

OSTEOLOGIA DO SINCRÂNIO DE *Liolaemus occipitalis*
BOULENGER, 1885 (SAURIA, IGUANIDAE)¹Paulo César de A. Simões-Lopes²Lígia Krause³

ABSTRACT

The present study deals with the syncranial osteology of *Liolaemus occipitalis* Boulenger, 1885, a typical iguanid of the coastal region of Southern Brazil and Uruguay. Four specimens, collected in the State of Rio Grande do Sul, Brazil, were prepared by dissection, from which an osteological description is presented.

INTRODUÇÃO

Liolaemus occipitalis Boulenger, 1885 é um pequeno e rápido lagarto que habita as regiões de dunas litorâneas desde o Uruguai até a cidade de Torres, RS, Brasil, que Vanzolini e Ab'Saber (1968) citam como seu limite mais setentrional.

Poucos estudos sobre a osteologia de iguanídeos sulamericanos foram realizados até o momento, enquanto tal enfoque foi dado aos iguanídeos norte-americanos (Oelrich, 1965; Avery & Tanner, 1964; Jenkins & Tanner, 1968). Trabalhos clássicos como os de Cope (1892), Camp (1923) e Romer (1956) foram revisados.

O objetivo deste trabalho é a descrição osteológica do sincrânio desta espécie, visando contribuir para um melhor conhecimento deste lagarto sulamericano, bastante comum na costa de nosso Estado, pois, em termos osteológicos, apenas um enfoque foi dado por Fabian-Beurmann & Vieira (1980), comparando alguns ossos do crânio de *L. occipitalis*, *L. multiformis simonsii* e *L. lutzae*.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados quatro espécimes de *L. occipitalis*, pertencentes à coleção de répteis do Setor de Herpetologia do Depto. Zoologia, IB-UFRGS, sob a seguinte numeração: DZRS-0018; 0022; 0166; e 0178, todos oriundos do RS.

Objetivando-se manter as peças articuladas e em posição certa, evitou-se a utilização de reagentes químicos para maceração, clarificação, desengorduramento e secagem das peças ósseas devido à fragilidade, dimensões e ossificação incompleta do material.

¹ Parte da Dissertação apresentada pelo primeiro autor como um dos requisitos ao Grau de Bacharel em Ciências Biológicas, ênfase Zoologia, UFRGS.

² Bolsista do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) junto ao Departamento de Zoologia, UFRGS.

³ Departamento de Zoologia, Instituto de Biociências, UFRGS. Pesquisadora do CNPq.

A craniometria foi realizada com paquímetro Mitutoyo, com precisão de abertura de 0,05mm. Neste trabalho utilizou-se apenas três medidas básicas (excluindo-se as mandíbulas), a saber:

- a) Comprimento total do crânio (CT): tomado da extremidade anterior do focinho até a extremidade posterior do côndilo occipital;
- b) Largura máxima (LM): aferida na zona correspondente à sutura entre o frontal e o parietal (local onde está o forame pineal);
- c) Altura máxima (AM): medida entre o ectopterigóide e o bordo superior da órbita.

Os valores máximos e mínimos obtidos estão entre: CT: 1,61cm - 1,05cm; LM: 1,10cm - 0,70cm; AM: 0,56cm - 0,33cm.

As ilustrações se realizaram em dois momentos: 1º) a parte inicial, à grafite, sob estereomicroscópio WILD M-3 com câmara clara, nos aumentos: 10x6,4 e 10x16 e ajustados à escala conveniente através da utilização de mapógrafo; 2º) representação final, a nankin. As figuras aqui apresentadas referem-se, basicamente, ao exemplar DZRS-0166, utilizando-se os demais para comparações e ajustes necessários.

Os músculos citados no trabalho referem-se àqueles cuja inserção está diretamente relacionada aos elementos descritos. A citação de músculos, nervos, artérias e todos os termos utilizados para a descrição do sincrânio, seguem, basicamente, a nomenclatura adotada por Oelrich (1956) e Barberena et al. (1970).

Adotamos, aqui, o termo sincrânio (Gregory, 1933), que vem sendo utilizado recentemente para caracterizar o conjunto formado pelo crânio e mandíbula.

RESULTADOS

Crânio

O crânio de *L. occipitalis* é nitidamente estreptostílico, permitindo a livre movimentação do osso quadrado. Este liga-se, dorsalmente, ao processo para-occipital e ao esquamosal, através de uma sínfise e, ventralmente, ao processo quadrado do pterigóide, através de uma diartrose. Segundo Versluys (1912), este cinetismo presente em muitos lagartos, mas não como regra geral, acredita-se, auxiliaria na mastigação. As regiões ocupadas pelo focinho, órbitas e fenestras temporais são, aproximadamente, do mesmo comprimento.

A divisão adotada por Oelrich (1956), para as diferentes partes do sincrânio, é aqui utilizada com algumas modificações, de acordo com as características osteológicas peculiares à espécie em questão. Esta compreende os seguintes segmentos: A - Segmento Maxilar - 1 - Palato: a) Premaxila; b) Vômer; c) Maxila; d) Palatino; e) Pterigóide; f) Ectopterigóide; 2 - Cápsula Nasal: a) Septomaxila; b) Nasal; c) Prefrontal; d) Lacrimal; 3 - Órbitas: a) Frontal; b) Jugal; c) Postfrontal; 4 - Região Temporal: a) Parietal; b) Postorbital; c) Esquamosal; d) Supratemporal; B - Derivados da Cartilagem do Palatoquadrado: a) Quadrado; b) Epipterigóide; C - Segmento Occipital - 1 - Órbita-Temporal; 2 - Ótico-Occipital: a) Supraoccipital; b) Basisfenóide; c) Basioccipital; d) Proótico; e) Exoccipital; D - Mandíbula: a) Dentário; b) Esplênica; c) Coronóide; d) Suprangular; e) Angular; f) Articular; E - Dentição.

A - Segmento Maxilar

Este segmento comporta a maioria dos ossos do crânio, com exceção daqueles formadores do neurocrânio e dos derivados da cartilagem do palatoquadrado. Seus elementos são de origem intramembranosa e podem ser agrupados em regiões formando o palato, a cápsula nasal, as órbitas e a região temporal.

1 - Palato

Dos seis ossos que compõem essa região, somente a premaxila é ímpar. Os demais, vômer, maxila, palatino, pterigóide e ectopterigóide são pares, sendo a maxila e ectopterigóide laterais, e os outros são centrais.

a) PREMAXILA (Fig. 1, 2 e 3)

A premaxila, elemento mais anterior do crânio, é o primeiro do conjunto palatal, no sentido ântero-posterior. É observável nas vistas dorsal, lateral e palatal. Apresenta três processos: um nasal e dois laterais, dando-lhe uma forma de âncora, em vista dorsal e semi-círculo em vista palatal.

