Ricardo Arturo Guerra-Fuentes

O DESENVOLVIMENTO EMBRIOLÓGICO DO CRÂNIO NO
CLADO IGUANIA E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA A FILOGENIA
DO GRUPO (REPTILIA, SQUAMATA)

São Paulo

2006

Ricardo Arturo Guerra-Fuentes

O DESENVOLVIMENTO EMBRIOLÓGICO DO CRÂNIO NO
CLADO IGUANIA E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA A FILOGENIA
DO GRUPO (REPTILIA, SQUAMATA)

	<p>Tese apresentada ao Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, para a obtenção de Título de Doutor em Ciências, na Área de Zoologia.</p> <p>Orientador(a): Prof. Dr. Hussam Zaher</p>
--	--

São Paulo

2006

	<p>Guerra-Fuentes, Ricardo Arturo</p> <p>O desenvolvimento embriológico do crânio no clado Iguania e sua contribuição para a filogenia do grupo (Reptilia, Squamata)</p> <p>Número de páginas</p> <p>Tese (Doutorado) - Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. Departamento de Zoologia.</p> <p>1. Iguania 2. desenvolvimento 3. crânio I. Universidade de São Paulo. Instituto de Biociências. Departamento de Zoologia.</p>	

Comissão Julgadora:

Prof(a). Dr(a).

Prof(a). Dr(a).

Prof(a). Dr(a).

Prof(a). Dr(a).

Prof(a). Dr(a).
Orientador(a)

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu orientador o Prof. Dr. Hussam Zaher por ter me iniciado, ajudado e estimulado no estudo da ontogenia dos lagartos. Sem seu apoio intelectual este trabalho não teria sido possível.

Agradeço ao CNPQ pela concessão da Bolsa de Doutorado para a realização deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Miguel Trefaut Rodrigues pelo interesse no trabalho, pelas discussões e pela ajuda na montagem de algumas das séries de embriões que foram utilizadas neste estudo.

Ao Prof. Dr. Augusto Abe por ter cedido as séries de embriões de *Tupinambis merianae* e pelas discussões sobre a biologia reprodutivas destes animais.

Ao Prof. Dr. Mario de Pinna pelas discussões sobre o uso da ontogenia na sistemática cladística.

Ao Prof. Dr. Paulo Emilio Vanzolini pela ajuda na identificação de algumas espécies.

Aos professores que me iniciaram na vida científica o Prof. Dr. Walter Neves, Prof. Dr. Hector Pucciarelli e à Profa. Dra. Denise Peccinini.

Aos meus amigos do Museu de Zoologia sem os quais este trabalho não teria chegado ao fim.

Aos meus amigos da Seção de Herpetologia, Beto, Carol, Gabriela, Giovanna, Jane, Julia, Luciana, Paola, Pedro, Roberta, Tatiana, Vanessa e William que me ouviram e ajudaram durante estes quatro anos.

Aos meus amigos Akama e Fabio pelas cobranças.

Agradeço aos funcionários do Museu de Zoologia porque eles fizeram possível a realização deste trabalho.

Agradeço à Dona Ambrosina, Dona Isabel e ao Francisco pela preocupação e atenção.

Agradeço a minha namorada Manoela que me apoia e ajudou constantemente.

Aos pais de Manoela que me acolheram na sua casa durante as últimas semanas da confecção da tese podendo assim estar mais perto do MZUSP.

Aos meus pais e minha irmã que sempre acreditaram em mim.

E finalmente ao Incrível Exército de Branca Leone: Beto, Felipe, Julia, Luciana, Pedro, Renata, Renata Cecília, Roberta, Tedy. Sem a sua companhia, solidariedade e acima de tudo paciência não teríamos chegado à Jerusalém. Muito obrigado a vocês.

Índice

1. Introdução	
1.1. Histórico	1
1.2. Filogenia de Squamata	5
1.2 Filogenia de Iguania	7
1.3. Organização morfológica do condrocrânio dos lagartos	10
1.3.1. Trabéculas e paracordais	13
1.3.2. Cápsula nasal	14
1.3.3. Região orbitotemporal	15
1.3.4. Cápsula ótica	17
1.3.5. Arcos viscerais	18
1.4. Ossos dérmicos	20
1.5. Objetivos	.20
2. Material e Métodos	21
3. Resultados	24
3.1. Descrição do desenvolvimento de <i>Polychrus acutirostris</i>	25
3.2. Descrição do desenvolvimento de <i>Anisolepis longicauda</i>	49
3.3. Descrição do desenvolvimento de <i>Hoplocercus spinosus</i>	64
3.4. Descrição do desenvolvimento de <i>Iguana iguana</i>	82
3.5. Descrição do desenvolvimento de <i>Tropidurus</i>	111
3.6. Descrição do desenvolvimento de <i>Tupinambis merianae</i>	142
4. Discussão	166
4.1. Crânio cartilaginoso	166
4.2. Crânio dérmico	178
4.3. Caracteres externos	185
5. Conclusões	188
6. Bibliografia	193
7. Resumo	205
8. <i>Abstract</i>	206
9. Anexo	207
9.1. Abreviaturas das estruturas	208
9.2. Tabelas	214

9.3. Material examinado	233
10. Figuras	236

1. INTRODUÇÃO

1.1. Histórico.

Os primeiros estudos sobre o desenvolvimento do crânio dos répteis foram realizados durante a última metade do século XIX e as primeiras décadas do século XX. Entre os trabalhos mais representativos estão os de Gaupp (1906), Goodrich (1930), Bolk *et al.* (1936) e de Beer (1937).

A obra de Sir Gavin de Beer é um marco tanto para o estudo dos répteis assim como para todos os outros grupos de vertebrados. *The development of vertebrate skull* representa um estudo comparativo detalhado da morfologia craniana e de seu desenvolvimento embrionário nos vertebrados, permanecendo até hoje uma obra de referência indispensável (Hall & Hanken, 1985).

Embora de Beer tenha considerado seu trabalho uma contribuição inicial para o estudo da morfologia craniana, após a publicação de sua obra os trabalhos sobre o desenvolvimento do crânio tornaram-se cada vez mais raros.

O porquê desse fenômeno pode estar relacionado com o crescente interesse pela biologia molecular, área da Biologia que estava em desenvolvimento. Desta forma, os estudos da morfologia dos vertebrados foram relegados a um segundo plano (Bellairs & Kamal, 1981; Hanken & Hall, 1993).

Durante esta época negra para a morfologia comparada dos répteis, alguns pesquisadores deram continuidade ao legado de de Beer. Podemos destacar G. Brock (1929, 1932, 1935, 1941), Bellairs (1949a, b; 1950; 1958; 1965), os membros da Universidade de Stellenbosch (Malan, 1946; Van Pletzen, 1946; Engelbrecht, 1951; Frank, 1951; Skinner, 1973) e a escola egípcia de morfologistas liderada por El-Toubi (El-Toubi, Kamal & Hammouda, 1965a, b; Kamal, 1966a, b, c; Kamal & Zada, 1970, 1973; Ramaswami, 1946).

O desenvolvimento e avanço da escola cladista, iniciado com a publicação em 1966 da versão inglesa do livro de Willi Hennig, *Grundzüge einer Theorie der Phylogenetischen Systematik*, provocou grandes mudanças na formulação das classificações biológicas, uma vez que estas passaram a levar em consideração o desenvolvimento dos organismos e suas propostas de

relações de parentesco. (Wiley, 1980; Nelson & Platnick, 1981; Rieppel, 1988). Neste contexto, destacam-se as contribuições de Nelson (1973, 1978).

Diversos autores têm proposto o uso das informações das séries ontogenéticas nas diferentes etapas de uma análise filogenética como fonte adicional de caracteres, como critério para definição de homologias, para ordenação de caracteres, na polarização de caracteres e no enraizamento de diagramas (Kluge, 1988; Rieppel, 1988; de Pinna, 1994; Mabee, 2000).

Dentro do paradigma cladista, a determinação da homologia de caracteres morfológicos passa por dois estágios diferentes. O primeiro é a proposição de uma hipótese primária de homologia fundamentada nas relações espaciais deste com outras estruturas adjacentes (de Pinna, 1991). A hipótese de homologia primária baseia-se nas relações topológicas do caráter. A seguir, as diferentes hipóteses de homologias primárias são analisadas utilizando-se o princípio da parcimônia para escolher a hipótese filogenética que melhor explique o surgimento e transformação dos caracteres propostos como estruturas homólogas (Farris, 1983).

Para o princípio da parcimônia, a melhor hipótese filogenética é aquela que propõe o menor número de transformações para um caráter. Através da parcimônia, procura-se dentro do universo de possíveis hipóteses de relações de parentesco aquela que cria o menor número de hipóteses particulares para explicar a evolução de uma estrutura. Ou seja, a hipótese que corrobora o maior número de hipóteses de homologia primária e que, conseqüentemente, admite o menor número de homoplasias. No contexto cladista, a homoplasia seria um caráter que tem sua hipótese de homologia primária refutada (Patterson, 1982; de Pinna, 1991). Um caráter não é homólogo se a hipótese filogenética baseada em outros caracteres não corrobora a hipótese primária de homologia.

Para alguns biólogos, entretanto, a similaridade ontogenética é o mais importante critério para estabelecer homologia entre as estruturas (Nelson, 1978; de Queiroz, 1985; Roth, 1984).

A idéia de que a homologia não pode ser deduzida unicamente a partir da ontogenia, é bastante antiga. Segundo Darwin “a comunidade em estruturas embrionárias revela comunidade de descendência, mas diferenças no desenvolvimento embrionário não são prova de não descendência comum. Em

um ou dois grupos, estágios do desenvolvimento podem ser suprimidos, ou fortemente modificados, devido à adaptação, a novos hábitos de vida, ou por fatores que não podem ser reconhecidos” (Darwin, 1872: 466).

Existem vários exemplos que corroboram essa afirmação. A formação da blastocela e do tubo neural, nos diferentes grupos de cordados, é diferente, embora não exista dúvida da sua homologia (Kluge, 1988). Podemos citar como exemplos, também, o desenvolvimento das escamas dos crocodilianos e as penas das aves (Maderson & Sawyer, 1979) e os ossos parietais dos gnatostomados (de Beer, 1937).

A principal discussão sobre o uso da ontogenia na sistemática cladística está centrada no seu uso para a determinação dos estados primitivos e derivados dos caracteres. A ontogenia, ou o método ontogenético foi formalmente proposto por Nelson (1978) como uma alternativa ao uso de grupo externo para determinar a polarização dos caracteres. O método ontogenético de Nelson fundamentava-se na idéia de que estados de caráter que apareciam inicialmente durante a ontogenia deveriam ser considerados como condição primitiva para aquele caráter. Na época em que Nelson propôs suas idéias sobre as relações da ontogenia com a filogenia dos organismos, a polarização dos diferentes estados de um caráter era realizada *a priori* baseando-se nos estados observados no grupo externo.

As idéias de Nelson foram duramente criticadas (Kraus, 1988; Mabee, 1989). A principal crítica ao método ontogenético era que a ontogenia só seria útil como caráter se a evolução dos diferentes estados de um caráter se desse através da adição terminal durante a ontogenia. Desta forma, organismos com truncamentos no desenvolvimento representariam um problema para o método ontogenético, uma vez que as alterações no desenvolvimento dos organismos denominadas de heterocronias (Gould, 1977) são bastante comuns na evolução dos grupos biológicos (Alberch, 1985).

As críticas ao método ontogenético, fundamentadas principalmente nos problemas que os processos heterocrônicos causam na interpretação da sucessão no desenvolvimento das estruturas, criaram a idéia de que as informações temporais obtidas através da observação do desenvolvimento não poderiam ser utilizadas nos diferentes momentos de uma análise filogenética. No entanto, a informação que pode ser retirada do estudo de uma série

ontogenética é justamente a seqüência temporal das transformações das estruturas (de Pinna, 1994). Durante o desenvolvimento dos organismos a morfologia está em evolução.

A implementação das idéias de Farris (1970) sobre a computação das árvores filogenéticas através de diagramas não enraizados trouxe uma nova perspectiva no uso dos dados de desenvolvimento (Farris, 1988). Desta forma, a polarização dos caracteres passa a ser um produto do posicionamento da raiz da árvore que é determinada através do posicionamento do grupo externo no diagrama não enraizado. Assim, a determinação dos estados primitivos e derivados dos caracteres é um produto do enraizamento da árvore.

Uma alternativa para enraizar uma árvore seria através do método de enraizamento ontogenético proposto por de Pinna (1994). Neste método a posição da raiz pode ser estimada utilizando-se as informações das seqüências de transformação dos caracteres. Na proposta de de Pinna, comparado-se a transformação de um caráter durante a ontogenia com o estado do mesmo caráter nos adultos, seria possível distinguir em que ponto da árvore aconteceu a transformação de um estado em outro. A raiz estaria nesse ponto.

Não existem hipóteses filogenéticas publicadas que tenham utilizado o método de enraizamento ontogenético. Embora seja inegável que as informações originadas a partir do estudo da ontogenia dos organismos têm a particularidade de serem produto da observação direta da transformação dos organismos ao longo do tempo, a polêmica sobre seu uso ainda continua.

Algumas informações relacionadas à ontogenia têm sido utilizadas na definição de diferentes clados dentro de Squamata. A subdivisão da fissura metótica, pelo desenvolvimento da crista *tuberalis*, em *recessus scalae tympani* e forâmen jugular (Kamal, 1971; Estes *et al.*, 1988); fusão dos ossos basisfenóide e parabasisfenóide; fusão da pré-maxila; fusão embrionária ou pós-embrionária recente dos parietais; fusão embrionária ou pós-embrionária recente do opistórico e exoccipital, ou os dois ossos se formam de um único centro de ossificação; fusão das vértebras caudais e sacrais com seu respectivo centro durante a vida embrionária (Estes *et al.*, 1988), fusão dos arcos neurais com o centro (Estes *et al.*, 1988), são todas sinapomorfias para o clado Squamata propostas por Estes *et al.* (1988) e foram feitas a partir da observação dos estágios embrionários.

Embora haja um número considerável de representantes de outras famílias de lagartos com o desenvolvimento do crânio descrito, a grande maioria pertence ao clado Scleroglossa (Estes *et al.*, 1988). Para o clado Iguania só algumas espécies pertencentes à família Agamidae e Chamaeleonidae foram descritas (Kamal & Zada, 1970). Das famílias restantes de Iguania, pouco se conhece sobre o desenvolvimento do crânio.

1.2. Filogenia de Squamata.

A classificação moderna dos lagartos, cobras e anfisbenas foi iniciada com a proposta de Charles L. Camp em 1923. No sistema de Camp, o táxon Sauria era subdividido nos grupos Ascalabota e Autarchoglossa (Camp, 1923). Ascalabota agrupava as famílias Gekonidae, Agamidae, Chamaeleonidae e Iguanidae. Autarchoglossa era subdividido nos grupos Scincomorpha, que continha as famílias Dibamidae, Gerrhosauridae, Lacertidae, Teidae, Scincidae, Xantusidae, e em Anguimorpha que reunia as famílias Anguidae, Helodermatidae, Pygopodidae, Varanidae e Xenosauridae. A hipótese filogenética de Camp posicionava as serpentes dentro de Anguimorpha e as anfisbenas dentro de Scincomorpha, embora admitisse que existisse uma incerteza nesta proposta de agrupamento. A filogenia de Camp abrangia todos os táxons atuais e extintos conhecidos, e estava baseada em 32 caracteres de escamação, musculatura cefálica e axial, morfologia lingual e osteologia (Camp, 1923). A obra de Camp é um reflexo da filosofia da sistemática zoológica da época em que táxons parafiléticos eram reconhecidos e nomeados, como Ascalabota, por exemplo. Estes agrupamentos resultavam do emprego de algumas características plesiomórficas nas hipóteses e classificações filogenéticas (ver Estes, 1988).

Depois da publicação das idéias de Camp, a taxonomia e sistemática de Squamata permaneceu estável por aproximadamente cinco décadas. Durante este tempo algumas propostas de relacionamento filogenético para todos os níveis hierárquicos de Squamata foram apresentadas, mas a sua aceitação e uso estavam ligados mais à tradição e influência científica do proponente do que realmente ao seu valor real. Um exemplo são os trabalhos de Lordansky para Squamata baseadas na musculatura cefálica (ver Kluge, 1989).

Em 1988, o livro *The phylogenetic relationships of the lizards families*, de Estes & Pregill, revoluciona a classificação conhecida dos squamatas, uma vez que apresenta a primeira série de hipóteses filogenéticas baseadas no novo método proposto para construir hipóteses filogenéticas: o cladismo. Nesta hipótese foram analisados 148 caracteres osteológicos e de anatomia mole, incluindo os caracteres utilizados por Camp.

A título de comparação com as idéias subjacentes à classificação de Camp, vale lembrar que o cladismo só admite a existência e nomeação de táxons monofiléticos, o ancestral e todos seus descendentes. A proposta destes grupos naturais só pode estar baseada no compartilhamento de caracteres derivados e exclusivos (Hennig, 1966; Willey, 1980), ao contrário de Camp que admitia o uso de caracteres não derivados para sustentar alguns grupos.

Esta nova análise não inclui os táxons fósseis. Nela os autores reconhecem o monofiletismo de Squamata, sua relação de grupo irmão com o táxon *Sphenodon*, e subdividem Squamata nos clados Iguania e Scleroglossa. Iguania contém o clado Acrodonta, formado pelos camaleões e agamas, e a família Iguanidae. Scleroglossa é subdividido nos clados Gekkota, Scincomorpha, Anguimorpha, Dibamidae, Amphisbaenidae e Serpentes (Estes *et al.*, 1988). Os três últimos táxons ocupam uma posição incerta na hipótese dos autores.

Embora a proposta de Estes *et al.* (1988) seja um pouco diferente da de Camp, ela corrobora as idéias gerais sobre as relações de parentesco dentro de Squamata, assim como as incertezas do relacionamento de Amphisbaenidae e de Serpentes.

Posteriormente ao trabalho de Estes *et al.* (1988) foram publicadas novas análises tanto morfológicas (Rieppel, 1988; Hallerman, 1998; Lee, 1998; Lee & Caldwell, 1998; Reynoso, 1998; Zaher, 1998; Rieppel & Zaher, 2000), como moleculares (Townsend *et al.*, 2004; Vidal & Hedges, 2004; Fry *et al.*, 2006) para o clado Squamata. Estes trabalhos estão focados principalmente em esclarecer o relacionamento incerto dos dibamídeos (Hallerman, 1998; Townsend *et al.*, 2004), das serpentes e das anfisbenas (Lee, 1998; Vidal & Hedges, 2004) com os demais clados de lagartos.

As propostas baseadas em dados morfológicos propõem poucas alterações nas relações de parentesco dentro de Squamata. Elas são concordantes com as hipóteses sobre o posicionamento de Serpentes dentro de Scleroglossa, ora como grupo irmão do clado Anguimorpha (Rieppel & Zaher, 2000) ora enraizado dentro de Anguimorpha (Lee & Caldwell, 1998;).

No entanto, subseqüentes filogenias com dados moleculares sugerem que Scleroglossa não forma um grupo monofilético, e seria sim um táxon polifilético (Townsend *et al.*, 2004; Vidal & Hedges, 2004; Fry *et al.*, 2006). Além disso, Serpentes estaria enraizado dentro do clado Iguania (Vidal & Hedges, 2004) ou seria o grupo irmão de Iguania (Townsend *et al.*, 2004; Fry *et al.*, 2006).

1.2. Filogenia de Iguania.

Como já foi comentado, a taxonomia e sistemática de Squamata permaneceu estável depois do trabalho de Camp (1923) até a publicação do livro *The phylogenetic relationships of the lizards families* (Estes & Pregill, 1988). Não poderia ser diferente para os lagartos iguanídeos.

Depois da proposta de Camp para o arranjo sistemático e taxonômico de Iguania, que incluía as famílias Agamidae, Chamaeleonidae e Iguanidae, os sistematas desconfiavam que a família Iguanidae não formava um grupo natural. A relação de parentesco próximo entre Agamidae e Chamaeleonidae era reconhecida pelos especialistas no grupo (Frost & Etheridge, 1989). No entanto, existiam evidências de que a família Iguanidae não formava um grupo monofilético. Na realidade a família Iguanidae representava um conjunto de lagartos agrupados por características morfológicas, como a dentição, que estavam ausentes nas famílias Agamidae e Chamaeleonidae.

Este *et al.* (1988) e Etheridge & de Queiroz (1988) sustentaram que a família Iguanidae poderia não formar um grupo natural. Este *et al.* (1988) reconheceram o clado Iguania assim como Acrodonta no mesmo sentido do Camp (1923) mas não encontraram evidências que sustentassem o táxon Iguanidae. Portanto, os autores propuseram que a família Iguanidae deveria ser considerada um metataxon. Etheridge & de Queiroz, numa análise das relações de parentesco da família Iguanidae concluíram, que não existiam

evidências que sustentassem um clado Iguanidae, contudo, identificaram e nomearam informalmente oito grupos monofiléticos (Etheridge & de Queiroz, 1988).

No entanto, a primeira proposta filogenética e taxonômica de todos os principais grupos reconhecidos dentro de Iguania só foi apresentada por Frost & Etheridge (1989). O resultado foi uma politomia basal entre os oito grupos monofiléticos de Iguania, reconhecidos anteriormente por Etheridge & de Queiroz (1988), e Acrodonta. A família Agamidae foi reconhecida como parafilética, indicando que alguns agamídeos poderiam estar mais relacionados com os camaleões.

Como a família Iguanidae *sensu* Camp não foi reconhecida como monofilética, Frost & Etheridge propuseram que cada um dos oito grupos monofiléticos propostos anteriormente (Etheridge & de Queiroz, 1988) fossem elevados à categoria de família. Estas são: Corytophanidae, Crotaphytidae, Hoplocercidae, Iguanidae, Opluridae, Phrynosomatidae, Polychrotidae e Tropicuridae, e que Acrodonta fosse denominado de Chamaeleonidae (Frost & Etheridge, 1989). Estes clados já eram reconhecidos por Etheridge (1959, 1964, 1966, 1967), e a comunidade herpetológica fazia uso da nomenclatura informal proposta pelos autores para tratá-los (Etheridge & De Queiroz, 1988; Paul *et al.*, 1976). Mas Frost & Etheridge optaram por nomear os oito clados baseando-se numa leitura rigorosa das regras do Código Internacional de Nomenclatura Zoológico.

Embora as escolhas taxonômicas dos autores tivessem conseqüências práticas indesejadas para muitos especialistas (Lazell, 1992; Schwenk, 1994), as hipóteses filogenéticas de Frost & Etheridge, embora pouco resolvidas, representaram um ponto de partida essencial no entendimento da evolução tanto dos grupos de Iguania como dos outros Squamata.

A partir deste novo panorama, uma série de trabalhos abordando as relações de parentesco de Iguania foram publicados (Hallerman, 1994, Macey *et al.*, 1997; Saint *et al.* (1998); Schulte *et al.*, 1998, Harris *et al.*, 2001; Schulte *et al.*, 2003).

Hallerman (1994) propôs uma hipótese filogenética baseada na morfologia da região nasal dos nove táxons propostos por Frost & Etheridge (1989). A proposta não sustenta o monofiletismo de Iguanidae *sensu lato* e sim

o de Acrodonta e das famílias propostas por Frost & Etheridge (1989). Na análise de Hallerman, *Uromastyx* estaria na base de Acrodonta, sendo Agamidae parafilético, corroborando assim as idéias de Frost & Etheridge. Mas o arranjo proposto é diferente. Hallerman propõe um clado formado por Iguanidae, Crotaphytidae, Opluridae e Tropiduridae. A família Phrynosomatidae estaria numa posição ambígua. O autor propõe duas hipóteses de parentesco incogruentes: (Phrynosomatidae (Iguanidae (Crotaphytidae (Opluridae, Tropiduridae)))) ou (Phrynosomatidae (Polychrotidae, Corytophanidae)).

Titus & Frost (1996) realizaram uma análise combinada de evidências moleculares e morfológicas da família Opluridae. Os autores corroboraram o monofiletismo de Opluridae, mas os resultados também apontaram para uma não monofilia da família Tropiduridae.

Macey *et al.* (1997) publicaram uma análise filogenética de evidência total, combinando dados de DNA mitocondrial com dados morfológicos do clado Iguania. Em todos os cladogramas gerados, tanto a partir de análises separadas dos dados moleculares e morfológicos quanto em conjunto, aparecem dois grupos monofiléticos fortemente sustentados por elevados índices de decaimento e de *bootstrap*: os Acrodonta e os Iguanidae (*sensu lato*). A família Tropiduridae não aparece bem sustentada nas hipóteses dos autores. Baseados nestes resultados Macey *et al.* (1997) propuseram a volta da taxonomia tradicional proposta por Camp, ou seja, que a família Iguanidae fosse reconhecida como um clado. Assim sendo, os oito grupos monofiléticos reconhecidos por Etheridge & de Queiroz (1989) seriam considerados subfamílias (Macey *et al.*, 1997).

Schulte *et al.* (1998), trabalhando com dados moleculares e morfológicos, e Saint *et al.* (1998) e Harris *et al.* (2001), exclusivamente com genes nucleares, encontraram evidências para o monofiletismo do táxon Iguanidae *sensu lato*. Schulte *et al.* (1998) não encontraram evidências que sustentassem o monofiletismo da família Tropiduridae.

Frost *et al.* (2001), em uma análise sobre as relações de parentesco da família Polychrotidae baseada em dados morfológicos e moleculares, concluíram que esta família não forma um grupo monofilético. Como não foram encontradas evidências que refutassem os resultados obtidos por Macey *et al.* (1997), Frost *et al.* (2001) propuseram que os lagartos "iguanídeos" fossem

reconhecidos como um grupo monofilético, mas renomeados de Pleurodonta (*sensu* Cope 1864). Desta maneira, seriam evitadas mudanças sérias na taxonomia do grupo, caso o monofiletismo de Iguanidae fosse refutado no futuro (Frost *et al.*, 2001).

Schulte *et al.* (2003), trabalhando com uma base de dados morfológica e molecular para todos os oito grandes grupos de “iguanídeos”, corroboraram o monofiletismo de Iguania, Acrodonta e Iguanidae (*senso lato*). Os autores reconheceram também os clados Corytophanidae, Crotaphytidae, Hoplocercidae, Iguanidae, Opluridae e Phrynosomatidae. Como não encontraram suporte estatístico para os clados Tropiduridae e Polychrotidae, propuseram que fossem tratados como metataxons.

Conjuntamente com estas novas idéias sobre o relacionamento dentro de Iguania, novas hipóteses baseadas em informações moleculares têm apresentado novas e surpreendentes propostas de parentesco de Iguania com os demais Squamata. Todos estes trabalhos estão focados mais no relacionamento de Serpentes com os outros clados que compõem Squamata, do que no relacionamento dos grupos de Iguania. Vidal e Hedges sugerem que Iguania seria um táxon parafilético se não fosse incluído o clado Serpentes, que formaria um clado com Acrodonta (Vidal & Hedges, 2004). Townsend e colaboradores propõem um clado formado por Serpentes, Iguania, Anguimorpha e Lacertoidae mais Amphisbaenidae, arranjados numa politomia basal (Townsend *et al.*, 2004). No arranjo de Fry e colaboradores, Iguania seria o grupo irmão de Anguimorpha (Fry *et al.*, 2006). Os últimos dois trabalhos reconhecem o monofiletismo de Iguanidae *sensu* Camp.

1.3. Organização Morfológica do Condrocrânio dos Lagartos.

Durante o desenvolvimento do crânio as primeiras estruturas que se desenvolvem são as cartilagens de sustentação e proteção do sistema nervoso central e os órgãos sensoriais do olfato, visão e ouvido (Kardong, 1997). Nos estágios subseqüentes do desenvolvimento aparecem os centros de ossificação dérmica recobrimdo as estruturas cartilaginosas. Os centros de ossificação dérmica aparecem separados uns dos outros. O contato e a

articulação entre os ossos de origem dérmica se desenvolve durante os últimos estágios da vida embrionária dos vertebrados (Kardong, 1997).

Algumas regiões do crânio cartilaginoso são substituídas por tecido ósseo (Kardong, 1997). Nos Squamata ossificam-se as cartilagens que formam a região posterior do crânio, que recobrem o encéfalo e os elementos do ouvido interno, assim como os elementos derivados dos arcos viscerais (Bellairs & Kamal, 1981).

O crânio cartilaginoso sustenta e protege durante os primeiros estágios embrionários os elementos do sistema nervoso central. Os padrões de desenvolvimento e a forma do condrocrânio, estão relacionados com os padrões e formas das estruturas que protegem. Com isso, a determinação da homologia das estruturas cartilaginosas é muitas vezes dependente das estruturas nervosas a elas associadas.

A descrição e compreensão do desenvolvimento do crânio cartilaginoso está relacionado com a determinação das homologias das estruturas ao longo do tempo. No entanto, o tecido cartilaginoso não está organizado em estruturas discretas como é o caso dos ossos. Como consequência, a delimitação discreta das estruturas muitas vezes depende da observação dos primórdios cartilagosos da mesma durante o desenvolvimento, o que muitas vezes não acontece.

Para facilitar a descrição e comparação do crânio cartilaginoso ele será subdividido nas seguintes regiões: região nasal ou da cápsula nasal; região orbitotemporal; região da cápsula ótica; região da placa basal e região occipital e os arcos viscerais.

Estas são as principais estruturas cartilagosas que formam cada uma das regiões acima referidas:

- trabéculas
- notocorda
- cartilagens paracordais
- cartilagens occipitais
- cápsulas nasais
- cartilagens orbitotemporais

- cápsulas óticas
- cartilagem palatoquadrada
- aparelho columelar
- aparelho hiobranquial

A base do crânio embrionário de um lagarto é formada pelas cartilagens paracordais, as trabéculas e a notocorda. A notocorda e as cartilagens paracordais sustentam os tecidos das cápsulas ótica e occipital, enquanto que as trabéculas sustentam os tecidos das regiões nasal e orbitotemporal.

As trabéculas aparecem como duas barras cartilaginosas separadas e que se estendem até as cápsulas nasais. Os ápices anteriores das trabéculas se fundem na região da cápsula nasal, separando-a medialmente. A fusão das trabéculas progride no sentido posterior até a região orbitotemporal. As trabéculas fundidas formam, na região orbitotemporal, a base do septo interorbital, que aparece subsequente. Este septo separa medialmente os globos oculares, e serve de origem aos músculos associados à movimentação dos olhos. A região superior do septo interorbital sustenta os bulbos olfativos que inervam, através do nervo olfativo (I), o órgão de Jacobson e a mucosa dos sacos nasais, ambos alojados na cápsula nasal.

A placa basal forma-se em volta da notocorda como uma única placa de cartilagem (Kamal, 1966a). Na margem póstero-lateral da cartilagem paracordal se desenvolvem os arcos occipitais. À frente de cada arco occipital aparecem os forames do nervo hipoglosso que podem variar em número de um a três, dependendo do grupo de lagartos.

O aparelho hiobranquial localiza-se no assoalho da boca, entre os dois ramos da cartilagem de Meckel. Ele sustenta a língua e serve de local de inserção para os músculos que a movimentam.

A cápsula ótica se desenvolve em volta dos elementos sensoriais do ouvido interno. As cartilagens do aparelho columelar e do osso quadrado são estruturas derivadas dos arcos viscerais que se associam às cápsulas óticas. Os arcos occipitais e as cápsulas óticas formam o teto cartilaginoso da região posterior do crânio embrionário. A última região cartilaginosa a desenvolver-se é a cápsula nasal. Estas cápsulas são estruturas pares que protegem o órgão de Jacobson, ou vomeronasal, e os sacos nasais.

1.3.1. Trabéculas e paracordais

Inicialmente as trabéculas aparecem separadas para subsequente se fundirem na região anterior. A fusão das trabéculas, denominada de trabécula *communis*, progride no sentido posterior e ao longo de toda região orbitotemporal (Kamal, 1969) até alcançar a placa basal. Os ápices posteriores de cada trabécula não fusionada ligam-se com a margem ântero-ventral da placa basal, delimitando um espaço triangular conhecido como fenestra hipofisária. Neste espaço, encontra-se alojada a glândula pituitária. Cada ramo cerebral da artéria carótida interna penetra na cavidade craniana pelos ângulos posteriores da fenestra hipofisária (Goodrich, 1930; Bellairs & Kamal, 1981). A seguir, desenvolvem-se na base de cada um dos ápices posteriores das trabéculas dois processos laterais, conhecidos como processos basipterigóides. No adulto, cada processo basipterigóide encontra-se articulado com o osso pterigóide (El-Toubi e Kamal, 1961a; Frazzetta, 1962; Visser, 1972; Bellairs & Kamal, 1981). A condição fusionada das trabéculas é conhecida como tropibásica ou tropitrábica.

Nos lagartos a placa basal aparece como uma única estrutura cartilaginosa (Kamal, 1966a; Skinner, 1973). Na maioria dos vertebrados, as cartilagens paracordais têm uma origem par (Goodrich, 1930).

A placa basal possui na região uma fenestra basicranial que se origina pela reabsorção da cartilagem da placa (Kamal, 1965c). A fenestra basicranial está localizada na região posterior da fenestra hipofisária e nos adultos as duas aberturas são fechadas pela formação do osso parasfenóide (Kamal, 1966b; Bellairs & Kamal, 1981). A crista *sellaris* é uma barra transversal que separa estas duas fenestras (Goodrich, 1930) e a notocorda estende-se anteriormente até a região da crista *sellaris*.

Os elementos de origem vertebral do crânio estão localizados na região posterior da placa basal e são denominados de arcos occipitais e arcos pré-occipitais.

Os arcos occipitais são estruturas pares que se localizam nas margens póstero-laterais da placa basal (Kamal, 1966c). Os arcos pré-occipitais são pequenos elementos de origem vertebral e o seu crescimento separa as raízes do nervo hipoglosso (XII). Os lagartos possuem um número variável de

forames do nervo hipoglosso, entre 3 e 4 (Kamal, 1966c; Bellairs & Kamal, 1981).

