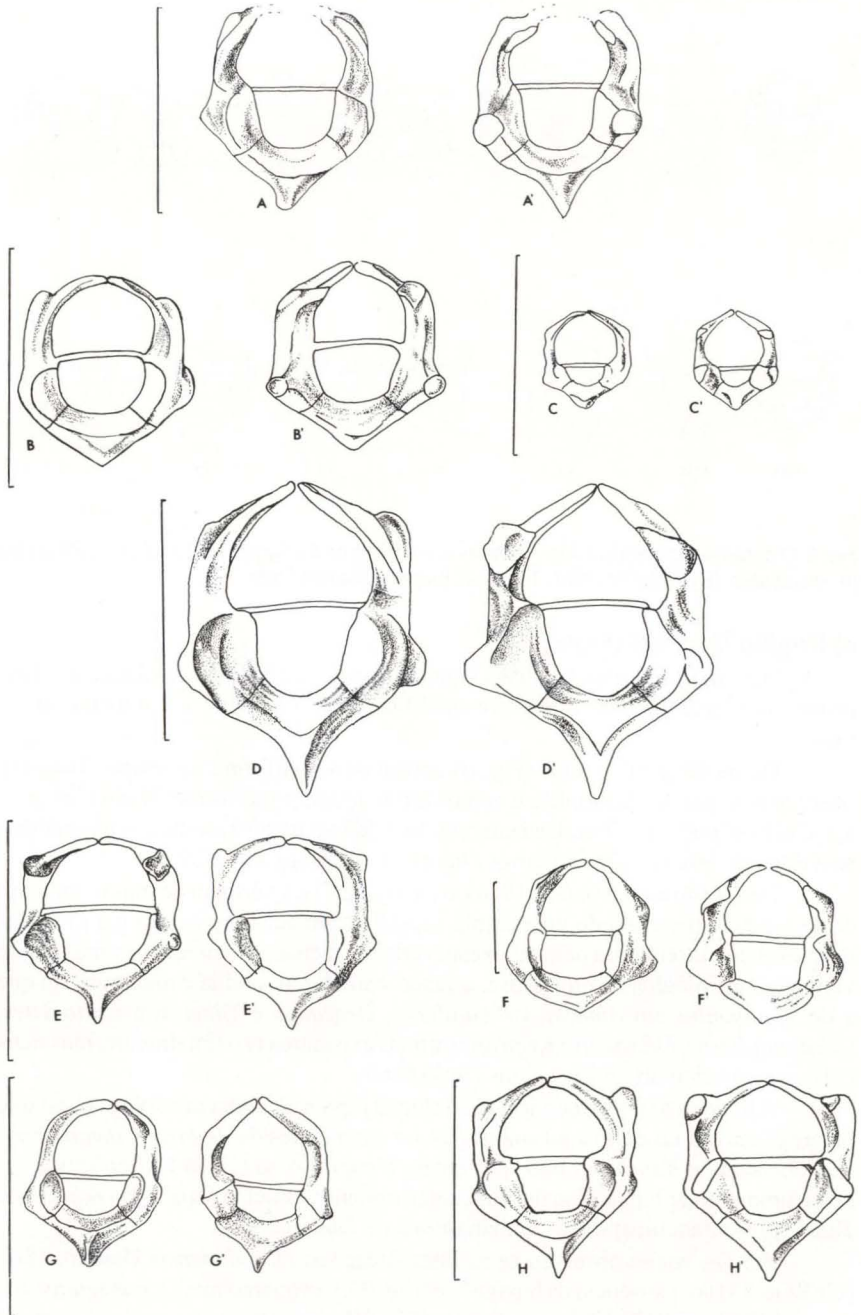


Fig. 6. Vista anterior (letra) e posterior (letra') do atlas (C1) dos teiídeos. (A) *Ameiva*; (B) *Callopiastes*; (C) *Cnemidophorus*; (D) *Crocodilurus*; (E) *Dicrodon*; (F) *Dracaena*; (G) *Kentropyx*; (H) *Teius*.