O processo nasal estende-se em direção pósterodorsal, sobre o plano sagital, e seu ápice termina em cunha na linha de sutura entre os nasais. Possui secção transversal triangular e avança para trás acompanhando a convexidade do focinho. Os processos laterais, ou maxilares, unem-se por seus bordos posteriores à maxila, formando o bordo anterior da abertura das exonarinas.

Em vista dorsal, em posição anterior, são visíveis um par de forames responsáveis pela transmissão dos nervos etmoidais médios.

Em vista palatal observa-se suas suturas com os vômeres, posteriormente, e as maxilas, lateralmente. A premaxila comporta de 5 a 6 pequenos dentes cônicos dispostos em seqüência. No bordo posterior, sobre a linha média, possui uma protuberância, de função desconhecida, chamada processo incisivo.

b) VÔMER (Fig. 2)

Os vômeres seguem-se à premaxila e, em *L. occipitalis*, são ossos pequenos e aproximadamente semi-circulares. Cada um sutura-se, por seu bordo anterior, à premaxila, posteriormente ao palatino e, pelo bordo medial, sobre o plano sagital, suturam-se entre si. Seu bordo lateral forma todo o bordo medial das fenestras "vomeronasalis" e "exochoanalis" que, nesta espécie, não estão individualizadas.

Cada vômer apresenta uma discreta concavidade mediana, tornando a superfície irregular. Nesta superfície encontra-se um pequeno forame ântero-medial, que permite a passagem de ramos do nervo palatino VII.

c) MAXILA (Figs. 1, 2 e 3)

A maxila é relativamente grande, de forma aproximadamente triangular em vista lateral, onde forma a maior parte da superfície do focinho. Também é observável nas vistas dorsal, lateral e palatal. Situa-se lateralmente aos vômeres e segue-se à premaxila, com a qual forma a arcada dentária. Este osso apresenta três processos: premaxilar, nasal e posterior.

O processo maxilar avança anteriormente, suturando-se ao processo lateral da premaxila. Sua extremidade anterior apresenta-se aplanada dorso-ventralmente, formando parte do bordo inferior da fenestra exonarina. O processo nasal é laminar. Eleva-se dorsalmente em direção medial, formando a parede lateral da

cápsula nasal. Sutura-se, em vista lateral, com três ossos: com o nasal por seu lado dorsal; com o prefrontal, póstero-dorsalmente, e com o lacrimal, posteriormente. Limita, posteriormente, a fenestra exonarina, através do seu bordo anterior. O processo posterior é alongado, afinando-se paulatinamente em vista lateral e penetrando sob a órbita. Dorsalmente sutura-se com o lacrimal e o jugal. Este processo encontra-se perfurado por um número variável de três a cinco forames labiais, dispostos em fileira, que dão passagem aos ramos do nervo alveolar superior e da artéria maxilar.

Em vista palatal, cada maxila apresenta-se sulcada, formando uma calha, a “plataforma palatal”, que sustenta uma fileira de dentes. O número destes dentes é variável, de treze a dezesseis em cada maxila. Nesta vista pode-se observar sua sutura com a premaxila, ântero-medialmente; com o palatino, por seu bordo póstero-medial e, com o ectoptergóide, posteriormente. Limita ainda, por seu bordo póstero-medial, a fenestra orbital inferior e, por seu bordo ântero-medial, as fenestras “vomeronasalis” e “exochaoanalis”.

d) PALATINO (Fig. 2)

O palatino segue-se ao vômer, sendo também médio-ventralmente localizado. É achatado e constitui a secção média do palato. Com o pterigóide forma o assoalho das órbitas e também parte do assoalho da cápsula nasal. Tem forma irregular, assemelhando-se a de uma forquilha, pois possui anteriormene duas projeções: uma medial, que se sutura ao vômer, e outra lateral, suturando-se a maxila. Entre elas há uma superfície côncava, sulcada, cujo o bordo forma o limite posterior da fenestra “exochaoanalis”.

Medialmente, faz um único e breve contato com o seu par. No restante, as margens mediais de cada osso estão levemente afastadas uma da outra, em direção posterior. Neste espaço entre elas acha-se projetado, longitudinalmente, o fino e longo processo parasfenóide. Já sua margem lateral forma o bordo ântero-medial da fenestra orbital inferior.

Posteriormente, contacta com o pterigóide numa sutura irregular. É perfurado por um número variado de forames que permitem a passagem, para a mucosa oral, de ramos do plexo palatino VII.

e) PTERIGÓIDE (Figs. 2, 3 e 4)

O par de pterigóides forma a metade posterior do palato. Cada osso é alongado e irregular, emitindo três processos: o palatino (anterior), o transverso (lateral) e o quadrado do pterigóide (posterior). Os dois primeiros são melhor observáveis em vistas palatal, lateral e occipital.

O processo palatino é laminar, ântero-medialmente dirigido, com uma curta projeção digitiforme em sua porção medial, ainda mais anterior. É perfurado por forames e sutura-se ao palatino ao longo de todo o seu bordo anterior. Neste processo encontra-se alguns poucos dentes pterigóides (1-2) e, não raro, apenas suas cicatrizes. O processo transverso encaixa-se profundamente, como uma cunha, ao ectoptergóide, ao qual sutura-se lateralmente. Sobre sua superfície origina-se o músculo “ptergomandibularis”. Os bordos póstero-medial e posterior são limitados por esses dois processos. O processo quadrado do pterigóide acha-se látero-medialmente comprimido, estendendo-se em direção póstero-lateral, levemente curvo, até encontrar o osso quadrado, com o qual se articula distalmente. Sua superfície dorsal apresenta uma pequena depressão circular, onde se

encaixa o epipterigóide. Na porção mais anterior da superfície medial apresenta um entalhe para o encaixe do processo basipterigóide do basisfenóide. Essa articulação é pouco rígida, servindo como ponto de mobilidade entre o segmento occipital e maxilar. Posteriormente a esse encaixe, e nessa superfície, o osso apresenta uma escavação alongada, na forma de uma canaleta (Fig. 4), que recebe a inserção do músculo "protrator pterigoideus". A superfície lateral deste processo é lisa e convexa.

f) ECTOPTERIGÓIDE (Figs. 1, 2 e 3)

Os ectopterigóides são ossos de aspecto sigmóide, localizados lateralmente aos pterigóides. Orientam-se ventro-dorsalmente como ponte de ligação do palato aos elementos do conjunto do teto craniano.

Cada um forma o bordo póstero-lateral da fenestra orbital inferior e completa o assoalho da órbita. Seu contato com o processo transverso do pterigóide, médio-ventralmente (Fig. 2), é bastante firme, envolvendo-o quase completamente. Quando se dirige dorsalmente, penetra entre o jugal e maxilar, aos quais sutura-se, por seu bordo lateral ao primeiro e, pelo bordo anterior, ao segundo.