1.3.2. Cápsula nasal

As cápsulas nasais são estruturas pares que protegem os sacos nasais e o órgão de Jacobson. O teto e as paredes laterais da cápsula são formados pela cartilagem parietectal. Situada lateralmente à cartilagem parietectal, na região pósterio-ventral da cápsula, está a cartilagem para-nasal. Esta cartilagem desenvolve-se em volta dos sacos nasais (Kamal, 1968). Embora ambas cartilagens paranasal e parietectal sejam formadas separadamente, elas se fundem durante o desenvolvimento embrionário. A cartilagem paranasal pode apresentar uma abertura lateral chamada de fenestra lateral (Bellairs & Kamal, 1981).

A fenestra narina está na região ântero-lateral da cápsula e corresponde à abertura externa da narina. A fenestra pode ser delimitada dorsalmente pelo processo alar superior, e ventralmente pelo processo alar inferior (Pratt, 1948). Na região dorsal da cápsula nasal, na cartilagem parietectal, podem ocorrer três aberturas pareadas. Ântero-medialmente podemos observar o forame apical; representando uma passagem do ramo medial etmóide do nervo oftálmico; e a fenestra superior localizada numa posição medial, embora posterior ao forame apical. Na região da margem pósterio-dorsal da cápsula, perto da ligação cartilaginosa parietectal-paranasal, está o forame epifinial. Esta abertura corresponde à passagem do ramo lateral etmóide do nervo oftálmico (Pratt, 1948). O nervo oftálmico é uma das ramificações do nervo trigêmeo (V) (Romer, 1956).

Ocorre na região posterior da cápsula uma descontinuidade na cartilagem parietectal, em ambos os lados do septo nasal, chamada de fenestra olfativa *advehens*. Pósterio-dorsalmente a esta fenestra, podem existir duas barras de cartilagem, chamadas de comissuras esfenetmóides. As comissuras ligam a região posterior e dorsal da cápsula nasal com o plano suprasedal, que é um elemento da região orbitotemporal. O espaço entre as duas comissuras esfenetmóides é chamado de fenestra olfativa *evehens*. Após passar pela fenestra *evehens*, o nervo olfativo (I) penetra na cápsula nasal por

ambos os lados da fenestra *advehens*. Juntas, as fenestras *advehens* e *evehens* formam a fenestra olfativa.

O plano ântero-orbital forma a parede posterior da cápsula nasal (Bellairs & Kamal, 1981). O ramo principal do nervo oftálmico (Va) passa pelo espaço delimitado na região pósterio-lateral da cápsula pelas comissuras esfenetmóides e pelo plano ântero-orbital. Esta passagem é chamada de fissura orbitonasal. O ramo do nervo oftálmico (Va) (junto com o nervo olfativo - I) penetra também na cápsula nasal pela fenestra olfativa *advehens*, dividindo-se nos ramos lateral e medial e deixando a cápsula nasal pelos forames epifinial e apical, respectivamente (Bellairs & Kamal, 1981).

O assoalho da região anterior da cápsula nasal é formado por duas barras transversais de cartilagens, denominadas lâminas transversais anteriores, que originam-se a partir do septo nasal. Cada barra cresce no sentido lateral e se funde com a cartilagem parietectal, formando um anel de cartilagem chamado de zona *anularis* (Pratt, 1948; Stebbins, 1948). Dois processos cartilaginosos, lateral e medial, originam-se na margem posterior da lâmina transversal anterior, crescendo paralelamente ao septo nasal e no sentido posterior da cápsula. O processo lateral, mais curto, é denominado de cartilagem ectocoanal. Este suporta a porção palatal do ducto lacrimal e parte do órgão de Jacobson. O processo medial, ventral ao septo nasal, é chamado de cartilagem paraseptal e pode estender-se até o plano ântero-orbital com o qual se funde. A cartilagem paraseptal pode, em alguns grupos de lagartos, originar-se separadamente da lâmina transversal e do plano ântero-orbital. O espaço existente entre as cartilagens ectocoanais e paraseptais delimita o futuro espaço no crânio adulto entre os ossos maxilar e vômer. O órgão de Jacobson comunica-se com o palato através de um ducto que se abre à frente deste espaço, e pelo duto nasofaríngeo que desemboca internamente na narina pela vacuidade coanal (Pratt, 1948; Bellairs & Boyd, 1950).

1.3.3. Região orbitotemporal

As cartilagens da região orbitotemporal servem de origem para a musculatura oblíqua dos globos oculares assim como de sustentação dos bulbos olfativos do prosencéfalo. Os bulbos são sustentados pelo plano suprasedal, que está conectado com o teto da cápsula nasal pelas comissuras

esfenetmóides. Ventralmente ao plano supraseptal, encontra-se o septo interorbital, que é contínuo com o septo nasal (Kamal, 1965d). O septo interorbital separa medialmente os globos oculares e pode ser fenestrado em varias partes (Bellairs, 1949a). As *taenia marginalis* e *taenia medialis* são dois pares de barras de cartilagem ligadas ao plano supraseptal na região posterior. A ténia marginal está localizada lateralmente ao septo interorbital, e está conectada posteriormente com a cápsula ótica. A ténia medial, localizada medialmente com relação ao septo, está ligada à *pila antotica*. A pila antótica é uma barra vertical que está localizada na margem anterior da placa basal. Ambas ténias estão medialmente conectadas pela *pila accessoria*. A ténia medial está unida a outra barra cartilaginosa, a *pila metoptica*. Os ápices ventrais de cada pila metóptica encontram-se na região mediana e se fundem com a cartilagem hipoquiasmática, delimitando assim o espaço denominado *subiculum infundibuli* (Bellairs & Kamal, 1981).

As cartilagens da região orbitotemporal delimitam várias fenestras, preenchidas por membranas, pelas quais passam nervos e vasos sanguíneos. O nervo óptico (II) passa pela fenestra óptica, delimitada pela pila metóptica, pela ténia medial e pelo septo interorbital. Os nervos oculomotor (III) e troclear (IV) passam por trás das pilas metópticas, através da fenestra metóptica. A raiz do nervo trigêmeo (V) passa pelo espaço entra a pila antótica e a placa basal, chamado de depressão do proótico (“prootic notch”). O nervo abducente (VI) perfura a porção basal da pila antótica. A fenestra epióptica, espaço delimitado pelas ténia marginal, pila acessória e pila metóptica, não recebe nenhuma estrutura (Bellairs, 1949a; Bellairs & Kamal, 1981).

1.4.4. Cápsula ótica

A cápsula ótica condrifica-se na região pósterolateral do condrocrânio, envolvendo as estruturas do ouvido interno e isolando-as em cavidades distintas. As principais cavidades são o *cavum cochleare* e o *cavum vestibulare*. O *cavum cochleare* desenvolve-se sobre a placa basal, fundindo-se a ela nos primeiros momentos do desenvolvimento embrionário.

Na parede ventral da cápsula, na região do *cavum cochleare*, há uma perfuração para o ducto perilinfático chamada de forame perilinfático (Baird, 1970). Anteriormente, a cápsula e a cartilagem paracordal encontram-se separadas pela depressão proótica. Nesta depressão, aloja-se o gânglio maior do nervo trigêmeo (V). Posterior à depressão, há uma região de contato entre a cápsula ótica e a cartilagem paracordal chamada de comissura prefacial, que desenvolve-se à frente do nervo facial (VII), delimitando o forame facial (Kamal, 1973a). Posterior ao forame facial, há uma região mais larga de contato entre a cápsula ótica e a placa basal, denominada comissura basicapsular, e que representa mais especificamente a região de contato entre o *cavum cochleare* e a placa basal (de Beer, 1937; Kamal, 1973). Atrás desta comissura, há um espaço denominado de fissura metótica. Nos lagartos a sobreposição da proeminência ampular posterior subdivide a fissura metótica em duas regiões distintas durante o desenvolvimento (El Toubi & Kamal, 1961a; Kamal, 1971). A porção anterior da fissura corresponde ao *recessus scalae tympani*, por onde passam o nervo glossofaríngeo (IX) e o ducto perilinfático que deixa a cápsula ótica pelo forame perilinfático e se expande fora da cápsula em um saco perilinfático. A região posterior da fissura metótica é chamada de forame jugular, por onde corre o nervo vago (X) e, quando presente, o nervo acessório (XI). Nas paredes ventrolaterais da cápsula, na região do *cavum cochleare*, encontra-se a fenestra oval, onde se insere a base do aparelho columelar (Bellairs & Kamal, 1981).

A parede medial da cápsula é perfurada por um ou mais forames do nervo auditivo-vestibular (VIII). Na região medial e dorsal, há uma outra abertura, o forame endolinfático, passagem do ducto endolinfático que sai do *cavum vestibularis posterius*. O ducto endolinfático se expande na cavidade cranial em sacos endolinfáticos (Baird, 1970; Bellairs & Kamal, 1981).

A crista parótica é uma proeminência que se desenvolve na região dorsal externa da cápsula ótica e contribui na formação do processo paroccipital nos adultos, onde se articula o quadrado (Romer, 1956; Bellairs & Kamal, 1981).

O teto condral da região occipital, ou *tectum synoticum plus posterius* ou *occipital tectum*, é derivado da cápsula ótica e das porções dorsais dos arcos occipitais. Em todos os lagartos, o teto possui em sua região ântero-medial um processo anterior ou processo ascendente, que permanece cartilaginoso durante toda a vida do animal (El-Toubi & Kamal, 1965; Bellairs & Kamal, 1981).

1.3.5. Arcos viscerais

1.3.5.1. Cartilagem palatoquadrada

A cartilagem palatoquadrada aparece inicialmente como uma peça cartilaginosa única e durante o desenvolvimento os diferentes elementos que formam a cartilagem palatoquadrada se separam. (Goodrich, 1930; Kamal, 1972; Bellairs & Kamal, 1981).

A cartilagem palatoquadrada é formada pelo processo ascendente que ossifica-se em epipterigóide na maioria das famílias de lagartos, pelo processo basal que dá origem ao menisco pterigóide nos lagartos, e pela cartilagem quadrada que ossifica no osso quadrado (Kamal, 1972). O processo ótico da cartilagem quadrada, localizado na região dorsal, articula-se com a crista parótica da cápsula ótica (Baird, 1970; Bellairs & Kamal, 1981). O menisco pterigóide permanece no adulto como uma articulação entre os ossos pterigóide e epipterigóide com o processo basipterigóide (Bellairs & Kamal, 1981).

Nos lagartos, a cartilagem de Meckel é bem desenvolvida e persiste durante toda a vida. Durante os primeiros estágios do desenvolvimento, os dois ramos da cartilagem se fundem na região ântero-medial, formando a sínfise mandibular. Os ossos dérmicos da mandíbula se desenvolvem em volta da cartilagem de Meckel, recobrando-a. O único osso da série mandibular de origem cartilaginosa é o articular. Este osso resulta da ossificação da região posterior da cartilagem de Meckel, e forma com o osso quadrado a articulação mandibular (Romer, 1956).

1.3.5.2. Aparelho columelar

O aparelho columelar é derivado dos elementos dorsais do arco hióide. O aparelho consiste em uma barra que tem sua extremidade externa apoiada na membrana timpânica e sua extremidade interna apoiada na fenestra oval. A barra é formada por duas estruturas contínuas, a columela (“stapes”) que ossifica-se durante o desenvolvimento, e a extracolumela que permanece cartilaginosa (Baird, 1970). Em alguns lagartos, pode existir uma articulação entre a columela e extracolumela. O aparelho columelar desenvolve-se a partir de dois centros de condrificação separados. O centro localizado lateralmente dá origem à extracolumela, enquanto que o centro localizado na região medial forma a columela (Kamal & Hamouda, 1965).

A região da columela que se apóia na fenestra oval forma um “pé” expandido que se mantém no lugar através de um ligamento anular (Bellairs & Kamal, 1981). A extracolumela está ligada à membrana timpânica pela placa de inserção, que possui um formato em cruz devido aos quatro elementos associados à membrana (Baird, 1970). Os elementos maiores são o *pars superior*, que projeta-se no sentido posterior, e o *pars inferior* que projeta-se no sentido ântero-ventral. O *pars superior* está ligado à face posterior da cabeça do quadrado pelo ligamento extra-estapedial ou extracolumelar. Os processos menores são o processo acessório anterior que se projeta dorsalmente, e o processo acessório posterior que se projeta ventralmente (Baird, 1970; Bellairs & Kamal, 1981).

A partir da extremidade lateral da columela, originam-se outros dois processos cartilagosos, os processos dorsal e interno. Ambos processos estão situados lateralmente ao ponto de fusão com a extracolumela. Nos embriões, a extremidade dorsal do processo dorsal pode formar um nódulo de cartilagem conhecido como processo intercalar, que pode fundir-se com a crista parótica durante o desenvolvimento embrionário ou pode ser incorporado à cartilagem que envolve o processo paraoccipital, o côndilo cefálico do quadrado e os ossos adjacentes (de Beer, 1937; Bellairs & Kamal, 1981). O processo interno projeta-se em um sentido ântero-ventral nos adultos, se conectando com a superfície posterior do osso quadrado (Bellairs & Kamal, 1981).

1.3.5.3. Aparelho hióide

O aparelho hióide está localizado no assoalho na boca e sustenta musculatura da língua. É formado pelo corpo do hióide, que consiste na fusão das partes medianas, basiais, hipohiais e processo lingual, e pelos elementos laterais, os ceratohiais e ceratobranquiais. O processo mediano anterior é chamado de processo lingual, ou entoglosso, e se projeta no sentido anterior. O primeiro ceratobranquial ossifica-se enquanto que o resto do aparelho permanece cartilaginoso (Bellairs & Kamal, 1981).

1.4. Ossos dérmicos

Os ossos dérmicos formam o esqueleto externo do crânio e desenvolvem-se sobre os elementos cartilaginosos preexistentes. Dentro de Tetrapoda, existe uma tendência de redução no número de ossos dérmicos e, no caso particular de Squamata, a tendência é para a redução e perda de alguns ossos específicos como posfrontal, lacrimal e esquamosal, ou para a fusão de alguns elementos como premaxilares, parietais, frontais e os ossos posteriores ao dentário formando o osso composto das cobras e anfisbenas.

1.5. Objetivos.

O presente estudo tem como objetivo a descrição do desenvolvimento do condrocrânio e do dermatocrânio das espécies de lagartos iguanídeos: *Anisolepis longicauda* (Leiosauridae), *Hoplocercus spinosus* (Hoplocercidae), *Iguana iguana* (Iguanidae), *Tropidurus* sp. (Tropiduridae) e *Tupinambis merianae* (Teiidae). Desta forma, será preenchida uma lacuna de informação importante no conhecimento sobre o desenvolvimento craniano destas famílias. Nenhuma das espécies acima citadas possui o desenvolvimento craniano descrito.

As descrições do desenvolvimento do crânio de iguanídeos serão de grande valia para a elaboração de hipóteses filogenéticas mais robustas para o clado Iguania.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi elaborado a partir da observação e descrição de 57 embriões de cinco espécies diferentes de cinco famílias de iguanídeos, representando o clado Iguania. O clado Scleroglossa está representado por uma espécie de teídeo. As espécies analisadas são *Anisolepis longicauda* (Leiosauridae), *Hoplocercus spinosus* (Hoplocercidae), *Iguana iguana* (Iguanidae), e *Tupinambis merianae* (Teiidae).

Todas as espécies do clado Iguania analisados neste trabalho, serão tratadas informalmente como iguanídeos (*lato sensu*, Camp, 1923).

A escolha de todos os taxons estudados durante as análises foi determinada pela disponibilidade de material. Os Squamata podem ovíparos ou vivíparos (Pough, 1998). No caso dos grupos que possuem a viviparidade como hábito reprodutivo, a obtenção de séries ontogenéticas está condicionada à disponibilidade de fêmeas grávidas nas coleções zoológicas. Os grupos que se reproduzem por oviparidade representam um problema à parte. Como as coleções zoológicas estão focadas na coleta e preservação de espécimes adultos a existência de embriões e jovens nestas é um fato raro. Desta forma, a obtenção de séries ontogenéticas de espécies representando os iguanídeo tornou-se bastante difícil por estes serem ovíparos.

Os embriões das espécies *Anisolepis longicauda* (Leiosauridae) e de *Polychrus acutirostris* (Polychrotidae) foram obtidos a partir de fêmeas grávidas capturadas durante o resgate de fauna da Usina Hidrelétrica Engenheiro Sérgio Mota MS/SP.

A série ontogenética de embriões de *Iguana iguana* (Iguanidae) foi montada pela Msc Érica Hallerna na Reserva Biológica do Rio Trombetas, Estado do Pará. Os embriões de *Tropidurus* sp. (Tropiduridae) foram obtidos a partir de desovas de fêmeas provenientes do resgate de fauna da Usina Hidrelétrica Luís Eduardo Magalhães, na região de Palmas, Estado do Tocantins. Durante o resgate foram capturadas duas espécies de tropidurídeos: *Tropidurus oreadicus* e *Tropidurus torquatus*. No entanto, como as fêmeas que colocaram as diferentes desovas não foram identificadas, não foi possível associar as séries de embriões obtidas à sua espécie. Portanto, ao longo do

trabalho todos os embriões pertencentes a estas fêmeas serão identificados como *Tropidurus* sp.

A título de comparação com o clado Scleroglossa foi empregada uma série embriológica de *Tupinambis merianae* que está sendo descrita pela primeira vez aqui, todos provenientes do Laboratório de Herpetologia gentilmente cedidos pelo Prof. Dr. Augusto Abe da Universidade do Estado de São Paulo - Campus de Rio Claro. O Prof. Abe.

A espécie de *Polychrus acutirostris* (Polychrotidae) foi o objeto de estudo da minha Dissertação de Mestrado (Guerra-Fuentes, 2002). Para complementar a discussão esta descrição foi incluída e incrementada pela comparação da morfologia de algumas estruturas com a morfologia dos indivíduos adultos da mesma espécie.

As descrições do desenvolvimento de algumas estruturas, o último exemplar de cada série foram comparadas com o adulto da espécie à qual pertence ou com outras espécies do gênero ou de gêneros relacionados (ver lista de espécimes analisados no Anexo). Parte do material dos espécimes adultos utilizados foi desarticulado para facilitar a compreensão e descrição da evolução do crânio durante o desenvolvimento.

Como já foi comentado, a maioria das descrições sobre o desenvolvimento de Squamata foi realizada a partir de espécies pertencentes ao grupo Scleroglossa (ver Bellairs & Kamal, 1981). Assim sendo, existe uma literatura bastante extensa sobre o desenvolvimento do crânio em este taxon, em comparação com a que existe para Iguania, e que foi utilizada para complementar as observações e conclusões realizadas a partir das séries de embriões analisadas.

O principal critério de comparação entre a morfologia do crânio e o tempo estimado de vida do animal é o comprimento. Isto porque não há meios de calcular a idade precisa na maioria dos Squamata devido a grande variação no tempo de desenvolvimento dos embriões até seu nascimento, muitas vezes com filhotes de uma mesma ninhada nascendo com dias de intervalo entre eles (Hubert, 1985). Por esta razão, na maioria dos trabalhos sobre desenvolvimento embrionário em Squamata, costuma-se empregar o critério do comprimento do corpo para facilitar a comparação entre os trabalhos (Bellairs & Kamal, 1981).

Todos os exemplares empregados neste trabalho tiveram o comprimento médio dorsal medido entre a extremidade anterior do focinho e a ponta da cauda. Os exemplares foram analisados e desenhados com o auxílio de uma lupa binocular com câmara clara da marca Nikon SMZ15000. Todos os exemplares descritos para cada espécie se encontravam em estágios diferentes de desenvolvimento, embora nas séries de *Tropidurus* alguns embriões tivessem idades similares.

As técnicas de preparação empregadas nos espécimes estudados foi a diafanização e coloração. O método de diafanização utilizado foi uma adaptação dos métodos de coloração e diafanização proposto por Song & Parenti (1995) e por Potthoff (1984).

4. RESULTADOS

4.1. DESCRIÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DE *POLYCHRUS ACUTIROSTRIS* (POLYCHROTIDAE)

Polychrus acutirostris

A espécie *Polychrus acutirostris* foi descrita pela primeira vez por Spix em 1825 (Frost & Etheridge, 1989). Ocorre nas formações vegetacionais abertas, ao leste dos Andes, distribuindo-se do Pará ao norte da Argentina, incluindo Brasil, Bolívia e Paraguai. No Brasil é encontrado nos cerrados, caatingas, e na Amazônia nos enclaves de formações abertas da Amazônia (Peters & Donoso-Barros, 1986; Avila-Pires, 1995).

O gênero *Polychrus* inclui seis espécies que estão distribuídas desde a Nicarágua, na América Central, até a Argentina, no sul da América do Sul. As espécies são *P. acutirostris*, *P. femoralis*, *P. peruvianus*, *P. marmoratus*, *P. liogaster* e *P. gutturosus* (Frost *et al.*, 2001). Atualmente os gêneros *Polychrus* e *Anolis* formam a família Polychrotidae.

Todas as espécies do gênero possuem as pálpebra fundidas e cobertas por grânulos dispostos de forma concêntrica, esta última característica sendo uma sinapomorfia do gênero (Frost *et al.*, 2001).

A composição da família Polychrotidae proposta por Frost & Etheridge (1989) foi posteriormente alterada por Frost *et al.* (2001). Na proposta inicial a família estava composta pelos gêneros *Anisolepis*, *Anolis*, *Chamaeolis*, *Chamaelinorops*, *Diplolaemus*, *Enyalius*, *Leiosaurus*, *Phenacosaurus*, *Polychrus*, *Pristidactylus* e *Urostrophus*. As análises de Frost *et al.* (2001). Indicaram que os gêneros *Anolis* e *Polychrus* estão mais relacionados com a família Corytophanidae do que com os outros membros da família (Frost *et al.*, 2001). Assim sendo, os autores separam a família Polychrotide, que passou a ser composta unicamente pelos gêneros *Anolis* e *Polychrus*. Os gêneros restantes passaram a formar a nova família Leiosauridae (Frost *et al.*, 2001).

4.1.1. Exemplar #1 – 9 dias (Tabelas 1-3)

Comprimento- 20,0 mm

Notocorda formada.

4.1.2. Exemplar#2 – 10 dias

Comprimento- 17,0 mm

Notocorda formada

4.1.3. Exemplar #3– 17 dias

Comprimento- 23,0 mm

Notocorda formada.

Os primórdios vertebrais estão presentes mas não foram corados de azul ou vermelho, provavelmente porque encontram-se em um estágio pré-cartilaginoso. Podem ser identificados como estruturas esbranquiçadas e seriadas que acompanham a notocorda corada em azul intenso.

4.1.4. Exemplar #4 – 19 dias

Comprimento- 25,0 mm

A notocorda está fortemente corada e é claramente distinguível. Os primórdios vertebrais estão visíveis, mas não tão claramente como no exemplar anterior.

4.1.5. Exemplar #5 – 26 dias (Tabelas 1-3; Figuras 1 e 2)

Comprimento- 28,0 mm

A cartilagem de Meckel, a cartilagem do processo ascendente da cartilagem palatoquadrada, a placa trabecular entre as duas trabéculas e a placa basal encontram-se formadas. Há em cada um dos ramos da cartilagem de Meckel uma flexura na região medial.

A placa basal está formada. As cápsula óticas encontram-se em formação na região dorsal da placa. Ainda não é possível distinguir se as cápsulas estão ligadas à placa basal.

Os arcos occipitais estão presentes nas margens póstero-laterais da placa basal, projetando-se dorsalmente.

A notocorda estende-se à frente da placa basal. Os forames do nervo hipoglosso (XII) ainda não estão fechados. Em nenhum dos espécimes estudados foram identificados arcos pré-occipitais.

4.1.6. Exemplar #6 – 26 dias (Tabelas 1-3; Figuras 3 e 4)

Comprimento- 27,0 mm

A cartilagem de Meckel e a cartilagem quadrada estão formadas. Posterior à articulação da cartilagem Meckel com a cartilagem quadrada, pode

ser identificado o processo retroarticular da cartilagem de Meckel. A placa basal ainda não está formada.

4.1.7. Exemplar #7– 34 dias

Comprimento- 35,0 mm

Cápsula nasal.

Lateralmente, podem ser identificadas as cartilagens paranasais. Entretanto, o septo nasal não atinge o ápice anterior da cápsula. Na porção póstero-ventral há um centro de condificação separado que corresponde ao plano ântero-orbital.

Região orbitotemporal.

Existe uma flexura entre o septo nasal e a trabécula comum. As comissuras esfenetmóides estão formadas. O plano suprasedal está formado e suas margens mediais estão separadas; o plano é contínuo com as comissuras esfenetmóides. O plano continua na região posterior e medial, na *taenia medialis*. A tênia possui uma projeção cartilaginosa lateral, talvez um resquício da sua ligação com a pila antótica. Também estão presentes a pilas acessória, metótica e antótica.

O septo interorbital não se encontra totalmente formado, nem tampouco fundido com o plano supra-septal.

As trabéculas só estão fundidas na região anterior do condrocânio. Os seus ápices posteriores estão fundidos à placa basal, delimitando a fenestra hipofisária.

Os processos basipterigóides, originados da base das trabéculas, estão em formação e se encontram fundidos às margens ventrolaterais da placa basal. Estes estão orientados num sentido ântero-lateral. O complexo formado pelo processo ascendente e pelo osso pterigóide está numa posição póstero-lateral em relação aos processos basipterigóides. Não há sinal do menisco basipterigóide.

O forame do nervo abducente (VI) está presente na base da cada pila antótica.

Placa basal e cápsula ótica.

A crista *sellaris* não está totalmente formada, e sua região medial encontra-se aberta. A notocorda ultrapassa a crista *sellaris*. A fenestra basicranial está formada. A comissura préfacial, que liga a cápsula ótica à placa basal, está formada. Na região localizada posteriormente à comissura, aparece o forame do nervo facial (VII).

A comissura basicapsular está formada. Posteriormente à comissura basicapsular, na fissura metótica, podem ser distinguidas duas regiões, na porção anterior o *recessus scalae tympani*, e na porção posterior o forame jugular.

Os três forames do nervo hipoglosso (XII) estão totalmente formados.

Os arcos occipitais aumentaram de tamanho.

As cápsulas óticas estão pouco condrificadas e não é possível identificar nenhuma estrutura.

Arcos viscerais.

A cartilagem quadrada está articulada com a cartilagem de Meckel. Os ramos da cartilagem de Meckel perderam a flexura que possuíam nos primeiros estágios. A cartilagem de Meckel está bem formada com os processos retroarticular e ascendente. A cartilagem do processo ascendente (epipterigóide) está bem formada e já encontra-se associada com o osso pterigóide, embora sua base não esteja em contato com ele.

Os dois centros de condrição do aparelho columelar estão formados. A extremidade medial da columela ("footplate") está em contato com a cápsula ótica. Esta região da columela encontra-se levemente expandida. A extracolumela não contacta a columela e sua extremidade lateral forma a placa de inserção.

Todos os elementos do aparelho hióide estão formados, mas não estão fundidos. Não há evidência da sua ligação com o aparelho columelar.

Ossos dérmicos.

O osso pterigóide aparece totalmente formado, apresentando o processo anterior e o processo quadrado em sua região posterior.

O osso palatino aparece como um ponto atrás da flexura ântero-cranial. O dentário aparece na face labial do ápice anterior da cartilagem de Meckel,

como uma faixa paralela à cartilagem. Na região posterior e lingual da cartilagem, aparece o primórdio do prearticular , apresentando um formato alongado.

4.1.8. Exemplar #8 – 38 dias

Comprimento – 37,0 mm.

Existem poucas mudanças deste estado para o anterior.

A condrição do septo interorbital aumentou. A fusão das trabéculas avançou no sentido posterior. A crista *selaris* está fechada, mas há na sua região medial um espessamento cartilaginoso resultante da fusão das margens da placa basal.

As cartilagens da cápsula ótica estão bem condricadas, se comparadas com as cartilagens da cápsula nasal que continuam em um estado pouco condricado. As regiões já formadas da cápsula ótica são as estruturas inferiores, provavelmente associadas à audição.

O processo intercalar derivado da extracolumela aparece.

A crista da cartilagem quadrada aparece na região dorso-lateral da cartilagem quadrada. O osso palatino aumentou de tamanho, e sua região anterior curva-se no sentido dorsal.

Aparece na face labial da cartilagem de Meckel o primórdio do osso suprangular, com formato alongado. O préarticular cresceu e alcança agora o processo retroarticular da cartilagem de Meckel.

4.1.9. Exemplar #9 – 42 dias

Comprimento – 39,0 mm

Cápsula nasal

A cápsula está pouco condricada, com exceção da porção pósterodorsal da cápsula, que corresponde à cartilagem parietectal, principalmente no ponto de contato dela com as comissuras esfenetmóides. Aparecem duas projeções cartilaginosas a cada lado da ápice anterior do septo nasal, e em continuação com a cartilagem parietectal. São chamadas de condrição tectal anterior. O septo nasal ultrapassa a região anterior da cápsula e seu ápice está achatado dorso-ventralmente.

Existem na região de ligação da cartilagem parietectal com as

comissuras esfenetmóides dois forames para passagem dos tratos do nervo oftálmico.

Região orbitotemporal.

O septo interorbital crescendo dorsalmente na região anterior, logo atrás da cápsula nasal, e o plano supraseptal crescendo no sentido medial, estão separando as comissuras esfenetmóides do plano supraseptal. Com relação aos estágios anteriores o plano está diminuindo de tamanho.

Todas as cartilagens desta região estão bem formadas, excetuando-se a ténia marginal, que aparece pela primeira vez neste exemplar. A ténia marginal está ligada anteriormente com a pila acessória, e posteriormente com a região dorsal da cápsula ótica. Existem vestígios cartilaginosos da ligação das pilas antóticas com as ténias mediais. As pilas metóticas continuam separadas da trabécula comum, e a fenestra ótica não está delimitada.

Placa basal e região occipital.

A notocorda continua presente e não ultrapassa a cista *selaris*. A fenestra basicranial, na região medial da placa basal, diminui de tamanho. Os arcos occipitais possuem dois processos nos seus ápices dorsais.

Cápsula ótica.

A fenestra oval e o forame perilinfático encontram-se formados. A crista parótica pode ser identificada como uma projeção ventral das margens dorsal e lateral da cápsula ótica. Na região dorsal das cápsulas óticas iniciou-se a formação do teto cartilaginoso, o teto sinótico.

Arcos viscerais.

O processo ascendente da cartilagem palatoquadrada está totalmente formado. A crista da cartilagem quadrada aumentou de tamanho.

Na placa de inserção da extracolumela aparecem os processos *pars inferior* e acessório anterior. No ápice medial da extracolumela aparece o processo interno que cresce no sentido do quadrado. Nesta última região também se desenvolve o processo dorsal e dele se desenvolve o processo intercalar, que cresce no sentido da crista parótica.

Todos os elementos do aparelho hióide estão formados, mas não se encontram fusionados ainda.

Ossos dérmicos.

O nasal aparece sobre a cápsula nasal como um primórdio pequeno e alongado, em uma posição médio-lateral.

O primórdio parietal, com formato de ponto, aparece acima da ligação da tênia marginal com a cápsula ótica.

O primórdio do jugal também aparece neste estágio, como um elemento alongado no canto póstero-ventral da órbita.

O primórdio do esquamosal, pequeno e alongado, aparece dorsalmente em relação ao quadrado.

Os premaxilares estão fundindo-se enquanto que o primórdio do maxilar aparece com um formato alongado na região labial, posterior à cápsula nasal.

O vômer aparece como um pequeno primórdio em forma de ponto, à frente do palatino.

O palatino cresceu e podem ser identificados o pequeno e pontiagudo processo vomeriano que se curva no sentido dorsal, o processo maxilar alargado e o processo pterigóide (o maior de todos).

Os processos dorsal e ventral do dentário crescem no sentido posterior e na face labial da cartilagem de Meckel.

O suprangular aumentou de largura e cresce em volta da região dorsal da cartilagem de Meckel.

O prearticular aumentou de tamanho no sentido posterior.

4.1.10. Exemplar #10 - 46 dias (Tabelas 1-3; Figuras 5 a 12)

Comprimento – 48,0 mm

Cápsula nasal.

Neste espécime podem ser distinguidas as cartilagens paranasais, na região póstero-lateral da cápsula, e boa parte da cartilagem parietectal que se condrifica no sentido medial lateral. O plano ântero-orbital está crescendo no sentido lateral e no sentido ântero-medial. A margem ventral medial do plano curva-se no sentido anterior e paralelo ao septo nasal, resultando em um par

de projeções. A porção dorsal da condrição tectal anterior está fundida ao septo nasal, mas as regiões medial e ventral ainda estão abertas. Posterior à região de contato da condrição com o septo há duas aberturas na região medial da cartilagem pariotectal.

Aparecem, na região ântero-ventral da cápsula, dois centros de condrição transversais que correspondem à lâmina transversal anterior.

Região orbito-temporal.

A cartilagem que forma o septo interorbital está totalmente desenvolvida e apresenta uma única fenestra grande. O plano suprasedal continua separado na região medial. Ele possui dois processos nas margens anteriores, que se projetam no sentido apical. A ténia marginal está totalmente formada. Ainda estão presentes os restos cartilaginosos do contato da pila antótica com a ténia medial. O processo basipterigóide tem um formato de meia lua. A região anterior do processo está mais perto do osso pterigóide. O menisco pterigóide é facilmente observável na região de articulação do processo basipterigóide com o osso pterigóide.

A trabécula comum continua crescendo no sentido posterior.

Cápsula ótica.

O único forame do nervo acústico (VII) está formado. Entre o canal semicircular anterior e os outros canais, existe uma região não condriificada relativamente grande. O teto sinótico está totalmente formado. O processo ascendente iniciou sua formação. A crista parótica se projetou ventralmente, aumentando de tamanho.

Placa basal e região occipital.

O processo medial dos arcos occipitais passa a contribuir na formação do teto condral.

Arcos viscerais.

A sínfise mandibular dos ramos da cartilagem de Meckel está formada. O processo angular da cartilagem de Meckel está em formação. A crista da cartilagem quadrada aumentou de tamanho.

No aparelho columelar, a cartilagem intercalar e o processo interno aumentaram de tamanho. O processo intercalar permanece no mesmo lugar que no estágio anterior.

Todos os elementos do aparelho hióide aumentaram de tamanho. Os elementos ceratobranquiais I e o basihial estão fundidos.

Ossos dérmicos.