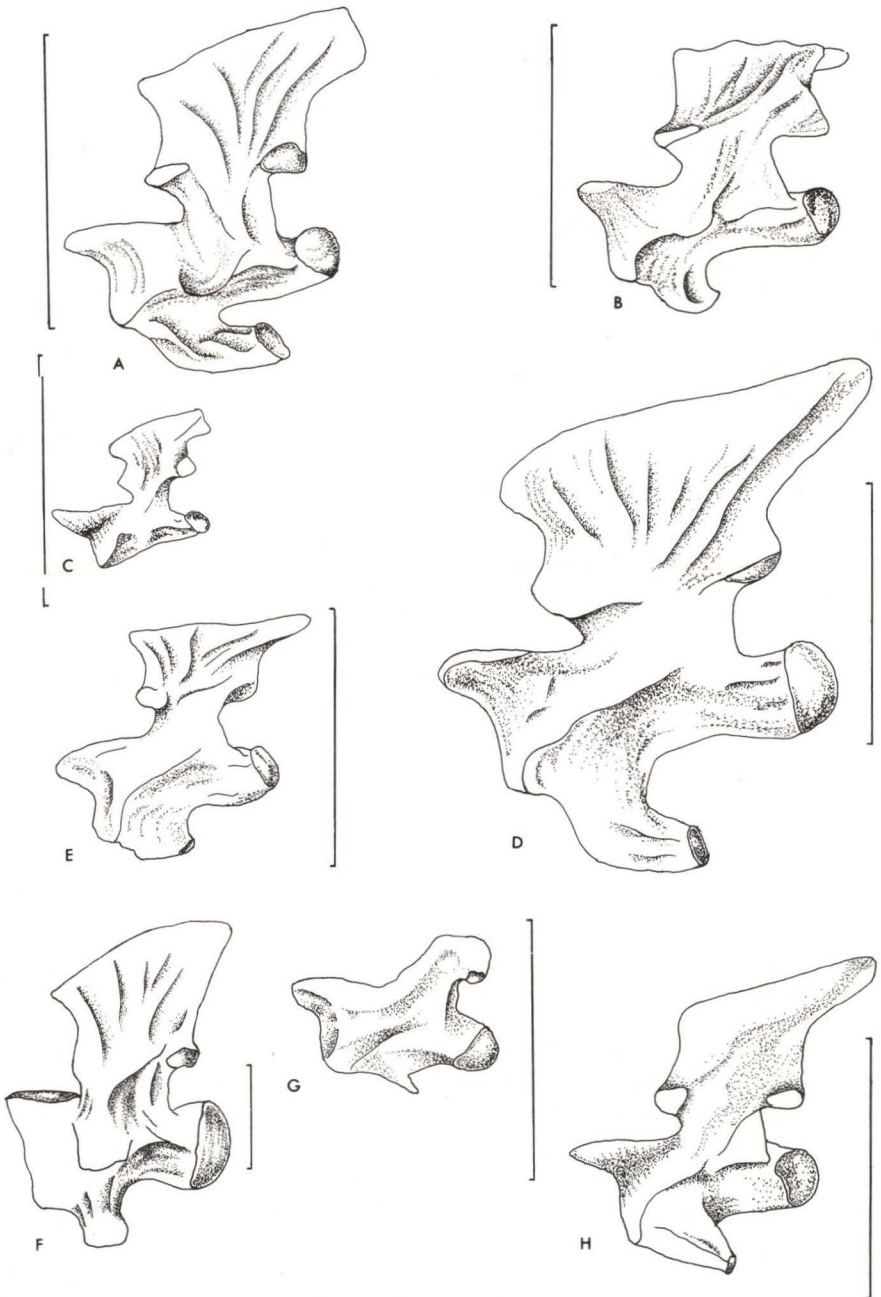


Fig. 7. Vista lateral do áxis (C2) dos teiídeos. (A) *Ameiva*; (B) *Callopistes*; (C) *Cnemidophorus*; (D) *Crocodilurus*; (E) *Dicrodon*; (F) *Dracaena*; (G) *Kentropyx*; (H) *Teiurus*.

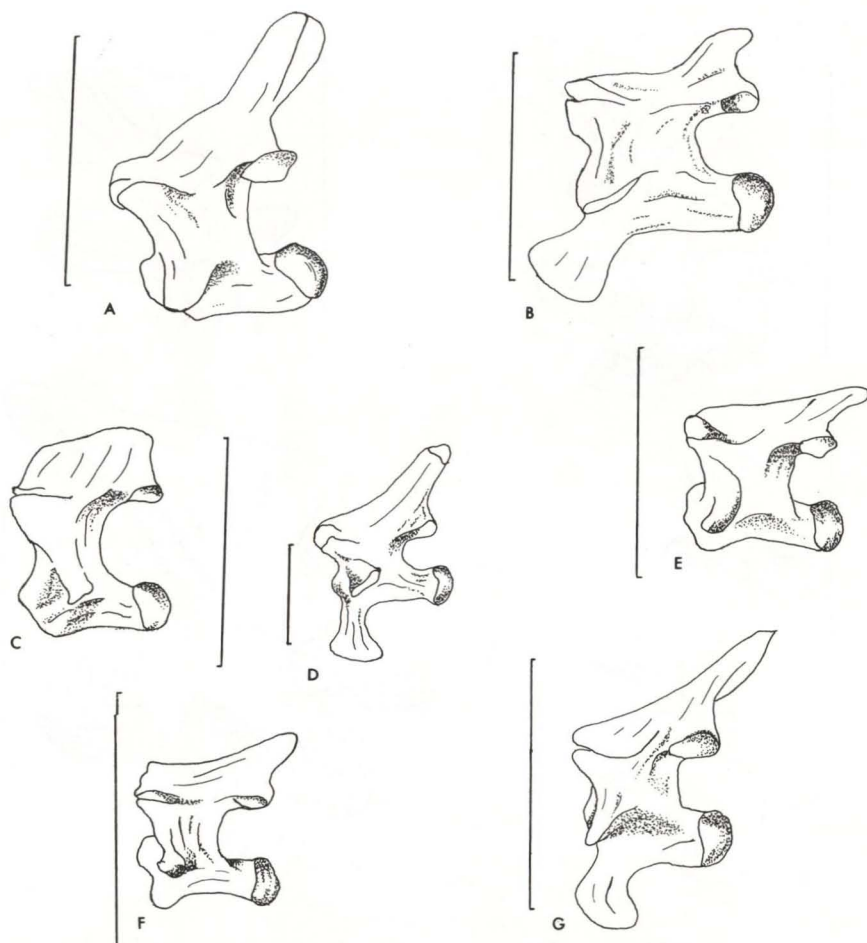


Fig. 8. Vista lateral da terceira vértebra (C3) dos teiídeos: (A) *Ameiva*; (B) *Callopietes*; (C) *Cnemidophorus*; (D) *Crocodilurus*; (E) *Dicrodon*; (F) *Kentropyx*; (G) *Teius*.

A espinha neural de C3 é outra região bastante variável. Em *Teius*, *Ameiva*, *Dracaena* e *Crocodilurus* apresenta-se alongada e dirigida posteriormente, como em *Tupinambis*. Porém, em *Kentropyx*, *Callopietes*, *Cnemidophorus* e *Dicrodon* a espinha neural é extremamente reduzida, apenas projetando a sua porção distal.