2 - Cápsula Nasal

Os elementos anteriores do palato formam o assoalho e as paredes da cápsula nasal; os nasais, prefrontais e lacrimais formam o teto e a parte das paredes laterais, e a septomaxila coloca-se internamente na parte cartilaginosa da cápsula. Todos os elementos são pares.

a) SEPTOMAXILA

A septomaxila localiza-se medialmente à cápsula nasal, disposta ao longo do septo nasal. Recobre o órgão de Jacobson e aloja a parte anterior da câmara olfatória.

Devido as pequenas proporções do material, não foi possível realizar cortes para a sua descrição detalhada.

b) NASAL (Figs. 1 e 3)

Os nasais formam parte da cobertura da cápsula olfatória. São visíveis dorsal e lateralmente, e apresentam um formato geral semi-circular. Sua superfície dorsal apresenta-se esculturada. O contato entre si, sobre a linha média, é interrompido apenas pela penetração, em cunha, do processo nasal da premaxila, como já foi dito. Seu bordo anterior limita a fenestra exonarina, posterior e dorsalmente. Ântero-lateralmente, sutura-se ao processo nasal da maxila e, ao prefrontal, por seu bordo póstero-lateral.

Posteriormente, entram em contato com o frontal, numa sutura, que nos exemplares examinados, é bastante irregular.

Próximo à sutura com o prefrontal, na parte mediana, cada nasal é perfurado por um forame que transmite os ramos cutâneos do nervo etmoidal lateral.

c) PREFRONTAL (Figs. 1 e 3)

O prefrontal é um osso tridimensional, de formato bastante irregular. Está acoplado lateralmente aos nasais (Fig. 1) e seu bordo posterior forma uma margem ântero-dorsal das órbitas. Este osso apresenta, basicamente, duas superfícies: uma dorso-lateral, convexa, e uma póstero-ventral, côncava.

A superfície dorso-lateral é aproximadamente triangular e apresenta-se esculturada. Em vista dorsal (Fig. 1) sutura-se, anteriormente, ao processo nasal da

maxila, medialmente ao nasal e frontal, onde forma um nítido processo bastante afilado, chamado posterior. Já a superfície póstero-ventral é interna (Fig. 3), formando o limite anterior da cavidade orbital. Esta superfície sutura-se ventralmente ao palatino e limita por seu bordo lateral, juntamente com o bordo medial do lacrimal, o forame lacrimal, o qual é responsável pela passagem do ducto lacrimal.

d) LACRIMAL (Fig. 3)

O lacrimal está colocado ventralmente ao prefrontal. É pequeno em *L. occipitalis* e visível apenas em vista lateral, apresentando um formato aproximadamente quadrangular.

Sutura-se anteriormente ao processo nasal da maxila, dorsalmente ao prefrontal, ventralmente ao jugal e, posteriormente, forma parte do bordo ântero-ventral da órbita. Sua superfície medial forma o bordo lateral do forame lacrimal supra-citado.

3 - Órbitas

A região orbital representa a secção média do crânio, com as órbitas muito grandes ocupando quase todo espaço. Os bordos de cada órbita são formados, anteriormente, pelo prefrontal e lacrimal (já descritos); dorsalmente pelo frontal (único osso ímpar); lateral e ventralmente pelo jugal e, posteriormente, pelo postfrontal e postorbital.

a) FRONTAL (Figs. 1 e 3)

O frontal é um osso dorsal, situado sobre o eixo longitudinal do crânio. É achatado dorso-ventralmente e lembra um triângulo irregular, pois sua região anterior é afilada e bastante estreita entre as órbitas, enquanto sua região posterior expande-se em sentido lateral. É visível nas vistas dorsal e lateral, sendo, porém, melhor observável na primeira.

Em vista dorsal, apresenta anteriormente uma sutura irregular com os nasais, conforme já descrito. Lateral e anteriormente sutura-se, de cada lado, aos prefrontais. O restante posterior de seu bordo lateral forma a margem dorsal das órbitas e látero-posteriormente, também de cada lado, sutura-se, numa pequena porção, aos postfrontais. Posteriormente, o frontal sutura-se ao parietal, numa linha transversal ao plano sagital. Este encaixe mostra-se pouco rígido nos exemplares recém-dissecados. No meio da sutura frontoparietal acha-se o forame pineal.

Ao longo do bordo dorsal das órbitas, o frontal apresenta um espessamento marginal, formando leves cristas orbitais na sua superfície dorsal. Na superfície ventral desse osso, tais saliências limitam uma calha— o canal olfativo —, no qual se alojam os pedúnculos olfativos.

b) JUGAL (Figs. 1, 2 e 3)

O jugal, colocado lateralmente ao crânio, forma o bordo ventral da órbita e uma pequena parte anterior do arco temporal (Fig. 3). Possui o formato geral de um arco, apresentando assim dois processos: maxilar e temporal. É visível nas vistas dorsal, palatal e lateral, nesta baseando-se a descrição.

O processo maxilar ou anterior, sutura-se ao lacrimal ântero-dorsalmente; ao processo posterior da maxila, ântero-ventralmente, e ventro-medialmente, sutura-se tanto ao ectopterigóide quanto ao processo posterior da maxila. O pro-

cesso temporal, à medida que se dirige posteriormente, vai se adelgaçando. Sutura-se dorsalmente à porção anterior do bordo ventral do postorbital e posteriormente ao esquamosal.

A superfície lateral deste osso apresenta-se perfurada por vários forames (4-6), que transmitem ramos cutâneos dos nervos maxilares.

c) POSTFRONTAL (Figs. 1 e 3)

O postfrontal é bastante pequeno em *L. occipitalis*, sendo mais visível nas vistas dorsal e lateral. É laminar, de forma alongada e com o eixo maior em direção transversal. Forma uma pequena parte do bordo póstero-dorsal da órbita, limitando-a por seu bordo anterior. Posteriormente faz contato com três ossos: o frontal, pelo bordo medial; o postorbital, lateralmente, e, num pequeno contato entre ambos, com o parietal (Fig. 1).

4 - Região Temporal

A região temporal é caracterizada por possuir duas aberturas, as fenestras supratemporal e infratemporal, sendo a primeira, dorsal, e a segunda, lateral. Separando as duas está o arco supratemporal, composto basicamente por três ossos: jugal (já descrito), postorbital e esquamosal. Pertencem ainda, a esta região, mais dois ossos, o supratemporal e o parietal, único osso ímpar.

a) PARIETAL (Figs. 1, 3 e 4)

O parietal é uma peça única localizada posteriormente ao frontal, na região medial do terço posterior do crânio. Seu formato aproximadamente retangular e tridimensional, delimita os contornos mediais das fenestras supratemporais. Os ângulos posteriores formam os processos supratemporais, que se estendem póstero-lateralmente formando, entre si, um ângulo de aproximadamente 110°. É visível nas vistas dorsal, lateral e occipital.