O osso nasal possui um formato triangular. O processo anterior corresponde à base do triângulo e o processo posterior ao ápice.

O primórdio do frontal aparece com um formato semicircular. É fino e alongado e está fortemente constricto na região da órbita.

O parietal aumentou muito de tamanho, crescendo no sentido anterior. A região posterior é mais larga e curta que a anterior, que é fina e alongada.

O Supratemporal aparece como uma barra pequena e vertical, entre o quadrado e a crista parótica.

O jugal aumentou de tamanho.

O posorbital aparece como um ponto na margem póstero-dorsal da órbita. O primórdio prefrontal aparece na margem anterior da órbita, com um formato semicircular, fino e alongado.

O esquamosal desenvolve-se como uma barra fina e alongada.

Os dois pré-maxilares já estão fundidos. Os seus processos maxilar e nasal estão se formando. O dente ovígero está se formando em separado do pré-maxilar.

No maxilar se desenvolveu o processo nasal e o processo posterior. A lâmina dentária está formando-se em associação com este osso.

Aparece um pequeno forame no vômer.

A região de articulação entre o pterigóide e a cartilagem do epipterigóide está numa posição posterior com relação ao processo basipterigóide.

O osso dentário aumentou muito de tamanho, crescendo na face labial da cartilagem de Meckel.

O primórdio do coronóide aparece na região dorsal da cartilagem de Meckel.

O esplenial aparece nas faces lingual e ventral da cartilagem de

Meckel.

O angular aparece pela primeira vez na região medio-ventral da cartilagem de Meckel, e debaixo da margem anterior do osso prearticular .

O osso suprangular aumentou de tamanho. Estão formados neste estágio o forame suprangular anterior, localizado posteriormente ao primórdio do osso coronóide, e o forame da corda *tympani*, localizado na margem dorsal posterior.

O prearticular cresceu no sentido anterior e posterior, e já alcança o processo retroarticular da cartilagem.

4.1.11. Exemplar #11-51 dias

Comprimento – 52,0 mm

Cápsula nasal.

A cartilagem parietectal está totalmente condrificada assim como as cupolas nasais originadas da condrição tectal anterior. Entre as margens mediais anteriores das cupolas e o septo nasal, existe um par de aberturas pequenas. Posteriormente a este espaço, as cartilagens das cupolas encontram-se fundidas ao septo nasal. Imediatamente atrás há outras duas aberturas pequenas numa posição medial. A abertura anterior corresponde ao forame apical e a abertura posterior representa a fenestra superior.

Na base de cada comissura esfenetmóide há um forame.

Região orbital-temporal.

As margens mediais e anteriores do plano suprasedal estão fundidas, permanecendo separadas das margens posteriores, na altura dos globos oculares. As margens pósterolaterais do plano possuem um processo que se orienta no sentido caudal, resquício da sua ligação com as tênias marginais. A fusão das trabéculas se estende até a base das pilas metóticas. É possível identificar os restos cartilaginosos da ligação das tênias mediais com as pilas antóticas. As pilas antóticas crescem no sentido pósterodorsal, em direção às cápsulas óticas.

Cápsula ótica.

O processo intercalar está fundido à crista parótica.

Aparece uma abertura dorsal na cápsula ótica, entre o canal semicircular anterior e o resto da cápsula.

Placa basal e região occipital.

A formação do teto cartilaginoso, com contribuição dos arcos occipitais (teto posterior), já encontra-se bem definido. A margem ântero-medial do teto occipital (teto sinótico + teto posterior) dá origem à cartilagem do processo ascendente, a cartilagem desta região é derivada das cápsulas óticas. A região do côndilo occipital e a base de cada arco estão se ossificando.

A região do basisfenóide está se ossificando, assim como o parabasisfenóide.

Arcos viscerais.

O processo ascendente da cartilagem palatoquadrada já está em contato com o pterigóide.

Os processos da placa de inserção da extracolumela aumentaram de tamanho, assim como o processo interno da extracolumela.

O ceratobranquial I ossifica-se na região medial.

Ossos dérmicos.

O processo posterior do osso nasal cresceu no sentido lateral, e o processo anterior cresceu no sentido ântero-medial.

O frontal aumentou de tamanho, crescendo nos sentidos anterior e posterior. As margens mediais dos frontais estão mais próximas na altura das órbitas.

Os ossos parietal e supratemporal aumentaram de tamanho.

O prefrontal aumentou de tamanho e de largura.

O jugal aumentou de tamanho principalmente na margem ventral da órbita.

Os processos jugal, esquamosal e dorsal do posorbital estão formados.

O processo posorbital do esquamosal é maior que os seus processos dorsal e ventral.

Todos os processos do pré-maxilar aumentaram de tamanho.

O maxilar aumentou de tamanho e o processo posterior se desenvolveu em paralelo com o osso jugal.

O vômer aumentou de tamanho e os seus processos anterior e posterior começam a se formar.

O processo anterior do palatino está flexionado no sentido dorsal, na altura da cápsula nasal; seus processos posterior e lateral aumentaram de proporção.

No pterigóide, o processo quadrado é fino e longo com relação ao processo anterior. O processo lateral está formado. A região de articulação com o epipterigóide ainda está localizada posteriormente com relação ao processo basipterigóide.

O osso ectopterigóide aparece pela primeira vez. Tem um formato de barra e ocupa uma posição transversal entre os ossos pterigóide e jugal.

O dentário cresceu, envolvendo a cartilagem de Meckel. Sobre ele desenvolve-se a lâmina dentária.

O processo anterior do osso coronóide está bem formado.

A região anterior do esplenial cresceu por baixo, na face lingual do osso dentário.

O angular não se modificou neste estágio.

O suprangular cresceu no sentido anterior, e por baixo do osso dentário.

O osso prearticular cresceu sobre o processo angular da cartilagem de Meckel.

4.1.12. Exemplar # 12 - 58 dias

Comprimento – 57,0 mm

Cápsula nasal.

Durante o desenvolvimento o forame apical diminui de tamanho a medida em que continua a condrificação das cupolas nasais. As cupolas nasais são grandes e se projetam anterior e ventralmente.

A lâmina transversal anterior aumentou sua largura, e a cartilagem ectocoanal cresceu até fundir-se com a margem ântero-ventral da cartilagem paranasal. A cartilagem paraseptal está formada e não contata o plano ântero-orbital. A região anterior e lateral da cartilagem parietectal é bem larga e

recobre dorsalmente a fenestra narina.

A cartilagem paranasal é grande e a partir da sua margem pósterio-ventral projeta-se o processo maxilar posterior. Dorsalmente, encontra-se o processo maxilar anterior e a barra lacrimal derivada da região dorso-lateral da cartilagem paranasal.

A passagem do duto lacrimal é delimitada dorsalmente pela barra lacrimal e o processo maxilar anterior e, ventralmente, pelo processo maxilar posterior. Essas estruturas também servem de apoio ao duto.

A cartilagem do plano ântero-orbital, na região posterior da cápsula, é bem desenvolvida. Existe um espaço entre a margem ventral do plano e o septo nasal por onde passa o ramo vômero-nasal do nervo olfativo (I). O plano ântero-orbital possui vários forames para passagem do nervo I e do ramo oftálmico do nervo V.

Na base de cada comissura esfenetmóide se forma um forame e abaixo dele, na junção da cartilagem paranasal e parietectal, há outro forame. Por eles passam os ramos do nervo oftálmico.

A margem lateral e ventral da cartilagem paranasal cresce no sentido anterior.

Região orbital-temporal.

As comissuras esfenetmóides agora estão ligadas diretamente ao septo interorbital, que é alto e possui uma única fenestra. Ainda existe a flexura entre a cápsula nasal e as cartilagens orbitais. As margens pósterio-ventrais do plano suprasedal estão fundidas.

A ténia marginal não contata o plano suprasedal, embora existam vestígios dessa ligação no ponto de contato da ténia marginal com a pila acessória. Nesta região, uma pequena barra de cartilagem se projeta no sentido anterior do plano.

A região de contato da ténia marginal com a região dorsal da cápsula ótica ficou mais robusta em relação ao estágio anterior.

A região inferior do plano está ligada à ténia medial. Os ápices ventrais e mediais das pilas metóticas se encontram e delimitam o *subiculum infundibuli*. A cartilagem hipoquiasmática, que liga a região ventral das pilas metóticas fundidas com a trabécula comum, está formada.

A trabécula comum agora ultrapassa a região do *subiculum infundibuli*.

A ténia medial não encontra a pila antótica. Existem restos de cartilagem soltos entre a ténia e a pila. A curvatura da pila antótica aumentou no sentido posterior.

Um pouco à frente da base da pila antótica encontra-se o forame do nervo abducente (VI). Ele se projeta medialmente a partir da base da pila.

A ossificação do basisfenóide se origina a partir de dois centros, cada um na região de contato das trabéculas com a placa basal e na base de cada processo basipterigóide.

Neste exemplar observa-se o menisco basipterigóide na articulação entre o osso pterigóide e os processos basipterigóides.

Cápsula ótica.

Esta se encontra totalmente condrificada. A fenestra oval é facilmente identificada. A falha na condrição, presente entre o canal semicircular anterior e os outros canais, diminuiu de tamanho. A crista parótica cresceu no sentido dorsal e está totalmente fusionada ao processo intercalar.

Placa basal e região occipital

A fenestra basicranial está aberta e existem ainda vestígios da notocorda.

O forame do nervo facial (VII) é grande. Na região ventral e lateral da placa basal, ventralmente ao *recessus scala tympani*, encontra-se o primórdio cartilaginoso que origina nos adultos o processo basioccipital do futuro osso de mesmo nome.

O côndilo occipital, arcos occipitais e a margem posterior do primeiro forame do nervo hipoglosso estão se ossificando. O teto cartilaginoso da região occipital está formado.

Neste estágio, observa-se que a cartilagem responsável por formar o teto occipital origina-se da cápsula ótica (teto sinótico) e não dos arcos occipitais, que parecem contribuir pouco ou nada para a formação do teto (*contra* El-Toubi e Kamal, 1965). O processo anterior derivado do teto sinótico está formado, é bem alto e encontra-se em numa posição quase vertical com relação ao teto. A outra projeção dos arcos occipitais cresce lateralmente e

paralelamente à região pósterio-dorsal da cápsula ótica, sem encostar nesta.

Arcos viscerais.

O processo ascendente da cartilagem palatoquadrada e a cartilagem quadrada começaram a ossificar-se a partir da região medial.

As cartilagens da extracolumela e da columela estão fundidas. A fenestra oval é bastante larga. O processo interno da extracolumela é longo. O processo intercalar, originado através da cartilagem extracolumelar, está fundido à crista parótica. A crista desenvolve-se sobre a proeminência do canal semicircular lateral na cápsula ótica.

Os processos acessório posterior e *pars superior* da placa de inserção da extracolumela aparecem pela primeira vez.

Todos os elementos do aparelho hióide, estão fusionados e aumentaram de tamanho. A ossificação do ceratobranquial I aumentou.

Ossos dérmicos.

O nasal tem seu processo anterior localizado em uma posição medial, sendo mais largo do que o processo posterior que está numa posição mais lateral.

O frontal aumentou de tamanho e o seu processo anterior já é mais largo que o processo posterior.

O parietal, na região da cápsula ótica aumentou de tamanho dorsalmente, apresentando nesta região um formato côncavo. O processo supratemporal possui o ápice inferior alongado e fino. O ápice inferior cresceu em direção ao supratemporal.

O esquamosal tem um formato convexo. O processo anterior aumentou o seu comprimento. O processo dorsal cresceu em direção ao supratemporal. O processo ventral cresceu no sentido da cabeça do quadrado.

No prefrontal, se desenvolvem os processos medial, anterior e dorsal. Nos adultos, a margem dorsal do duto lacrimal é delimitada pelo processo medial.

Todos os processos do pósorbital aumentaram de tamanho.

O jugal aumentou de tamanho e tem um formato semicircular. O processo anterior do jugal cresceu em paralelo com o processo posterior do

osso maxilar e estende-se ao longo da sua metade.

Um processo ventral do pré-maxilar se desenvolve na região medial da face bucal e de cada lado do septo nasal.

A lâmina dentária do maxilar continua a se desenvolver. Aparecem os processos medial e anterior do maxilar.

Os processos anterior e posterior do vômer já se desenvolveram, e o forame está presente.

O palatino apresenta um processo anterior mais abaulado dorsalmente, bem pontiagudo, e que cresceu medialmente no sentido do vômer. O processo lateral do palatino é largo e curto e tem um formato triangular. Este processo se desenvolve posteriormente e lateralmente ao abaulamento do osso. O processo posterior do palatino cresce em sentido póstero-lateral e em paralelo ao processo anterior do pterigóide.

O ectopterigóide tem um processo lateral com uma base alargada quando comparado com o processo medial que é longo e fino. O processo lateral cresceu em paralelo ao jugal e seu ápice anterior é mais fino que o posterior.

No pterigóide, o processo anterior cresceu no sentido ântero-medial e tem um formato de triângulo retângulo, com seu maior lado paralelo ao processo posterior do osso palatino. O processo lateral do pterigóide, curto e fino, cresceu paralelamente à margem posterior do processo medial do ectopterigóide. Por sua vez, o processo quadrado, longo e fino, do pterigóide cresceu no sentido póstero-lateral. A região de articulação com o epipterigóide está na mesma altura do processo basipterigóide.

O parasfenóide aparece neste estágio, a partir de um único centro de ossificação localizado na porção ventro-medial da crista *selaris*, entre a margem posterior da fenestra hipofisária e a margem anterior da fenestra basicranial.

No dentário, aumentou-se o número de dentes. Seus ápices anteriores curvam-se no sentido dorso-medial, sobre a sínfise mandibular. O ápice anterior da sínfise não está recoberto pelo osso. O processo dorsal cresceu sobre o suprangular. O processo ventral recobre parte do processo anterior do esplenial.

O coronóide desenvolveu-se na face lingual da mandíbula. O ápice do

seu processo dorsal está orientado no sentido dorsal. O processo posterior surge, enquanto que o processo anterior cresce no sentido ventral. Este último possui um forame.

No esplenial, formou-se o forame milohóide anterior. O processo posterior se desenvolveu sobre o osso prearticular .

O angular, que agora apresenta um forame milohióide posterior, se desenvolveu sobre a face ventral da cartilagem de Meckel e em parte sobre o prearticular .

O prearticular desenvolveu-se sobre a face lingual da mandíbula. O processo posterior continua crescendo sobre o processo angular da cartilagem de Meckel.

O processo angular do prearticular desenvolveu-se sobre o processo angular da cartilagem de Meckel. O processo qual? cresceu no sentido lingual da cavidade oral.

4.1.13. Exemplar #13 - 62 dias

Comprimento – 60,0 mm

Cápsula nasal.

Esta encontra-se totalmente formada. A cartilagem ectocoanal é pequena e projeta-se póstero-lateralmente a partir da lâmina transversal anterior. A cartilagem paraseptal aumentou de tamanho, estendendo-se até aproximadamente a metade da cápsula.

Região orbital-temporal.

Os ápices anteriores das tênias marginais projetam-se além da região de contato com as pilas acessórias, no sentido ântero-lateral, na forma de uma fina barra de cartilagem. O plano suprasedal também possui suas margens póstero-dorsais se projetando no sentido póstero-lateral.

Placa basal e região occipital.

A ossificação do basisfenóide avança pela crista *selaris*. A ossificação da placa basal está acontecendo na região posterior a fenestra basicranial. Este centro de ossificação dará origem ao basioccipital. O centro de ossificação do exoccipital aparece nas margens posteriores da placa e nos arcos occipitais.

Os processos mediais e laterais dos arcos permanecem cartilaginosos. O processo lateral está crescendo e delimitando o forame jugular. A cápsula ótica já se fundiu com a placa basal dividindo a fissura metótica.

Ossos dérmicos.

O processo medial do osso ectopterigóide tem seu ápice bifurcado.

A ossificação do parasfenóide avança por baixo da fenestra hipofisária.

No osso prearticular, o processo angular aumentou de tamanho e se projeta além do processo angular da cartilagem de Meckel.

4.1.14. Exemplar #14 - 66 dias (Tabelas 1-3; Figuras 13 a 20)

Comprimento- 70,0 mm

Cápsula nasal.

Na região dorsal do plano ântero-orbital, há três forames alinhados no sentido latero-medial e de tamanhos decrescentes nesse mesmo sentido. Os ramos do nervo olfativo e do nervo oftálmico penetram na cápsula através destes últimos. A barra cartilaginosa que delimitava os forames na base de cada comissura esfenetmóide é reabsorvida. Na margem dorsal do plano, acima dos três forames mencionados e entre as duas comissuras, há um quarto forame.

Região orbital-temporal.

A ligação cartilaginosa da pila antótica com a tênia medial desapareceu. A pila antótica curva-se no sentido posterior. Aparece um terceiro centro de ossificação do osso parasfenóide, localizado na região medial da crista *selaris*. A margem medial do forame do nervo abducente, localizado na base da pila antótica, cresce mais no sentido medial.

Placa basal e região occipital.

A região ântero-lateral da placa basal, entre as pilas antóticas e cápsulas óticas, está ossificando-se. O processo anterior do teto sinótico possui seu ápice anterior bifurcado. O teto está ossificando-se a partir das regiões laterais. Esta região dará origem ao supraoccipital.

Arcos viscerais.

O processo ascendente continua ossificando-se.

Todos os elementos do aparelho hióide estão fundidos.

Ossos dérmicos.

Todos os ossos só aumentaram de tamanho.

4.1.15. Exemplar #15 - 75 dias

Comprimento – 79,0 mm

Cápsula nasal.

A flexura entre a cápsula e o septo interorbital diminui. Aparentemente há uma reabsorção da cartilagem ântero-orbital na região dos forames olfativos. O canal lacrimal no processo maxilar está quase fechado.

Região orbital-temporal.

O osso orbitosfenóide está formando-se pela ossificação das pilas metóticas. Há um crescimento da cartilagem imediatamente acima do forame do nervo abducente, no sentido medial da placa basal. O osso basisfenóide continua sua ossificação. A margem anterior da fenestra hipofisária permanece aberta. Nos processos basipterigóides, somente as pontas permanecem cartilaginosas. O ápice anterior do processo basipterigóide permanece em um plano dorsal em relação ao pterigóide enquanto que o ápice posterior toma uma posição médio-ventral. Os ápices posteriores das trabéculas também permanecem cartilaginosos.

Nos adultos de *P.acutirostris* algumas regiões do septo interorbital podem apresentar mineralizações.

Placa basal e região occipital.

A notocorda está presente. As comissuras pré-faciais estão ossificando-se. Na região pósteromedial da placa, atrás da fenestra basicraniana, se desenvolve o centro de ossificação do basioccipital. O côndilo occipital parece ossificar-se a partir de outro centro.

A ossificação do exoccipital inclui os forames hipoglossos e arcos occipitais. As únicas regiões que ainda permanecem cartilaginosas são os

ápices dos processos mediais e laterais dos arcos occipitais. Os processos laterais não estão em contato com as cápsulas óticas. O crescimento de cada arco occipital delimita posteriormente o forame jugular, localizado acima dos forames hipoglossos em uma posição dorso-lateral do crânio. O ápice do processo anterior tem um formato tripartido.

O processo cartilaginoso que dará origem ao recesso occipital aumentou de tamanho.

A cápsula apresenta três centros de ossificação: um na região anterior que corresponde ao proótico e é contínuo com a comissura pré-facial; outro na região póstero-dorsal da cápsula e que corresponde ao opistótico; e um terceiro na região dorsal da cápsula, parecendo ser uma extensão da ossificação do supraoccipital. O espaço existente entre o canal semicircular anterior e os outros canais diminuiu de tamanho para uma fresta. A crista parótica agora se desenvolve no sentido dorsal para formar o futuro processo paraoccipital do opistótico.

Nos adultos de *P.acutirostris* e *P.marmoratus* a crista proótica e *alaris* estão presentes. O processo supratrigeminal não se desenvolve. A crista parótica é curta, baixa e localizada na região posterior do proótico, . A crista não está formada na região anterior ao forame facial.

Em *P.acutirostris* a crista alcança a região do proótico que está articulada com o processo paraoccipital do opistótico, enquanto que em *P.marmoratus* forma uma crista quase imperceptível na região dorsal da janela oval.

A crista *alaris* nas duas espécies é muito curta e está articulada com a lâmina ventral do parietal. Nos adultos das duas espécies os canais semicirculares do ouvido interno podem ser diferenciados em todos os ossos que os recobrem. Esta condição é similar à observada nos embriões.

Arcos viscerais.

O processo ascendente da cartilagem palatoquadrada e a cartilagem quadrada estão quase ossificadas, com exceção seus ápices.

O processo interno da columela aumentou de largura na região de contato com a cartilagem quadrada.

Ossos dérmicos.

Nos adultos de *P.acutirostris* a superfície dorsal dos ossos prémaxilar, nasal, préfrontal, frontal, pósorbital e parietal apresentam rugosidades ósseas. Estas rugosidades não foram observadas nos espécimes neonatos e jovens que foram analisados. As rugosidades aumentam com o tamanho dos animais. Em um dos maiores exemplares adultos observados a fenestra dorsal localizada entre os nasais e frontal foi totalmente obliterada pelas ossificações. Em adultos de menor tamanho a fenestra está presente. Aparentemente o desenvolvimento das rugosidades não está relacionado a um estágio específico de vida. Elas se desenvolvem constantemente. E *P.marmoratus* o ossos acima relacionados estão com uma rugosidade muito pouco desenvolvida.

O processo anterior do nasal aumentou de tamanho. A margem posterior ao processo lateral do nasal faz uma curva que corresponde à margem convexa do processo dorsal do maxilar.

O processo dorsal sobrepõe-se ao processo descendente do frontal. Existe um espaço grande entre as margens mediais dos dois processos frontais.

Nos adultos de *P.acutirostris* e *P.marmoratus* o frontal não desenvolve o processo antero-medial, desta forma nas duas espécies existe um espaço delimitado pelo frontal e nasais.

O frontal está fortemente constrito na região orbital, onde se inicia sua fusão. O processo descendente desenvolve-se no sentido ântero-lateral, seu ápice anterior crescendo abaixo do ápice do processo frontal do nasal e em paralelo com o processo frontal do pós-orbital. O processo posterior cresce no sentido póstero-lateral e ventral.

No parietal, o ápice medial do processo anterior cresce no sentido medial, formando uma projeção fina e curta ventralmente ao frontal. O processo posterior do parietal cresceu no sentido ventral, na região da cápsula ótica. O ápice inferior do processo posterior continua crescendo fino e alongado no sentido póstero-ventral e por cima do supratemporal.

O supratemporal desenvolveu-se à frente da crista parótica, ocupando uma posição póstero-dorsal e vertical com relação à cápsula ótica. Seu ápice dorsal cresceu no sentido medial enquanto que seu ápice ventral cresceu no

sentido lateral.

O processo anterior do esquamosal é o maior de todos os seus processos.

No prefrontal, o processo dorsal cresceu no sentido dorsal e em paralelo ao frontal. O processo medial, levemente côncavo, cresceu no sentido medial e sua base é mais larga que o ápice. A face lateral do prefrontal é levemente côncava e delimita a margem dorsal do forame do duto lacrimal. O processo anterior do prefrontal é convexo e desenvolveu-se no sentido anterior e ventral.

O osso posorbital agora possui um formato triangular, crescendo em três sentidos diferentes. O processo anterior, que cresceu no sentido ântero-ventral e por cima do jugal. O processo dorsal, que forma a margem pósterodorsal da órbita cresceu à frente dos frontais. O processo posterior cresceu posteriormente.

O jugal tem um formato semicircular fino e alongado. Este osso forma, junto com o pós-orbital, a margem posterior dorsal e ventral da órbita. O processo posterior é mais curto e largo, tendo crescido no sentido pósterodorsal. O processo anterior é fino e alongado e se desenvolveu num sentido ântero-dorsal.

O processo dorsal do osso pré-maxilar alcançou os ossos nasais, o processo posterior cresceu posteriormente; e os processos ventrais (que darão origem ao processo incisivo quando se fundirem) cresceram ventralmente e em um sentido medial. Com exceção do dente ovígero, os dentes pré-maxilares aparecem neste estágio.

No osso maxilar, o número de dentes da lâmina aumentou. O processo posterior cresceu, mas continua paralelo ao jugal e está na mesma altura do ectopterigóide. O processo posterior cresceu no sentido pósteromedial e quase encosta no palatino. O processo anterior é côncavo e se encaixa no processo posterior do pré-maxilar que é convexo. O processo dorsal apresenta uma concavidade na região que margeia a fenestra nasal. Já a margem dorsal do processo é convexa.

No vômer, o processo anterior, curto e fino, cresceu ânteromedialmente. O processo posterior tem sua porção medial em contato com o palatino.

O processo posterior do palatino está em contato com o pterigóide, e o processo lateral cresceu no sentido ântero-lateral.

A ossificação do parasfenóide fechou a região posterior da fenestra hipofisária.

O processo dorsal do dentário cresceu até a altura do coronóide.

Nos adultos de *P.acutirostris* e *P.marmoratus* os ossos prearticular , articular e suprangular estão fundidos. Nestes exemplares não existe nenhuma sutura entre articular e préarticular. Contudo mesmo fundido com eles, o suprangular pode ser distinguido por uma sutura na região lateral entre o prearticular e suprangular mostrando uma fusão incompleta entres estes ossos.

4.2. DESCRIÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DE *ANISOLEPIS LONGICAUDA* (LEIOSAURIDAE)

Anisolepis longicauda.

Esta espécie bastante rara que habita as regiões do chaco na Argentina e Paraguay (Etheridge & Williams, 1991). A biologia e reprodução são desconhecidas. Provavelmente seja uma animal adaptado a ambientes abertos da região chaqueña (Ceí, 1993).

O gênero *Anisolepis* está formado por três espécies distribuídas no sul da América do Sul (Etheridge & Williams, 1991). Estas são: *A. grilli*, *A. longicauda* e *A. undulatus*. Estas espécies são também raras nas coleções zoológicas.

Frost & Etheridge alocaram o gênero *Anisolepis* na família Polychrotidae junto com os gêneros: *Anolis*, *Chamaeolis*, *Chamaelinorops*, *Diplolaemus*, *Enyalius*, *Leiosaurus*, *Phenacosaurus*, *Polychrus*, *Pristidactylus* e *Urostrophus*. Num estudo posterior foi evidenciado que os gêneros *Polychrus* e *Anolis* estariam aparentados com os membros da família Corytophanidae. Desta maneira os gêneros restantes foram agrupados na família Leiosauridae (Frost *et al.*, 2001).

4.2.1 Exemplar #1 – 39 dias (Tabelas 4-6)

Comprimento- 33,0 mm

A flexura entre o crânio e o esqueleto axial está presente.

Cápsula nasal.

As condrificações estão num estágio inicial e a técnica não conseguiu diferenciar os tecidos.

Cartilagens orbitotemporais.

A trabécula está formada delimitando a fenestra hipofisária. As trabéculas estão fundindo-se no sentido ântero-posterior. Os processos basipterigóides estão formados. Os globos oculares são muito grandes e dão a impressão de estarem comprimindo as cartilagens orbitotemporais localizadas entre eles. O septo interorbital e o plano suprasedal estão formados mas muito mal definidos. A ténia medial e a pila acessória estão presentes.

Placa basal e cápsula ótica.

A cápsula ótica está mal definida mas já está fundida à placa basal pela comissura pré-facial. O forame facial está formado. Os arcos occipitais estão fundidos à placa basal. Os ápices dos arcos são simples. Só há um forame hipoglosso. Não há fenestra basicraniana.

Arcos viscerais.

A condrificação da columela aparece como um nódulo de formato arredondado, embora nesta região a cápsula ótica não possa ser definida.

A cartilagem quadrada está associada à cápsula ótica. Está na forma de barra, a margem ventral é levemente côncava. Está posicionada formando um ângulo obtuso com o eixo horizontal do crânio. Os côndilos ventrais estão diferenciados e posicionados no mesmo plano da região de articulação da cartilagem de Meckel. O côndilo interno está ligado à cartilagem de Meckel por um pedaço de cartilagem. A cartilagem de Meckel está fortemente curvada no sentido dorsal. Os ápices anteriores estão muito próximos, embora a sínfise não esteja formada. A região da articulação mandibular está bem diferenciada. O processo retroarticular tem um formato triangular e seu ápice está orientado ventralmente.

O processo ascendente está articulado com o pterigóide. No aparelho hióide, está formado o processo lingual e o ceratobranquial 2.

As cartilagens da laringe não estão formadas.

Ossos Dérmicos.

O frontal está presente na forma de uma fita localizada na região médio-dorsal sobre os globos oculares.

O palatino está posicionado num plano vertical e lateral, e formado com todos os principais processos formados. O processo posterior é mais longo, tem formato afilado no sentido posterior. Os processos anteriores são curtos e afilados, e tem comprimentos similares. O processo ântero-medial está orientado no sentido anterior, enquanto que o processo ântero-lateral orienta-se lateralmente.

O pterigóide está completamente formado com todos os processos presentes. O processo anterior é longo, fino, afilando-se no sentido anterior. O processo lateral é o mais curto de todos e de formato triangular. O processo quadrado quase alcança o quadrado.

O dentário está formado na região apical da cartilagem de Meckel, na face ântero-lateral.

4.2.2. Exemplar#2 – 62 dias (Tabelas 4-6; Figuras 21-24)

Comprimento- 61 mm

A flexura entre o crânio e o esqueleto axial desapareceu. Não há, neste estágio, o espaço entre a mandíbula e o crânio numa vista ventral.

Cápsula nasal.

Há uma flexura entre a cápsula nasal e o septo interorbital.

O processo rostral é curto e está orientado no sentido ântero-ventral. O processo alar inferior é longo e está direcionado lateralmente, enquanto que o processo alar superior é pequeno. A lâmina transversal anterior está fundida ao septo nasal, e possui uma projeção curta e arredonda na margem posterior. A cartilagem paraseptal está fundida com a lâmina transversal anterior e com a cartilagem ântero-orbital. A cartilagem alarga-se no sentido posterior. Na região anterior está levemente côncava no sentido lateral.

A cartilagem ectocoanal é fina.

A cartilagem parietectal projeta-se ântero-lateralmente. A região anterior é mais larga que a região posterior. Na região pósterio-dorsal da cartilagem há só dois forames para a entrada dos nervos na cápsula.

Não há fenestra superior. Os forames apicais estão localizados numa posição lateral e posterior. A margem lateral da cartilagem parietectal está curvada no sentido medial dando um formato tubular. As cartilagens esfenetmóides estão fundidas à região médio-dorsal da cápsula nasal, na região de contato entre a cartilagem paranasal e a cartilagem parietectal. Aparentemente o ponto de contato é mais medial do que nos outros animais. Há dois forames na base de cada comissura numa posição medial.

As cartilagens paranasais estão posicionadas ântero-lateralmente e não possuem aberturas laterais. Na região dorsal de cada cartilagem paranasal há um forame relativamente grande posicionado anteriormente a cada comissura esfenetmóide. A margem ventro-lateral da cartilagem paranasal forma a barra lacrimal. A barra lacrimal é contínua com a cartilagem da lâmina transversal anterior. O processo maxilar posterior está bem desenvolvido. O ápice ventral do processo maxilar é bifurcado delimitando um espaço semicircular que corresponde à passagem do ramo maxilar pelo forame infraorbital (Willard, 1915). Há um processo curto e fino que se projeta medialmente a partir da margem medial do processo.

Nos adultos parte das cartilagens do processo maxilar posterior que delimitam a passagem do ramo maxiloparantino são reabsorvidas no adulto, restando apenas a barra lateral

O plano ântero-orbital está como os processos ventro-laterais bem desenvolvidos.

Cartilagens orbitotemporais.

Todos os elementos estão fundidos. A *trabécula comunis* está totalmente formada, delimitando a fenestra hipofisária. O septo interorbital é alto. As comissuras esfenetmóides estão totalmente formadas unindo o septo interorbital com a região dorsal da cápsula nasal. Na região anterior e ventral do septo interorbital, adjacente à cápsula, há dois pontos em que a cartilagem é mais fina mas sem formar duas fenestras. Estas regiões correspondem à posição das fenestras I e II. Nos adultos a morfologia desta região é similar.

A fenestra III, localizada à frente da cartilagem hipoquiasmática é a maior de todas. O plano suprasedal dosalmente é curto, estreitando-se no sentido anterior o que lhe dá um aspecto triangular visto dorsalmente. Não possui nenhuma projeção anterior. Nos adultos as asas laterais do plano suprasedal estão protegidas pela crista *cranii* que corresponde à margem lateral de cada frontal que se desenvolveram ventralmente

A porção ventral do plano suprasedal é mais larga e não está completamente fundida somente na região inferior. A fenestra óptica é oval. Este formato se mantém nos adultos. A ténia marginal não está contata o plano

supraseptal mas projeta-se além do ponto de contato como a pila acessória. No adulto a ténia marginal contata a margem posterior do plano supraseptal.

A pila antótica não está ligada ao resto das cartilagens, esta condição é a mesma nos adultos. As pilas antóticas estão curvadas no sentido posterior. As pilas metópticas se projetam além do contato com a cartilagem hipoquiasmática, mas não estão delimitando a fenestra subóptica. Nos adultos só a ténia medial ossifica-se no orbitosfenóide. Algumas regiões do septo interorbital e do plano supraseptal apresentam mineralização.

Placa basal e cápsula ótica.

Todos os elementos estão formados e fundidos. Dorso-posteriormente podem ser distinguidos os canais semicirculares. Os processos basipterigóides possuem um ápice distal com a região posterior maior e mais afilada que a região posterior. A notocorda passa pela fenestra basicranial, perfura a crista *sellaris* e não se projeta na fenestra hipofisária.

Em ambos lados a crista *sellaris* está formada e há uma protuberância contínua com ela. A fenestra basicraniana é de formato circular. Posterior à fenestra, na região medial da placa, está a ossificação do basioccipital que tem formato oval.

A fissura metótica está fechada. O tubérculo esfenoccipital que está formando-se adjacente à abertura lateral do recesso *scalae tympani*, é pequeno. Nos adultos o espaço delimitado pelo tubérculo é bastante amplo. A abertura lateral do recesso *scalae tympani* tem no adulto um tamanho similar ao da janela oval. A crista tuberalis se forma à margem posterior da abertura lateral do recesso, posterior a este estágio.