As quintas vértebras cervicais (C5) (Fig. 10) também diferem quanto à presença e forma da hipapófise. Ela é ausente em *Cnemidophorus*, *Dicrodon* e *Kentropyx* e é presente, semelhante a *Tupinambis*, em *Ameiva*, *Teius*, *Callopietes* e *Crocodilurus*, sendo que em *Callopietes* é dirigida anteriormente e em *Crocodilurus* é expandida ântero-posteriormente. Novamente *Dracaena* apresenta as duas condições: em *D. guianensis* é ausente (Fig. 11A) e em *D. paraguayensis*, presente (Fig. 11B).

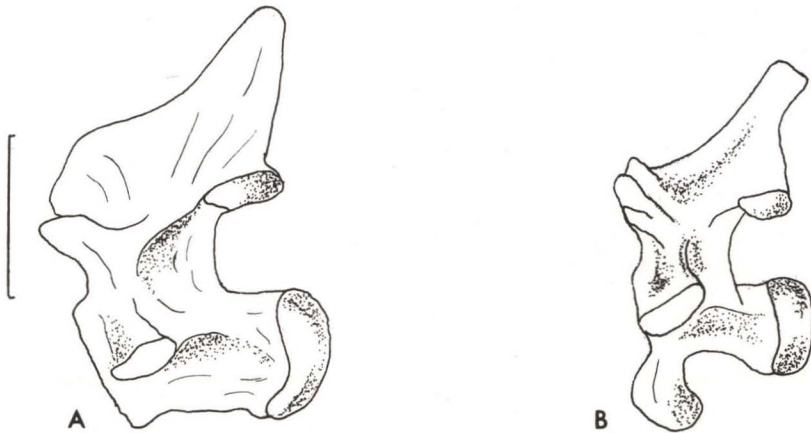


Fig. 9. Vértebra C3 em vista lateral. (A) *Dracaena guianensis*. (B) *D. paraguayensis*.

As hipapófises, quando presentes até a C5, apresentam um gradiente de tamanho até C3, onde alcançam o máximo de comprimento e são bem desenvolvidas. Voltam a regredir, na seqüência, até C5, e a partir de C6 são inexistentes.

Cabe ressaltar que, em relação ao exemplar de *Ameiva* (MZUSP 55806), a hipapófise da região cervical se faz ausente em C3, mas aparece em C5.

O comprimento do centro também decresce entre C3 e C8.

As costelas das vértebras cervicais, tanto nos teiídeos como em outros lagartos, podem ser representadas na fórmula geral: 3 + 3 + 2, ou seja, três vértebras sem costelas, três vértebras com costelas pequenas e duas vértebras com longas e delgadas costelas (HOFFSTETTER & GASC 1969).

Nos exemplares observados ocorreu que em *Cnemidophorus lacertoides* Duméril & Bibron, 1839 (UFRGS 2227), *Dicrodon guttulatum* Duméril & Bibron, 1839 (MZUSP 12972), *Dracaena paraguayensis* (UFRGS 128), *Kentropyx calcaratus* Spix, 1825 (MEG 5634) e *Teius oculatus* (UFRGS 40) a primeira costela cervical articula-se com a terceira vértebra, assumindo a fórmula 2+4+2, que é mais primitiva e aparece em poucos Gekkonidae e alguns Scincidae (HOFFSTETTER & GASC 1969).

### b) Região Dorsal (Figs 12-13)

A região dorsal é formada por um número bastante constante de vértebras em lagartos. No caso dos teiídeos encontramos duas situações: o grupo formado por *Callopiastes*, *Crocodylurus*, *Dracaena* e *Tupinambis* apresenta dezesseis vértebras dorsais e nos gêneros *Ameiva*, *Cnemidophorus*, *Kentropyx*, *Dicrodon* e *Teius* acham-se em número de dezessete.

As cinco primeiras vértebras apresentam as pleurapófises -superfícies articulares - em geral bem maiores que as das vértebras cervicais. A elas se articulam longas costelas que se ligam ao esterno, ventralmente, também chamadas costelas esternais. Este conjunto dorso-ventral forma a caixa torácica e protege os órgãos