O parietal sutura-se anteriormente, em quase toda extensão, ao frontal, num contato pouco rígido, contendo o forame pineal e, no seu limite lateral, com o postfrontal (Fig. 1). Por seu bordo lateral este osso sutura-se ao bordo medial do postorbital. Posteriormente, cada processo supratemporal do parietal, sutura-se a três ossos: o processo paraoccipital do exoccipital, o supratemporal e o esquamosal. Sutura-se ao primeiro, posteriormente, ao segundo, látero-ventralmente e ao último, num pequeno contato, lateralmente (Fig. 4).

No seu limite posterior, entre o ângulo formado pelos processos supratemporais, o parietal sutura-se, ventralmente, ao supraoccipital, cuja sutura é pouco rígida e bem observável em vista occipital. Esta região de contato é parcialmente ossificada e serve como mais um ponto da já citada mobilidade entre os segmentos cranianos.

Dorsalmente este osso apresenta-se esculpado, possuindo de cada lado uma superfície descendente lisa, orientada obliquamente.

b) POSTORBITAL (Figs. 1 e 3)

Cada postorbital situa-se lateralmente ao parietal. É aproximadamente triangular, sendo melhor observável em vista dorsal e lateral. A porção livre do bordo anterior completa o limite posterior da órbita e seu bordo posterior, também livre, limita a margem ântero-lateral da fenestra supratemporal. Este osso possui três processos: parietal, jugal e esquamosal.

O processo parietal dirige-se medialmente, suturando-se, por um pequeno

contato do bordo anterior ao postfrontal e, medialmente, ao parietal. Os processos jugal e esquamosal formam o bordo lateral deste osso. O primeiro, anterior, é afilado e contata com o bordo medial do jugal. O segundo, esquamosal, dirige-se posteriormente, suturando-se ao bordo ântero-medial do osso do mesmo nome.

c) ESQUAMOSAL (Figs. 1, 2, 3 e 4)

O esquamosal dispõe-se lateralmente no crânio, formando a parte posterior do arco supratemporal. É alongado e cilíndrico anteriormente, e laminar e alargado em sentido transversal, posteriormente. Seu bordo medial completa a margem lateral da fenestra supratemporal e o bordo ventral limita dorsalmente a fenestra infratemporal. É melhor observável em vistas dorsal, lateral, mas também visível nas palatal e occipital.

Sua região anterior sutura-se ântero-dorsalmente ao postorbital e anteriormente ao jugal. Sua região laminar, posterior, contata com três ossos: o quadrado, numa sínfise ventral; o parietal e o supratemporal, posteriormente.

d) SUPRATEMPORAL (Figs. 3 e 4)

O supratemporal é pequeno e irregular em *L. occipitalis*, situado no ângulo póstero-lateral do crânio e, orientando-se ântero-medialmente. É visível nas vistas lateral e occipital.

Seu processo anterior é afilado; suturando-se medialmente e por completo ao parietal. O processo posterior, espesso, encontra-se encaixado entre quatro ossos: processo paraoccipital do exoccipital, medialmente; parietal, dorsalmente; esquamosal, anteriormente e quadrado ventralmente (Figs. 3 e 4). Cabe dizer ainda, que este é um ponto de mobilidade entre o quadrado, o segmento maxilar e occipital.

B - Derivados da Cartilagem do Palatoquadrado

Esta secção é representada apenas por dois ossos, o quadrado e o epipteri-góide, ambos de origem endocondral.

a) QUADRADO (Figs. 1, 2, 3 e 4).

O quadrado forma o ângulo póstero-lateral do crânio com orientação oblíqua em relação a este. Serve de ponto de articulação entre o crânio e a mandíbula. Sua forma é aproximadamente quadrangular sendo mais largo dorsal que ventralmente, podendo ser topograficamente dividido nas seguintes superfícies: dorsal, ventral, anterior e posterior. Caracteriza-se por sua grande mobilidade, ligando-se aos outros ossos do crânio por sínfises e, por uma diartrose, à mandíbula.

A superfície dorsal é plana, com um côndilo cefálico dirigido póstero-medialmente, contatando ao processo paraoccipital do exoccipital e ao supratemporal, posteriormente, e ao esquamosal, dorsalmente. O contato desses ossos com o quadrado apresenta-se pouco rígido, devido a existência de cartilagens intercalares (Figs. 1 e 4).

A superfície ventral é pequena, representada por uma área condilar com uma leve depressão entre suas duas porções, medial e lateral, para articulação com a mandíbula (Fig. 2).

A superfície anterior (Fig. 1) caracteriza-se por apresentar-se côncava na metade medial e convexa na metade lateral.

A superfície posterior do quadrado é côncava, sendo dividida em duas me-

tades (medial e lateral) por uma crista lateral, a crista posterior (Fig. 4). A zona de contato com o processo quadrado do pterigóide, na face medial, apresenta uma leve reentrância logo acima do côndilo articular. Dorsalmente situado a esta zona de contato, acha-se o forame do quadrado. A margem lateral da superfície posterior do quadrado apresenta uma proeminente crista arqueada, a crista timpânica (Fig. 3), que serve de inserção à parte anterior do tímpano, ao músculo adutor mandibular externo e para a fixação da pele.

b) EPIPTERIGÓIDE (Fig. 3)

Os epipterigóides situam-se um de cada lado do parietal. São ossos alongados, em forma de barra e aproximadamente cilíndricos. Como o quadrado também se orientam obliquamente em relação ao eixo do crânio, promovendo a união do parietal aos pterigóides. A extremidade dorsal acha-se em contato com a margem lateral da superfície descendente do parietal e a extremidade ventral encaixa-se, com certa profundidade, no bordo dorsal do pterigóide.

C - Segmento Occipital

Este segmento consiste dos ossos formadores do neurocrânio. É composto, basicamente, por duas partes bastante distintas: parte órbito-temporal e parte ótico-occipital.

1 - Órbito-temporal

A parte órbito-temporal é a região anterior do neurocrânio. É basicamente membranosa, revestindo principalmente os lobos ópticos, hemisférios cerebrais e pedúnculos olfatórios. Anterior e medialmente, no plano sagital, forma o septo interorbital, que se dirige anteriormente até ligar-se à cápsula nasal. Suas estruturas são de difícil preservação, rompendo-se quando da dissecação, razão pela qual não foram figuradas.

2 - Ótico-occipital

A parte ótico-occipital, posterior, constitui o neurocrânio ossificado alojando a medula e o cerebelo. Apresenta um côndilo occipital para a articulação com a coluna vertebral, nitidamente tripartido nos jovens, mas bem fusionado nos adultos. Seus ossos são todos de origem endocondral: o supraoccipital forma o teto; os proóticos e exoccipitais, as paredes laterais e posteriores; e o basisfenóide e basioccipital, o assoalho.

a) SUPRAOCCIPITAL (Figs. 1 e 4)

O supraoccipital é um osso ímpar, dorsal, que se segue ao parietal, formando a parte posterior do teto craniano. Tem forma de sela, sendo convexo dorsalmente e côncavo ventralmente. É somente observável em vista dorsal e occipital.