São três forames hipoglossos. Os dois primeiros estão mais próximos e têm tamanho menor do que o terceiro. O ápice medial do arco occipital contribui com o teto sinótico posterior. O ápice lateral está muito próximo da cápsula ótica mas não está fundido. A ossificação do exoccipital não alcançou os ápices do arco, mas inclui os três forames hipoglossos.

O processo ascendente do teto sinótico posterior tem um formato espatular. Há um pequeno centro de cartilagem isolado na região medial no teto craniano, na mesma direção do processo ascendente. No adulto o

processo ascendente permanece com esta morfologia. Na espécie *Anisolepis grilli* o processo tem formato reto.

Entre os canais semicirculares há uma região não condrificada da cápsula ótica. A crista parótica está bem formada e possui tanto o processo ventral quanto o dorsal.

A ossificação do proótico está na região próxima do forame facial. A margem anterior da placa basal é lisa e não há sinais da crista proótica, tubérculo supratrigeminal e da crista *alaris*.

No adulto a crista proótica está em toda a margem anterior do proótico mas não alcança a margem antero-dorsal do janela oval. A crista *alaris* é curta e está direcionada no sentido do processo dorsal do parietal sem alcança-lo.

A janela oval tem um formato circular. No adulto a janela tem uma forma oval e está separada da base da columela.

Nos adultos de *Anisolepis grilli*, *Anisolepis longicauda* e de *Urostrophus vautieri* todos os ossos que compõem a cápsula apresentam uma morfologia em que podem ser identificados os canais semicirculares do ouvido interno. Esta condição é similar à observada neste embrião.

Arcos viscerais.

A columela e extracolumela não estão fundidas. A base da columela é maior na região posterior. O processo intercalar é pequeno e ocupa a porção inferior da articulação da cartilagem quadrada e da crista parótica. O processo interno é uma projeção do ápice distal da columela mas, não está em contato com a cartilagem quadrada. A região distal é mais larga. A extracolumela possui uma pequena projeção no sentido anterior. A placa de inserção está formada. O *pars superior* é arredondado e menor que o *pars inferior* que é alongado. Os processos acessórios anteriores e posteriores tem o mesmo tamanho.

A cartilagem quadrada está formando um ângulo com o eixo do crânio. Desenvolveu o processo lateral cartilaginoso. Não há ligação cartilaginosa com o côndilo ótico. As ossificações dérmicas laterais e dorsais estão presentes. A região medial da cartilagem está se ossificando mas continua isolada da ossificações membranosas.

O adulto ossifica-se formando a fossa superior na região dorsal do quadrado. Provavelmente apareça a cartilagem quadrada fechando a margem lateral da fossa superior do quadrado.

A cartilagem de Meckel não está fundida na sínfise mandibular. O processo retroarticular aumentou de tamanho e está reto. A região de articulação mandibular pouco se modificou. O processo ascendente está curvado no sentido medial. Está ossificando-se a partir da região medial. O menisco basipterigóide está presente na articulação entre o pterigóide e o processo basipterigóide.

O articular não está formado.

No aparelho hióide, todos os elementos estão presentes. O processo lingual é longo e afila-se no sentido anterior. Está fundido numa única peça de cartilagem com o basihial e o ceratobranquial 2. O hipohial está orientado no sentido ântero-lateral e está articulado medialmente com o basihial e lateralmente com o ceratohial, do qual está separado. O ceratohial possui um processo ântero-medial na região de articulação com o hipohial. O processo ântero-medial tem um formato triangular, é curto e orienta-se no sentido medial. O apice distal está orientado dorsalmente, no sentido do aparelho columelar. O ceratobranquial 1 está articulado medialmente com o basihial e anteriormente com o hipohial. Toda a região medial está ossificada. A região medial está ossificando-se. Não está separado do epihial 1 mas podem ser distinguidos por uma constrição na cartilagem. Distalmente, o epihial 1 está orientado dorsal e lateralmente. O ceratobranquial 2 está fundido ao basihial. Estão separados por um espaço significativo. Distalmente os ápices orientam-se no sentido posterior. Não há epihial 2.

Ossos Dérmicos.

No premaxilar todos os processo estão formados. O processo dorsal é largo e só o ápice afila-se abruptamente. Está no mesmo plano dos nasais, embora não esteja em contato com eles. Os processos incisivos estão laterais ao processo rostral da cápsula nasal. O dente ovígero está direcionado ventralmente. Nos adultos de *A.longicauda* assim como em *A.grilli* o processo dorsal é largo, não possui afilamento gradual no sentido posterior, somente a

região apical afila-se rapidamente. O processo está dorsal aos nasais e alcança o processo ântero-medial do frontal. Os processos incisivos fundem-se.

Nos adultos de *A.grilli* e *A.longicauda* a região dorsal dos ossos maxilar, préfrontal, frontal, parietal e a região lateral do pósorbital desenvolveram uma rugosidade óssea. Este caráter foi observado em fêmeas e machos das duas espécies, portanto não está associado à dimorfismo sexual. Os adultos de *Urostrophus vautieri* apresentam uma leve rugosidade na superfície dos ossos acima mencionados mas menos desenvolvida.

A septomaxila consiste em uma lâmina simples localizada na entrada do vestíbulo nasal na região da zona *annularis*. Está orientada no sentido médio-lateral.

O nasal está na região anterior convexa, acompanhando a curvatura da cápsula nasal. Está posicionado obliquamente, com a região posterior lateral em relação à porção anterior. O processo posterior tem formato triangular, é curto e está direcionado póstero-lateralmente. A margem medial posterior é côncava, existindo um espaço entre os dois nasais. O processo anterior é bifurcado, e a margem que une os dois ápices do processo anterior é côncava. O processo lateral é curto e arredondado, enquanto que o medial é longo e afilado.

Toda a margem medial do frontal está crescendo medialmente. Estão muito próximos e um pouco à frente do plano suprasedal. Neste ponto a fusão dos ossos está começando. O processo anterior está num plano vertical com relação ao resto do osso. A crista *cranii* está bem desenvolvida. As margens laterais na altura dos globos oculares estão crescendo lateralmente. Os processos posteriores estão direcionados póstero-lateralmente e o ápice está direcionado ventralmente.

Nos adultos a crista *cranii* está bem desenvolvida e cobre lateralmente o plano suprasedal. Os frontais fundem-se na região medial e desenvolvem na margem anterior o processo ântero-medial. O processo é curto, anteriormente orientado e contata os nasais e o prémaxilar.

O posfrontal é pequeno e está posicionado na margem dorsal posterior da órbita. Localiza-se anteriormente aos ossos frontal e pós-orbital, entre os ápices de ambos e sem estar em contato com eles. Tem um formato globular. O processo dorsal é afilado e longo enquanto que o processo ventral é

arredondado. Nos adultos, está fundido à margem anterior do processo dorsal do pós-orbital. Em *Anisolepis grilli* o posfrontal está separado do pós-orbital.

O parietal margeia toda a região látero-posterior do crânio. O processo posterior é a região mais alta do parietal. O processo supratemporal projeta-se da margem ventral do processo posterior e está direcionado ventralmente, é longo e afila-se no sentido ventral. O ápice do processo supratemporal está posterior ao osso supratemporal. Na região dorsal da margem posterior do processo posterior desenvolveu-se um pequeno processo afilado direcionado medialmente. O processo anterior está direcionado ântero-lateralmente, sendo que seu ápice curva-se medialmente. Na margem ventral da região do processo anterior que se curva medialmente aparece um pequeno processo direcionado ventralmente. O ápice do processo anterior é largo e longo.

O supratemporal está obliquamente posicionado, com a região ventral numa posição lateral com relação à região dorsal. Está posicionado na região póstero-lateral da cápsula, à frente do parietal, posterior ao esquamosal e à cartilagem quadrada, e lateral à crista parótica. O processo anterior. O processo dorsal é fino e alongado, e está paralelo à margem ventral do parietal. O processo ventral tem um formato rombóide, com a margem lateral levemente côncava.

O esquamosal está com todos os processos formados. O processo anterior é maior, tem formato filiforme. A porção anterior do processo está ventral ao pós-orbital. A margem posterior é lisa e convexa. Os processos dorsais e ventrais são curtos e afilados. O processo dorsal está posicionado lateralmente ao supratemporal. O processo ventral se projeta no espaço entre o côndilo ótico e o processo lateral. No adulto o processo se projeta na fossa superior do quadrado.

No posorbital, todos os processos estão formados. O processo ventral é o mais longo, fino e frágil. Os processos posterior e dorsal tem formatos e tamanhos similares. São triangulares e mais robustos. O processo ventral cresceu dorsalmente ao jugal. O processo posterior está dorsal ao esquamosal. O processo dorsal está bem lateral ao parietal, e posterior ao posfrontal e frontal.

O jugal tem formato semicircular. A região ventral, mais ou menos na altura do ectopterigóide, é a mais larga do osso, como na maioria dos

iguanídeos observados. O processo dorsal afila-se no sentido distal, e o ápice é fino. Está posterior ao pósorbital. O processo anterior não está aflando e seu ápice é largo, e está levemente torcido no sentido lateral.

Nos adultos, ter se desenvolvido recobrando parte do jugal. Em *Anisolepis grilli* o ápice do processo anterior visto lateralmente é mais largo. Nos adultos das duas espécies a região ventral jugal, na altura do ectopterigóide, é a mais desenvolvida e robusta. Em *A. longicauda* esta região cresce no sentido posterior. O processo anterior está dorsal ao maxilar e posterior ao lacrimal.

No prefrontal, o processo dorsal é longo e afilado. Cresceu paralelo ao frontal. O processo anterior é curto e tem formato triangular. A margem lateral forma uma crista que se projeta lateralmente. O processo medial é curto e levemente côncavo. Nos adultos, o processo medial é muito desenvolvido.

O lacrimal está bem formado na margem inferior anterior da órbita, lateralmente ao canal lacrimal da cápsula nasal. Está curvado no sentido medial. A região dorsal é fina enquanto que a ventral é mais larga. Há pouco espaço entre o maxilar e o lacrimal. No adulto das duas espécies, o lacrimal delimita parte da margem lateral do forame lacrimal junto com o prefrontal, e toda a margem ventral do forame. Em *A. longicauda* o lacrimal desenvolve um processo medialmente direcionado e com formato côncavo.

No maxilar, todos os processos estão desenvolvidos. O processo anterior forma a margem ventral da abertura das narinas. O processo dorsal tem formato triangular. O processo posterior é o mais longo de todos, afilando-se no sentido posterior. O processo medial é longo. Nos adultos do gênero *Anisolepis* e em *Urostrophus* o processo medial se prolonga posteriormente ao ponto de articulação com o pterigóide, assim como nos embriões. Nos adultos dos dois gêneros a margem ventral do forame maxilopalatino é formada pelo processo medial. Os dentes estão se implantando.

O vômer não está em contato com nenhum osso. Os processos posteriores são arredondados e orientados lateralmente. O processo anterior é bífido possuindo um recesso curto na região medial. Nos adultos, o ápice lateral do vômer está em contato com o maxilar, e o ápice medial com o processo incisivo do pré-maxilar. O recesso na região medial persiste. Ele é a abertura interna do órgão de Jacobson, esta condição é igual em *A. grilli*.

O palatino agora está num plano horizontal com relação ao crânio. Todos os processos estão formados. A região anterior está num plano superior devido à flexão do osso na região de contato da cápsula nasal e as cartilagens orbitotemporais. O processo posterior tem formato triangular, com a base na região anterior. Está dorsal ao pterigóide. O processo lateral é curto e está dorsal ao maxilar. No adulto, o processo delimitará a região médio-dorsal do forame maxilopalatino. Nos adultos de *A. grilli* e *A. longicauda* existe na região medial próxima à flexura do osso uma fileira única de dentes menores. Num dos exemplares de *A. longicauda* não haviam dentes e no seu lugar existia uma crista óssea. O adulto de *Urostrophus vautierii* não possui dentes nesta região.

No pterigóide não há dentes. Todos os processos estão formados. O processo anterior é longo e fino, está orientado no sentido medial. O ápice do processo anterior está ventral ao palatino. O processo lateral é curto e afilado. Está orientado no sentido lateral e posicionado posteriormente ao ectopterigóide. Medialmente está articulado com o processo basipterigóide. Na mesma região, dorsalmente, está a fossa columelar onde está articulado o processo ascendente. A articulação com este processo agora está numa posição ântero-medial com relação ao estágio anterior. O processo quadrado é o mais longo de todos os processos. É o único que está posicionado num plano vertical com relação ao eixo vertical do crânio. Está articulado com a cartilagem quadrada. Nos adultos das duas espécies, o contato do quadrado com o pterigóide regride. Nos adultos das espécies *A. grilli* e *A. longicauda* há uma fileira de quatro dentes maiores e alguns menores na base localizada na região medial do pterigóide, próximo ao ponto de projeção do processo lateral. *Urostrophus vautieri* não possui dentes nesta região.

No ectopterigóide, todos os processos estão formados. O processo medial é o maior, está afilado no sentido proximal. O processo medial está posicionado anteriormente ao pterigóide e está bífido. A margem anterior do processo anterior é côncava, está afilado no sentido anterior, e numa posição medial ao jugal e dorsal ao maxilar. O processo posterior é curto e reto.

O parasfenóide está cobrindo a fenestra hipofisária, a crista *sellaris* e parte dos processos basipterigóides. O processo rostral está curto e pouco desenvolvido. Não está separado do osso.

Nos adultos de *Anisolepis longicauda* os ossos articular, prearticular e suprangular estão fundidos formando um osso composto. A fusão entre articular e prearticular está acontecendo neste estágio, e nos adultos estes ossos não são diferenciáveis. A fusão com o suprangular é posterior a este estágio e nos adultos há uma sutura na face lateral entre o suprangular e prearticular.

No dentário, os dentes estão se implantando na crista dentária. Embora estejam próximos, a sínfise não está formada. A porção final da região ântero medial da cartilagem de Meckel não está englobada pela ossificação do dentário. A região medial posterior ainda está aberta e lateralmente ultrapassou o coronóide perto da região do forame suprangular, posterior ao suprangular.

Nos adultos, o dentário ultrapassa o forame supranular posterior do suprangular. Em *Anisolepis grilli* o dentário forma a margem ventral do forame e em *Urotrophus vautieri* a condição é parecida à de *Anisolepis longicauda*.

Medialmente, o dentário cobre parte do esplenial. Lateralmente está cobrindo o prearticular e parte do angular. A região anterior está com aparência trabecular. Nos adultos, o dentário se fecha totalmente em volta da cartilagem de Meckel crescendo no sentido posterior, com exceção da região ântero-ventral da cartilagem que permanece aberta. Lateralmente está articulado com o processo labial posterior do coronóide.

O coronóide está principalmente sobre o suprangular. O processo dorsal tem formato triangular e está direcionado dorsalmente. O processo labial anterior é curto e de formato triangular, orientando-se póstero-lateralmente. O processo lingual posterior é curto. O processo lingual anterior é longo e direcionado ventralmente e anteriormente. Está dorsal ao prearticular sem se contatarem. O ápice anterior está atrás do esplenial. O processo lingual posterior está orientado ventralmente e delimita a margem anterior da fossa mandibular. Possui uma crista medial que se estende da base até o ápice do processo dorsal. Está dorsalmente em contato com o prearticular.

Nos adultos o dentário contata e se sobrepõe ao processo lingual anterior, que por sua vez se articula com o prearticular. A região proximal do processo lingual anterior alarga-se. O processo lingual posterior alarga-se e sua base funde-se ao processo labial posterior dos embriões. O processo labial

posterior continua curto e orientado póstero-lateralmente. O processo forma a margem anterior do forame suprangular anterior.

O esplenial está posicionado totalmente na face medial da mandíbula. Possui um único e grande forame na região anterior que pode ser o forame milohióide anterior.

Nos adultos há dois forames. O maior, talvez o forame alveolar ântero-inferior, está localizado na região anterior e dorsal coberto parcialmente pelo dentário. O posterior é menor e está coberto pela margem ventral do dentário, pode ser o forame milohióide anterior.

Parte da região anterior está coberta pelo dentário. A região posterior está coberta pelo angular. Dorsalmente está sobreposto ao ápice do coronóide.

O angular está localizado na margem ventro-lateral e medial da mandíbula. Na região medial há um forame, provavelmente o milohióide posterior. Medialmente está dorsal ao prearticular e esplenial. Látero-ventralmente está dorsal ao prearticular, paralelo ao dentário e tocando o suprangular. No adulto, a maior diferença é o crescimento do dentário por cima do angular.

O suprangular é ventral ao coronóide. Posteriormente e médio-dorsalmente, está margeando a região de articulação mandibular e formando a margem superior da fossa mandibular. Na margem póstero-lateral, posterior ao coronóide, está o grande forame suprangular posterior. Não está em contato com o prearticular. Na região póstero-lateral há um forame, talvez o forame suprangular posterior. Na região medial posterior há dois forames alinhados sendo o anterior o maior.

No adulto, o forame suprangular anterior continua grande e na mesma posição. Na região posterior se desenvolve uma crista do ponto mais alto da margem anterior da fossa articular e se estende até a metade do suprangular, que margeia o forame suprangular posterior. Posterior, há um outro forame menor, sem nome, que se desenvolveu posteriormente. Os dois forames na região medial estão ventrais à crista e tem o mesmo tamanho.

O prearticular não alcança o ápice do processo retro-articular. O processo angular está pouco desenvolvido. Na margem do processo retroarticular está o forame da *chorda tympani*. Na face medial, está posicionado ventralmente ao angular e esplenial. Forma a margem ventral da

fossa mandibular. Está em contato com o coronóide na região anterior da fossa mandibular. Na face lateral está ventral ao angular.

No adulto, as relações com os outros ossos pouco mudam. O processo lingual anterior fica dorsal ao prearticular, nos embriões está só apoiado. Ventro-lateralmente está coberto pelo dentário. O processo angular está em todo o comprimento do processo retro-articular, a margem anterior está curvada no sentido anterior. Existe uma crista em toda a margem anterior do processo até a face medial do côndilo articular. O forame da *chorda tympani* está presente. Está fundido totalmente com o articular e com o suprangular só na região posterior.

No adulto, o processo retroarticular está menor relativamente. Usando como referência a região articular na cartilagem de Meckel no embrião e no adulto pode ser percebida uma redução no comprimento do processo retroarticular. Parece que seu comprimento no adulto diminuiu até o comprimento do prearticular no embrião.

4.3. DESCRIÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DE *HOPLOCERCUS SPINOSUS* (HOPLOCERCIDIAE)

Hoplocercus spinosus

Esta espécie habita as formações abertas do Brasil, cerrado e caatinga, assim como as regiões de interdigitação de cerrado e floresta (Ávila-Pires, 1995). Possui uma cauda curta, arredondada e coberta por espinhos curtos e largos. Os lagartos desta espécie passam boa parte do tempo entocados em buracos que ela mesmos cava (Ávila-Pires, 1995).

O gênero *Hoplocercus* compõem junto com os gêneros *Enyaloides* e *Morunasaurus* a família Hoplocercidae (Frost & Etheridge, 1989).

4.3.1. Exemplar #1 - neonato (Tabelas 7-9; Figuras 25- 28)

Comprimento 100,0 mm

Neste animal todos os elementos cartilaginosos e dérmicos estão formados, e articulados.

Cápsula nasal.

A *cuppola* nasal é muito desenvolvida e projeta-se no sentido ântero-lateral. Na margem ântero-ventral da *cuppola* possui um pequeno processo direcionado medialmente. A *cuppola* está dividida por um processo rostral curto e grosso que se direciona ântero-ventralmente. O processo alar superior é muito curto, o processo alar inferior é longo.

A cartilagem da lâmina transversal anterior está fundida com a margem ântero-ventral da cartilagem paranasal, formando a zona *anularis*. Nesta região a lâmina é muito grossa.

A cartilagem paranasal é contínua com as cartilagens da lâmina transversal anterior e da margem médio-ventral do plano ântero-orbital. Na região de contato com a lâmina transversal anterior a cartilagem paranasal é estreita e alarga-se no sentido caudal.

A cartilagem ectocoanal projeta-se da margem póstero-lateral da lâmina transversal anterior e está orientada obliquamente. A cartilagem paraseptal tem uma pequena projeção triangular na margem ântero-ventral e a frente da cartilagem ectocoanal. A cartilagem ectocoanal tem um formato tubular e está conectada com a cartilagem paraseptal por uma curta barra de cartilagem. O lumem da cartilagem ectocoanal é contínuo com a região ventral

da cartilagem da lâmina transversal que forma a zona *anularis* até alcançar um forame localizado na margem ântero-lateral do contato da cartilagem paranasal e a cartilagem parietectal. A fissura lateral é curta e profunda, continuando na invaginação da concha nasal dentro da cartilagem paranasal.

A fenestra superior está como uma estrutura par, separada medialmente pela cartilagem parietectal. Cada fenestra superior ocupa grande parte da superfície dorsal da cartilagem parietectal. As fenestras estão ventrais aos ossos nasais. A frente das fenestras superiores estão os dois forames *apicale*, numa posição assimétrica. Na margem anterior e látero-ventralmente de cada fenestra superior está um forame *epiphaniale* grande. Anteriormente ao forame *epiphaniale* a cartilagem parietectal estende-se látero-ventralmente fechando a região posterior da fenestra narina.

Na região dorso-lateral da cápsula nasal, na região de contato da cartilagem parietectal com a cartilagem paranasal, há dois forames em cada lado. As comissuras esfenetmóides estão em contato com a cápsula num ponto baixo e lateral. A fenestra olfactoria *advehens* possui alguns forames, os maiores estão na região dorsal.

A cartilagem parietectal possui um processo na margem dorsal e medial direcionado posteriormente.

A margem ventral do plano ântero-orbital é larga em toda sua extensão. Não há no plano ântero-orbital um processo látero-ventral.

O processo maxilar posterior está orientado lateralmente e tem o ápice proximal mais robusto. O canal lacrimal é largo. A barra lacrimal se estende por toda a margem da cartilagem paranasal. A região ventral do processo maxilar posterior apresenta duas barras de cartilagem finas e semicirculares que delimitam cartilaginosamente a passagem do nervo maxilopalatino.

Não está formado o processo maxilar anterior.

Cartilagens orbitotemporais.

As cartilagens orbitotemporais estão todas formadas e fundidas. As comissuras esfenetmóides estão em contato com a margem dorsal do septo interorbital e com a região póstero-dorsal da cápsula nasal. O septo interorbital possui duas aberturas, uma menor adjacente à cápsula nasal, fenestra 1 (*senso* Bellaris, 1949), e a maior localizada abaixo do plano suprasedal,

fenestra 3. O plano suprasetal é curto e baixo, a sua margem anterior é lisa, entretanto a margem posterior está conectada com a ténia marginal. A ténia medial é grossa e sua margem latero-ventral está ossificada junto com a pila metóptica, formando o osso orbitosfenóide. As pilas metópticas projetam-se além do ponto de contato com a cartilagem hipoquiasmática, e se fundem na ventralmente, formando fenestra subóptica.

A pila acessória está formada e em contato com a pila antótica. A ténia marginal estende-se do plano suprasetal até a região pósterodorsal da cápsula ótica. As trabéculas estão fundidas até a altura da cartilagem hipoquiasmática. O espaço entre as trabéculas é bem estreito.

Cápsula ótica e placa basal.

Todos os elementos desta região estão ossificados, as únicas regiões que estão cartilaginosas são as suturas entre os ossos. Nos adultos tanto de *H. spinosus* quanto de *Morunasaurus* sp. os canais semicirculares podem ser identificados nos ossos que os recobrem. Esta morfologia é similar à deste exemplar.

O parasfenóide e basisfenóide estão fundidos. Estão separados de todos os ossos circundantes por uma sutura cartilaginosa que se estende da margem da fenestra basicraniana até a base da pila antótica. A fenestra hipofisária está quase fechada pelo crescimento do processo rostral do parasfenóide. O processo está crescendo ventralmente às trabéculas. Os processos basipterigóides têm suas pontas cartilaginosas. O canal vidiano, localizado na região látero-distal do processo basipterigóide, está aberto.

A fenestra basicraniana está fechada com exceção da região localizada entre o parabasisfenóide e o basioccipital. Neste ponto há um espaço pequeno. O processo pósterolateral do basisfenóide forma-se por cima da sutura cartilaginosa entre o basisfenóide, basioccipital e proótico, alcançando o tubérculo esfenoccipital.

O basioccipital tem uma superfície ventral lisa, mas na região de contato com o proótico e opistótico há uma pequena protuberância correspondente ao tubérculo esfenoccipital. O tubérculo esfenoccipital serve de origem de um ligamento direcionado posteriormente.

Nos adultos o recesso occipital que aloja o *recessus sacalae tympani* é curto. Nos adultos a porção inferior da crista tuberalis está localizada no basioccipital, mas neste estágio não está desenvolvida. A porção do osso que corresponderia a esta região da crista está localizada no contato do basioccipital com o opistótico e neste exemplar esta região está cartilaginosa. A região que forma a porção medial do côndilo occipital está cartilaginosa.

No caso dos adultos destes animais a crista *interfenestralis* é muito pouco desenvolvida e não alcança o basisoccipital na região do recesso occipital.

O proótico está com único forame facial. A crista proótica não está desenvolvida. Nos adultos de *H.pinosus* e de *Morunasaurus* sp. a crista proótica é muito baixa e estende-se desde região anterior, na base da cápsula ótica, até a região dorsal da janela oval. A crista não alcança o processo paraoccipital. Está mais desenvolvida em *H.pinosus* e de *Morunasaurus* sp. na região dorsal ao forame facial.

O recesso trigeminal está diferenciado, o processo supratrigeminal não está desenvolvido. Nos adultos o processo está anteriormente direcionado, afila-se distalmente, e numa vista lateral se projeta anteriormente à cápsula ótica. Nos adultos de *Morunasaurus* sp. o processo tem um tamanho menor e uma morfologia similar.

O forame troclear, forame do ramo posterior do nervo auditivo (Oelrich, 1956), que está localizado na sutura como o exoccipital, está formado. Nos adultos existem outros dois forames para transmitir os dois ramos anteriores do nervo auditivo, no entanto, não foram observados neste exemplar devido à posição do forame.

O opistótico e exoccipital: neste exemplar há uma pequena sutura cartilaginosa na região dorsal do forame magno, no contato do opistótico com o supraoccipital, na região dorsal há uma pequena abertura de formato filiforme. No contato do opistótico e supraoccipital há uma abertura em formato filiforme. Esta abertura corresponde ao contato dos processos mediais dos arcos occipitais com o teto sinótico.

Em um exemplar adulto de *Hoplocercus spinosus* e outro de *Morunasaurus* sp. os exoccipital está fundido ao basioccipital. Nestes exemplares não há suturas entre estes ossos.

São três forames do nervo hipoglosso, o anterior está localizado um pouco acima da abertura lateral do *recessus scalae tympani*. Nos adultos o forame anterior do hipoglosso está na porção dorsal da crista *tuberalis*.

A abertura do forame jugular é bem visível e está dorsalmente ao forame hipoglosso posterior e abaixo do contato do processo lateral do arco occipital com a cápsula ótica.

A crista *tuberalis* no exoccipital está pouco desenvolvida. Nos adultos a crista é bem desenvolvida e evidente.

No opistótico o recesso occipital é raso e pouco desenvolvido. A condição dos adultos é similar. Em *Morunasurus* sp. a crista *tuberalis*, assim como a interfenestralis, estão menos desenvolvidas do que em *H. spinosus*.

A abertura lateral do *recessus scalae tympani* é grande. A sutura cartilaginosa do opistótico com o basioccipital e o prótico está bem definida, passa na região posterior do forame oval, passa frontalmente ao processo paraoccipital e continua horizontalmente pela região de contato com o supraoccipital até o arco occipital. O canal semicircular posterior é visível na região posterior do opistótico assim como o recesso ampular posterior. A metade posterior do forame oval está na região látero-dorsal do opistótico. A crista interfenestralis, localizada látero-ventralmente e que separa o forame oval do recesso occipital e da abertura lateral do *recessus scalae tympani*, está pouco formada.

No adulto de *Hoplocercus spinous* a crista interfenestralis está pouco desenvolvida. Nos adultos *Hoplocercus spinous* a crista interfenestralis é bem evidente com formato laminar e é contínua com a crista ventral do processo paraoccipital. Nos dois exemplares o processo paraoccipital está bem desenvolvido e tem seu ápice condricado, embora nos adultos o processo paraoccipital projeta-se lateralmente mais do que nos neonatos. Nos adultos na base pósterio-inferior do processo há um processo pequeno e afilado que projeta-se paralelamente ao processo.

O supraoccipital está articulado ventralmente na região pósterio-medial com o exoccipital, pósterio-lateralmente com o opistótico, ântero-ventralmente com o prótico. Dorsalmente o supraoccipital articula-se através do processo ascendente com a região pósterio-medial do parietal. Com exceção das suturas

com os ossos adjacentes o processo adjacente é a única região condrificada do supraoccipital.

Visto lateralmente o processo ascendente curva-se no sentido do teto dêrmico do crânio formado pelo parietal. A base do processo é mais larga que o resto do corpo que penetra no osso parietal. A região medial do supraoccipital, onde se articula o processo ascendente, é mais elevada do que as regiões laterais. Existem dois pequenos processos ósseos projetando-se dorsalmente a partir da margem dorsal do supraoccipital. Estão ao lado do processo ascendente. Nos adultos os processos estão presentes mas não de uma forma muito definida, em alguns exemplares parece mas uma borda serrilhada do que um processo. Na região anterior da margem dorsal, na sutura com o proótico, há uma pequena projeção dorsal cartilaginosa que serve de articulação com a tência marginal. Nos adultos este processo ossifica-se. A porção lateral do supraoccipital aloja uma parte do canal semicircular posterior que se direcionam no sentido medial e podem ser vistos dorsalmente.

Arcos viscerais.

O aparelho columelar está completamente formado. Existe uma articulação entre as duas partes do aparelho, que corresponde ao ponto de contato entre a região ossificada e cartilaginosa no adulto. Medial ao ponto de articulação há uma pequena porção que permanece cartilaginosa, que suponho que seja a parte da extracolumela que se funde com a columela. O restante do porção medial, que é a maior parte, está completamente ossificada, presumo que esta porção deve ser a columela. Em volta da base da columela cartilaginosa, formando um anel, no ponto de articulação, está o processo interno da extracolumela que se projeta anteriormente e articula-se com a crista posterior do quadrado na região medial, sendo o ápice distal largo. Todos os processos da placa de inserção estão formados.

A janela oval nos adultos de *Morunasaurus* sp. é muito maior que a base da columela, enquanto que em *H.spinosus* a base da columela ocupa todo a janela oval.

O *pars inferior* é o maior elemento da placa de inserção e tem um formato filiforme. O *pars superior* é um pouco menor e tem formato globoso. O

pars anterior é o menor e tem um formato afilado. O *pars posterior* é um pouco maior que o *pars anterior* e tem um formato filiforme

O processo ascendente ou epipterigóide da cartilagem palatoquadrada está ossificado com exceção do seu ápice. Está articulado na fossa columelar do osso pterigóide e com a margem lateral do osso parietal. Não há no parietal nenhuma área de articulação diferenciada. Nos adultos a morfologia é similar. Em *Morunasaurus* sp. há um pequeno recesso na margem ventral do parietal, mas pode ser variação.

O menisco basipterigóide está localizado na articulação entre o processo basipterigóide e o osso pterigóide. É bastante grande e não está ossificado. Ocupa uma posição dorsal com relação ao processo basipterigóide.

Cartilagem quadrada está totalmente ossificada com exceção dos ápices. Visto lateralmente, o quadrado tem uma leve convexidade orientada anteriormente. Ainda possui uma pequena angulação com relação ao crânio. Nos adultos o quadrado está num ângulo reto.

As ossificações dérmicas na região lateral e dorsal ainda não estão completamente formadas. O ápice do processo lateral ainda está cartilaginoso. Está articulado dorsalmente com o processo paraoccipital, o ápice distal do supraterporal e o processo ventral do esquamossal. Medialmente está articulado com o pterigóide, posteriormente com o aparelho columelar e ventralmente com a mandíbula. Na articulação dorsal do quadrado está o processo intercalar, separado de todos os elementos. O côndilo cefálico está restrito à região de articulação com o crânio, há um pequeno recesso entre o côndilo e o processo lateral. O côndilo está com a cartilagem quadrada como uma projeção cartilaginosa fina e contínua com a margem posterior do ápice do processo lateral. Está delimitando a fossa superior do quadrado.

Na margem posterior do quadrado há uma crista do côndilo cefálico até os côndilos da articulação mandibular, chamada de crista posterior. A crista medial quase não está desenvolvida. Nos adultos é bem maior. Nos exemplares adultos a crista está menos desenvolvida do que nos outros.

O aparelho columelar está articulado na crista posterior pelo processo interno da extracolumela.

No aparelho hióide só o ceratobranquial 1 está ossificado, todos os outros elementos estão cartilaginosos. O ápice distal de todos os processos

que formam o aparelho estão orientados no sentido dorsal. O processo lingual está direcionado ântero-dorsalmente, e ultrapassa a cartilagem cricóide. O processo afila-se a partir da base e seu ápice é pontiagudo. Está ao longo de quase dois terços do comprimento da língua. A cartilagem do processo lingual e os ceratobranquiais 2 estão fundidas ao basi-hyal. Nos adultos o ceratobranquial 2 está separado do basi-hyal.

Os ceratobranquiais 2 são dois elementos pares localizados na região medial e ventral aos anéis cartilaginosos da traquéia.. Os ceratobranquiais 2 permanecem paralelos e na região posterior se bifurcam no sentido lateral.