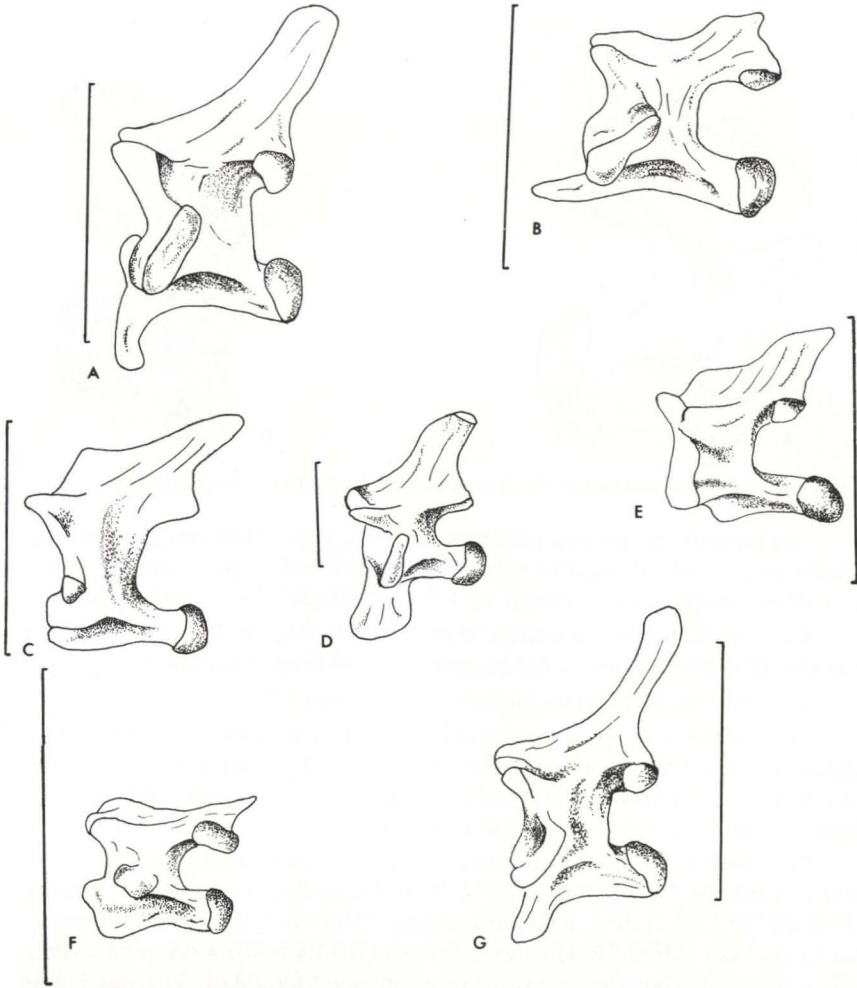


Fig. 10. Vista lateral da quinta vértebra (C5) dos teiídeos. (A) *Ameiva*; (B) *Callopiastes*; (C) *Cnemidophorus*; (D) *Crocodilurus*; (E) *Dicrodon*; (F) *Kentropyx*; (G) *Teius*.

vitais. As demais vértebras apresentam costelas livres, que vão decrescendo gradativamente em comprimento até a última vértebra da região.

A variação morfológica mais importante encontrada nesta região refere-se às espinhas neurais. Estas, em geral longas e dirigidas dorsalmente nas vértebras que a antecedem, na região dorsal apresentam sua área proximal mais alargada e seu ápice – região distal – mais inclinado posteriormente, diminuindo gradativamente em altura em sentido posterior na série. Observa-se, também, que o comprimento do centro vertebral aumenta gradativamente em direção à última vértebra da região.

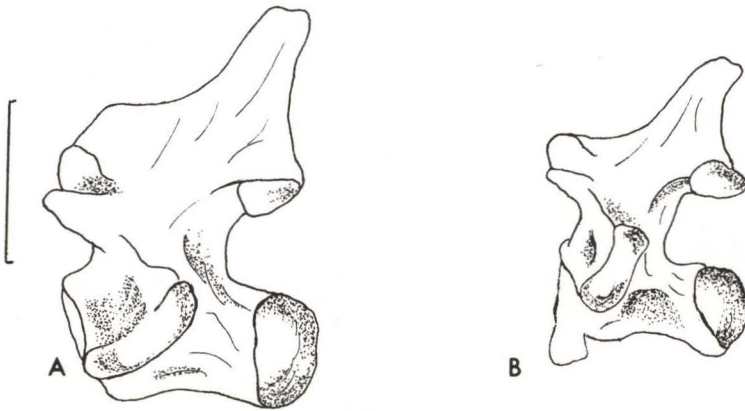


Fig. 11. Vértebra C5 em vista lateral. (A) *Dracaena guianensis*; (B) *D. paraguayensis*.

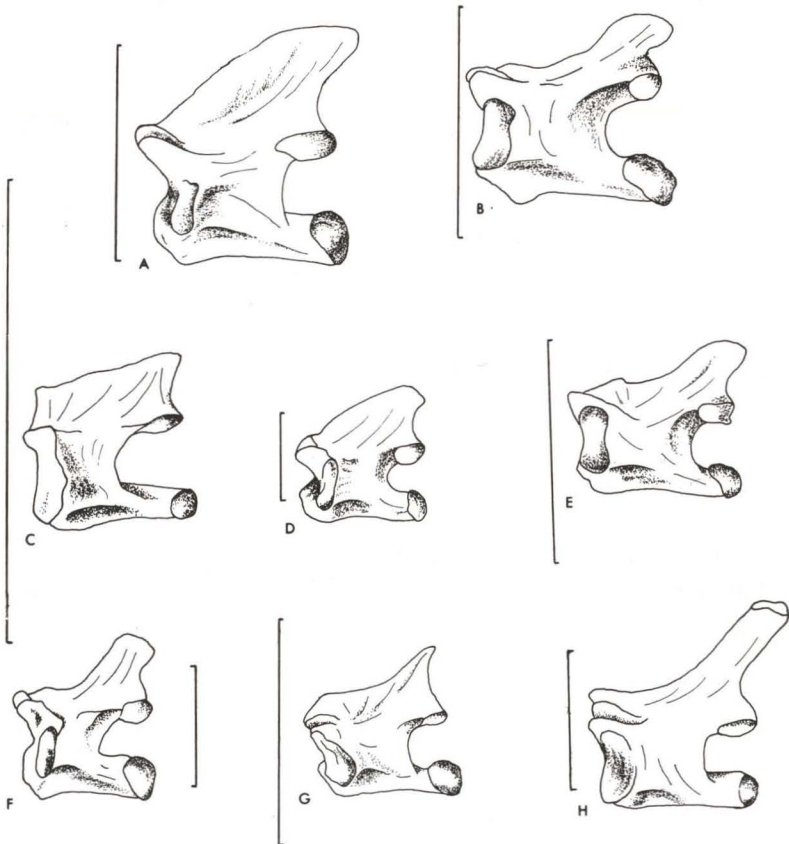


Fig. 12. Vista lateral da terceira vértebra dorsal (D3) dos teiídeos. (A) *Ameiva*; (B) *Callopistes*; (C) *Cnemidophorus*; (D) *Crocodilurus*; (E) *Dicrodon*; (F) *Dracaena*; (G) *Kentropyx*; (H) *Teiurus*.