Sua superfície dorsal é lisa (Fig. 1), descende levemente tanto ventral quanto lateralmente e está marcada, sobre o plano sagital, pela crista supraoccipital, pouco saliente (Fig. 4). Sutura-se anteriormente ao parietal, na zona de articulação já citada; lateralmente ao proótico; póstero-medialmente, limita a margem dorsal do forame magno e posteriormente, de cada lado, sutura-se ao exoccipital, num contato constatável apenas nos exemplares mais jovens.

b) BASISFENÓIDE (Fig. 2).

O basisfenóide é ímpar, ventral, situado medialmente no terço posterior da

região palatal do crânio, sendo observado apenas nesta vista. Localiza-se posteriormente aos pterigóides. É bastante irregular, mas caracteriza-se por apresentar, anteriormente, três processos: dois basipterigóides (ântero-laterais) e um parasfenóide (medial). Junto com o osso basioccipital, o basisfenóide forma o assoalho da parte óssea do neurocrânio.

Cada processo basipterigóide é laminar e alargado distalmente, e encaixa-se numa reentrância do pterigóide, formando, como já foi dito, um ponto de mobilidade entre os segmentos maxilar e occipital. Projetando-se, ântero-medialmente, observa-se um longo e afilado processo parasfenóide, dérmico, e muito delicado. Nele se apoia o bordo inferior do septo interorbital.

Lateralmente o basisfenóide sutura-se ao proótico e, posteriormente, numa sutura em forma de "V", entra em contato com o basioccipital.

c) BASIOCCIPITAL (Figs. 2, 3 e 4).

O basioccipital também é ímpar e médio-ventral, e segue-se ao basisfenóide, completando o assoalho do neurocrânio. Sua forma é poligonal e irregular, sendo visível nas vistas palatal, lateral e occipital.

Em vista palatal sutura-se anteriormente ao basisfenóide, e ântero-lateralmente aos proóticos. Na vista occipital, sutura-se, póstero-dorsalmente aos exoccipitais. Sua porção médio-dorsal forma a área mais central do côndilo.

A superfície do basioccipital apresenta-se esculpurada e emite dois tubérculos esfeno-occipitais projetados ventro-lateralmente, que servem de inserção aos ligamentos do músculo "logíssimus capitis" (Figs. 3 e 4).

d) PROÓTICO (Figs. 2 e 3).

Os proóticos (1 par) estão colocados ventralmente ao parietal, dispostos verticalmente, formando a parte lateral do neurocrânio. É um osso irregular, tridimensional e compõe-se basicamente por duas faces: uma látero dorsal (processo alar) e uma látero-ventral. É visível, parcialmente, em vista palatal e lateral.

A face látero-dorsal, lisa e levemente côncava, sutura-se, por seu bordo dorsal, ao parietal e, em direção póstero-lateral, ao supraoccipital. A face látero-ventral é bastante esculpurada, suturando-se, ventralmente, ao basisfenóide, na metade anterior e, ao basioccipital, na metade posterior.

e) EXOCCIPITAL (Fig. 4)

O par de exoccipitais, de posição lateral, encaixa-se entre o supra e basioccipital, limitando lateralmente o forame magno. É um osso tridimensional e irregular, que completa e fecha póstero-lateralmente o neurocrânio. Considera-se como um osso composto (Oelrich, 1956) formado pela fusão do exoccipital com o opistótico, este último aparecendo individualizado em outras espécies. Apresenta três processos mais ou menos nítidos: condilar, paraoccipital e esfeno-occipital. É observável, preferencialmente, em vista occipital.

O processo condilar de cada exoccipital completa o terço lateral do côndilo occipital. Os processos paraoccipitais são grandes e se dirigem lateralmente, com sua extremidade distal mais expandida. Este processo promove uma das ligações da parte posterior do neurocrânio ao segmento maxilar. O processo esfeno-occipital, curto, dirige-se látero-ventralmente, completando os tubérculos de mesmo nome.

O exoccipital sutura-se, dorsalmente, ao bordo látero-ventral do supraocci-

pital; lateralmente ao proótico e, pela extremidade distal do seu processo paraoccipital, em sentido dorso-ventral, sutura-se ao parietal, esquamosal, supratemporal e quadrado. Pelo seu bordo ventral sutura-se ao bordo dorso-lateral do basioccipital. Este osso é perfurado por uma série de forames colocados na área dos processos condilar e eseno-occipital.

D - Mandíbula

A mandíbula é formada por um par de ramos unidos ântero-medialmente em sínfise, que se afastam em sentido lateral e se articulam posteriormente aos respectivos quadrados.

Oelrich (1956) observou em *Ctenosaura pectinata* que os cinco elementos posteriores de cada ramo formam um canal tubular; suas terminações anteriores são internalizadas, pois se acham envolvidas pelo dentário nessa região. O mesmo se verifica em *Liolaemus occipitalis*. O canal de Meckel aloja a cartilagem de Meckel, o nervo alveolar inferior e a artéria mandibular interna.

A mandíbula sustenta vários dentes e serve como ponto de inserção a músculos adutores.

a) DENTÁRIO (Figs. 5 e 6)

O dentário é alongado e tubular, e ocupa a parte anterior da mandíbula. Em vista lateral, cobre mais de dois terços desta e, em vista medial, é um pouco mais curto ($\pm 1/2$). É o maior osso mandibular. Pelo contato de sua extremidade ântero-medial com a de seu par, no outro ramo, forma-se a sínfise supra-citada. Seu bordo dorso-medial apresenta uma série de aproximadamente vinte dentes pleurodontes.

Com exceção do articular, o dentário acha-se em contato sutural com os processos anteriores dos demais ossos da mandíbula. Em vista medial são visíveis dois processos posteriores, um pósterodorsal e o outro póstero-ventral, separados entre si pelo esplênial, que aí penetra em forma de cunha. O primeiro sutura-se posteriormente ao bordo anterior do processo ântero-medial do coronóide e, por seu bordo póstero-ventral, ao esplênial. O segundo, processo póstero-ventral, sutura-se pósterodorsalmente ao bordo ântero-ventral do esplênial. Em vista lateral observa-se a sutura do dentário com três ossos: o coronóide, dorsalmente; o suprangular, pósterodorsal e posteriormente e, o angular, num pequeno contato póstero-ventral.

O canal de Meckel abre-se anteriormente num grande forame terminal sobre a linha médio-ventral (Fig. 5). Ainda nesta porção anterior, mas na face lateral, o dentário apresenta quatro forames mentais, que transmitem os ramos terminais do nervo alveolar inferior para a pele que recobre a região.

O bordo ventral do dentário serve de origem às fibras anteriores dos músculos mandibulohioideo I e II e genioglosso.

b) ESPLÊNIAL (Fig. 5)

O esplênial é um osso plano, estreito e longo em *L. occipitalis*, afinando-se tanto anterior quanto posteriormente. É visível apenas na superfície medial e ventral da mandíbula e, sua parte anterior, forma a parede medial do canal de Meckel. Na vista medial são observáveis suas suturas com o dentário, penetrando neste em forma de cunha, como já foi dito; com o processo ântero-medial do coronóide, dorsalmente e, com o processo anterior do articular, dorsal e mais

posteriormente. Sua região mais posterior acha-se sobre a margem ventral da mandíbula, não sendo observável na vista citada.

c) CORONÓIDE (Figs. 5 e 6).