A peça formada pelo processo lingual e pelos ceratobranquiais está articulada lateralmente com dois elementos do aparelho hióide. Anteriormente com os hipohiais e posteriormente com o ceratobranquial 1. Os hipohiais estão direcionados no sentido ântero-lateral e afilam-se no sentido distal. No ápice distal cada hipohial está articulado com um ceratohial. Os ceratohiais estão orientados no paralelamente ao corpo do aparelho hióide. No ponto de articulação com o hipohial, no ápice distal, o ceratohial é afilado, mas logo aumenta de largura, para afilar novamente no sentido posterior. Cada ceratobranquial 1 está articulado com um recesso localizado na região pósteromedial de cada hipohial. Cada ceratobranquial 1 está posicionado obliquamente com relação ao corpo do aparelho hióide. O ápice proximal do ceratobranquial 1 tem formato globular e é cartilaginoso, e afilam-se no sentido posterior. O restante do corpo, excetuando-se o ápice distal, é ósseo. Na região pósterodorsal do aparelho hióide está o epibrânquial 2. São os menores elementos do aparelho e estão sustentados pela musculatura. Tem um formato semicircular e orientam-se no sentido dorso-ventral. A região dorsal é mais afilada e no epibrânquial 2 do lado esquerdo há um pequeno processo lateral que projeta-se do ápice dorsal. O ápice ventral é mais largo e tem formato globular.

A cartilagem da laringe é formada por três elementos, todos cartilaginosos. Dois menores e ântero-laterais são as cartilagens aritenóides (Oelrich, 1956), e o maior que forma o corpo principal da cartilagem é a cartilagem cricótireóide (Oelrich, 1956). As cartilagens aritenóides localizam-se na margem lateral do elemento principal e tem um formato triangular com a base na região distal acompanhando a curvatura da cartilagem cricóide. O

ápice distal tem uma pequena curvatura no sentido látero-dorsal. O processo maior tem um formato anular. Da região médio-ventral se projeta um pequeno processo no sentido dorsal chamado de cartilagem epiglótica. O ápice distal da cartilagem epiglótica é expandido e com formato globular e está no mesmo plano que os vértices das cartilagens aritenóides. A margem dorsal da cartilagem cricóide é lisa e é formada por uma fina barra de cartilagem. Posterior a ela, há um grande espaço circular que se estende até a margem póstero-dorsal. Nesta região a margem posterior tem duas projeções mediais. As laterais da cartilagem cricótireóide são fechadas. Na região póstero-ventral há um espaço menor que o espaço dorsal. A margem anterior deste espaço se projeta medialmente e tem uma borda de formato irregular. A margem posterior é lisa e consiste numa fina barra de cartilagem. A cartilagem é contínua com o primeiro anel das cartilagens traqueais.

Ossos dérmicos.

Os adultos de *H.spinosus* não possuem rugosidade nos ossos que formam a superfície dorsal do crânio. Em *Morunasaurus* sp. a região dorsal e posterior do frontal assim como a anterior do parietal apresentam uma leve rugosidade.

Os premaxilares estão totalmente fundidos. O osso está quase em contato com todos os ossos adjacentes; o processo nasal está em contato com os nasais, é largo e tem um formato triangular. O dente ovígero está direcionado frontalmente. A margem dorsal do pré-maxilar possui uma reentrância côncava, com dois pares de dentes grandes, adjacentes ao dente ovígero. Outro par de dentes menor está localizado na margem lateral do processo maxilar. No corpo do osso, na região frontal, há dois forames do lado direito e um do lado esquerdo.

A septomaxila está formando-se dentro da cápsula nasal sobre a cartilagem ectocoanal.

O nasal apresenta o processo pré-maxilar está numa posição medial e sua a margem anterior é côncava formando a margem superior da fenestra narina. Apresenta na margem de contato com o processo ascendente do osso maxilar uma pequena projeção lateral em formato triangular. O processo frontal tem um formato triangular, com seu ápice crescendo por cima do processo

nasal do osso frontal. A margem medial do nasal é reta na região apical, perto do contato com o frontal possui uma curvatura.

O frontal possui um formato de xis, sendo que a região orbital corresponde à parte do osso mais constricta. Os dois ossos estão fundidos na região medial. As margens são côncavas e mais desenvolvidas que o resto do osso, formando uma barra supraorbital. Cada barra é baixa e arredondada na região posterior, mas aumenta sua altura no sentido anterior, formando um processo ventral denominado de *cristae cranii*. A região lateral do processo anterior está articulada ventralmente com o processo posterior do osso nasal. A margem lateral do processo anterior é mais longa e fina do que o corpo principal do processo e cresceu ao longo da margem lateral do processo posterior do osso nasal.

A região medial do processo anterior possui um recesso semicircular que delimita, junto com a margem medial do processo posterior do nasal, uma fenestra com formato lanciforme, tendo a região afilada direcionada anteriormente. Nos adultos este espaço é parcialmente obliterado pelo desenvolvimento do processo ântero-medial, que é largo e curto.

A margem do processo parietal é um terço mais larga que a margem do processo anterior. Na região lateral da sutura com o parietal, o frontal é ventral, imediatamente o sobrepõem-se ao parietal. No entanto, a maior parte da sutura entre os dois ossos é livre. A margem lateral do processo parietal possui um pequeno processo triangular mais baixo que a margem lateral do osso, e que se projeta lateralmente e paralelo ao osso parietal.

O posfrontal não está em contato com nenhum osso. É um osso pequeno localizado na margem pósterio-dorsal da órbita. Tem um formato lanciforme. Seu ápice, o processo medial está direcionado ântero-dorsalmente com a margem pósterio-lateral do processo parietal do frontal. A base, o processo lateral, está direcionada ventralmente, na margem anterior do processo dorsal do pós-orbital.

O parietal está em contato com os ossos frontal, supratemporal e supraoccipital pelo processo ascendente; e com o exoccipital pelo processo paraoccipital. Os parietais estão fundidos na região posterior, mas na região medial há uma grande fenestra que alcança a margem ântero-medial. Na região lateral do processo anterior do parietal há um pequeno processo de

formato triangular que se projeta lateralmente, paralelo e sobre a margem do parietal. Este processo é denominado de ântero-lateral. Adjacente a ele, à margem do frontal, há um pequeno processo arredondado e ventral. A margem lateral desenvolve-se látero-ventralmente, sendo baixa na região anterior e aumentando de altura no sentido posterior. O processo supratemporal tem posição póstero-lateral, e tem um formato laminar e afilado no ápice ventral. Possui uma crista baixa arredonda na região médio dorsal e que se curva no sentido anterior. Não alcança o processo paraoccipital. Nos adultos o processo supratemporal só toca a região dorsal do processo supraoccipital. Nos adultos de a crista ocupa quase toda a margem da região dorsal do processo supraparietal. No adulto de *Morunassaurus* sp. e em a margem é lisa e não há crista dorsal. Os adultos destas duas espécies têm o processo supratemporal que só se articula com o processo paraoccipital na região dorsal.

O supratemporal está localizado na região póstero-dorsal do crânio. O processo dorsal é metade do osso, e ocupa quase todo o comprimento margem látero-ventral do processo supra-temporal. O processo ventral curva-se no sentido lateral e está entre o quadrado e o processo paraoccipital. Possui duas regiões diferentes, a região mais dorsal, que tem o mesmo comprimento do processo dorsal do esquamosal e que é mais larga, e a porção ventral que é mais curta e fina. Nos adultos o supratemporal ocupa a mesma posição, mas é um pouco mais largo e tem um tamanho menor, cerca de um terço do comprimento do processo supratemporal do parietal.

O esquamosal é um osso trirradiado com uma leve convexidade, não está em contato com nenhum elemento. O processo ventral está numa posição látero-ventral, é curto e seu ápice é reto. O processo dorsal está numa posição médio dorsal, é igualmente cuto, mas seu ápice é pontiagudo. A margem posterior do esquamosal é curva. O processo posorbital tem uma posição ântero-ventral, é longo e fino. Está localizado ventralmente ao processo esquamosal do osso posorbital e é duas vezes mais longo que este processo.

O posorbital tem um formato triangular. Os três processos têm mais ou menos o mesmo tamanho e formato. Só o processo jugal, que é o mais longo e fino, cresce no sentido ântero-ventral, articulando-se com o dorso do processo posorbital do osso jugal. A margem anterior, entre o processo jugal e o processo dorsal está curvada. O processo dorsal cresce no sentido médio-

dorsal, é tem um formato triangular. A margem entre o processo dorsal e o processo esquamosal está curvada. O processo esquamosal é triangular e cresce dorsalmente ao processo posorbital do esquamosal. A margem entre o processo esquamosal e o processo jugal é reta. Os processos pós-orbitais do osso esquamosal e o processo posorbital do osso jugal estão separados na margem ventral do posorbital por uma pequena distância. Nos adultos o posorbital está articulado na face posterior do processo lateral do posfrontal.

O jugal é um osso semicircular fino e laminar. Medialmente está articulado com o processo lateral ectopterigóide, que está articulado com a face dorsal do processo posterior do maxilar. Ântero-ventralmente e medialmente o processo anterior está articulado com o processo posterior do osso maxilar. O ápice do processo anterior quase toca o ápice ventral do lacrimal. O processo posterior está articulado com a face ventral do processo jugal do osso pós-orbital. No adulto de *Hoplocercus spinosus* e de *Morunasaurus* sp. o processo lateral do palatino toca a margem medial do jugal.

O prefrontal é um osso fino e laminar que tem um formato triangular, com seu processo frontal longo e fino articulado na margem lateral do osso frontal. O processo descendente articula-se látero-dorsalmente com a margem lateral do nasal e a margem posterior do processo ascendente do maxilar. A margem látero-ventral possui uma pequena concavidade que forma a borda medial do forame lacrimal. A porção medial do processo descendente está em contato com a região dorsal do osso palatino.

O lacrimal é um osso muito pequeno localizado na margem lateral e ântero-ventral da órbita, tem formato semicircular. O ápice ventral quase contata o osso jugal. A margem anterior do lacrimal é adjacente à margem posterior do processo ascendente do osso maxilar. A margem medial é semicircular e forma a margem lateral do forame lacrimal. O ápice dorsal curva-se medialmente no sentido do processo descendente do prefrontal e do processo ascendente do maxilar.

O maxilar apresenta um processo anterior curto e largo, assim como o processo ascendente. O processo posterior é longo e afina-se no sentido caudal. Sua porção final, na margem póstero-medial, articula-se com uma parte do processo lateral do ectopterigóide. Há três pequenos forames ao longo da margem labial, e um no processo ascendente. O processo palatino está bem

formado e está em contato com o palatino medialmente. O processo pré-maxilar está quase em contato com uma pequena porção da margem lateral do processo anterior do osso vômer.

Há 11 e 13 dentes do lado direito e esquerdo respectivamente, os primeiros dentes, mais ou menos cinco, são unicuspidados, enquanto que o restante é tricuspidado. Foram observados alguns dentes de reposição tricuspidados.

O vômer está articulado anteriormente com o pré-maxilar e posteriormente com o palatino. O vômer está posicionado diagonalmente, com as regiões anteriores aproximando-se medialmente e com um pequeno espaço separando as porções posteriores. O ápice do processo pré-maxilar é fino, pequeno e encosta na margem ventro-medial do pré-maxilar. A margem posterior ao ápice curva-se no sentido do osso, terminando num pequeno processo pontiagudo. Posterior ao processo há uma segunda curvatura no sentido do osso e que também termina num processo pontiagudo mais longo que o primeiro. O processo palatino, que começa depois deste processo, tem o mesmo comprimento que o processo pré-maxilar.

O osso palatino é trirradiado, e contata anteriormente o vômer, lateralmente o maxilar e prefrontal, e posteriormente o pterigóide. Os palatinos estão amplamente separados pelo espaço piriforme. Este osso apresenta três processos, o anterior, o lateral e o posterior.

Anteriormente, o processo anterior do palatino cresce no sentido do vômer sem contatá-lo. O processo posterior forma um ângulo de 30° em relação ao processo anterior, e é o mais longo dos processos. Este processo articula-se com a região ventral do processo palatino do pterigóide. A margem lateral do processo posterior delimita a margem ântero-medial do forame infraorbital.

O processo lateral cresce a partir do ponto de contato dos outros dois processos e está direcionado lateralmente e é curto. Bifurca-se no ápice delimitando a margem lateral do forame maxilopalatino. O processo dorsal do processo lateral está em contato com o processo ventral do prefrontal enquanto que o processo ventral contata a margem lateral do processo posterior do maxilar.

Nos adultos as relações do osso pouco se alteram. O prefrontal articula-se ao longo de toda a superfície do processo lateral e o processo dorsal articula-se dorsalmente com o prefrontal e lateralmente com o maxilar. Em *Morunasaurus* sp. o espaço piriforme é menor. O processo lateral está articulado com o prefrontal na região lateral unicamente, e o processo dorsal possui um ápice mais largo na articulação com o maxilar

O ectopterigóide articula-se lateralmente com o jugal e maxilar e medialmente com o pterigóide. A face anterior é reta e forma a margem posterior do forame infra-orbital, a face posterior possui uma leve concavidade. O processo lateral é trirradiado e está em contato com a região lateral do jugal e com a região dorso-medial do processo posterior do maxilar. O ápice do processo lateral é larga e possui na região posterior dois pequenos processos finos e curtos articulados com a região posterior do jugal, um orientado no sentido posterior e o outro no sentido ventral. O processo anterior do ápice do processo lateral é longo e está articulado com a região dorsal do processo posterior do maxilar. O processo medial forma uma articulação de encaixe com o processo lateral do pterigóide. A porção dorsal do processo medial é um processo longo e fino na região anterior, enquanto que a porção ventral é mais curta e larga. Nesta região o ectopterigóide possui no lado direito o ápice um recesso reto que se divide em dois pequenos processos retos, o ápice direito possui dois recessos dividindo-o em três pequenos processos. No adulto o ápice ventral do processo lateral é liso.

O pterigóide está articulado anteriormente com o palatino, lateralmente com o ectopterigóide, póstero-medialmente com os processos basipterigóides, dorsalmente com o epipterigóide e posteriormente com o quadrado. Os dois ossos estão separados por um amplo espaço na região medial. O processo palatino tem um formato laminar e está direcionado anteriormente e articulado ventralmente com o processo pterigóide do osso palatino. A articulação do processo palatino com o osso pterigóide é oblíqua sendo que a margem medial é um longo espinho que se estende por quase toda a margem do palatino. A margem lateral do processo delimita parcialmente o forame infraorbital. Há uma fileira simples de dentes na margem medial do processo palatino.

Esta é a mesma morfologia observada nos adultos. Em *Morunasaurus* sp. não há dentes no pterigóide.

O processo ectopterigóide é curto e posicionado lateralmente. O ápice do processo encaixa-se nos dois processos do ectopterigóide. O processo quadrado é o mais longo, tem um formato laminar mais está posicionado verticalmente com relação ao crânio, e direcionado póstero-lateralmente. O processo quadrado está articulado medialmente na região de trifurcação dos três processos com o processo basipterigóide através de um recesso no osso. A margem ventral do recesso pterigóide há uma pequena projeção medial e de formato triangular que alcança cada processo basipterigóide. Acima do recesso pterigóide o osso epipterigóide está articulado com o pterigóide numa pequena fossa. A face lateral do processo quadrado é arredondada e lisa enquanto que a face medial é levemente côncava e tem uma pequena crista por toda a região ventral. O processo está articulado com o osso quadrado e seu ápice é arredondado.

Nos adultos a morfologia é muito similar, com a diferença que se desenvolve uma crista dorsal no processo quadrado. Esta crista está ausente em *Morunasaurus* sp. o processo ventral ao recesso pterigóide tem uma região posterior mais desenvolvida e maior.

A mandíbula não apresenta a sínfise mandibular cartilaginosa e óssea. A cartilagem de Meckel pode ser vista por transparência. Todos os elementos cartilagosos estão presentes e suturados.

O dentário está articulado medialmente com o esplenial, dorsalmente com o coronóide, lateralmente com o suprangular e ventro-lateralmente com o angular. Foram verificados 16 dentes, os primeiros sete são simples, enquanto que os restantes são tricuspídeos. O dente tricuspídeo aparece cônico e depois se desenvolvem as cúspides laterais. Os dentes de substituição aparecem na base de cada dente. Os dentes de substituição dos tricuspídeos aparecem com as coroas tricúspides. A sínfise óssea não está formada. Há dois forames mentonianos na lateral.

Nos adultos o número de forames mentonianos varia de quatro a cinco.

O processo posterior do osso dentário está articulado na região dorso-lateral com a região ventral do processo lateral do osso coronóide; ventro-lateralmente com a região dorsal do processo anterior do angular; dorsalmente com a região ventral do processo dorsal do coronóide; e lateralmente com a região dorsal do processo anterior do suprangular. O dentário não fecha lateral

e ventralmente a fossa meckeliana. Desta forma o osso esplenial pode ser visto articulado pelo processo anterior com o dentário na região pósterio-lateral, e a cartilagem de Meckel é vista na região ântero-ventral e ântero-lateral do dentário. O dentário está articulado na região latero-dorsal com a região ventral do processo anterior do osso coronóide.

O coronóide está articulado com a face labial do dentário através do processo anterior, que está orientado no sentido anterior. O processo dorsal tem um formato triangular e está articulado na região dorsal do dentário. O processo dorsal tem uma crista baixa e está orientado no sentido posterior. O processo lateral está orientado no sentido anterior e forma uma articulação tripla e complexa com o dentário, esplenial e prearticular . O processo pósterio-lateral está orientado no sentido pósterio-ventral da face lingual e delimita a borda anterior da fossa mandibular. Está articulado com o suprangular e com o prearticular . O processo pósterio-dorsal é muito curto e está orientado no sentido posterior. Articula-se sobre o suprangular na face lingual e na labial através de um pequeno processo.

O esplenial tem formato de losango e está na face labial da mandíbula. A metade anterior está articulada com a metade do dentário através do processo anterior. A borda anterior do processo tem um pequeno recesso. O processo possui três forames, o maior e mais dorsal deve ser o milohióide anterior, os dois menores e ventrais são provavelmente do ramo lingual do nervo alveolar inferior. A região média está articulada dorsalmente com o dentário e com o processo anterior do coronóide. O processo posterior está articulado com o prearticular na região dorsal e com o processo anterior do angular.

O angular é o menor osso da série, tem um formato filiforme e laminar. O processo anterior está articulado ventralmente com o dentário e com o esplenial. Na região ventral na base do processo anterior está o forame milohióide posterior. O processo posterior está articulado na face labial sobre a sutura do suprangular e do prearticular.

O suprangular apresenta o processo anterior articulado com a região ventral e dorsal do dentário. O processo anterior tem uma crista que se articula com a face lateral do septo intramandibular. Dorso-lateralmente e dorso-

medialmente o suprangular articula-se com os processos pósterodorsal e pósterolateral do coronóide. O suprangular delimita a margem dorsal da fossa mandibular. Lateralmente o angular articula-se com o suprangular e com o prearticular. Pósterodorsalmente está articulado com o articular. Na margem posterior da fossa mandibular há um forame, perto da articulação com o articular está o forame suprangular posterior.

O prearticular está fundido com o articular. O processo anterior é longo e paralelo ao processo anterior do suprangular. Anteriormente está articulado com dentário, esplenial e coronóide. Está articulado com o angular na região ventral e lateral junto com o suprangular. Na região posterior está fundido com o articular. O processo angular está formado.

O articular está cartilaginoso no ápice do processo retroarticular e no côndilo mandibular. Está fundido ao prearticular completamente. O forame da corda timpani está localizado na região medial da base do processo retroarticular

4.4.DESCRICÃO DO DESENVOLVIMENTO DE *IGUANA* *IGUANA* (IGUANIDAE)

Iguana iguana

Esta espécie representa o maior lagarto iguanídeo da América do Sul (Vanzolini *et al.*, 1980). As populações do México e Costa Rica são consideradas uma subespécie (*I. i. Rhinolopha*). Está distribuída desde o México, América Central, parte das Antilhas, Brasil e Paraguay (Ávila-Pires, 1995). Possui hábitos arborícolas e que gosta da vizinhança da água. São animais bastante comuns e que toleram a presença do homem.

O gênero *Iguana* está composto por duas espécies: *I. delicatissima* e *I. iguana* (de Queiroz, 1987). O gênero *Iguana* compõe a família Iguanidae junto com *Ablyrhyncus*, *Brachylophus*, *Conolophus*, *Ctenosaura*, *Cyclura*, *Dipsosaurus* e *Sauromalus* (de Queiroz, 1987).

4.4.1. Exemplar #1- dias (Tabelas 10-12; Figura 29-32)

Comprimento- 114,0 mm

Todos os elementos cartilagosos estão formados e fundidos. Os centros de ossificação dérmica estão formados, mas separados.

Cápsula nasal

Está orientada no sentido ventral. A flexura entre as cartilagens nasais e orbitotemporais é bem marcada. Todos os elementos cartilagosos estão formados e fundidos.

O processo rostral está projetado no sentido ventral e tem formato afilado. A *cuppola* nasal é pequena e, na região dorso-posterior, no ponto de contato com a cartilagem parietal, estão os dois forames apicais.

A fenestra nasal tem uma posição látero-ventral. Os processos alares superior e inferior são pequenos.

Não há fenestra superior.

A cartilagem parietal tem um formato lanciforme. A partir da margem posterior de cada fenestra narina, as margens laterais da cartilagem parietal curvam-se no sentido medial, encostando na margem ântero-lateral da cartilagem paranasal, na entrada da concha nasal. Nesta região, a cápsula nasal tem um formato tubular. Há um grande forame na região ventral da cartilagem parietal, na altura da entrada da concha nasal, talvez o forame

epiphaniale. A concha nasal é uma pequena invaginação na cartilagem paranasal. A sua abertura está na região de contato entre a cartilagem paranasal e a cartilagem parietectal. Na região póstero-medial da cartilagem parietectal há um forame apical direito e dois esquerdos em posições assimétricas.

No ponto de contato da cartilagem parietectal com o plano ântero-orbital, na região posterior e ventral da cápsula, há um espessamento cartilaginoso com formato de barra. A margem póstero-medial da cartilagem parietectal apresenta um processo cartilaginoso e curto que se projeta posteriormente.

No ponto de contato das comissuras esfenoetmoides com a cartilagem parietectal há dois grandes forames, cada um posicionado na margem látero-ventral de cada comissura.

A cartilagem do plano ântero-orbital é contínua e alta. Possui, na região medial, um número grande de forames olfactórios de diversos tamanhos. Na região ventral lateral está o processo látero-ventral, que apresenta formato triangular e assume direção anterior.

A cartilagem paranasal é alta e tem formato globular. Na região dorsal, no ponto de contato com a cartilagem paranasal, há três pequenos forames. O processo maxilar posterior é robusto e longo, direcionando-se póstero-ventralmente. A barra lacrimal superior é longa, estendendo-se pela margem ventral da cartilagem paranasal até a zona *annularis*. A barra lacrimal inferior é menor. O processo maxilar se projeta ventralmente formando, no ápice, um semicírculo que corresponde ao forame maxilopalatino.

A lâmina transversal anterior está fundida com o processo rostral na região medial. Posteriormente, sua cartilagem está fundida com a cartilagem paranasal, definido a zona *anullaris*, para Bellairs e Kamal (1981, pg.18) é a cartilagem parietectal.

A cartilagem ectocoanal é pequena.

As duas barras da cartilagem paraseptal conectam-se anteriormente com a lâmina transversal anterior e com o plano ântero-orbital. A região anterior da cartilagem paraseptal está num plano vertical e possui uma curvatura no sentido medial. Na região posterior, a cartilagem muda para um plano horizontal até contatar o plano ântero-orbital.

Cartilagens orbitotemporais

Todos os elementos estão presentes. A flexura mesocraniana é menos marcada.

As comissuras esfenetmóides estão bem formadas. O septo interorbital é alto e possui uma única fenestra a fenestra 3. Esta fenestra é bem grande. O plano suprasedal tem um formato triangular e estreita-se gradualmente no sentido apical. A margem anterior é lisa e pótero-dorsalmente está conectada com a ténia marginal. Ventro-medialmente está ligada a uma barra transversal cartilaginosa que conecta-se lateralmente com as ténias mediais, e ântero-medialmente com o septo interorbital. Existe, no assoalho do plano suprasedal, uma fenda entre as cartilagens, que se estende da barra transversal, na região ventral, até o ápice dorsal.

As pilas metópticas estão fundidas, dorsalmente, com as ténias mediais e, ventralmente, com a cartilagem hipoquiasmática, delimitando a fenestra óptica. As pilas metópticas projetam-se ventralmente além do ponto de contato com a cartilagem hipoquiasmática, e têm seus ápices ventrais unidos por uma pequena barra, delimitando um segundo anel de cartilagem, que será chamado de fenestra subóptica.

Na fenestra óptica está presente, na região dorsal e anterior à cartilagem hipoquiasmática, um pequeno centro de condificação isolado.

A pila antótica está completamente formada apenas no lado direito do crânio. Deste lado ela funde-se, anteriormente, no ponto de contato da pila metóptica e da ténia medial e, posteriormente, com a margem lateral da placa basal. Do lado esquerdo, há uma pequena descontinuidade na cartilagem da região posterior, dividindo-a em duas metades. Na base da pila antótica, na placa basal, está o forame abducente.

A ténia marginal está fundida com o plano suprasedal, anteriormente, e com a região dorso-posterior da cápsula ótica. A pila acessória é uma pequena barra incompleta de cartilagem que se projeta da margem ventral da ténia marginal em direção à ténia medial. A pila acessória é incompleta nos dois lados.

A trabécula comum está formada. A fenestra hipofisária tem tamanho grande.

Placa basal e cápsula ótica.

A crista *sellaris* é uma barra grossa de cartilagem perfurada em todo seu comprimento pela notocorda. Na região de passagem da notocorda há um espessamento cartilaginoso ventral.

A fenestra basicranial tem um formato lanciforme com a base direcionada no sentido apical. O centro de ossificação do basioccipital está formado na região medial da placa basal. Estende-se desde a região ventral do côndilo occipital e projeta-se além da margem posterior da fenestra basicraniana.

Os processos basipterigóides estão bem formados e são bem robustos. Projetam-se ântero-lateralmente aos ângulos da placa basal e ventralmente ao ponto de contato com as trabéculas. O ápice distal de cada processo basipterigóide tem uma margem lisa e a porção posterior é afinada no sentido caudal. Articulado com cada processo está o menisco basipterigóide.

Há três forames do hipoglossos de tamanhos e posições diferentes. Os dois primeiros apresentam o mesmo tamanho e estão posicionados anteriormente em relação ao último forame. O tubérculo esfenoccipital (Torres-Carvajal, 2003) consiste em uma projeção alongada da região lateral da placa basal na região ventral à abertura lateral do *recessus scalae tympani*. A fissura metótica não está dividida, mas duas regiões distintas podem ser identificadas. A fenestra oval está formada.

Os arcos occipitais, na sua região medial, assim como a região do primeiro forame hipoglosso estão se ossificando. Os processos laterais de cada arco occipital estão crescendo paralelamente à região posterior da cápsula ótica. Cada processo dorsal possui uma pequena projeção cartilaginosa que forma o teto *posterius* e que está fundida com a margem posterior do teto *synoticum*. O teto *synoticum* é formado pelas cartilagens derivadas do dorso de cada cápsula ótica. A fusão dos dois tetos é chamada de teto *synoticum plus posterius* ou occipital. Na margem anterior do teto occipital está o processo ascendente, que é longo e robusto. O processo tem um formato espatular, com a base tendo a porção afinada da estrutura. Na margem póstero-medial do teto occipital há um pequeno recesso.

Na região anterior do processo acedente, dentro do encéfalo, estão os depósitos de cálcio. Cada um apresenta uma pequena projeção que penetra no forame do duto perilinfático.

A crista parótica está bem formada e tem um processo ventral e dorsal.

A fenestra oval está formada. Dorsalmente, a fenestra apresenta um formato filiforme. A crista proótica está mais desenvolvida do lado esquerdo. Esta aparece, inicialmente, na base anterior da cápsula e na margem dorsal da placa basal, perto do forame facial.

Arcos viscerais.

A columela e a extracolumela não estão totalmente fundidas. Nenhum dos elementos está ossificado.

A base da columela está articulada no forame oval. A base apresenta um formato assimétrico, tendo a região mais alongada orientada no sentido posterior.

O processo intercalar está posicionado entre a crista parótica da cápsula ótica e o processo parótico do quadrado. A cartilagem do processo intercalar ocupa toda a face articular do quadrado e metade da face articular da crista parótica, com a qual está fundida na região ventral. Existe um resquício de ligação cartilaginosa entre o processo intercalar e o ápice lateral da columela. Neste estágio, pode ser visto o ligamento extracolumelar associado ao *pars superior* e ao processo intercalar.

O processo interno está bem formado e em contato com a margem póstero-lateral da cartilagem quadrada. O processo alarga-se no sentido distal, ficando com um forma de leque.

A extracolumela é mais curta que a columela e possui uma leve curvatura no sentido anterior, na região distal. A placa de inserção está completamente formada. O *pars inferior* é longo e fino, enquanto que o *pars superior* é curto e arredondado. Os processos acessórios anterior e posterior têm o mesmo tamanho e orientam-se no sentido posterior. Estes possuem uma inclinação no sentido posterior em relação ao corpo da placa de inserção.

A cartilagem quadrada está articulada dorsalmente com o processo intercalar e a crista parótica, ventralmente com a cartilagem de Meckel e medialmente com o processo quadrado do osso pterigóide.

A cartilagem quadrada está se ossificando na região medial. Está orientada no sentido anterior e possui um formato semicircular. Na região lateral, há um processo cartilaginoso orientado no sentido dorso-posterior acompanhando a curvatura da cartilagem. O processo está se ossificando na base.

A região lateral da cartilagem quadrada apresenta um centro de ossificação membranosa que se estende até a base do processo lateral. Na região dorsal da cartilagem, entre o processo lateral e o corpo principal, há um segundo centro de ossificação membranosa, que preenche quase por completo o espaço delimitado por esta região. Existe um terceiro centro de ossificação membranosa na região medial da cartilagem.

A cartilagem de Meckel forma a sínfise mandibular que consiste na fusão lateral dos ápices distais dos dois ramos. O processo retroarticular é longo e não possui nenhum processo medial. A região de articulação com o quadrado está bem desenvolvida. Na região anterior medial há um pequeno processo triangular que se projeta no sentido anterior.

O processo ascendente da cartilagem quadrada não está se ossificando. A sua base está articulada sinovialmente na fossa columelar, localizada na região dorsal do osso pterigóide. O ápice dorsal do processo ascendente é afilado e curvado no sentido medial. O processo não está em contato com a cápsula ótica.

O menisco pterigóide forma a articulação sinovial do osso pterigóide e o processo basipterigóide da placa basal.

A ossificação do articular começa pela região medial do processo retroarticular

Todos os elementos do aparelho hióide estão formados.

Está formado pelos elementos basihial, que tem uma posição central no aparelho hióide, e pelo processo lingual está orientado no sentido anterior, hipohial, que está orientado no sentido lateral, e pelos ceratohial, ceratobranquial 1, epibranquial 1, ceratobranquial 2, epibranquial 2 que estão orientados no sentido posterior. Os elementos orientados no sentido posterior estão ordenados no sentido látero-medial da seguinte maneira: ceratohial, ceratobranquial e epibranquial 1, ceratobranquial e epibranquial 2.

O processo lingual é comprido e afila-se no sentido distal. Ocupa quase dois terços do comprimento total da mandíbula. Está fundido com o basihial. O basihial é uma cartilagem pequena que está articulada lateralmente com o hipohial e, medialmente, com o primeiro ceratobranquial.

Neste estágio, não existe diferenciação morfológica entre a cartilagem do hipohial e do ceratohial.

O hipohial está orientado póstero-lateralmente e no sentido dorsal. A cartilagem do hipohial é contínua com a do ceratohial. Seu ápice proximal articula-se duplamente: anteriormente com a cópula e, posteriormente, com o primeiro ceratobranquial. O ceratohial é uma cartilagem fina e alongada que se curva dorsalmente na região posterior e na altura do aparelho columelar. O ápice distal do ceratohial tem um formato globular. Na região medial do ápice proximal está o processo ântero-medial, que é pequeno e pouco visível.

O ceratobranquial 1 é o único elemento que está se ossificando quase completamente. Está orientado no sentido póstero-lateral. A cartilagem, embora possua uma constrição no ponto de articulação, é contínua com a cartilagem do epibrâquial 1. O epibrâquial 1 está orientado látero-dorsalmente e está posicionado ventralmente em relação à região posterior do ceratobranquial. Estes quase se tocam. O ápice distal do epibrâquial 1 tem formato globular.

O ceratobranquial 2 está posicionado na região medial e orientado no sentido posterior. Afila-se no sentido distal e seus dois elementos são paralelos e quase se tocam. O epibrâquial 2 não está em contato com a cartilagem do ceratobranquial 2 ou com qualquer outro elemento do aparelho hióide. Está posicionado póstero-dorsalmente e obliquamente com seu ápice distal e direcionado para a abertura lateral do *recessus scalae tympani*. Na região ventral, os epibrâquiais 2 curvam-se no sentido medial e os ápices proximais direcionam-se aos ceratobranquiais 2.

O epibrâquial 2 do lado esquerdo tem uma descontinuidade na sua cartilagem.

As cartilagens traqueais estão localizadas dorsalmente ao aparelho hióide, anteriormente à base do processo lingual. A cartilagem cricotireóide forma uma anel contínuo com exceção da região dorsal, onde a cartilagem é completamente descontínua. Possui na margem posterior dorsal dois

processos alongados, afilados e direcionados no sentido caudal. A cartilagem epiglótica, na margem anterior ventral, é fina e tem o mesmo comprimento das cartilagens aritenóides. Na região ventral estão resquícios de anéis de cartilagem.

As cartilagens aritenóides estão localizadas na região anterior e lateral da cartilagem cricótireóide, sem estar em contato com ela. Estão orientadas no sentido látero-medial e têm um formato retangular.

Não estão formadas as cartilagens da traquéia.

Ossos Dérmicos.

Todos os ossos dérmicos estão formados.

O premaxilar não apresenta evidências de sua origem dupla e está em contato como o maxilar. O processo dorsal é o mais longo e afila-se no sentido pósterodorsal. Os processos laterais são curtos e arredondados e, entre eles, o osso possui uma pequena curvatura. Os primeiros dentes estão se implantando. O dente ovígero está localizado na região ventral do osso e posicionado perpendicularmente com relação ao premaxilar e frontalmente ao processo rostral da cápsula nasal. O processo medial está direcionado no sentido posterior. Os processos incisivos não estão formados.

A septomaxila está bem formada dentro da cápsula nasal e tem um formato convexo.