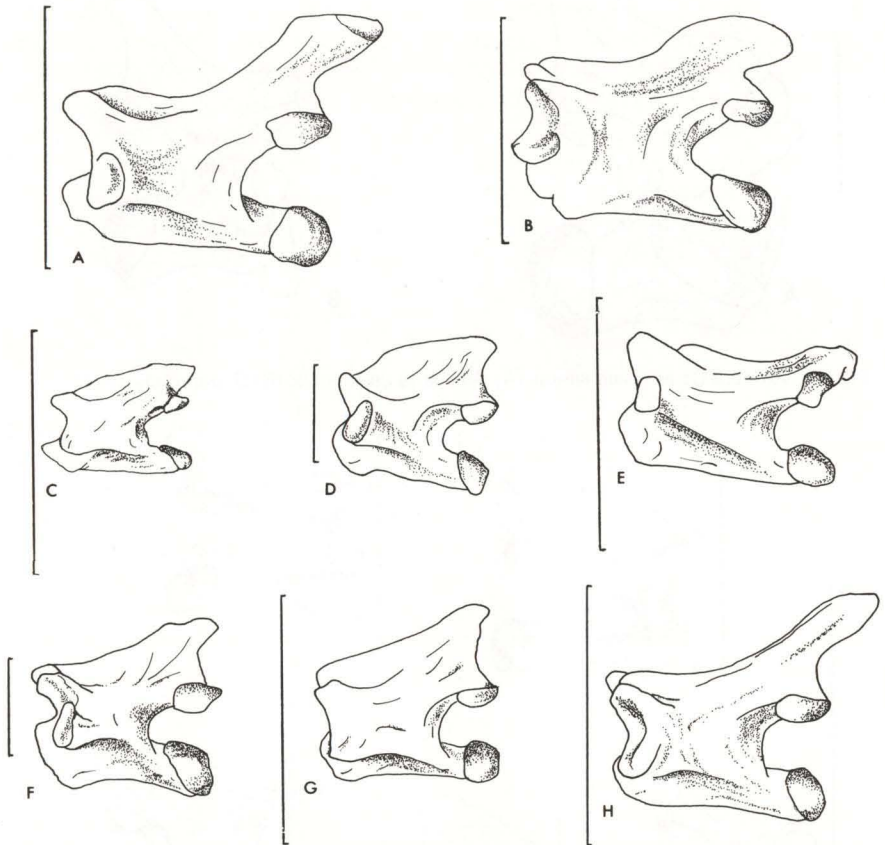


Fig. 13. Vista lateral da nona vértebra dorsal (D9) dos teiídeos. (A) *Ameiva*; (B) *Callopistes*; (C) *Cnemidophorus*; (D) *Crocodilurus*; (E) *Dicrodon*; (F) *Dracaena*; (G) *Kentropyx*; (H) *Teius*.

Particularmente nos espécimes de *Kentropyx* e *Cnemidophorus* a espinha neural da vértebra D3 é pouco desenvolvida (Fig. 12). Nos demais, apresenta morfologia bastante variável, sendo expandida na porção proximal em *Ameiva* e *Crocodilurus*; em *Callopistes* e *Dicrodon* a espinha neural é expandida distalmente e, finalmente, é alongada e delgada em *Dracaena* e *Teius*, assemelhando-se à de *Tupinambis*.

A vértebra D9 (Fig. 13) em *Dicrodon* apresenta espinha neural extremamente reduzida em altura, enquanto que em *Cnemidophorus*, *Dracaena* e *Kentropyx*, apresenta-se pouco menos elevada que em *Tupinambis*. Nos demais gêneros, *Ameiva*, *Callopistes* e *Crocodilurus*, esta região é semelhante a de *Tupinambis*. *Teius* particulariza-se pela projeção mais alongada dorso-posteriormente, e também mais adelgada, de sua espinha neural.

### c) Região Lombar (Fig. 14)

Em lagartos, três condições são observadas: presença de costelas articuladas, presença de costelas fusionadas ou ausência de costelas na vértebra lombar (ETHERIDGE & DE QUEIROZ 1988). De acordo com estes autores, a perda ou a fusão de costelas nas vértebras pré-sacrais é uma condição derivada.

Em teiúdeos esta região é formada por uma única vértebra sem costelas, sendo a que apresenta maior homogeneidade entre os gêneros analisados. Nota-se, entretanto, que a morfologia da vértebra em *Ameiva* e *Teiú* é a que mais se assemelha a de *Tupinambis*, devido a sua espinha neural ser mais delgada e alonga do que nos demais gêneros. O centro apresenta-se mais curto do que o das vértebras na região anterior.

### d) Região Sacral (Fig. 15)

As duas vértebras que compõem esta região também apresentam uma morfologia bastante homogênea (Fig. 15). A variabilidade encontrada na amostra refere-se basicamente ao grau de fusão dos centros vertebrais, diferenciados de acordo com a idade dos indivíduos. Os mais velhos apresentam uma fusão completa destas duas vértebras. Quanto aos processos transversos, são fortemente expandidos lateralmente. As pleurapófises formam, por seu contato, uma única superfície articular distal, côncava, onde se encaixa o íleo, promovendo uma articulação bastante rígida. É comum também se observar, entre estes processos laterais, um grau de fusão mais extenso que caracteriza basicamente os gêneros *Callopietes*, *Dicrodon* e *Tupinambis* ou curto, presente nos demais gêneros, sem representar processo ontogenético, como nos centros acima citados.

## DISCUSSÃO

Diferenças esqueléticas podem ser entendidas como devidas a variações individuais e/ou alterações ontogenéticas, dimorfismo sexual e variação geográfica, como foi constatado por ETHERIDGE (1962). Este autor investigou a variação de elementos esqueléticos em indivíduos de uma mesma espécie do iguanídeo *Sator grandaevus* Dickerson, 1919 e descobriu indivíduos com três e quatro costelas cervicais, além de outras diferenças esqueléticas relevantes para o grupo. Nesta análise, visou-se a comparação ao nível genérico, utilizando-se uma espécie representativa para cada gênero. Isso não excluiu variações intragenéricas, observadas quando a amostra permitia, ou seja, mais de uma espécie por gênero. Todavia estas variações não são aqui discutidas, de vez que a amostra não é significativamente representativa ao nível específico.