O coronóide segue-se ao dentário e acha-se dorsalmente situado na mandíbula. Possui uma projeção apical que se eleva em relação aos demais ossos e três processos basais que lhe dão uma disposição em tripé: dois anteriores, sendo um medial e o outro lateral, e o terceiro, posterior, também é medial.

O processo anterior medial sutura-se, por seu bordo anterior, ao dentário; por seu bordo ventral ao esplenial e, pelo bordo posterior apóia-se sobre o processo anterior do articular, através de seus bordos anterior e ventral e, posteriormente sutura-se, em sentido dorso-ventral, ao suprangular, formando o bordo anterior do forame mandibular. O processo anterior lateral do coronóide sutura-se por completo ao dentário. Apenas o seu bordo posterior, dorsal, contacta com o suprangular nesta vista (Fig. 6).

Inserem-se ao coronóide os músculos: adutor mandibular externo, médio profundo e da bodenaponeurose.

d) SUPRANGULAR (Figs. 5 e 6)

O suprangular, também é dorsal e segue-se ao coronóide. É um osso irregular, relativamente grande, alongado ântero-posteriormente e convexo dorsalmente. Forma, juntamente com o articular e o angular, o terço posterior da mandíbula.

Em vista medial apresenta-se formando todo o bordo dorsal do forame mandibular e limita-se, posterior e ventralmente, pelo contato com o articular, junto à superfície condilar. Ainda nesta vista, observa-se que ele se projeta anteriormente, em parte encoberto pelo coronóide até alcançar o processo anterior deste osso, ao qual se sutura.

Em vista lateral verifica-se, ao longo de seu bordo anterior, um pequeno contato dorsal com o coronóide e, no restante de sua extensão, com o dentário. Por seu bordo ventral sutura-se, anteriormente, ao angular e, posteriormente, ao articular. Com o último a sutura continua ao longo de todo o bordo posterior do suprangular, que se dirige dorsalmente.

Esse osso possui dois forames. O primeiro, chamado forame suprangular anterior, grande e bem anterior, é observado sobre a superfície látero-dorsal da mandíbula, no ponto de encontro entre o próprio suprangular com o dentário e o coronóide. O segundo é menor, situado sobre a margem dorsal, mais posteriormente. É denominado forame suprangular posterior. Ambos dão passagem a ramos cutâneos do nervo alveolar inferior.

A superfície dorsal convexa serve de inserção ao músculo adutor mandibular externo; na superfície lateral, lisa, inserem-se outros dois músculos: o adutor mandibular externo e o intermandibular posterior.

e) ANGULAR (Fig. 6)

O angular é pequeno e plano, aproximadamente retangular. É visível apenas em vista lateral, situado látero-ventralmente na mandíbula. Acha-se encaixado entre quatro ossos, aos quais se sutura, a saber: o dentário, anteriormente; o suprangular, dorsalmente; o articular, posteriormente e, o esplenial, ventralmente.

f) ARTICULAR (Figs. 5 e 6)

O articular é bastante irregular, e ocupa a parte posterior da mandíbula. Apresenta uma porção ântero-ventral mais estreita e uma porção posterior, expandida dorso-ventralmente. Nesta porção há uma superfície articular côncava, póstero-dorsal, que recebe a superfície condilar convexa do quadrado, numa articulação do tipo diartrose.

O articular apresenta três processos: o retroarticular, posterior; o angular, ventro-medial, e o processo anterior.

O processo retroarticular é uma curta projeção, posterior à superfície condilar, formando o extremo posterior da mandíbula. Em vista medial apresenta-se como um pequeno triângulo, com o vértice projetado medial e posteriormente. Nele insere-se o músculo depressor mandibular. O bordo dorsal desse triângulo forma a crista timpânica. Na base do processo, junto a superfície condilar, há um forame que transmite o nervo da corda timpânica e a artéria condilar posterior (Fig. 5). O processo angular é triangular com o vértice, ventral e anterior, orientando-se obliquamente em direção ao plano sagital. Recebe as fibras do músculo pterigo-mandibular. Esse processo resulta da coossificação do osso prearticular ao articular, integrando-se ao último. Cope (1892) aceitava esta fusão apenas para algumas famílias. Porém, a partir de Camp (1923), considera-se a fusão do prearticular ao articular como caráter geral para todos os lagartos adultos. Autores subseqüentes (Oelrich, 1956; Jollie, 1960 e outros) já interpretam o prearticular como processo angular do articular. Nos exemplares aqui examinados esta fusão é observada desde os indivíduos mais jovens. O processo anterior, é na realidade, toda porção anterior deste osso. É curto em vista lateral, suturando-se ao suprangular por seu bordo dorsal e, ao angular, ântero-ventralmente. Em vista medial prolonga-se mais a frente e, à semelhança do suprangular, é parcialmente encoberto pelo processo posterior do coronóide, alcançando o processo ântero-medial deste osso, ao qual se sutura por seu bordo anterior. Pelo bordo ventral sutura-se ao esplenial. Ao longo de seu bordo dorsal sutura-se ao suprangular, formando, na porção posterior, o bordo inferior do forame mandibular.

E - Dentição

A dentição de *L. occipitalis* é constituída por dentes heterodontes, ocos, de secção transversal aproximadamente cilíndrica.

Nos exemplares examinados, verificou-se que os dentes anteriores apresentam-se unicúspides e levemente curvos. Já na porção posterior, os dentes são nitidamente tricúspides. Estas cúspides estão arranjadas ao longo de uma crista, no eixo ântero-posterior de cada dente. A cúspide mediana é mais alta que a anterior e a posterior. À medida que os dentes avançam em direção anterior, observa-se uma progressiva diminuição das mesmas em relação à cúspide mediana, até desaparecerem, tornando-se os dentes unicúspides. Este padrão repete-se tanto na arcada dentária superior como nas mandíbulas.