O nasal está posicionado obliquamente na região pósterodorsal da cápsula nasal. O processo anterior está orientado medialmente e, o posterior, no sentido lateral.

O frontal se estende desde a região posterior da cápsula nasal até o limite posterior da região orbito-temporal. Tem um formato semicircular e uma estrutura laminar. Na altura do plano suprasetal é o ponto mais próximo em que se encontra cada osso. Não há pontos de fusão. Na região do plano suprasetal o osso se desenvolveu dorsalmente, mas na região da ténia marginal se desenvolveu lateralmente. Nesta região, a base do osso é bem desenvolvida. No processo anterior, os ápices tem um formato convexo, mudando de horizontal para vertical o sentido do osso nesta região. O ápice do processo é longo e afilado e está orientado no sentido ventro-medial.

O posfrontal está posicionado na região pósterio-dorsal da órbita e lateralmente aos ápices anteriores e posteriores do osso parietal e frontal, respectivamente. Tem um formato lanciforme, com a porção afilada orientada no sentido ântero-medial. A região larga está direcionada ventralmente.

O parietal está localizado na região correspondente à cápsula ótica e se desenvolveu lateralmente à tênia marginal. Tem um formato semicircular e uma estrutura laminar. A altura do parietal aumenta no sentido ântero-dorsal. O processo anterior está direcionado no sentido dorsal e, na margem ventral anterior, existe um pequeno processo direcionado em sentido ventral. Na região de contato da tênia marginal com a pila acessória, o ápice do processo anterior curva-se no sentido medial, passando dorsalmente à tênia. O processo posterior do parietal é a porção mais alta do osso, que termina na base da tênia marginal. O processo supratemporal aparece como uma pequena projeção fina e alongada que está orientada ventro-lateralmente na direção da região dorsal do osso supratemporal.

O supratemporal está posicionado perpendicularmente à crista parótica e tem um formato lanciforme. O processo dorsal é afilado está direcionado medio-dorsalmente, na direção do processo supratemporal do parietal. O processo ventral é arredondado e orientado ventralmente no sentido do processo ótico da cartilagem quadrada.

O esquamosal está posicionado na região lateral e posterior do crânio e está orientado ântero-posteriormente. O processo anterior é afilado e está direcionado para a região ventral do osso posorbital. Tem seu ápice direcionado anteriormente. O processo dorsal é arredondado e orienta-se dorsalmente. Existe uma pequena curvatura na região medial do osso que lhe dá uma aparência sigmóide. A parte baixa da flexura é dorsal ao espaço delimitado pelo processo lateral e a região dorsal da cartilagem quadrada.

O posorbital está na margem posterior da órbita. Está como um osso trirradiado. O processo ventral cresceu no sentido posterior, posicionando-se ao osso esquamosal, apresentando o mesmo tamanho do processo posterior. A margem do osso que passa entre estes dois processos é reta. O processo ventral, assim como o processo posterior, tem o ápice afilado e direciona-se ventral e dorsalmente ao osso jugal. O processo dorsal é o mais longo e fino dos três. Está orientado dorsalmente.

O jugal ocupa toda a margem ventral da órbita orientado num sentido ântero-dorsal e pósterio-dorsal e tem formato semicircular. O ápice posterior afila-se abruptamente. Seu ápice anterior, assim como metade do corpo principal, se desenvolve dorso-lateralmente ao osso maxilar. O ápice posterior está orientado para região ventral do osso posorbital.

O prefrontal está com um formato triangular e está posicionado no margem ântero-dorsal da órbita. O processo dorsal é fino e alongado e tem formato triangular. Está paralelo à margem lateral do frontal e seu ápice está curvado no sentido medial. O processo medial é uma lâmina óssea curva, estreita e dorsal à margem lateral da cartilagem paranasal. Ventralmente, o processo termina na margem dorsal do canal lacrimal cartilaginoso. O processo anterior é o maior. Tem um formato triangular e côncavo, acompanhando a curvatura da cartilagem paranasal. A margem ventral do processo é mais larga e está orientada dorsalmente no sentido pósterio-anterior, e posiciona-se ventralmente ao processo dorsal do maxilar.

O lacrimal está no canto anterior inferior da órbita e lateralmente ao canal lacrimal cartilaginoso. É pequeno e tem formato filiforme.

O maxilar está em toda a região ântero-lateral do crânio. Na região lateral, possui três processos: anterior, dorsal, posterior e medial. O processo anterior é curto e forma a margem ventral da fenestra narina. O processo dorsal tem um formato triangular e forma a margem pósterio-dorsal da fenestra narina e parte da margem anterior da órbita. O processo posterior cresceu na região ventral do osso jugal. Entre a porção labial do osso e o processo dorsal existe uma descontinuidade, representada por uma série de aberturas e trabéculas que ligam uma região com a outra. O processo medial está bem desenvolvido. Os dentes estão se implantando no processo medial.

O vômer está orientado no sentido ântero-posterior. Tem um contato simples com o palatino. O processo posterior, que é o maior, tem formato côncavo na região medial e a margem anterior lateral está curvada dorsalmente. O processo anterior é curto, afilado e tem um formato triangular. Cada ápice está posicionado lateralmente ao processo rostral. A região medial posterior do processo, localizada na altura da cartilagem ectocoanal, tem formato convexo e as margens laterais estão direcionadas dorsalmente em continuidade com as do processo posterior.

O palatino está orientado ântero-posteriormente. O processo vomeriano tem uma forma triangular tendo o ápice na direção anterior. O ápice do processo está em contato com a região dorsal do vômer. Posterior ao processo vomeriano, o palatino tem uma flexura dorsal que acompanha a flexura entre as cartilagens orbitotemporais e a cápsula nasal. Na região lateral está o processo lateral, que está num plano dorso-ventral e não contata o maxilar. O ápice distal do processo tem dois processos curtos e arredondados que se orientam dorsal e lateralmente. O processo posterior é curto com formato triangular, a margem lateral tem formato semicircular e o ápice é afilado. O processo posterior contata levemente a margem lateral do pterigóide.

O pterigóide orienta-se ântero-posterior e medio-lateralmente. O processo anterior é tem um formato alongado e está na margem medial do pterigóide. Lateralmente, o processo anterior cresce ventralmente ao palatino. O pterigóide tem uma pequena endentação nesta região. O processo lateral é curto tem um formato triangular e direciona-se no sentido lateral. O ectopterigóide está em contato com a margem anterior do processo lateral. Toda a margem posterior do processo lateral projeta-se ventralmente. Na região medial, o pterigóide está articulado com duas estruturas cartilaginosas derivadas da cartilagem palatoquadrada. Na região dorsal o pterigóide está articulado com o processo ascendente, que está assentado na fossa columelar. Na mesma altura, ventralmente, articula-se com o processo basipterigóide, formando uma articulação sinovial através do menisco basipterigóide. A região posterior do pterigóide, que corresponde ao processo quadrado, se encontra em plano vertical com relação à região anterior, que está num plano horizontal. O processo quadrado alcança a face lateral do osso quadrado, entrando em contato com ela. Apresenta uma convexidade ao longo de toda a margem lateral.

O ectopterigóide está orientado lateralmente, estando a região distal deslocada no sentido anterior. O processo medial é fino e está em contato com a margem anterior do pterigóide. O ápice do processo medial é bífido, sendo o ápice dorsal afilado e longo e o ventral mais curto e com formato laminar. O processo lateral tem um formato triangular e orienta-se ântero-posteriormente. O ápice anterior é maior, fino e alongado. Está em contato com o dorso da

região posterior do maxilar e com a face lateral do jugal. O ápice é curto e simples e não contacta o jugal.

O basisfenóide está se formando na região anterior da placa basal. Está na região da base dos processos basipterigóides, crista *selaris* e a fenestra hipofisária. A ossificação não alcançou a fenestra basicraniana.

No dentário a sínfise óssea não está formada e a região dorsal dos ápices está mais próxima. Ventralmente, o dentário só não cobriu o terço anterior da cartilagem de Meckel. A crista dentária está se formando e, nela, os dentes estão se implantando. Não alcança posteriormente o coronóide.

O coronóide não está completamente em contato com os ossos na mandíbula. A única região que contacta é o processo anterior. Desenvolveu-se dorsalmente ao prearticular, excetuando-se o processo lingual anterior. O processo labial, localizado na região dorso-lateral da mandíbula e que forma a articulação “lapet”, é uma pequena projeção lateral que não está articulada com nenhum osso. O processo lingual posterior está orientado no sentido ventral e forma a margem anterior da fossa mandibular. Tem um formato triangular e seu ápice afilado não alcança o prearticular. O processo lingual anterior está bem desenvolvido tem um formato alongado e fino. Está formando a articulação complexa anteriormente com o esplenial e, posteriormente, com o prearticular e suprangular. Neste, está o a região posterior lingual do dentário, que não alcança o coronóide. O processo dorsal é o maior de todos. Tem um formato triangular e está direcionado dorsalmente.

O esplenial está formado na região medial da mandíbula, posteriormente, sobre o prearticular e, anteriormente, sobre o coronóide e o dentário. Possui dois forames na região anterior, um dorsal e outro ventral.

O angular está localizado principalmente na região na região ventro-medial da mandíbula e uma pequena porção na região lateral. Medial, ventral e lateralmente, o angular está crescendo na superfície dorsal do prearticular. Latero-ventralmente, quase contacta a margem ventral do suprangular, que está crescendo nesse sentido. Ventro-medialmente, está sobre o prearticular e paralelo ao esplenial.

O suprangular ocupa toda a face pósterolateral da mandíbula. A região anterior é ventral ao dentário. Na região posterior, o osso cresceu na região ântero-lateral da articulação mandibular, formando, medialmente, a margem

dorsal da fossa mandibular. Na região há dois forames: um na região da articulação mandibular e outro mais anterior na região de contato com o coronóide.

O prearticular está desenvolvido na região medial e medio-ventral da mandíbula. Está formando quase toda a margem medial do processo retroarticular. Nesta porção, a ossificação do prearticular desenvolveu-se em volta do processo retroarticular. O processo angular está presente na forma de um pequena projeção medial e de formato triangular. Toda a margem anterior e ventral da fossa mandibular está formada pelo prearticular que, anteriormente, alcança a superfície ventral do dentário.

O parasfenóide apresenta os processos laterais bem desenvolvidos e projetados posteriormente.

4.4.2. Exemplar #2- 26 dias (Tabelas 10-12; Figuras 33-37)

Comprimento- 133,0 mm

Em vista ventral, a mandíbula é mais estreita que o crânio. A partir do plano determinado pelo lacrimal, a mandíbula encaixa-se perfeitamente aos os elementos dorsais.

Cápsula nasal.

Neste estágio, há poucas alterações morfológicas. A condrificação dos tecidos aumentou. O processo alar superior aparece e está bem visível. O processo látero-ventral do plano ântero-orbital cresceu anteriormente. A região medial do plano ântero-orbital, adjacente ao septo nasal, desenvolveu um espessamento vertical, formando uma crista nesta região. A crista, que está direcionada posteriormente, termina em um dos forames do plano e, nesta região, há um pequeno processo cartilaginoso oblíquo e direcionado dorsalmente. A cartilagem paranasal desenvolveu um espessamento de cartilagem na margem ventral anterior e na região de contato com a barra lacrimal.

Cartilagens orbitotemporais.

O centro de condrificação na fenestra óptica desenvolveu-se formando uma barra que está fundida com a região dorsal da trabécula *comune* com o septo interorbital, delimitando uma segunda fenestra interorbital.

A pila acessória está fundida com a ténia medial. A pila antótica do lado esquerdo está fundida com a ténia medial.

Os ápices da fenestra subótica, que estavam se fundindo no estágio anterior, estão completamente ligados por uma barra cartilaginosa transversal. Formou-se também uma barra de cartilagem vertical e medial dividindo a fenestra.

A fusão das trabéculas progrediu no sentido posterior.

A ossificação do basisfenóide está na base de cada trabécula

Placa basal e cápsula ótica.

A ossificação do basioccipital aumentou de tamanho e alterou a forma da fenestra basicraniana que apresenta forma oval. O centro de ossificação também aumentou lateral e posteriormente. A notocorda está presente na região da fenestra basicraniana mas não é visível na região da crista *sellaris*. Na margem pósteromedial da crista *sellaris*, na região correspondente à notocorda, desenvolveu-se uma projeção cartilaginosa curta e de formato triangular, orientada no sentido anterior. A região medial da crista está se ossificando.

A ossificação do exoccipital inclui o terceiro forame hipoglosso e a região dorsal do côndilo occipital.

O tubérculo esfenoccipital cresceu no sentido látero-ventral.

A fissura metótica ainda encontra-se aberta.

Os processos laterais dos arcos occipitais estão mais próximos à cápsula ótica. A ligação cartilaginosa dos processos mediais com o teto parece estar regredindo. O teto *synoticum plus posterior* está se ossificando no supraoccipital. O processo ascendente está mais robusto e aumentou de comprimento. Existe, na região anterior e medial ao processo, um nódulo de cartilagem isolado. De cada margem dorsal do teto há uma barra de cartilagem oblíqua e fundida com a base do processo ascendente.

Não há sinais dos depósitos de cálcio.

A descontinuidade de condrificação da cápsula ótica quase desapareceu.

A fenestra oval ainda possui um formato globular, com a porção alongada orientada dorsalmente.

A crista proótica cresceu tanto látero-ventralmente como posteriormente. Vista ventralmente está com um formato côncavo.

Arcos viscerais.

Nenhum dos elementos está ossificado.

A columela não apresenta mudanças na sua morfologia.

A região póstero-ventral do processo intercalar está fundida com a crista parótica. Da ligação entre o processo intercalar e a columela restou um pequeno processo cartilaginoso que dá ao ápice da columela um aperência de bifurcação.

O processo interno está mais desenvolvido. A região distal de articulação com o quadrado é mais larga, possuindo um formato de leque.

A extracolumela não apresentou mudanças.

Não há mudanças na angulação da cartilagem quadrada com relação ao crânio. Aumentou o grau de ossificação da cartilagem quadrada nos sentidos dorsal e ventral. A região basal do processo lateral também está ossificada. Das ossificações membranosas, a dorsal aumentou visivelmente de tamanho. Todas elas estão desenvolvidas em regiões ossificadas e cartilaginosas da cartilagem quadrada. Nas regiões ossificadas, as ossificações membranosas estão fundidas com elas.

O processo ascendente da cartilagem palatoquadrada está com a porção medial ossificada.

A ossificação do articular avançou no sentido anterior, posterior e lateral. Está fundido com as porções do osso prearticular que estão sobrepostas à região ossificada do articular

A posição de todos os elementos do aparelho hióide continua igual à do estágio anterior.

No ponto extremo lateral do hipohial, a cartilagem está constringida, diferenciando este do ceratohial. O processo ântero-medial está maior, tem um formato triangular e orienta-se no sentido posterior.

O ceratobranquial 1 está totalmente ossificado só restando os ápices. Ainda existe continuidade do ceratobranquial 1 com o epibranquial 1, embora ainda persista a constrição, que progrediu. O ápice do ceratobranquial 1 agora tem um aspecto globular. O epibranquial 1 está curvado dorsalmente e seu ápice posterior está posicionado na direção da crista parótica.

A cartilagem do ceratobranquial 2 está, embora articulada com ele, separada do basiial. O epibranquial 2 aumentou um pouco de tamanho.

As cartilagens da laringe região tem uma aparência mais robusta e poucas alterações morfológicas aconteceram.

Estão presentes as cartilagens traqueais. As cartilagens aritenóides desenvolveram dois processos curtos na margem ventral dorsal e com formato semicircular.

Ossos Dérmicos

A premaxila está articulada com o maxilar. O processo nasal está mais alongado afilando-se no sentido póstero-dorsal. A curvatura ou flexura entre os dois processos laterais persiste. O número de dentes se implantando aumentou, eles estão posicionados de várias formas: deitados nos sentidos ântero-posterior e viceversa, em pé. O dente ovígero está no plano horizontal do crânio e o ápice distal está orientado no sentido posterior. Há quatro dentes se implantando, um para cada lado do dente ovígero. Os processos incisivos estão formados e localizados posteriormente ao processo rostral.

A septomaxila está posicionada na região medial de dentro da cápsula nasal na altura da fenestra nasal. Está localizado ventralmente à região anterior da cartilagem parietal e dorsalmente à lâmina transversal. Há, na região medial, uma leve flexura que delimita duas regiões, uma superior e outra inferior menor. A flexura está apoiada na região dorsal da lâmina transversal anterior. Na face ventral, a partir da região da flexura, está crescendo um pequeno processo direcionado posteriormente.

Os nasais estão quase em contato ao longo de toda a região medial. O processo anterior possui um ápice lateral curto e de formato triangular localizado dorsalmente com relação ao ápice medial que tem um tamanho e forma similar. A margem do nasal que conecta os dois processos tem um formato convexo. Os ápices anteriores mediais estão orientados levemente no

sentido lateral, delimitando entre eles um estreito espaço de formato triangular. Os processos posteriores tem um superfície levemente côncava. Expandiram-se lateralmente e posteriormente, quase contatando o prefrontal. Os ápices dos processos posteriores cresceram no sentido lateral com relação ao corpo do osso, delimitando um espaço de formato triangular entre eles.

Os processos anteriores do frontal aumentaram de altura e de comprimento. Seus ápices estão direcionados lateralmente, dorsais ao prefrontal e muito próximos da margem póstero-lateral do nasal. Os frontais estão mais próximos na região do plano supraseptal. A fusão dos ossos começa pelas margens mediais do osso na altura do globo ocular, que possuem prolongamentos em formato trabecular no sentido dorso-medial, lembrando uma crista. A região anterior do processo posterior cresceu no sentido lateral enquanto que a região posterior o fez no sentido dorsal. O ápice do processo posterior continua alongado e fino. Está curvado ventralmente no sentido do ápice anterior do parietal.

O processo dorsal do posfrontal continua com um formato afilado e alongado. O processo dorsal cresceu ântero-dorsalmente e está num plano látero-ventral ao ápice do processo posterior do frontal, látero-dorsal ao ápice do processo anterior do parietal. O processo ventral também está com o mesmo formato globoso. Uma parte do processo ventral está paralela à margem do parietal e o ápice está ântero-dorsal ao processo do posorbital.

O parietal aumentou de altura em todo seu comprimento. O processo ventral na região anterior do processo anterior aumentou de tamanho e está direcionado no sentido lateral no sentido do posorbital e do posfrontal. O processo posterior desenvolveu na margem dorsal do seu ápice um pequeno processo pontiagudo que está orientado no sentido medial. O processo supratemporal aumentou de comprimento e largura. Está em contato com a margem posterior do processo dorsal do supratemporal.

O supratemporal alterou a posição com relação à crista parótica, está posicionado obliquamente. O processo ventral está quase em contato com a região dorsal do côndilo dorsal da cartilagem quadrada, com a face anterior da crista parótica e com a margem posterior do processo posterior do osso esquelético. O processo dorsal está em contato com a margem anterior do processo supratemporal do parietal.

O esquamosal continua com o mesmo formato do que no estágio anterior. A região dorsal do processo está em contato com o posorbital. O processo posterior está muito próximo à região dorsal do côndilo da cartilagem quadrada e ao supratemporal.

O pósorbital está com o processo dorsal mais longo que os outros processos. O posorbital está posicionado ventralmente com relação ao posfrontal. A margem posterior do processo tem uma concavidade na porção apical, dando ao final do processo uma aparência afilada. O processo ventral tem a porção apical curvada abruptamente em direção ventral e no sentido do jugal.

O jugal aumentou seu comprimento. Não acontecem outras mudanças morfológicas importantes.

O ápice do processo dorsal do prefrontal contata a margem do frontal enquanto que o resto do processo continua separado do osso. O processo ventro-medial aumentou de largura. A margem do ápice ventral tem um formato côncavo no sentido medial e acompanhando o formato do canal lacrimal. O processo ântero-ventral cresceu no sentido medial e está próximo à margem lateral do nasal e numa posição dorsal. Toda a margem posterior do processo ântero-ventral desenvolveu-se no sentido dorsal.

O lacrimal aumentou tanto o comprimento como a largura. Ocupa toda a margem lateral do canal lacrimal cartilaginoso. Cresceu principalmente no sentido anterior. Não está em contato com nenhum osso.

No maxilar o processo dorsal aumentou de tamanho. A margem posterior do processo dorsal está dorsal à margem ventral do préfrontal. Há dois grandes forames na região anterior do processo. O processo posterior está em contato com o jugal latero-dorsalmente e com ectopterigóide dorsalmente. O processo medial agora alcança todo o comprimento do maxilar. Dorsalmente à porção anterior do processo medial, a partir da região da fenestra narina, desenvolveu-se um processo no sentido ventral delimitando o canal. Na altura do forame alveolar posterior, delimitado pela cartilagem do processo maxilar posterior da cápsula nasal, o palatino está muito próximo do dorso do processo medial. A região anterior medial do processo anterior aumentou de largura formando o assoalho a exonarina. O processo anterior

está em contato com o prémaxilar. Persistem as aberturas trabeculadas entre a região labial e o processo dorsal.

O vômer está sem mudanças.

O palatino está com o ápice ventral do processo lateral está em contato com o maxilar. Na margem ventral do ápice ventral desenvolveu-se um pequeno processo ósseo orientado anteriormente. Separando o ápice ventral do dorsal existe uma concavidade na margem correspondendo à margem lateral do forame maxilopaltino. O ápice dorsal é mais longo e se desenvolveu na região posterior do processo maxilar posterior e não está em contato com nada. O processo posterior está em contato com toda a margem do pterigóide.

No pterigóide não há dentes se implantando. Sem mudanças morfológicas.

O ectopterigóide está com o processo medial desenvolveu na margem ventral um pequeno processo ósseo, direcionado no sentido médio-ventral. O processo lateral não está em contato com nenhum osso. O processo lateral mudou a forma principalmente do ápice posterior. O ápice posterior desenvolveu um processo ventral, o que dá um aspecto triangular à região.

O parasfenóide está projetado na região anterior medial da fenestra basicraniana e em quase toda a fenestra hipofisária. Na região da fenestra, possui um processo triangular curto e largo, que lembra muito o processo cultriforme. No ápice distal, se projeta o processo rostral, que é longo e muito fino, quase imperceptível. Os processos laterais cresceram no sentido ventral.

No dentário os ápices anteriores estão mais próximos na região dorsal. O dentário cresceu no sentido anterior, cobrindo um pouco mais a margem lateral da cartilagem de Meckel. Embora não exista a sínfise óssea, as regiões dorsais dos ápices estão mais próximas. Ventralmente, o dentário só não cobriu o terço anterior da cartilagem de Meckel. A crista dentária está se formando e nela os dentes estão se implantando. Não alcança posteriormente o coronóide. Medialmente, está sobre uma pequena porção dorsal do esplenial, enquanto que, ventralmente, existe uma porção que não está em contato com o esplenial. A região lateral está mais desenvolvida que medial, que não está em contato como o processo dorsal do coronóide.

No coronóide os processos linguais estão em contato como os ossos mandibulares. O processo labial anterior é fino, afilado, muito longo e

direcionado no sentido ântero-ventral. Cresceu medialmente à margem posterior do esplenial e dorsalmente ao prearticular. O ápice anterior do processo labial está coberto pelo dentário.

O esplenial está com formato de diamante. A margem anterior dorsal está coberta pelo dentário. Medial e ventralmente, está dorsal ao prearticular. Na região ventral, está ventral ao angular.

No angular poucas mudanças aconteceram neste estágio. Os ossos estão mais perto e agora o angular está quase em contato com o suprangular latero-ventralmente. Aparece um forame na região ventral, e na margem medial anterior, há uma pequena concavidade.

O suprangular está sem mudanças morfológicas.

No prearticular a região posterior envolveu quase toda a porção medial do processo retroarticular. A porção do prearticular está sobreposta à região de substituição da cartilagem de Meckel que originará o articular.

O parasfenóide está projetado na região anterior medial da fenestra basicraniana e em quase toda a fenestra hipofisária. Na região da fenestra, possui um processo triangular curto e largo, que lembra muito o processo cultriforme. No ápice distal, se projeta o processo rostral, que é longo e muito fino, quase imperceptível. Os processos laterais cresceram no sentido ventral.

4.4.3. Exemplar #3- 34dias

Comprimento-159,0 mm

Cápsula nasal.

A margem póstero-medial da cartilagem parietal desenvolveu um espessamento que a projeta no sentido posterior. Não houve mudanças na morfologia, só no tamanho. O processo látero-ventral do plano ântero-orbital aumentou de tamanho. Neste estágio é muito evidente um ligamento entre o ápice do processo do plano ântero-orbital e a margem lateral do vômer.

No adulto, no ponto de contato do ligamento com o vômer, desenvolveu-se um processo curto e triangular, direcionado posteriormente.

Cartilagens orbitotemporais.

O centro de condrificação da fenestra óptica não é mais distinguível na região anterior. Está totalmente fundido com a região dorsal da trabécula *comune* com o septo interorbital.

O plano suprasedal desenvolveu um alargamento na região posterior. Ao mesmo tempo, a fissura medial entre as duas cartilagens está sendo preenchida por cartilagem na região posterior.

Nos adultos, boa parte do septo interorbital é mineralizada.

A fenestra subóptica está sendo preenchida por cartilagem.

A ossificação do orbitosfenóide está em parte das pilas metóticas. Parece ocorrer de fora para dentro. Nos adultos, além da pila metótica, ossificam-se as tênias mediais, parte da pila acessória e da pila antótica.

As trabéculas estão com uma flexura na região basal.

Placa basal e cápsula ótica.

A ossificação basisfenóide está bem desenvolvida e inclui a base das trabéculas, assim como os processos basipterigóides, a região medial da crista *sellaris*, e a porção ântero-lateral da placa basal.

A ossificação do proótico aparece na região da comissura basicapsular. O proótico alcança a margem anterior do forame facial. A crista proótica cresceu posteriormente.

Nos adultos, a crista proótica se estende desde a base da pila antótica até a região posterior do proótico, que está articulada com o processo paraoccipital. O processo supratrigeminal é curto e quase imperceptível. A crista *alaris* está muito desenvolvida nos adultos e articula-se com o processo ventral do parietal.

A fenestra basicraniana está mais curta e larga.

A ossificação do basioccipital ocupa toda a região medial da placa basal, anteriormente alcança a margem posterior da fenestra basicranial e posteriormente a margem anterior do côndilo occipital. Na pósteromedial da fenestra basicranial, aparecem dois centros de ossificação, separados pela notocorda e dorsais à ossificação do basioccipital.

O tubérculo esfenoccipital está maior e mais largo.

Nos adultos, o tubérculo esfenoccipital, que está no basioccipital, é muito desenvolvido. Projeta-se látero-ventralmente e o espaço do recesso occipital é grande. No entanto, a abertura lateral do recesso *sacale tympani* é pequena com relação ao espaço do recesso occipital.

Os ápices dos arcos occipitais não estão ossificados. O ápice lateral continua separado da cápsula ótica, enquanto que o ápice medial ainda está ligado por uma cartilagem fina ao teto *synoticum plus posterior*. Apareceu no teto *synoticum plus posterior* o centro de ossificação do supraoccipital, que, entretanto, não tem um formato definido.

A ossificação do exoccipital avançou no sentido anterior e medial. A fissura metótica ainda está aberta, embora a placa esteja muito próxima da cápsula.

Na região pósterio ventral da cápsula está o centro de ossificação do opistótico. A ossificação alcança a margem anterior da abertura lateral do *recessus scalae tympanii*.

O centro de cartilagem isolado e localizado na região medio-dorsal do crânio desapareceu.

No adulto, o opistótico está totalmente fundido como o exoccipital. Todos os ossos que alojam os canais semicirculares crescem e, nos adultos, a morfologia dos canais não pode ser distinguida.

Arcos viscerais.

O aparelho columelar não possui nenhum elemento ossificado.

O ápice distal da columela é bifurcado no ponto de articulação com a extracolumela. A distância entre o processo intercalar a crista parótica e o côndilo da cartilagem quadrada diminuiu. O processo intercalar aumentou de tamanho e possui uma pequena projeção no sentido medial.

O processo interno aumentou sua inserção no quadrado.

Nos adultos, a base da columela é simétrica.

Na placa de inserção da extracolumela, o processo acessório anterior está reduzido. O *pars inferior* aumentou o comprimento.

A únicas regiões da cartilagem quadrada que não estão ossificadas são os ápices. A margem lateral anterior do côndilo cefálico desenvolveu uma pequena projeção cartilaginosa orientada anteriormente. Esta projeção está no

mesmo plano e direção do ápice do processo lateral. No espaço delimitado pelos os dois ápices está posicionado o processo ventral do esquamosal.

No quadrado do adulto a fossa superior tem um diâmetro comparativamente menor do que nos embriões. A região de articulação com o pterigóide desenvolveu um reforço ósseo.

O articular está fundido ao prearticular e a única região do processo retroarticular que não está ossificada é o ápice. A região de articulação da cartilagem também permanece cartilaginosa.

O processo ântero-medial do ceratohial aumentou de tamanho. A ossificação do ceratobranquial 1 aumentou. Ainda está fundido ao epibranquial 1. Apareceram dois pequenos pontos de cartilagem pósteromedialmente aos epibranquiais 2.

A condrificação da cartilagens da laringe assim como o número de cartilagens traqueais, aumentou. O primeiro anel de cartilagem está fundido à região ventral e posterior da cartilagem cricóide. A margem pósteromedial da cartilagem cricóide desenvolveu um processo posterior que está fundido ao primeiro anel da traquéia. O processo anterior da cartilagem cricóide agora tem uma porção distal com formato espatular.

Ossos Dérmicos

Todos estão presentes. Nos adultos, o crânio não apresenta nenhuma rugosidade nos ossos dérmicos que formam o teto.

No premaxila o processo posterior está muito desenvolvido. Embora pareça uma única estrutura, está formado por três processos diferentes. O processo medial é o mais longo de todos e alcança a região medial dos nasais. Está num plano inferior com relação aos processos laterais, que estão imediatamente contíguos a ele. Os processos laterais não alcançam os nasais e estão fundidos ao processo mediano somente na região apical distal. No estágio anterior, o processo posterior era único. O dente ovígero está num plano vertical.

Nos adultos o processo posterior está ventral aos nasais. Os processos incisivos permanecem pares.

A região posterior da septomaxila cresceu no sentido posterior, na região vestibular da cápsula. O processo ventral creceu no sentido ventral. Nos

adultos, a septomaxila é muito desenvolvida e possui um processo dorsal longo e largo.

Os processos ântero-mediais do nasal aumentaram a côncavidade na região medial. A margem lateral está ventral ao maxilar. Sem mais mudanças morfológicas.

O frontal está mais robusto. Os ápices anteriores estão orientados mais lateralmente. Os ápices do processo posterior mudaram de orientação, posicionando-se num sentido lateral entre o ápice anterior do parietal e o posfrontal. Nos adultos, a distância das margens dos frontais na região das órbitas é relativamente maior do que nos embriões. A fusão dos frontais se dá no sentido anterior e posterior, a partir da região média ocular. Nos adultos, o processo ântero-medial está bem desenvolvido e contata a margem medial dos processos posteriores dos nasais. As trabéculas *cranii* formam uma projeção ventral mais desenvolvida na região anterior.

Embora a morfologia do posfrontal não tenha se alterado, o posfrontal aumentou de tamanho. O processo dorsal está muito próximo da região lateral do frontal. Nos adultos, está articulado com a face ventral do parietal.

O ápice anterior do parietal aumentou de largura e está muito próximo do posfrontal e do posorbital. O processo ventral é largo e curto e ainda possui um formato triangular. O processo posterior está mais largo e o processo pontiagudo agora é um processo triangular curto. O processo supratemporal está mais comprido e largo. Enquanto a região ventral da margem anterior do processo está em contato com o supratemporal, o ápice contata a região média da margem posterior.

Os parietais fundem-se pelo crescimento dos processos posteriores. Posteriormente, eles crescem no sentido medial anterior, fechando o teto craniano. Nos embriões e neonatos, o parietal tem uma superfície plana e larga, enquanto nos adultos, esta morfologia tabular dá lugar a uma crista medial muito alta e uma redução da superfície dorsal.

O processo dorsal do supratemporal curvou-se no sentido da cápsula ótica. O processo dorsal está em contato com a região ventral do parietal. O processo ventral desenvolveu um pequeno processo, orientado no sentido anterior.

O esquamosal está sem mudanças. O processo posterior está sobreposto ao côndilo articular da cartilagem quadrada. Nos adultos, o processo ventral está desenvolvido e articulado na fossa superior do quadrado. O processo posterior está numa posição dorsal devido a seu crescimento no sentido dorsal. O processo posterior (ou dorsal) articula-se com toda a face lateral do processo ventral do supratemporal.

O processo dorsal do posorbital não alterou a forma e está numa posição vertical, assim como em todos os estágios anteriores. No adulto, está numa posição oblíqua, provavelmente pelo desenvolvimento da margem posterior do processo dorsal do posorbital. Está quase em contato com a região dorsal do parietal. O processo póstero-ventral aumentou muito de largura. A margem ventral está articulada com o ápice do processo anterior. A margem ventral e lateral está mais desenvolvida, formando um encaixe para o esquamosal e o jugal. A margem ventral do processo ântero-ventral está em contato com o ápice do jugal.

No jugal o processo posterior aumentou muito de comprimento, contactando ventralmente o posorbital e está muito próximo do esquamosal. Medialmente, está em contato com o ectopterigóide. Anteriormente, está muito próximo do lacrimal.

No prefrontal o ápice e a região posterior do processo dorsal estão em contato com o frontal, mas a região medial entre eles está livre. Este contato pode ser devido à mudança de orientação do ápice do frontal. A margem anterior do processo ântero-ventral está ventral ao processo dorsal do maxilar e dorsal à margem lateral do nasal. Toda a margem lateral que faz parte da órbita aumentou de tamanho. O ápice medial do processo ventro-medial apresenta uma concavidade, formando a margem medial do forame lacrimal. O ápice lateral do processo ventro-medial está em contato com o lacrimal.

O lacrimal apresenta morfologia quadrangular mais uniforme. Está em contato com a margem ventral do prefrontal. Desenvolveu-se no sentido medial. Na altura do canal lacrimal, a margem medial é côncava, formando a margem lateral do canal lacrimal. Existe entre ele e a margem do processo dorsal do maxilar um espaço. Este espaço lembra muito a posição que o lacrimal ocupa no adulto em contato com esta região do maxilar. No adulto, o

lacrimar se desenvolve anteriormente ocupando o espaço entre o lacrimal e o maxilar.