O primeiro aspecto aqui analisado refere-se ao número das vértebras pré-sacrais e das costelas pós-esternais e à observação da primeira e da última vértebras com costelas (Tab. I).

Os resultados obtidos revelam uma variação de 25 e 26 vértebras pré-sacrais dentre os teiúdeos; conseqüentemente, o número de costelas pré-sacrais é de 11 e 12, respectivamente. HOFFSTETTER & GASC (1969) afirmam que, embora o número de vértebras pré-sacrais varie amplamente entre os lagartos, há uma estabilização

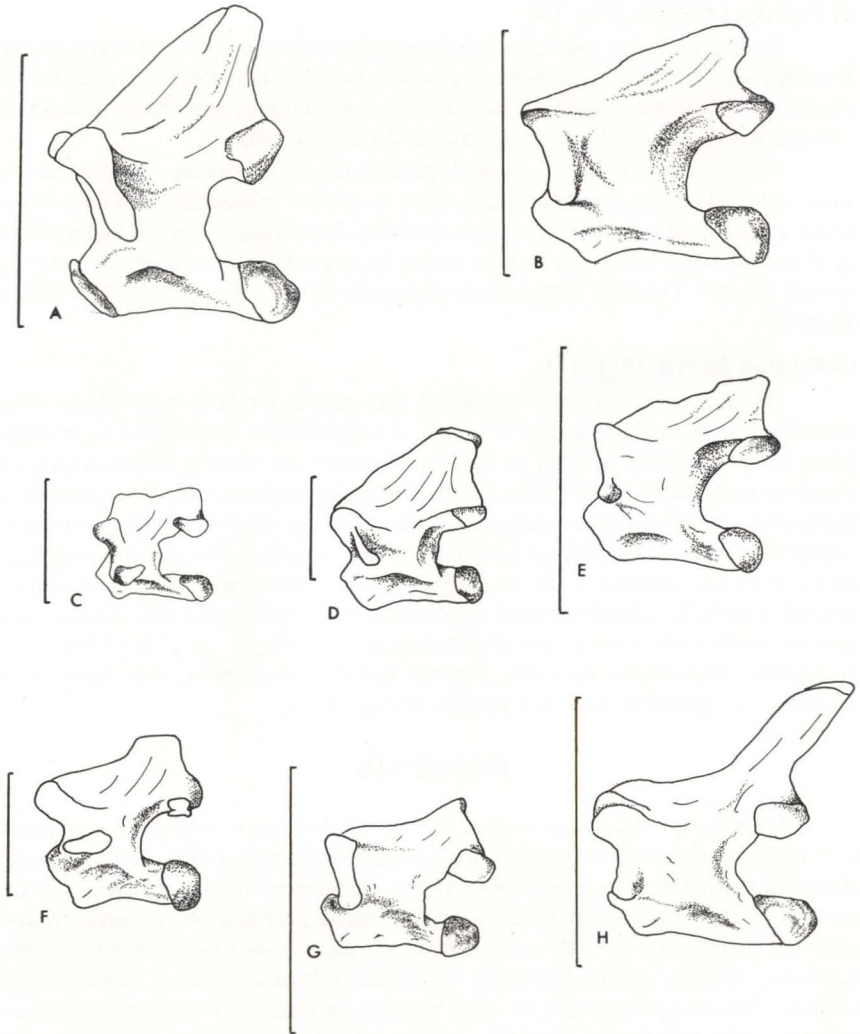


Fig. 14. Vista lateral da vértebra lombar (L) dos teiídeos. (A) *Ameiva*; (B) *Callopistes*; (C) *Cnemidophorus*; (D) *Crocodilurus*; (E) *Dicrodon*; (F) *Dracaena*; (G) *Kentropyx*; (H) *Teius*.

em 26 vértebras, número moda para Gekkonidae, Scincidae, Cordylidae, Lacertidae e Teiidae. Discorda-se destes autores pela sua inclusão de Teiidae neste número modal, pois na análise são evidenciados claramente dois grupos, bem definidos, quanto a presença constante de 25 ou 26 vértebras. O primeiro grupo é representado por *Ameiva*, *Cnemidophorus*, *Dicrodon*, *Kentropyx* e *Teius*, com 25, e o segundo grupo, com 26 vértebras, composto por *Callopistes*, *Crocodilurus*, *Dracaena* e *Tupinambis*. Este acréscimo é sempre relativo à região dorsal.