Este iguanídeo apresenta, ainda, de um a dois pequenos dentes pterigóides, unicúspides, ou muitas vezes apenas suas cicatrizes, o que concorda com a descrição de Fabián-Beurmann (1980).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Comparando-se a descrição de crânios de vários gêneros de iguanídeos como *Phrynosoma p. platyrhinos* e *P. d. hernandensis* (Jenkins & Tanner, 1968), *Sauromalus obesus* (Avery & Tanner, 1964), *Ctenosaura pectinata* (Oelrich, 1956) com o observado em *L. occipitalis*, aqui descrito, verifica-se que os dois primeiros gêneros apresentam modificações cranianas que refletem, para cada um, uma situação adaptativa particular. Já *Ctenosaura pectinata* e *Liolaemus occipitalis* possuem crânios menos especializados e mais semelhantes entre si. Em relação a estas duas espécies foram observados alguns aspectos importantes que se deseja salientar:

1. A construção do sincrânio de *L. occipitalis* apresenta-se proporcionalmente mais curta e larga que em *C. pectinata*;

2. Em *L. occipitalis* as fenestras "exochoanalis" e "vomeronasalis" não estão individualizadas, diferindo de *C. pectinata*;

3. Em *L. occipitalis* tanto o osso supraoccipital apresenta uma crista supraoccipital pouco marcada, quanto o parietal deixa de apresentar uma crista mediana. Em *C. pectinata* ambas as cristas são mais desenvolvidas. Isto evidencia que a musculatura temporal, que ali se insere, é proporcionalmente menos volumosa na primeira espécie, e provavelmente relacionada ao seu hábito alimentar, basicamente insetívoro, enquanto que a segunda espécie é herbívora.

4. O ângulo entre os processos supratemporais do parietal apresentam-se com o mesmo valor (110°) em ambas as espécies.

5. Cabe ressaltar, ainda, um último aspecto, importante em relação à biomecânica craniana da espécie em questão. Trata-se da constatada mobilidade entre os segmentos maxilar e occipital, que ocorre em diversos pontos, a saber: a) na sutura fronto-parietal; b) no estreito contato entre parietal e postorbital; c) na sutura entre parietal e supraoccipital; d) na sutura do processo supratemporal do parietal com o processo paraoccipital do exoccipital; e) e, ainda, no encaixe do processo basipterigóide do basisfenóide com o osso pterigóide. Estes pontos de mobilidade, localizados essencialmente no terço posterior do crânio, são os mesmos encontrados em *C. pectinata*. Esta mobilidade, associada possivelmente à estreptostilia, pode estar relacionada ao hábito alimentar da espécie, ficando no entanto, a confirmação disto condicionada a trabalhos mais específicos à mecânica masticatória em iguanídeos.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi subsidiado pelo CNPq através de bolsa de Iniciação Científica ao 1º autor — processo nº 120288-82.

Agradecemos a Eduardo R. Oliveira pelo auxílio na confecção dos desenhos a nankim.

REFERÊNCIAS

- Avery, D.F. and W.W. Tanner. 1964. The osteology and myology of the head and thorax regions of the *obesus* group of the genus *Sauromalus* Dumeril (Iguanidae). **Brigham Young Univ., Sci. Bull Biol.**, 5(3):1-30.
- Barberena, M.C.; N.M.B. Gomes e L.P.M. Sanchotene. 1970. Osteologia craniana de *Tupinambis teguixin* (Lacertilia-Teiidae). **Pub. Especial da Escola de Geologia UFRGS, Porto Alegre, RS - Brasil**, (21):1-32, Est. 1-9.
- Boulenger, G.A. 1885. **Catalogue of the lizards in British Museum (Natural History)**. 2. ed. London. v. 2. 497 pp. pl.
- Camp, C.L. 1923. Classification of the lizards. **Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.**, New York, 48(11):289-481, 112 figs. texts.
- Cope, E.D. 1892. The osteology of Lacertilia. **Proc. Amer. Philos. Soc.**, Philadelphia, 30 (138):185-222, figs. 1-46, pls. I-VI.
- Fabián-Beuermann, M.E. e M. Ibarra Vieira. 1980. Sobre a osteologia craniana de *Liolaemus occipitalis* Boulenger, 1885, *L. lutzae* Mertens, 1938 e *L. multiformis simonssi* Boulenger, 1902 (Lacertilia-Iguanidae). **Iheringia, Sér. Zool.**, Porto Alegre (56):95-102, figs. 1-6.
- Gregory, W.K. 1933. Fish skulls: a study of the evolution of natural mechanism. **Trans. Amer. Philos. Soc.**, Philadelphia, New Series, Florida, 23(2):75-481, 299 figs.
- Jenkins, R.L. and W.W. Tanner. 1968. Osteology and Miology of *Phrynosoma p. platyrhinos* Girard and *Phrynosoma d. hernandensi* Girard. **Brigham Young Univ., Sci. Bull.**, Biol., 9(4):1-34. 18 figs., 4 tab.
- Jollie, M.T. 1960. The head skeleton of the lizard. **Acta Zoologica**, 1960, 51:1-64.
- Oelrich, T.M. 1956. The anatomy of the head of *Ctenosaura pectinata* (Iguanidae). **Miscellaneous Publications**, Museum of Zoology, Univ. of Michigan, (94):1-122. 59 figs.
- Romer, A.S. 1956. **Osteology of the reptiles**. Chicago, Univ. Chicago Press, 772 pp.
- Vanzolini, P.E.; A.N. Ab'Saber. 1968. Divergence rate in South American lizards of the genus *Liolaemus* (Sauria-Iguanidae). **Papéis avulsos de Zoologia**, São Paulo, 21(21):205-208.
- Versluys, J. 1904. Ueber Kaumuskeln bei Lacertilia. **Anat. Anz.**, 24:641-44, *apud* Oelrich, T.M. 1956. The anatomy of the head of *Ctenosaura pectinata* (Iguanidae). **Miscellaneous Publications**, Museum of Zoology, Univ. of Michigan, (94):1-122. 59 figs.

Abreviaturas Utilizadas (Figuras 1 a 6)

A - Crânio

A.1) Ossos e estruturas associadas: Boc. - Basioccipital; Bsf. - Basisfenóide; B.Tp. - Bula Timpânica; Co. ar. - Côndilo articular; Co. cf. - Côndilo cefálico; Co. oc. - Côndilo occipital; Cr. p. - Crista posterior; Cr. Tp. - Crista Timpânica; De. pt. - Dentes pterigóides; Ec. - Ectopterigóide; Ep. - Epipterigóide; Eq. - Esquamosal; Exoc. - Exoccipital; Fr. - Frontal; J. - Jugal; L. - Lacrimal; M. - Maxila; N. - Nasal; Or. - Órbitas; Pal. - Palatino; Par. - Parietal; Psfr. - Postfrontal; Por. - Postorbital; Pr. bpt. - Processo Basipterigóide; Pr. ic. - Processo incisivo, Pr. paroc. - Processo paraoccipital; Pr. prsf. - Processo parasfenóide; Pr. ste. - Processo supratemporal; Pfr. - Prefrontal; Pm. - Premaxila; Pro. - Proótico; Pt. - Pterigóide; Qd. - Quadrado; Sept. - Septomaxila; Ste. - Supratemporal; Soc. - Supraoccipital; T. sf. oc. - Tubérculo eseno-occipital;