O processo dorsal do maxilar está posicionado dorsalmente à margem lateral do nasal. Os dentes estão bem desenvolvidos e aparecem dentes com formato tricúspide na região posterior. Um de cada lado é visível lateralmente, e dois posteriores a este só são visíveis ventralmente.

O vômer não apresenta mudanças.

No osso palatino o ápice ventral do processo lateral está em contato com o maxilar. Na margem ventral do ápice ventral, desenvolveu-se um pequeno processo ósseo orientado anteriormente. No adulto esta região constitui um processo de formato laminar alongado e largo. Separando o ápice ventral do dorsal, existe uma concavidade na margem, correspondendo à margem lateral do forame maxilopalatino. O ápice dorsal é mais longo, se desenvolveu na região posterior do processo maxilar posterior e não está em contato com nada. O processo posterior está em contato com toda a margem do pterigóide. No adulto, o palatino não tem dentes.

Todos os processos do pterigóide estão mais robustos. O processo quadrado está fortemente articulado com a medial da cartilagem quadrada, e a ultrapassa. No adulto, o pterogóide está com uma lâmina dentária deslocada ântero-posteriormente no sentido lateral. A lâmina está parte na região medial do processo anterior e parte no processo lateral. Está formada por numerosos dentes finos, longos e unicuspidados. O processo quadrado está firmemente articulado com o quadrado.

O ectopterigóide está com o ápice posterior do processo lateral está em contato com a lateral do jugal. A região ventral do ápice anterior do processo lateral está em contato com o ápice do maxilar. No adulto, o ápice dorsal do processo medial está mais curto e articula-se com a face dorsal do pterigóide. O ápice ventral do processo medial tem formato similar ao do embrião, é mais robusto, e está articulado com a face anterior do processo lateral do pterigóide. O desenvolvimento do processo medial está associado com o crescimento ventral do processo lateral do pterigóide. No adulto, a relação de contato do processo lateral é diferente. A região posterior do processo lateral está em contato com o jugal. O ápice posterior do processo lateral aumenta de largura e possui dois pequenos processos, orientados dorsal e ventralmente, articulados

á margem lateral do jugal. No adulto, a distância entre as duas regiões do crânio é menor do que neste estágio. Ocorre um encurtamento ontogenético do ectopterigóide.

Os processos laterais do parasfenóide alcançam os tubérculos esfenoccipitais. Houve uma absorção do osso da margem medial do processo lateral. O processo o rostral está com o mesmo tamanho e morfologia do que no estágio anterior. Nos adultos, o processo látero-ventral está desenvolvido lateralmente, formando uma crista contínua até a região anterior do tubérculo esfenoccipital.

No dentário os dentes aumentaram de tamanho e de número. A sínfise não está formada. Os ápices anteriores curvam-se no sentido posterior. Aumentou, no sentido ântero-medial, a porção do dentário que recobre a cartilagem de Meckel. Ainda possui uma morfologia trabecular na margem dorsal, lingual e labial. Não contata o coronóide. A região póstero-medial cresceu tanto no sentido dorsal quanto no ventral. No adulto, o canal meckeliano está reduzido a um pequena abertura oval na região subapical e ventral do dentário.

O processo labial do coronóide cresceu no sentido ventral e anterior, mas não passa a contatar o suprangular. Desenvolveu-se um pequeno processo pontiagudo, direcionado anteriormente, na margem medial entre o processo labial e o processo lingual anterior. Com relação aos adultos, este processo é grande. Nos adultos, é quase imperceptível, e é coberto pelo dentário. Ele deixa de crescer, enquanto as outras regiões se desenvolvem, tornando-se pequeno no adulto. O processo lingual posterior aumentou de tamanho e alcança a região ventral da fossa mandibular, mas não contata o prearticular. O processo lingual anterior é mais robusto e reduzido. O processo está dividido em duas porções, uma anterior, que está posterior ao esplenial, e a região ainda associada ao coronóide. A região anterior deve ser reabsorvida. Esta condição é observada nos dois ramos. Nos adultos, o processo lingual anterior parece ser relativamente menor do que nos embriões. O processo lingual anterior é dorsal ao prearticular, coberto pelo dentário dorsalmente, e pelo esplenial ventralmente.

O esplenial está com formato de diamante assim como no adulto. A margem anterior dorsal está coberta pelo dentário. Medial e ventralmente, encontra-se dorsal ao prearticular. Na região ventral, está ventral ao angular.

O angular cresceu no sentido posterior. Nos adultos, está articulado latero-posteriormente com o prearticular e suprangular, numa fossa que se desenvolveu nos dois ossos.

No suprangular há dois forames na região dorsal posterior.

No prearticular o forame da *chorda tympani* está formado na região lateral do processo retroarticular. No adulto, o forame é menor, e, na região lateral do processo retroarticular, no mesmo plano do forame da *chorda tympani*, há outro forame. O processo angular aumentou de tamanho. No adulto, o processo angular é grande, tem formato triangular. Está medialmente orientado e seu ápice está direcionado anteriormente.

4.5. DESCRIÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DE *TROPIDURUS* SP. (TROPIDURIDAE)

Tropidurus sp.

Como foi salientado nos Materiais e Métodos, por problemas de identificação, os espécimes analisados não foram associados a uma das duas espécies do gênero *Tropidurus* que ocorrem na região em que as fêmeas grávidas foram coletadas, *T.oreadicus* e *T.torquatus*.

Tropidurus oreadicus e *T.torquatus*. habitam as formações abertas do Brasil e em várias localidades ocorrem em simpatria (Rodrigues, 1987) são muito abundantes. Possuem hábitos terrícolas embora as duas espécies consigam escalar com muita facilidade superfícies ásperas muito inclinadas (observação pessoal).

O gênero está composto por 21 espécies (Fros *et al.*, 2001) e está distribuído em toda a América do Sul, nas formações abertas e florestais ao leste dos Andes (Ávila-Pires, 1995). Esta agrupado na subfamília Tropidurinae (Frost & Etheridge, 1989). A família Tropiduridae é composta pelas subfamílias Leiocephalinae, Liolaeminae e Tropidurinae (Frost & Etheridge, 1989).

Diversos estudos filogenéticos apontam para o não monofiletismo da família Tropiduride (Schulte *et al.*, 1998; Saint *et al.*, 1998; Harris *et al.* (2001), Schulte, 2003). Embora a maioria dos autores concorde com os autores supracitados, estes estudos baseiam-se numa amostragem bastante limitada do grupo dos Iguania. Assim sendo, a hipóteses de Frost & Etheridge ainda é a mais robusta considerando-se o número e a representatividade dos taxons analisados.

A família Tropiduridae é de todos os clados de iguanídeos a que melhor foi estudada em termos do desenvolvimento do crânio. Existem descrições do desenvolvimento do crânio e dos padrões de ossificação dos estágios embrionários das espécies *Tropidurus torquatus* (Tropidurinae) (Lions & Alvarez, 1998), *Liolaemus scapularis* (Liolaeminae) (Lobo *et al.*, 1995) e *Liolaemus quilmes* (Abdala *et al.*, 1997) e do desenvolvimento craniano pósembrionário de *Stenocercus guentheri* (Tropidurinae) (Torres-Carvajal, 2003).

4.5.1. Exemplar #1 – 39 dias (Tabelas 13-15; Figuras 38-41)

Comprimento - 39 mm

Todos os elementos estão bem definidos, com exceção das cartilagens da cápsula nasal.

Cápsula nasal.

As cartilagens do plano ânterorbital estão formadas e separadas medialmente. As comissuras estão fundidas com a região póstero-dorsal da cartilagem parietectal. No ponto de contato com a cartilagem parietectal há um forame.

A região ventromedial está curvada no sentido anterior e acompanha paralelamente o septo. O septo internasal, que se prolonga por toda a extensão da cápsula, está dobrado. Há uma flexura entre o septo a região anterior orbital.

Não existem elementos cartilaginosos na região anterior da cápsula.

Cartilagens orbitotemporais.

Todos os elementos desta região estão formados, no entanto as cartilagens da região posterior estão separadas na região medial na altura do *subiculum infundibuli*. A trabécula comum está formada. As trabéculas estão fundidas com as margens anteriores da placa basal, delimitando a fenestra hipofisária. A porção das trabéculas que não está fundida apresenta um espessamento. O septo interorbital é alto e possui uma única fenestra na região interocular. O septo interorbital está com duas projeções no sentido dorsal, uma na região de contato com o plano suprasedal e outra na região do *subiculum infundibuli*, à frente do início da trabécula comum. O plano suprasedal está separado na região medial, e possui uma curvatura que acompanha o formato do globo ocular. Está fundido com o septo interorbital na região anterior, na altura das comissuras esfenetmóides.

As comissuras esfenetmóides não estão em contato com o plano suprasedal, na região em que as duas metades do plano já se fundiram, e com a cartilagem parietectal. A ténia marginal está fundida à cápsula ótica e à pila

acessória. Embora não contate o plano supraseptal possui um processo curto orientado no sentido do plano. A ténia medial está conectada com a pila acessória lateralmente e medialmente com a região póstero-ventral do plano supraseptal.

A pila metóptica está fundida na região dorsal com ténia medial e com a pila acessória. Seu ápice ventral está livre e direcionado às trabéculas, na altura do processo dorsal do septo interorbital.

A pila antótica está formada e mais visível no lado direito. Está ligada com as cartilagens localizadas anteriormente. O forame do nervo abducente (VI) está localizado na região medial, ao lado da base da pila.

Placa basal e cápsula ótica.

A placa está fundida com as trabéculas na região anterior e neste ponto ainda persiste a flexura mesocraniana. A crista *sellaris* está formada.

A notocorda está na região media.

Na região do contato com as trabéculas está delimitada a fenestra hipofisária. Os processos basipterigóides projetam-se ântero-lateralmente a partir da região adjacente da placa basal que está em contato com cada uma das trabéculas. Não estão articulados com o osso pterigóide.

Não há indícios dos meniscos basipterigóides.

A fenestra basicraniana tem formato lanciforme, com a região alargada direcionada anteriormente.

A placa basal está em contato com a cápsula ótica pelas comissuras pré-facial e pela comissura basicapsular, que está posterior à primeira. Entre estas duas comissuras está formado o forame facial (VII).

Os forames do nervo hipoglosso estão formados, no entanto existe uma assimetria no número dos forames. Do lado esquerdo existem três forames, e do direito dois. O primeiro forame é grande em ambos os lados, o segundo forame do lado direito é grande e o segundo e o terceiro do lado esquerdo são menores. Provavelmente os dois forames do lado esquerdo são subdivisões do maior do lado direito.

A fissura metótica não está subdividida, mas pode ser identificados morfologicamente a abertura lateral do *recessus scalae tympani* e o forame jugular. A abertura lateral do *recessus scalae tympani* da cápsula ótica é

grande e pode ser visto ventralmente.

Os arcos occipitais estão desenvolvidos e curvados no sentido dorsal, estão paralelos à região posterior da cápsula ótica. Cada arco possui no seu ápice um processo direcionado no sentido medial e outro no sentido lateral. A cápsula ótica está completamente desenvolvida, com todos os canais presentes.

O teto cartilaginoso não está formado.

A crista parótica é uma pequena projeção látero-ventral da cápsula.

A fenestra oval tem formato arredondado.

Arcos viscerais.

A columela e a extracolumela estão formadas e fundidas. A base da columela está desenvolvida e apoiada na fenestra oval. A placa de inserção da extracolumela está formada mas o *pars superior* não está formado.

Todos os elementos da cartilagem palatoquadrada estão separados.

O processo ascendente está articulado com o osso pterigóide. O ápice ventral do processo ascendente está direcionado anteriormente com relação ao ápice dorsal. A região de articulação com o osso pterigóide é larga, e o ápice dorsal afina gradualmente. O processo ascendente não é reto, a partir da base o processo curva-se no sentido medial, esta curvatura se estende por mais ou menos dois terços do processo. No último terço a cartilagem afina e se curva num sentido lateral. A ponta do ápice dorsal é muito fina e projeta-se no sentido da cápsula ótica.

A sínfise da cartilagem de Meckel está formada. As metades anteriores dos ramos da cartilagem estão flexionadas num sentido dorsal. O processo retroarticular é longo e está bem formado.

A cartilagem quadrada está articulada com a cartilagem de Meckel ventralmente, e com a cápsula ótica dorsalmente através do processo parótico. Está formando um ângulo obtuso com a cartilagem de Meckel. Os dois côndilos ventrais da articulação mandibular estão diferenciados.

A cartilagem quadrada possui o processo lateral cartilaginoso bem formado. Perto desta região está iniciando-se o processo de ossificação.

O osso articular não está formado.

Todos os elementos do aparelho hióide estão formados e articulados

entre si. O processo lingual, basihial e o ceratobranquial 2 estão fundidos. O hipohial está direcionado dorso-lateralmente com relação ao basihial e está fundido ao ceratohial. O ceratohial está direcionado ântero-posteriormente. No sentido posterior o ceratohial afila-se e seu ápice está curvado dorsalmente. O ceratobranquial 1 está posicionado obliquamente e articula-se com a região posterior do basihial e hipohial. Está ossificando-se na região medial. O ápice distal é afilado e curvado no sentido dorsal. O ceratobranquial 2 está orientado ântero-posteriormente. Os epibranquiais 1 e 2 não estão diferenciados morfologicamente dos ceratobranquiais.

As cartilagens da laringe não estão formadas.

Ossos dérmicos.

A premaxila pode ser percebida sua origem dupla. Os processos posterior e dorsal estão em formação. Existe uma lâmina dentária, e o dente ovígero está presente.

O septomaxilar não está formado.

O nasal Está localizado numa posição lateral no focinho, e paralelo aos pré-frontais. Estão estreitos, alongados e tem um formato de um triângulo invertido, com o vértice apontado para a cápsula nasal. O processo anterior é estreito e comprido, enquanto que o processo posterior é mais largo e curto.

O frontal localizado na margem dorsal e posterior do globo ocular, é muito fino e longo. A região posterior está muito próxima do parietal.

O posfrontal não está formado.

O parietal está na margem posterior do crânio, tem formato de fita e acompanha quase totalmente a ténia marginal. A metade anterior, ou o processo anterior está curvado num sentido dorsal acompanhando o globo ocular, a porção posterior está localizada sobre a cápsula ótica, e está curvado num sentido ventral. O ápice que forma o processo prefrontal que é curto e muito afinado.

O supratemporal está numa posição vertical entre os ossos parietal (dorso-medialmente) e esquamosal (lateralmente). É um osso pequeno com formato de meia lua. O processo dorsal é fino e o ventral é largo. O processo ventral está direcionado ao côndilo ótico da cartilagem quadrada.

O esquamosal está formado e com todos os processos. O processo anterior é o mais longo e fino. O osso vai alargando-se gradualmente num sentido ântero-posterior. O processo dorsal é pequeno, quase não pode ser distinguido. O processo ventral é fino e um pouco maior que o processo dorsal.

O posorbital está bem formado e localizado na margem póstero-superior da órbita, entre o jugal e parietal. Todos os processos estão presentes. A margem póstero-dorsal é curva e tem um formato de meia lua. O processo ventral quase não está formado. O processo dorsal é o mais comprido e fino. O processo posterior tem um comprimento e largura intermediários com relação aos outros processos e está dorsal ao esquamosal.

O jugal está localizado na margem ventral do globo ocular é um osso fino e com formato de meia lua. O processo posterior está ventral ao pós-orbital, e a região anterior está dorsal ao maxilar.

O prefrontal está na margem ântero-dorsal dos globos oculares, são compridos e tem formato de fita. É uma lâmina simples. O processo dorsal é afilado e curto. O processo anterior é largo e arredondado. Não há região medial formada.

O lacrimal não está formado.

O maxilar aparece como uma pequena fita localizada na margem superior do lábio. A lâmina dentária está presente e os forames de nutrição estão formando-se.

O vômer não está formado.

O palatino está posicionado obliquamente no palato. Possui uma flexura, com o processo posterior num plano ventral com relação aos processos anterior e lateral. O processo anterior está curvado levemente no sentido ventral. O processo posterior é o mais longo e afila-se no sentido posterior.

O pterigóide está completamente formado, e está diagonalmente posicionado. Na região dorsal está articulado com o processo ascendente. Esta articulação está numa posição póstero-lateral com relação aos processos basipterigóides. O processo anterior é longo e fino O processo lateral é curto e fino e se projeta lateralmente no sentido labial. O processo quadrado é o maior dos processos, e afina-se gradualmente até uma ponta fina. Alcança a

cartilagem quadrada.

O ectopterigóide aparece como um primórdio na região anterior do processo lateral, e orientado anterior obliquamente.

O parasfenæoide não está formado.

O dentário está com a lâmina dentária formada, e a sínfise não está formada. Desenvolve-se na região lateral, ventral e medial da cartilagem de Meckel, e a única região desta que não está envolvida pelo osso é o terço ântero-ventral e ântero-medial. A região dorsal não está coberta pelo dentário. Está em contato na região póstero-lateral com o processo anterior do suprangular e não alcança o coronóide.

O coronóide está localizado na região dorsal do suprangular, sem estar em contato com ele, e um pouco atrás do processo lateral do pterigóide. O processo dorsal está formado, direcionado dorsalmente, é o mais largo dos processos. O processo lingual anterior está direcionado anteriormente, é fino e baixo. O processo lingual posterior é fino e baixo e direciona-se num sentido posterior.

O esplenial está na face lingual da cartilagem de Meckel. É alongado. A região posterior está dorsal ao prearticular. A região anterior parece quase alcançar o dentário, mas não se sobrepõe. No ápice anterior há um forame.

O angular não está formado.

O suprangular está formado na face labial e dorsal da cartilagem de Meckel. O forame suprangular póstero-lateral está formado na região póstero-lateral e dorsal. Um segundo, talvez seja o forame suprangular posterior está localizado um pouco à frente do forame anterior e ventralmente. O forame suprangular anterior está na região dorsal, perto da base do coronóide. Há um outro forame localizado na face labial numa posição ântero-ventral com relação ao anterior.

O prearticular está localizado na região lingual da cartilagem de Meckel, e não alcança o ápice posterior da mesma. O processo angular está formando-se num sentido medial na altura da articulação mandibular.

4.5.2. Exemplar #2- 52 dias

Comprimento- 38,40 mm

O crânio é tão longo quanto alto. A cartilagem de Meckel tem o mesmo comprimento do crânio. Ventralmente existe um espaço entre a mandíbula e a região ventral do crânio ao longo de todo o comprimento. O ângulo da flexura mesocraniana está maior e o da existente entre a cápsula nasal e as cartilagens orbitotemporais (flexura prócraniana) está menor.

Cápsula nasal.

O septo nasal só está fundido à cartilagem parietectal na região anterior. A cúpula nasal está formando-se pelo desenvolvimento da condrição tectal anterior.

A lâmina transversal anterior está formada por dois centros de condrição isolados na região ântero-ventral.

A cartilagem parietectal está fundida com a cartilagem paranasal e as cartilagens do plano ânterorbital.

Os processos ântero-mediais do plano ântero-orbital estão formados.

As comissuras estão fundidas à região pósterodorsal da cápsula.

Cartilagens orbito-temporais.

Todos os elementos que formam esta região estão presentes e fundidos. As comissuras esfenetmóides estão fundidas ao septo interorbital duplamente porque existe um processo cartilaginoso posterior. Do lado direito, a conexão mais anterior não está formada. O plano suprasedal se estende até as comissuras, embora estreito. A região mais larga do plano está localizada na região mais alta do septo interorbital. Nesta região não está fundido medialmente. A fenestra II é a única, é larga e alta.

A cartilagem hipoquiasmática está fundida com a trabécula comum e as pilas metópticas. As pilas projetam-se ventralmente além do ponto de fusão com a cartilagem hipoquiasmática. A ténia marginal está em contato com a cápsula ótica, e na região de contato com a pila acessória projeta-se anteriormente na forma de um pequeno processo.

A pila antótica está conectada com a pila acessória.

A fenestra hipofisária é grande.

Placa basal e Cápsula ótica.

Os processos basipterigóides são longos e a região posterior apical é mais longa que a anterior.

A notocorda está presente neste estágio, com seu ápice projetado um pouco a frente crista *selaris*. As fenestras basicraniana e a pituitária estão completamente formadas. Existe na margem anterior esquerda uma comissura na fenestra basicraniana que corresponde a uma passagem anômala de um ramo da artéria carótida interna esquerda para o interior do crânio.

Todas as conexões da placa basal com a cápsula ótica estão plenamente formadas, a comissura prefacial, com um único forame facial (VII) na sua base, assim como a comissura basicraniana.

Posterior à comissura basicraniana está a fissura metótica, que se subdividiu, mas podem ser identificadas morfologicamente as duas regiões que a caracterizam: a abertura lateral do *recessus scalae tympani*, mais curta no comprimento e com um formato arredondado e o forame jugular que tem um formato mais alongado.

Os arcos occipitais estão formados. O ápice possui os processos medial e lateral. Está formando junto com a cápsula ótica o teto sinótico. Está formado o processo ascendente, que é uma barra simples.

A ossificação do exoccipital se estende por todo o arco, excetuando-se o ápice, até o primeiro forame do nervo hipoglosso, mas só do lado esquerdo. Do lado direito só está presente no forame hipoglosso três. São três forames hipoglossos, sendo o terceiro muito maior que os outros dois.

A cápsula ótica está totalmente formada. Há um único forame auditivo (VII). A crista parótica é grande, e direciona-se no sentido ântero-ventral. A crista parótica está localizada na região ventral da projeção lateral de um dos canais semicirculares e também se projeta dorsalmente.

Arcos visccerais

A columela e extracolumela não estão fundidas. Todos os elementos da placa de inserção são visíveis. O *pars inferior* é muito longo e afilado enquanto que o *pars superior* é menor e arredondado.

Entre a crista parótica e o processo ótico do quadrado está o processo intercalar que é derivado da cartilagem da columela.

O processo interno não está formado.

A cartilagem de Meckel possui um processo retroarticular alongado com o ápice levemente curvado num sentido médio-ventral.

A cartilagem quadrada está formando um ângulo agudo com o eixo do crânio, quase paralela com a cartilagem de Meckel. O processo lateral está bem desenvolvido, e seu ápice está curvado posteriormente. O ligamento quadrado, uma fina lâmina de cartilagem, está ligando o ápice posterior do processo lateral com a região anterior do processo parótico, delimitando a fossa superior.

Não há evidências do menisco pterigóide.

O processo ascendente está obliquamente posicionado e tem formato sigmóide. O ápice dorsal está próximo da ténia marginal.

O osso articular está formando-se no processo retroarticular.

O processo lingual tem um 1/3 do comprimento total da cartilagem de Meckel e é fino e afilado anteriormente. Está fundido ao basihial e aos ceratobranquiais 2. O hipohial está separado do basihial, mas fundido ao ceratohial. O ponto de fusão entre ambos está delimitado por uma constrição. O ceratohial é o elemento mais comprido. Na altura da abertura lateral do *recessus scalae tympani* o ceratohial curva-se no sentido látero-dorsal. O processo ântero-medial está pouco desenvolvido.

A ossificação do ceratobranquial 1 está na região medial.

O ceratobranquial 1 está direcionado póstero-lateralmente. O epihial está fundido ao ceratobranquial 1, mas pode ser diferenciado por uma constrição na cartilagem. O ápice do epihial está curvado no sentido dorsal.

O ceratobranquial 2 tem uma posição medial, é fino e reto. O epihial 2 está localizado na região mais posterior do aparelho, no mesmo plano do ceratobranquial 2, numa posição medial. Está como um pequeno elemento cartilaginoso quase imperceptível. Os seus ápices estão orientados no sentido apical, dorsal e ventral.

Não há nenhum elemento da cartilagem da laringe formado.

Ossos dérmicos

A premaxila com o dente ovígero está, e sem sinal de outra dentição. O processo dorsal é longo e afila-se no sentido posterior. O processo posterior é curto e fino, e direciona-se posteriormente.

A septomaxila não está formada.

O nasal está com formato triangular e estão posicionados obliquamente. O ápice está direcionado posteriormente. Os vértices estão direcionados anteriormente e a margem entre eles é côncava. O vértice lateral é mais longo que o medial.

Os frontais estão separados medialmente. Formam toda a margem dorsal da órbita.

O posfrontal não está formado.

O parietal está em toda a margem dorsal do teto do crânio. Não alcança o frontal. O processo supratemporal tem um formato triangular, é fino e curto e não alcança o supratemporal. A região posterior é mais larga. Nesta região aparece um pequeno processo na margem medial de formato triangular.

O supratemporal está numa posição vertical entre os ossos parietal (dorso-medialmente) e esquamosal (lateralmente). Com relação ao estágio anterior, a curvatura do osso cresceu no sentido posterior que tem um formato de meia lua. O processo superior é fino e o inferior é largo.

O esquamosal está curvado, levemente, em sentido dorsal. O processo ventral é curto, afilado e cresceu no sentido ântero-ventral. O processo dorsal quase não está formado. O processo anterior alcançou a região ventral e posterior do pós-orbital.

O posorbital está com o processo posterior um pouco maior que os outros que tem o mesmo tamanho.

O jugal está com formato semicircular. O processo posterior está ventral ao posorbital e cresceu pouco. O ápice do processo está orientado dorsalmente. O processo anterior cresceu no sentido anterior e está lateral ao maxilar.

O prefrontal está com um processo dorsal é fino e que não alcança o frontal. O processo anterior é curto, assim como o processo medial, que só cobre a margem da cápsula nasal.

O lacrimal não está formado, mas o espaço que será ocupado por ele entre o jugal, maxilar e prefrontal está presente.

O maxilar está com a lâmina dentária está presente. O processo anterior é quase imperceptível. O processo dorsal tem formato triangular e é baixo. O processo medial está bem desenvolvido. O processo posterior é longo e afila-se no sentido posterior. Está paralelo ao jugal.

O vômer está posicionado obliquamente. A região anterior tem um formato côncavo e é mais larga.

O palatino está com o processo anterior é curto e está direcionado anteriormente. Como o osso possui uma flexura, o processo anterior está num plano superior com relação ao resto do osso. O processo lateral é largo e está direcionado lateralmente. O processo posterior é o maior de todos. Afila-se no sentido distal e está direcionado posteriormente.

O pterigóide não está sem dentes. O processo anterior é longo e afila-se anteriormente. O ápice está curvado para o palatino. O processo lateral está direcionado ântero-lateralmente e posterior ao ectopterigóide. É o mais curto dos processos. A região médio-ventral de articulação com o processo basipterigóide está diferenciada. Dorsalmente a fossa columelar, ponto de articulação do processo ascendente, está formada. O processo quadrado está num plano vertical com relação aos outros processos do osso. Quase alcança a cartilagem quadrada.

O ectopterigóide está anterior ao processo lateral do pterigóide. O processo medial possui o formato de forquilha.

O parasfenóide não está formado.

O dentário está sem a sínfise. Não alcança o coronóide. Lateralmente só não cobre o terço anterior da cartilagem e medialmente está totalmente aberto.

O coronóide está posicionado lateralmente e não está em contato com nenhum osso. O processo dorsal tem formato triangular, O processo labial posterior desenvolveu-se no sentido ventral e forma a margem anterior da fossa mandibular. O processo labial anterior é longo e afilado, e direciona-se ântero-ventralmente. Está dorsal ao dentário, e não está em contato com o angular e prearticular.

O angular é longo, está ao longo de parte da região ventral e dorsal ao

suprangular e ao prearticular . Na região anterior curva-se medialmente e alarga-se. Nesta região há um forame, e está dorsal ao dentário.

O angular não está formado.

O suprangular está formando toda a região anterior da fossa articular assim como a margem dorsal da fossa mandibular. Lateralmente está paralelo ao prearticular. Na região anterior está ventral ao dentário.

O prearticular está localizado principalmente na região ventral. O processo angular está pouco desenvolvido. Não está em todo o processo retroarticular. Anteriormente alcança o coronóide e está dorsal ao dentário e ventral ao angular.

4.5.3. Exemplar #3 – 51 dias

Comprimento- 52 mm

O crânio é mais longo do que alto. Numa vista lateral a mandíbula possui um comprimento maior do que o a ponta do focinho. A cápsula ótica está no mesmo plano do que a mandíbula. A flexura mesocraniana, entre a placa basal e as cartilagens a região orbito-temporal está presente. Existe uma flexura entre o septo interorbital e a cápsula nasal. Esta flexura é no sentido contrário do que a flexura mesocraniana. A tendência é estarem no mesmo plano.

Visto dorsalmente, o crânio possui globos oculares muito grandes, em tamanho e volume.

Ventralmente existe um espaço entre a mandíbula e o a região posterior do crânio a partir da região posterior do canal lacrimal.

Cápsula nasal.

Tem um formato triangular numa vista dorsal, com todas as cartilagens mais desenvolvidas. As cartilagens paranasais estão mais intensamente coradas de azul do que a cartilagem parietal,

As comissuras esfenetmóides estão fundidas com a região pósterodorsal da cartilagem parietal.

O plano ânterorbital está bem corado de azul e fundido com as

cartilagens paranasais e parietectal. Na região médio-ventral do plano ânterorbital, que não contata o septo nasal, estão duas projeções curtas no sentido anterior e paralelas ao septo. Estas projeções correspondem ao resquício do contato da cartilagem paraseptal com o plano ânterorbital.

Na região dorso-medial do plano, num espaço delimitado pelas comissuras, há vários forames de diversos tamanhos. As cartilagens parietectais estão fundidas na região póstero-dorsal e possuem uma lamina descendente que se funde na região ventral com o septo nasal a partir da metade anterior da cápsula. A margem lateral da cartilagem parietectal curva-se num sentido medial e ventral. Vista frontalmente tem um formato tubular.

Na região ântero-medial da cartilagem parietectal pode ser diferenciada a condrição tectal anterior, posterior ao processo rostral. Esta região parece ter uma origem independente da cartilagem parietectal assim como do septo nasal.

Na mesma região da condrição, localizados ventralmente à cápsula, estão os dois centros cartilagosos da lamina transversal anterior. Cada centro está fundido com a região ventral do septo nasal por uma fina ligação. A região ântero-medial da lâmina tem formato côncavo, formando a concha do órgão de Jacobson. De cada porção côncava projeta-se póstero-lateralmente um pequeno processo cartilaginoso. São duas barras simples orientadas lateralmente com relação à cápsula.

O processo maxilar posterior não está formado.

Cartilagens orbito-temporais.

Todos os elementos que formam esta região estão presentes e fundidos. A cartilagem dorsal que unia o septo interorbital às comissuras esfenetmóides desapareceu.

O septo interorbital, que tem quase a mesma altura dos globos oculares, possui uma única fenestra larga e alta entre a cartilagem hipoquiasmática e o ponto de contato das comissuras esfenetmóides com o plano suprasetal. A região dorsal do plano suprasetal é curta, com formato triangular. Há uma pequena projeção pontiaguda na margem anterior. A fusão das metades progrediu no sentido posterior e só a partir da região anterior e mais alta

permanecem separadas. Na região mais alta o plano é curto e curvado, acompanhando o formato dos olhos. Na região póstero-ventral do plano há uma barra de cartilagem unindo as metades com a barra de cartilagem que forma a margem posterior da fenestra do septo interorbital.

A trabécula comum aumentou no sentido posterior, diminuindo o espaço da fenestra pituitária. A união foi devida ao desenvolvimento de tecido cartilaginoso entre as duas trabéculas.

As pilas metópticas estão ossificando-se. Duas pequenas barras de cartilagem projetam-se num sentido póstero-lateral a partir do ponto de contato entre as pilas metóptica, ventralmente ao ponto de contato com a cartilagem hipoquiasmática.

A tênia marginal está em contato com a cápsula ótica num ponto localizado um pouco atrás da janela oval, traçando uma linha que unisse as duas estruturas.

A tênia marginal não contata o plano suprasedal. Mas, a tênia tem uma pequena projeção cartilaginosa no sentido anterior no ponto de contato entre a tênia e pila acessória.

A pila antótica está curvada no sentido posterior, não possui ligação cartilaginosa com a pila acessória. Na sua base está o forame abducente (VI).

Os processos basipterigóides possuem uma projeção cartilaginosa fina e curta no sentido posterior. A articulação do processo ascendente com o pterigóide está no mesmo plano do ápice do processo. Mas no estágio anterior a articulação estava localizada numa posição póstero-lateral com relação ao processo basipterigóide. Os processos basipterigóide estão ossificando-se.

Placa basal e Cápsula ótica.

A notocorda está presente neste estágio, com seu ápice projetado um pouco a frente crista *sellaris*. As fenestras basicraniana e pituitária estão completamente formadas.

A crista *sellaris*, as margens anteriores da placa basal, e o ponto de contato das trabéculas com a placa, estão ossificando-se no basisfenóide.

O centro de ossificação do basioccipital, na região póstero-medial, se estende do côndilo occipital até a margem posterior da fenestra basicraniana.

Todas as conexões da placa basal com a cápsula ótica estão

plenamente formadas, a comissura pré-facial, com um único forame VII (facial) na sua base, assim como a comissura basicraniana.

A comissura prefacial está ossificando-se no proótico.

Posterior à comissura basicraniana está a fissura metótica que não está subdividida, mas podem ser identificadas morfologicamente as duas regiões que a caracterizam: o *recessus scalae tympani*, mais curto no comprimento e com um formato arredondado; e o forame jugular que tem um formato mais alongado. Ventral à fissura estão os três forames XII (hipoglossos). Os arcos occipitais estão formados. O ápice possui os processos medial e lateral. Não está fundido com a região posterior da cápsula ótica, e não contribui com a formação do teto sinótico. A ossificação do exoccipital se estende por todo o arco, excetuando-se o ápice, até o primeiro forame do nervo hipoglosso. O teto está formado pelo tecido cartilaginoso derivado da região póstero-dorsal da cápsula ótica. Está formado o processo ascendente, que é uma barra simples.

O teto sinótico está ossificando-se no supraoccipital.

A cápsula ótica está totalmente formada. Há um único forame VII (auditivo). A crista parótica é pequena, é um pequeno processo localizado posteriormente ao processo ótico do quadrado, e direciona-se no sentido ântero-ventral. Na mesma região, a projeção dorsal aumentou de tamanho.