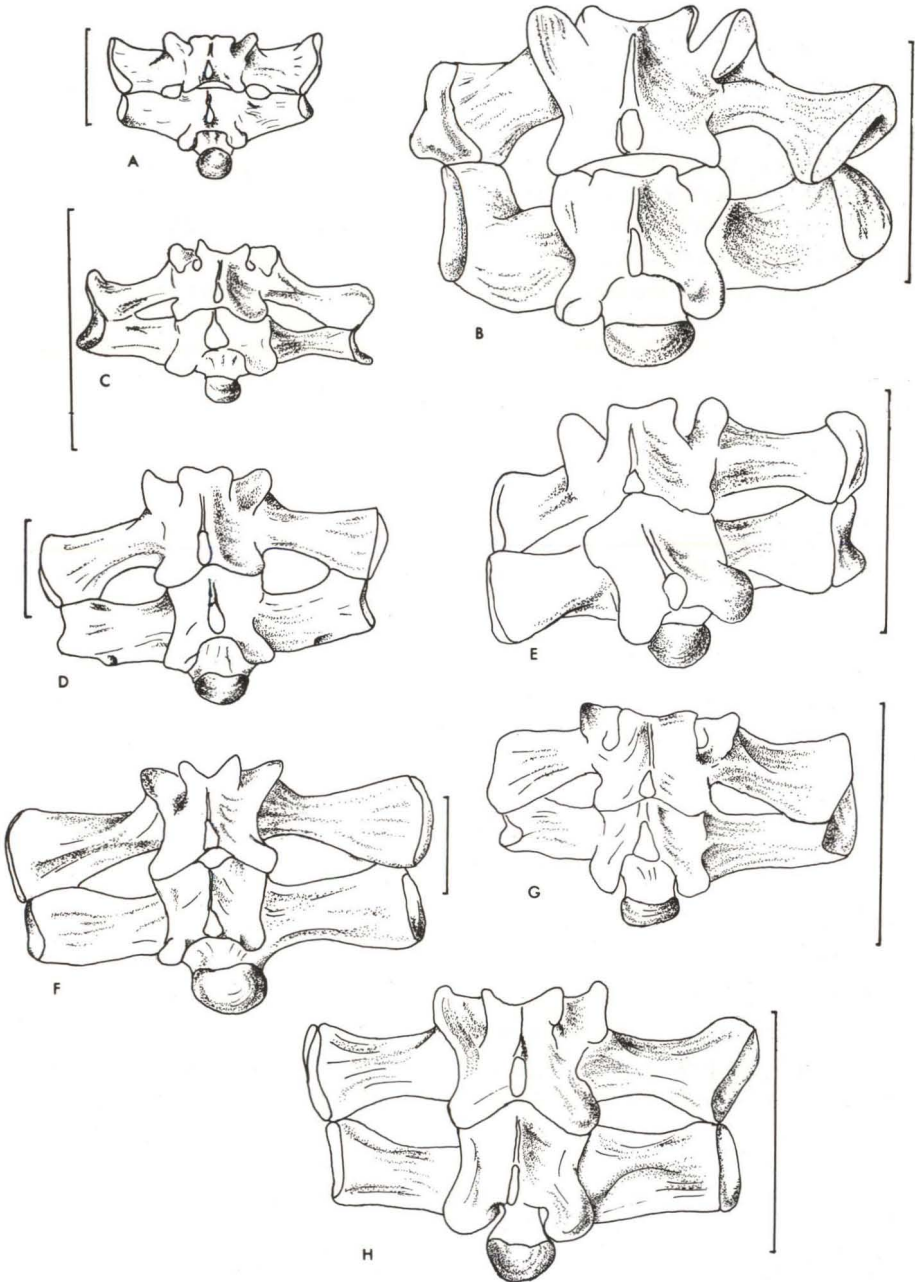


Fig. 15. Vista dorsal da região sacral (S1+S2) dos teiídeos. (A) *Ameiva*; (B) *Callopistes*; (C) *Cnemidophorus*; (D) *Crocodilurus*; (E) *Dicrodon*; (F) *Dracaena*; (G) *Kentropyx*; (H) *Teius*.

Quanto à inserção da primeira costela cervical observou-se, nos exemplares examinados, que pode ocorrer tanto na terceira quanto na quarta vértebra, em contraposição à afirmação de PRESCH (1970) de que sempre a primeira costela cervical se articula à quarta vértebra. Segundo CAMP (1923), a inserção na terceira vértebra cervical representa um estado evolutivo ancestral nos lagartos.

Foram constatadas diferenças também na posição e forma das espinhas neurais e hipapófises das vértebras pré-sacrais. Quanto às primeiras, especialmente na região dorsal ocorre a variação, havendo decréscimo em altura e alongamento posterior. Em relação às hipapófises, as maiores variações observadas referem-se a sua presença ou não até a quinta vértebra cervical e à morfologia desta estrutura.

A análise das medidas realizadas em cada vértebra isoladamente (Figs 2-4) mostra que, ao comparar-se os gêneros agrupados segundo o número de vértebras, são proporcionalmente maiores os valores de comprimento, largura e altura das vértebras no grupo que compreende *Callopiestes*, *Crocodylurus*, *Dracaena* e *Tupinambis*.

## CONCLUSÕES

No presente estudo, embora limitado às regiões pré-sacral e sacral, alguns pontos críticos referentes a diferenças que permitam avaliar relações intergenéricas merecem ser ressaltados, a saber:

- 1) a diferença numérica de vértebras pré-sacrais varia apenas pelo acréscimo de uma vértebra na região dorsal em quatro dos nove gêneros, respectivamente *Callopiestes*, *Crocodylurus*, *Dracaena* e *Tupinambis* (total = 26);
- 2) a inserção de costelas cervicais pode ocorrer tanto na terceira quanto na quarta vértebra cervical, variando tanto intra como intergenericamente;
- 3) a região lombar é formada por uma única vértebra sem costelas, sendo esta configuração bastante característica aos teiídeos, embora não exclusiva à família.

Assim, as diferenças osteológicas aqui analisadas levam a dividir os teiídeos em dois grupos:

Grupo I – composto por cinco gêneros, a saber, *Ameiva*, *Cnemidophorus*, *Kentropyx*, *Dicrodon* e *Teius*;

Grupo II – composto por quatro gêneros, respectivamente *Callopiestes*, *Crocodylurus*, *Dracaena* e *Tupinambis*.

Este agrupamento concorda com as propostas de PRESCH (1970, 1974), GORMAN (1970, 1973) e MACLEAN (1974), que analisaram os teiídeos em diferentes aspectos.