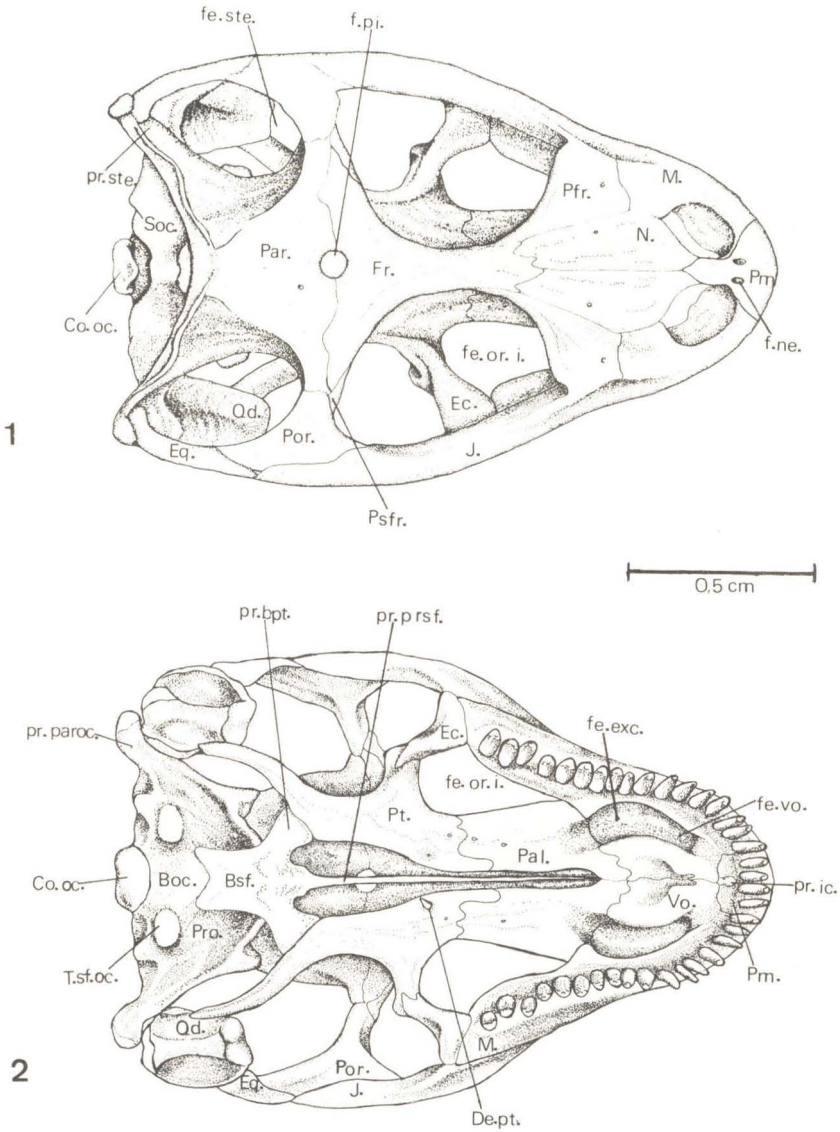
A.2) Forames: f. lab. - forames labiais; f. mg. - forame magno; f. ne. - forame nervos etmoidais médios; f. pi. - forame pineal;

A.3) Fenestras: fe. exc. - fenestra exochoanalis; fe. exn. - fenestra exonarina; fe. ite. - fenestra infratemporal; fe. or. i. - fenestra orbital inferior; fe. ste. - fenestra supratemporal; fe. te. p. - fenestra temporal posterior; fe. vo. - fenestra vomeronasalis;

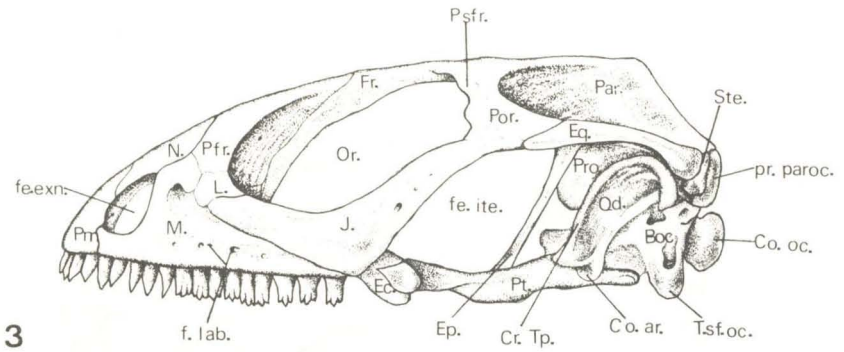
B - Mandíbula

B.1) Ossos e estruturas associadas: An. - Angular; Ar. - Articular; Co. ar. - Côndilo articular; C. - Coronóide; Cr. Tp. - Crista Timpânica; D. - Dentário; Es. - Esplênial; Pr. ant. - Processo anterior; Pr. ang. - Processo angular; Pr. ret. - Processo retroarticular; Spr. - Suprangular;

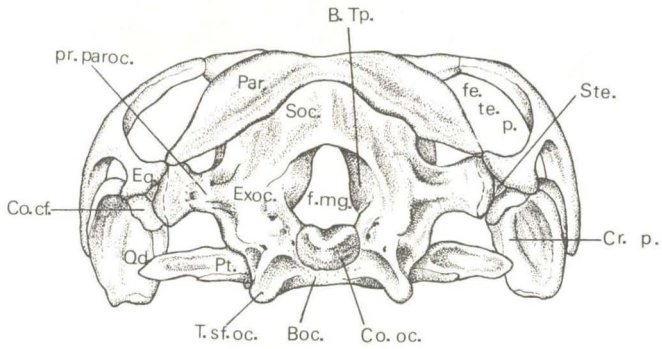
B.2) Forames: f. al. i. a. - forame alveolar inferior anterior; f. ma. - forame mandibular; f. me. - forames mentais; f. mh. a. - forame milohioide anterior; f. spr. a. - forame suprangular posterior; f. te. - forame terminal.



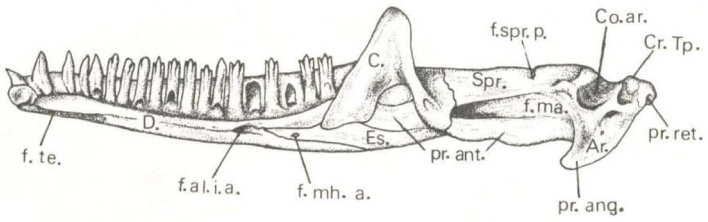
FIGS. 1-2. *Liolaemus occipitalis*. Crânio: 1, vista dorsal; 2, vista palatal.



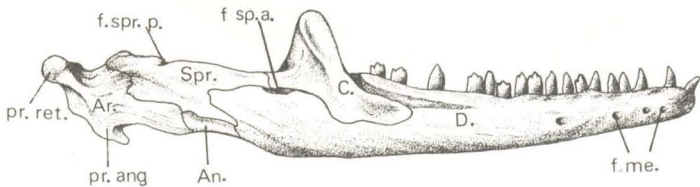
3



4



5



6

0.5 cm

FIGS. 3-6. *Liolaemus occipitalis*. Crânio: 3, vista lateral; 4, vista occipital. Mandíbula: 5, vista medial; 6, vista lateral.