AGRADECIMENTOS. Agradecemos as Instituições Científicas já mencionadas pelo empréstimo de material biológico e a Christiane S. Silveira e Liseane M. de Quadros pelo auxílio na confecção dos desenhos. Este trabalho foi subsidiado pelo CNPq através de Bolsa IC (Processo nº 805447/88-1), a primeira autora e Bolsa PQ (Processo nº 302311/81-5), a segunda autora.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVAREZ, B.B.; M.E. TEDESCO & E. PORCEL. 1987. Osteologia craneana de *Teius teyou* (Daudin,1802), (Reptilia: Teiidae). **Cuadernos de Herpetologia** 3 (2): 6-31.
- ÁVILA-PIRES, T.C.S. 1995. Lizards of Brazilian Amazonia (Reptilia: Squamata). **Zool. Verh. Leiden** 299 (20): 1-706.
- BARBERENA, M.C.; N.M. GOMES & L.P.M. SANCHOTENE. 1970. Osteologia craniana de *Tupinambis teguixin*. **Pub. Esp. Esc. Geol.**, Porto Alegre, 21: 1-32.
- BOULENGER, G.A. 1885. **Catalogue of the lizards in the British Museum**. London, Trustees, 2<sup>nd</sup>, vol. 2, 497p.
- CAMP, C.L. 1923. Classification of the lizards. **Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.** 48 (11): 289-481.
- COPE, E.D. 1892. The Osteology of Lacertilia. **Proc. Amer. Philos. Soc.** 30 (138): 185-222.
- ESTES, R. 1969. Relationships of two cretaceous lizards (Sauria, Teiidae). **Breviora**, Cambridge, 317: 1-8.
- ESTES, R.; R. DE QUEIROZ & A. GAUTHIER. 1988. Phylogenetic relationships within Squamata, p.119-281.. In: R. ESTES & G. PREGILL (Eds). **Phylogenetic relationships of the lizard families**. Stanford, Stanford Univ. Press, Essays commemorating Charles L. Camp, 631p.
- ETHERIDGE, R. 1962. Skeletal variation in the iguanid lizard *Sator grandaevus*. **Copeia** 3: 613-619.
- ETHERIDGE, R. & K. DE QUEIROZ. 1988. A Phylogeny of Iguanidae, p.283-367. In: R. ESTES & G. PREGILL (Eds). **Phylogenetic relationships of the lizard families**. Stanford, Stanford Univ. Press, Essays commemorating Charles L. Camp, 631p.
- GORMAN, G.C. 1970. Chromosomes and the systematics of the Family Teiidae (Sauria, Reptilia). **Copeia** 2: 230-245.
- . 1973. The chromosomes of the Reptilia, a cytotaxonomic interpretation, p.349-424. In: A.B. CHIARELLI & E. CAMPANNA (Eds). **Cytotaxonomy and vertebrate evolution**. London, Academic Press, 783p.
- HOFFSTETTER, R. & J.P. GASC. 1969. "Vertebrae and Ribs of Modern Reptiles", p.201-310. In: C. GANS (Ed.). **Biology of the Reptilia**. London, Academic Press, vol.1, 373p.
- KRAUSE, L. 1978a. Osteologia pós-craniana de *Tupinambis teguixin* (L., 1758) *Sensu* Boulenger, 1885. Parte I: Esqueleto axial (vértebras e costelas) (Lacertilia, Scincomorpha, Teiidae). **Rev. Brasil. Biol.** 38 (2): 481-499.
- . 1978b. Osteologia pós-craniana de *Tupinambis teguixin* (L., 1758) *Sensu* Boulenger, 1885. Parte II: Esqueleto apendicular (cinturas e membros) (Lacertilia, Scincomorpha, Teiidae). **Rev. Brasil. Biol.** 38 (3): 510-521.
- . 1983. **Osteologia do esqueleto apendicular dos lagartos macroteiídeos. (Sauria, Scincomorpha, Teiidae)**. Tese de Doutorado em Geociências, não publicada, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 135p.

- . 1985. Fossil record of the Family Teiidae. Notes on paleobiogeography, current distribution and habits of the macroteiids (Sauria, Scincomorpha, Teiidae). **Studies on Neotropical Fauna and Environment** 20 (3): 175-188.
- . 1990. Morfologia e aspectos funcionais do esqueleto apendicular dos macroteiídeos (Sauria, Scincomorpha, Teiidae). **Bol. Inst. Biociências**, Porto Alegre, 47: 1-114.
- MACLEAN, W.L. 1974. Feeding and locomotor mechanisms of Teiid lizards functional morphology and evolution. São Paulo: **Papéis Avulsos Depto. Zool.**, São Paulo, 27 (15): 179-213.
- PRESCH, W. 1970. **The Evolution of macroteiid lizards: an osteological interpretation**. PhD. Thesis Doutorado, not published, Univ. Southern California, 255p.
- . 1974. Evolutionary relationships and biogeography of the macroteiids lizards (Family Teiidae, Subfamily Teiinae). **Bull. South. Calif. Acad. Sci.** 73 (1): 23-32.
- . 1980. Evolutionary history of the South American microteiid lizards (Teiidae: Gymnophthalmidae). **Copeia** 1: 36-56.
- . 1983. The lizard family Teiidae is it a monophyletic group? **Zoo. Jour. Linn. Soc.** 77: 189-197.
- REESE, A.M. 1923. The osteology of Tegu, *Tupinambis nigropunctatus*. **Jour. Morphol.** 38 (1): 1-18.
- ROMER, A.S. 1956. **Osteology of the Reptiles**. Chicago, Univ. Chicago Press, 771p.
- RUIBAL, R. 1952. Revisionary studies of some South American Teiidae. **Bull. Mus. Comp. Zool.**, Cambridge, 106 (11): 477-529.
- TAKAHASHI, F. 1972. **Osteologia craniana de *Teius teyou teyou* (Lacertilia, Teiidae)**. Dissertação de Mestrado em Geociências, não publicada, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 52p.

---

Recebido em 10.VI.1996; aceito em 13.II.1997.