O opistótico está se formando na região ventral da cápsula ótica, perto da abertura do *recessus scalae tympani*.

Dentro dos canais semicirculares há uma estrutura cartilaginosa com formato indefinido.

A crista proótica está se formando na região ventral de contato da cápsula ótica com a placa basal.

Arcos viscerais.

A extracolumela só está formada do lado direito. A columela e extracolumela não estão fundidas. Todos os elementos da placa de inserção são visíveis. O *pars* inferior é muito longo e afilado enquanto que o *pars* superior é menor e arredondado.

Entre a crista parótica e o processo ótico do quadrado está o processo intercalar que é derivado da cartilagem da columela. Está muito próximo da cartilagem quadrada.

O processo interno não está formado.

A curvatura médio-ventral do processo retroarticular da cartilagem de Meckel aumentou.

A cartilagem quadrada está formando um ângulo agudo com o eixo do crânio, quase paralela com a cartilagem de Meckel. O processo lateral está bem desenvolvido, e seu ápice está curvado posteriormente. O ligamento quadrado está mais desenvolvido.

Só os ápices da cartilagem não estão ossificados, inclusive o do processo lateral.

Entre o processo lateral e o corpo da cartilagem quadrada há um centro de ossificação membranosa. O centro de ossificação é contínuo com a cartilagem quadrada. Outro centro membranoso aparece na região lateral da cartilagem quadrada e na lateral do processo lateral. Este centro de ossificação está isolado da cartilagem quadrada. Não há ossificação membranosa na região medial.

Não há evidências do menisco pterigóide.

O processo ascendente está totalmente ossificado, com exceção dos ápices dorsal e ventral. Está obliquamente posicionado e a curvatura diminuiu atenuando o formato sigmóide. O ápice dorsal está próximo da tênia marginal.

O articular está ossificando-se no processo retroarticular.

O processo ântero-medial do aparelho hióide está mais desenvolvido e tem formato triangular, é curto. Está localizado perto do ponto de articulação com o corpo do hióide.

A ossificação do ceratobranquial 1 progrediu no sentido anterior e posterior.

A cartilagem cricótireóide possui um processo anterior e medial curto, e um processo posterior medial um pouco mais comprido. A cartilagem epiglótica é curta e tem formato retangular. Lateralmente, a cartilagem cricótireóide curva-se no sentido médio-ventral, possui uma borda lateral curva e o ápice posterior termina num processo afilado e mais longo que o processo posterior do elemento central. As cartilagens aritenóides são dois pequenos centros de condrificação separados do resto das cartilagens.

Ossos dérmicos.

A premaxila esá com o dente ovígero na região ântero-ventral. O dente ovígero está mais desenvolvido e direcionado no sentido ventral. O processo nasal aumentou de tamanho e quase alcança os nasais. O processo maxilar embora continue curto aumentou de tamanho e está curvado no sentido dorsal. Possuem no lado direito dois dentes. Os processos incisivos são longos e não contatam o processo rostral do septo nasal. Os processos incisivos estão orientados no sentido pósterio-ventral e seus ápices estão confluindo medialmente.

A septomaxila está formada.

Os processos posteriores do nasal cresceram lateralmente, enquanto que os processos anteriores cresceram medialmente. A margem lateral do processo anterior está quase em contato com a margem medial do processo anterior do prefrontal. Os processos anteriores estão quase em contato medialmente. O processo lateral do processo anterior é mais comprido que o processo medial do processo anterior, e a margem entre eles têm um formato convexo.

O frontal aumentou principalmente de largura. A distancia entre os dois frontais na altura dos globos oculares diminuiu visivelmente. Os ápices dos processos anteriores têm uma flexão no sentido ventro-lateral, está no mesmo plano do parietal. O ápice do processo parietal está muito perto do ápice frontal do osso parietal.

O posfrontal está com um formato lanciforme e está no canto superior e posterior da órbita. O processo dorsal está direcionado ântero-dorsalmente, forma a região afilada do osso e está ventral ao frontal. O processo ventral tem formato arredondado, está direcionado ventralmente, e posicionado ventralmente ao parietal e anteriormente ao pós-orbital.

O parietal aumentou de largura. A região posterior á mais larga. O processo na margem medial está com o mesmo formato e tamanho do que no estágio anterior. O processo supratemporal cresceu no sentido posterior e ventral e ultrapassa o osso supratemporal.

O supratemporal Continua numa posição vertical entre os ossos parietal (dorso- medialmente) e esquamosal (lateralmente). Possui o mesmo tamanho e

forma do que no estágio anterior com exceção do processo superior que aumentou de tamanho no sentido ântero-dorsal.

O esquamosal está levemente curvado no sentido dorsal. O processo ventral tem um formato curvo e triangular e cresceu no sentido ântero-ventral. O processo dorsal aumentou pouco de tamanho. O processo anterior alcançou a região ventral e posterior do pós-orbital.

O posorbital está com o processo ventral está no sentido ântero-ventral e está posicionado dorsalmente ao jugal, como qual está em contato. Aumentou muito de comprimento, tem um formato triangular e afila-se no sentido anterior. O desenvolvimento do processo ventral dá à margem anterior uma forma semicircular. O processo posterior cresceu bastante no sentido posterior e dorsal ao esquamosal, e é a região mais larga do osso. O processo dorsal é o que mais aumentou de comprimento.

O jugal está com um formato sigmóide. A região ventral está numa posição bem baixa, abaixo do nível do coronóide. O processo posterior está ventral ao posorbital e cresceu pouco. O ápice do processo posterior está direcionado posteriormente. O processo anterior cresceu no sentido anterior e está lateral ao maxilar.

O prefrontal está com o processo dorsal fino, longo, e se estende pela margem lateral do osso frontal. A margem ventral do processo ventral pára na margem dorsal do duto lacrimal. As faces anteriores e posteriores do prefrontal desenvolveram-se respectivamente sobre as margens ântero-dorsais e posteriores da cartilagem paranasal. O processo anterior está dorsal e muito próximo ao nasal. O processo medial se desenvolveu no sentido medial.

O lacrimal não está formado.

No maxilar o processo anterior cresceu no sentido anterior e não contata o premaxilar, mas está formado o assoalho do abertura nasal. Os ápices estão ventrais ao processos incisivos do premaxilar. O processo dorsal desenvolveu-se no sentido dorsal e está dorsal ao prefrontal. O processo medial está ao longo de todo o maxilar até a região do ectopterigóide. Está ventral ao ectopterigóide. Os dentes aumentaram de tamanho e número. O processo posterior cresceu no sentido posterior.

O vômer está posicionado obliquamente. A região anterior tem um formato côncavo e é mais larga. Os ápices da região anterior estão em contato medialmente.

O palatino está com uma flexura. O processo anterior cresceu muito no sentido anterior e contata o vômer. O processo lateral é largo. O processo posterior é o mais longo e afila-se no sentido posterior. Está em contato com o dorso do pterigóide.

O pterigóide está com o ápice do processo quadrado côncavo e seu ápice posterior alcança a margem posterior da cartilagem quadrada.

O ectpterigóide visto frontalmente está com um perfil sigmoidal, orientado ventralmente no sentido distal. O processo medial está anterior ao pterigóide, e seu ápice é simples. O processo lateral está largo, similar à condição adulta, possui um ápice anterior afilado que está lateral ao jugal e dorsal ao maxilar. O ápice posterior é simples e está em contato com o jugal.

O parasfenóide está formado na região da crista *sellaris* e na base de cada processo basipterigóide. Lateralmente há um processo que se projeta posteriormente que é curto e afilado. O processo rostral é extremamente fino e alongado e não está em contato com o resto do osso. Está desde a margem anterior da fenestra hipofisária até a região da cartilagem hipoquisamática.

O dentário não formou a sínfise. Os dentes aumentaram seu número e tamanho e a crista dentária está formada. A região anterior tem uma aparência trabecular. Só a região ântero-medial da cartilagem de Meckel não está coberta pelo dentário. Não ultrapassa o coronóide lateralmente.

O coronóide está posicionado lateralmente. O processo dorsal tem formato triangular, está posterior ao ectopterigóide, desenvolveu uma crista lateral. O processo labial posterior é pontiagudo, curto e está na região dorsal do suprangular. O processo lingual posterior cresceu ventralmente, dorsalmente ao suprangular e prearticular. Delimita a margem anterior da fossa mandibular. O processo lingual anterior está numa posição muito baixa com relação ao resto do coronóide. Não está coberto pelo dentário, dorsal ao suprangular e está acima do angular.

O angular é longo, está na face ventral anterior, curvando-se no sentido medial e cobrindo parte da região medial à frente do coronóide.

O esplenial não está formado.

O suprangular está em toda a face lateral da cartilagem. Neste exemplar o forame suprangular anterior não está formado. Medialmente e lateralmente não contata o prearticular. O forame suprangular posterior está na região póstero-lateral.

O prearticular está desenvolvendo-se envolta da região de ossificação do articular. O processo angular tem formato triangular com seu ápice direcionado anteriormente. A margem anterior é curva.

4.5.4. Exemplar #4 – 55 dias

Comprimento- 58 mm

A morfologia geral é idêntica à do estágio posterior. Com exceção de uma mudança nas flexuras cranianas. Os ângulos da flexura mesocraniana e prócraniana diminuíram mais.

Ventralmente existe um espaço entre a mandíbula e o a região posterior do crânio a partir da região posterior do canal lacrimal.

Cápsula nasal.

O septo internasal aumentou no sentido posterior. A região da cupola nasal está mais condrificada. O processo rostral é uma pequena projeção orientada ventralmente. A lâmina transversal está fundida ao septo nasal. O forame apical está localizado na região da cúpula numa posição medial. Na base das comissuras esfenetmóides há um forame.

Cartilagens orbito-temporais.

O plano suprasedal ainda está separado medialmente. Os ápices das pilas metóticas, que se projetam além do contato com a cartilagem hipoquiasmática, estão fundidos. A fusão das trabéculas progrediu posteriormente.

Placa basal e Cápsula ótica.

A notocorda está presente neste estágio, com seu ápice projetado um

pouco a frente da crista *sellaris*. O basisfenóide agora inclui toda a crista *sellaris*, os processos basipterigóides, sem alcançar os ápices, e parte das trabéculas. A ossificação da região da sela túrcica, entre as bases das pilas antóticas, está formando-se a partir das laterais para a região medial. A ossificação do proótico está em toda a comissura pré-facial. As ossificações do basioccipital e exoccipital não mudaram. Está formado o processo ascendente numa posição totalmente vertical. Sem mudanças na ossificação do exoccipital. A fissura metótica está aberta. A crista aumentou de tamanho dorsal e ventralmente.

A fenestra oval é muito maior que a base da columela, tem um formato ovalado. A ossificação do opistótico aumentou.

A crista proótica cresceu anteriormente e está compreendendo toda a margem dorsal da placa basal mas não alcança a base da pila antótica.

Arcos viscerais

Columela e extracolumela estão mais alinhadas e fundidas. A região posterior da base da columela é muito maior que a anterior. A placa de inserção tem a mesma morfologia mas aumentou de tamanho. Sem mudanças no processo intercalar.

O processo interno não está formado.

O processo retroarticular está curvado médio-ventralmente. A ossificação e morfologia do quadrado não mudaram.

Não há evidências do menisco pterigóide.

O processo ascendente está totalmente ossificado, com exceção dos ápices dorsal e ventral. A base do processo ascendente é um pouco mais larga que no resto do corpo.

Não houveram mudanças no aparelho hióide.

Não há cartilagens traqueais. As cartilagens aritenóides e cricóide aumentaram de tamanho

Ossos dérmicos.

Na premaxila os processos laterais aumentaram de tamanho mas continuam com o mesmo formato. Há três dentes implantando-se. O processo

nasal alongou-se e está na mesma altura dos nasais. O dente ovígero é muito grande. A margem medial anterior está levemente recuada, formando um recesso, e corresponde a região de implantação do dente ovígero. Os processos incisivos são muito longos. Não há processo medial.

A septomaxila está com um formato laminar levemente côncavo. Há um pequeno processo ventral.

O nasal aumentou de tamanho. A margem medial está levemente curvada ventralmente.

No frontal os ápices anteriores agora estão direcionados anteriormente. O ápice do processo posterior agora está dorsal ao parietal.

O processo dorsal do posfrontal cresceu no sentido dorsal.

O parietal está sem mudanças.

O supratemporal está sem mudanças na morfologia. Houve uma leve inclinação no sentido medial, o que permite que seja visto dorsalmente.

No esquamosal a região posterior está dorsal ao supratemporal. O processo anterior, que estava alinhado com o pósorbital, agora está medial e quase o contata.

O posorbital está com o processo ventral agora tem um formato curvo e seu ápice está orientado anteriormente. O processo posterior aumentou de tamanho no sentido posterior.

No jugal o ápice anterior está direcionado dorsalmente e o processo anterior está torcido no sentido medial levemente. O ápice posterior está direcionado posteriormente.

O processo dorsal do prefrontal cresceu e seu ápice toca a margem lateral do frontal.

O lacrimal apareceu como um pequeno centro de ossificação entre o maxila e prefrontal.

No maxilar o processo dorsal cresceu e a margem posterior está dorsal ao prefrontal. O processo anterior está próximo do pré-maxilar. O processo anterior tem uma projeção que cresceu no sentido medial, obliquamente, e posterior ao pré-maxilar. O processo medial contata o paltino. O processo posterior está em contato com o jugal látero-dorsalmente e com o ectopterigóide póstero-dorsalmente.

O vômer não apresenta mudanças.

Sem mudanças no palatino.

Sem mudanças no pterigóide.

No ectopterigóide o ápice do processo medial agora é bífido. O ápice dorsal é mais largo e longo, e está posicionado obliquamente na margem anterior do pterigóide. O ápice ventral está na margem ventral do pterigóide.

O processo lateral do parasfenóide cresceu posteriormente. A margem anterior cresceu no sentido anterior, cobrindo parte das trabéculas e projetando-se na fenestra hipofisária sem cobri-la totalmente. O processo rostral não está em contato com o resto do osso, mas continua fino e está um pouco menor.

A sínfise do dentário não está formada. Os dentes estão implantados na crista dentária. Todos os dentes são unicúspides. Só a região médio-ventral não está coberta pelo dentário. Ultrapassou o coronóide lateralmente.

No coronóide o processo lingual anterior diminuiu de tamanho e a região ventral alargou-se.

O esplênial não está formado.

Sem mudanças no angular, suprangular e prearticular.

4.5.5. Exemplar #5 -55dias (Tabelas 13-15; Figuras 42-45)

Comprimento- 57,0 mm

A morfologia geral é idêntica à do estágio posterior. Com exceção de uma mudança nas flexuras cranianas. Os ângulos da flexura mesocraniana e prócraniana diminuíram mais.

Ventralmente existe um espaço entre a mandíbula e o a região posterior do crânio a partir da região posterior do canal lacrimal.

Cápsula nasal.

O processo maxilar posterior está desenvolvido. Está uma barra simples de formato semicircular que se projeta lateralmente. A barra lacrimal é curta.

Os forames apicais são dois e estão assimetricamente posicionados. O processo alar inferior está bem desenvolvido, é longo e se projeta lateralmente. O processo alar superior não está formado.

A lâmina transversal anterior está fundida com a cartilagem paranasal formando a zona *annularis*. Há um grande forame na cartilagem parietectal na região posterior e de contato com a cartilagem paranasal. O processo lateral, na margem ventral do plano ânterorbital al, está orientado anteriormente e tem formato triangular. Na região anterior às comissuras esfenoetmoides há um forame.

Cartilagens orbito-temporais.

Na região ântero-ventral a condrificação do septo interorbital é mais estreita. Tem formato alongado e está imediatamente atrás da cápsula nasal. Não chega a formar uma fenestra, e alguns animais parece duas descontinuidades contíguas.

Placa basal e Cápsula ótica.

A região posterior do ápice do processo basipterigóide está alongado.

A notocorda não está visível.

O basisfenóide está formado em toda a região anterior da placa basal assim como as trabéculas. As ossificações da sela túrcica encontraram-se na região medial.

O basioccipital continua igual. A ossificação do exoccipital cresceu anteriormente ultrapassando o forame hipoglosso 1. A cartilagem que une o ápice medial do ápice do arco occipital regrediu, mas ainda existe. O ápice lateral está em contato com a cápsula ótica. A

ossificação do supraoccipital está em todo o teto sinótico e em parte da região pósterodorsal da cápsula ótica. A ossificação do opistótico avançou na região pósteroventral da cápsula até a margem posterior da fenestra oval. A fenestra oval tem formato circular.

A ossificação do proótico está na região anterior da cápsula ótica, e inclui também o forame facial. A ossificação inclui também a crista proótica que se desenvolveu no sentido ventral. A superfície ventral está côncava.

Não há processo supratrigeminal em estado cartilaginoso.

Nos adultos de *Tropidurus oreadicus* e *Tropidurus oreadicus* estão presentes a crista proótica, processo supratrigeminal e a crista *alaris*. A crista parótica se estende desde a margem anterior do proótico, na sutura com o basisfenóide, até a região que está articulada posteriormente com o processo parótico. O processo supratrigeminal é curto, pontiagudo e anteriormente direcionado. A crista *alaris* é curta, dorsalmente direcionada e não está articulada com nenhum osso.

Nos adultos de *Tropidurus hispidus*, *Tropidurus oreadicus* e *Tropidurus torquatus* todos os ossos que cobrem os canais semicirculares mantêm uma morfologia similar à da cápsula ótica não ossificada. Desta forma todos os canais podem ser identificados nos adultos.

Arcos viscerais

A extracolumela está formada só do lado esquerdo. A columela está ossificando a partir da região medial. Columela e extracolumela estão desalinhadas. A base da columela é mais longa na região posterior. O processo intercalar é muito maior do que o do lado esquerdo. Está isolado entre a cartilagem quadrada e a crista parótica. A porção proximal é mais estreita, a porção distal está articulada com a margem pósteromedial da região ossificada da cartilagem quadrada. Tem formato de leque.

O processo interno está formado só do lado esquerdo.

Sem mudanças na placa de inserção da extracolumela.

O processo retroarticular do lado direito não está com a região apical. O processo retroarticular do lado esquerdo continua curvado ventromedialmente.

A cartilagem quadrada só não possui os ápices ossificados. O ligamento quadrado está mais largo. A região medial do côndilo ótico da cartilagem desenvolveu um processo curto e curvado ventralmente.

O processo ascendente está totalmente ossificado, com exceção dos ápices dorsal e ventral. Visto frontalmente está com a aparência sigmóide e posicionado obliquamente, visto lateralmente está inclinado ânteroposteriormente e muito próximo da cápsula ótica. A base é um pouco mais larga que no resto do corpo. Os adultos do gênero, *T.oreadicus* e *T.spinulosus* possuem uma morfologia mais similar com a do embrião; em *T.torquatus* o

epipterigóide tem uma morfologia reta e uma posição vertical. *T.semitaeniatus* o epipterigóide está numa posição ântero-posterior e um perfil sigmóide, o ápice dorsal possui na região posterior um processo isolado, mas está longe da cápsula ótica. Não há evidências do menisco pterigóide.

O articular está ossificando-se na região do processo retroarticular.

Do lado direito não desenvolveu nenhum epibranquial nem a região apical distal do caratohial. O hipohial está orientado mais lateralmente.

Aparecem as cartilagens traqueais. Os primeiros dois anéis cartilaginosos se fundiram com a cartilagem cricóide. Ântero-dorsalmente a cartilagem cricóide desenvolveu uma barra de cartilagem.

As cartilagens aritenóides e cricóide aumentaram de tamanho.

Ossos dérmicos.

Nenhum dos adultos de *Tropidurus oreadicus* e *Tropidurus torquatus* apresenta rugosidades nos ossos que formam o teto dérmico do crânio.

Na premaxila o dente ovígero está orientado igual e aumentou de tamanho. Os processos laterais alargaram-se na região apical. O processo nasal continua com a mesma morfologia mas aumentou o comprimento e projeta-se ao longo da metade da margem medial dos nasais. Os processos incisivos estão encostados posteriormente ao processo rostral.

Não houve mudanças na septomaxila.

O nasal aumentou de tamanho. A margem lateral do processo posterior desenvolveu dois processos pequenos. Nos adultos o processo dorsal cresce no sentido posterior e está dorsal à região de contato dos nasais. O processo contata o processo ântero-medial do frontal em *Tropidurus hispidus* e *Tropidurus torquatus*. Em *Tropidurus oreadicus* e *Tropidurus semitaeniatus* o processo não cresce o suficiente para contatar o frontal.

Os frontais estão mais próximos na região medial na altura do plano suprasedal. Os ápices anteriores aumentaram o comprimento e estão encostando-se aos préfrontais. O ápice do processo posterior está direcionado ventralmente e posiciona-se entre os pósfrontal e o parietal. Nos adultos os frontais estão com as margens laterais na região orbital mais distantes do que neste estágio. O processo ântero-medial não está formado nos estágios estudado, mas está bem desenvolvido nos adultos de *Tropidurus hispidus*,

T.oreadicus, *T.torquatus* e *T.semitaeniatus*. Nos adultos de *Plica plica* e *P. umbra* o frontal não está com o processo ântero-medial muito desenvolvido e há uma fenestra entre os nasais e frontal.

Sem mudanças no posfrontal.

O parietal está sem mudanças. Nos adultos de *Tropidurus semitaeniatus*, *Plica plica* e *Plica umbra* o parietal permanece com um forame pineal muito largo, numa condição similar à observada nos animais neonatos de *Tropidurus torquatus*. Tanto em *Plica* como em *Tropidurus semitaeniatus* a escama interparietal que recobre a região do forame pineal é muito larga.

A inclinação do supratemporal no sentido medial aumentou. O processo dorsal está em contato com o parietal.

O esquamosal está inclinado no sentido medial acompanhando a inclinação do supratemporal. Sem mudanças.

O posorbital está sem mudanças.

O jugal está sem mudanças.

No prefrontal a margem ventral tem um formato semicircular acompanhando o formato do canal lacrimal cartilaginoso.

O lacrimal está no espaço delimitado pelo jugal, maxilar e prefrontal. A região anterior é bífida.

O processo posterior do maxilar está com o ápice coberto pelo jugal. A região da crista dentária no processo medial estende-se até o ápice posterior, que não alcança o processo posterior do ectopterigóide. Nos adultos do gênero *Tropidurus torquatus*, *oreadicus*, *hispidus* e *semitaeniatus* assim como em *Plica*, *Uranoscodon*, *Sternocercus* e *Microlophus* o ápice posterior do maxilar pode ser visto. Nos adultos a crista dentária não se entende muito além do processo anterior do ectopterigóide. A partir desta região o maxilar cresce no sentido posterior e lateral formando um processo curto e articulado com o jugal e o processo posterior do jugal.

No maxilar a região medial do processo anterior está em contato com sua oposta posterior. A margem medial e ventral do forame maxilopalatino está formada pelo maxilar. A região do processo medial que está articulada com o palatino é a porção mais projetada medialmente. Esta condição é observada nos adultos do gênero e em *Plica*, *Microlophus* e *Sternocercus*.

O vômer está posicionado obliquamente. A região medial do processo posterior está em contato com o palatino, mas não lateralmente. A região medial do processo anterior está em contato com o outro palatino, mas os ápices estão separados.

No palatino o processo lateral continua crescendo dorsalmente ao palatino. Estão amplamente separados os dois palatinos na região medial. Nos adultos de *Tropidurus torquatus*, *T. oreadicus*, *T. hispidus*, *T. spinulosus* e em *Plica* os vômers estão em totalmente em contato medial, com exceção de *T. semitaeniatus* que lembra a condição observada nos embriões, isso é, os palatinos estão em contato medial na região anterior do processo anterior. Nos gêneros *Uranoscodon*, *Sternocercus* e *Microlophus* os vômers estão em contato total, mas os palatinos estão totalmente separados medialmente.

Não há dentição no pterigóide. A morfologia não se alterou. O processo lateral está orientado ântero-lateralmente e horizontalmente. Nos adultos de *Tropidurus oreadicus* e *Tropidurus torquatus* o pterigóide possui dentes. Em *Tropidurus semitaeniatus* não possui dentes no pterigóide.

Sem mudanças no ectopterigóide.

Nos adultos o de *Tropidurus oreadicus* e *Tropidurus torquatus* ectopterigóide encurtou-se mudou de orientação com relação aos embriões. Neles o ectopterigóide está distalmente orientado no sentido ventral, enquanto que nos adultos está dorsalmente orientado. Nos adultos deixa de ter a aparência sigmóide. Nos adultos de *Tropidurus semitaeniatus* o ectopterigóide muda sua orientação da mesma forma do que nas espécies acima comentadas, mas continua com um perfil sigmóide e o processo posterior cresce dorso-ventralmente incipientemente. O processo posterior do ectopterigóide dos adultos de *Tropidurus oreadicus* e *Tropidurus torquatus* cresce dorso-ventralmente desenvolvendo um processo ventral. Desta maneira, além de articular-se com o jugal, o faz com a região distal do maxilar. Nos adultos das três espécies anteriormente citadas a articulação ectopterigóide-pterigóide muda. A articulação possui uma área de contato entre os dois ossos maior.

O osso parasfenóide aumentou de tamanho e cobre as margens da fenestra hipofisária, mas a região central continua aberta. O osso cobre toda as

trabéculas e juntou-se com o processo rostral que aumentou de largura na região proximal.

O dentário não formou a sínfise. Os dentes estão implantados na crista dentária. Todos os dentes são unicúspides. Só a região médio-ventral não está coberta pelo dentário. Ultrapassou o coronóide lateralmente levemente e ainda não alcançou a região posterior do esplenial.

Nos adultos das espécies *Tropidurus oreadicus* e *Tropidurus torquatus* e *Tropidurus semitaeniatus* o canal de Meckel permanece aberto na região ântero-ventral do dentário imediatamente posterior à sínfise dos dentários. O canal é pequeno

O processo lingual posterior do coronóide encosta no prearticular fechando a fossa mandibular anterior. O processo labial cresceu posteriormente. Na face posterior e na base do processo dorsal há um forame relativamente grande. O processo dorsal do coronóide é muito alto em todos. Nas espécies do gênero *Tropidurus*, o processo labial posterior é alongado na região dorsal.

A região anterior do angular está coberta pelo dentário. Nos adultos de *Tropidurus oreadicus* e *Tropidurus torquatus*, o angular é muito comprido, assim como nos embriões.

O esplenial não está formado.

Sem mudanças no suprangular e prearticular.

**4.6.DESCRICÃO DO DESENVOLVIMENTO DE
TUPINAMBIS MERIANAE (TEIIDAE)**

Tupinambis merianae

Esta espécie está amplamente distribuída no Brasil, Argentina e Urugay. Ocupa os mais variados ambientes sendo encontrada na caatinga, cerrado, chaco e em formações florestais (Ávila-Pires, 1995).

O gênero é exclusivo da América do Sul e está formado por cinco espécies: *T.longilineus*, *T.merianae*, *T.nigropunctatus*, *T.rufescens*, *T.teguixin* (Ávila-Pires, 1995)

O gênero *Tupinambis* compõem junto com outros oito gêneros a família Teiidae. A família está distribuída exclusivamente na América (Pough *et al.*, 1998).

4.6.1. Exemplar #1 – 10 dias (Tabela 16-18; Figura 46)

Comprimento- 37,0 mm

A flexura mesocraniana está presente. Não há nenhum osso dérmico.

Cápsula nasal.

Não há nenhuma cartilagem formada.

Cartilagens orbitotemporais.

As cartilagens orbitotemporais formam uma única peça com formato em “V” localizada ântero-dorsalmente à placa basal e posterior aos globos oculares. Ventralmente às cartilagens orbitotemporais estão as trabéculas que estão unidas apenas no ápice anterior por uma barra de cartilagem. Cada trabécula distancia-se da outra no sentido posterior. Estão fundidas com a região anterior das cartilagens orbitais posteriores nas regiões ventral e dorsal.

Placa basal e cápsula ótica.

A placa basal é uma única estrutura cartilaginosa com um forame hipoglosso na região póstero-lateral na base do arco occipital. Não há nenhuma cartilagem da cápsula ótica.

Arcos viscerais.

A cartilagem de Meckel é o único elemento dos arcos viscerais que está presente. Os ramos estão separados. O processo retroarticular está evidente assim como a região de articulação do quadrado.

4.6. 2. Exemplar # 2 – 16 dias (Tabelas 16-18; Figuras 47-48)

Comprimento- 52,0 mm

Todas as cartilagens estão fundidas. As flexuras mesocraniana e prócraniana estão presentes.

Cápsula nasal.

Há uma flexura entre a cápsula nasal e o septo interorbital, que é a flexura mesocraniana. Numa vista lateral parece existir uma flexura na região dorsal da cápsula semelhante ao padrão de *Leposternon*. A cartilagem parietectal ocupa a maior parte da região dorsal da cápsula. A *cupola* nasal é curta pouco desenvolvida. A concha nasal está muito desenvolvida.

A cartilagem do plano ânterorbital não está totalmente fundida à região póstero-ventral da cartilagem paranasal.

As cartilagens da cápsula estão formadas mas pouco desenvolvidas. A lâmina transversal anterior está fundida à face ventral do septo nasal. Na margem posterior da lâmina há uma projeção arredondada orientada no sentido medial. Corresponde cartilagem do órgão de Jacobson pois está ventral ao órgão de Jacobson.

Cartilagens orbitotemporais.

As comissuras esfenetmóides estão fundidas com a margem dorsal da cartilagem parietectal.

O plano suprasedal está formado em todo o comprimento do septo interorbital.

A fenestra III está bem definida. Não há sinais das fenestras I e II.

A região posterior da ténia marginal está dorsal à cápsula ótica sem contactá-la. Anteriormente está em contato com a pila acessória e com o plano suprasedal. As pilas metópticas estão fundidas com a região dorsal de cada trabécula. A região de contato das trabéculas com cada pila metóptica formará

a trabecula comum. Desta forma, a porção da pila metóptica que está ventral ao quiasma óptico se fundirá com sua oposta formando a cartilagem hipoquiasmática e delimitando a fenestra óptica. As pilas continuaram separadas dorsalmente à fenestra óptica. A formação da cartilagem hipoquiasmática única está relacionada com a fusão das trabéculas. A margem posterior da pila metóptica está com uma projeção cartilaginosa no sentido ventral que se funde com cada trabécula; no ponto de fusão há uma marca na trabécula. A pila metóptica está fundida com a ténia medial.

As pilas acessória e antótica estão fundidas por uma barra de cartilagem que na preparação aparece de forma descontínua.

As trabéculas estão fundidas com placa basal delimitando a fenestra hipofisária. Os processos basipterigóides estão formados.

Placa basal e cápsula ótica.

A notocorda estende-se até a fenestra hipofisária.

A placa basal e cápsula ótica estão fundidas através da comissura pré-facial. Na base da comissura e ventral à região anterior está o forame facial (VII).

A crista *sellaris* está formada. Na região ventral da crista há duas pequenas projeções ventrais. Na região dorsal ao longo da crista está uma lâmina cartilaginosa projetada dorsalmente. Posterior à crista está a fenestra basicaraniana. Há dois forames hipoglossos de tamanhos semelhantes.

O forame facial está presente.

Os arcos occipitais desenvolveram-se dorsalmente. Estão bem distanciados da cápsula ótica. O processo lateral é curto e arredondado enquanto que o medial está longo e fino. Estas estruturas parecem formar o teto.

A fissura metóptica está aberta.

A fenestra oval está definida num formato arredondado.

Sem crista parótica.

Arcos viscerais.

A columela e extracolumela não estão fundidas.

A base da columela não está formada. A placa de inserção está presente e pouco desenvolvida impedindo a identificação dos elementos.

A cartilagem quadrada está ligada à base do processo ascendente, que está articulado ao pterigóide, por uma projeção cartilaginosa da face medial.

Numa vista lateral a cartilagem quadrada tem um perfil côncavo e a crista timpânica está bem desenvolvida. A cartilagem quadrada está levemente inclinada no sentido anterior.

O processo pterigóide projeta-se ântero-lateralmente e dorsalmente ao pterigóide a partir da base do processo ascendente.

As cartilagens quadrada e de Meckel estão articuladas e separadas. A cartilagem de Meckel é reta e está formando a sínfise mandibular. O processo retroarticular é longo e o ápice orienta-se ventralmente.

O basihial está fundido à cartilagem do processo lingual, que possui uma flexura dorsal na região distal. Articulado ao basihial está o ceratobranquial 1 que está orientado póstero-lateralmente. O ceratobranquial 2 está isolado do resto do aparelho e tem o formato de uma pequena cartilagem na região medial posterior. O hipohial está isolado na região anterior do ponto de contato entre o basihial e o ceratobranquial 1. O ceratohial é o mais longo de todos os elementos. Também está isolado do resto do aparelho e a região anterior curva-se lateralmente.

As cartilagens da laringe não estão formadas.

Ossos Dérmicos.

O pterigóide está articulado com o processo ascendente. Todos os processos estão presentes. O processo lateral é o menos desenvolvido e tem formato triangular. O processo anterior é longo e está orientado medialmente no sentido anterior. O processo quadrado está num plano vertical com relação ao resto do osso. Está curvado lateralmente e acompanha o formato da ligação do processo ascendente com a cartilagem quadrada.

No dentário apareceram alguns dentes. Uma pequena lâmina óssea está localizada lateralmente no ápice anterior da cartilagem de Meckel.

O suprangular está localizado na região látero-dorsal da cartilagem de Meckel, anteriormente à região articular.

O prearticular é o mais longo dos ossos da série mandibular, com um terço do comprimento da cartilagem de Meckel. Está na região medial da cartilagem de Meckel e em parte do processo retroarticular.

4.6.3. Exemplar # 3 – 24 dias

Comprimento- 80,0 mm

As flexuras meso e pró-cranianas estão presentes, mas o ângulo da flexura mesocraniana diminuiu.

Cápsula nasal.

Na cápsula nasal, o processo rostral está direcionado anteriormente. Há dois grandes formes apicais na margem anterior e medial da cartilagem da *cuppola nasal*. Esta região parece ser produto da fusão da condrição tectal anterior com o septo internasal. O processo alar inferior é pequeno e curto. O processo alar superior é largo e está curvado no sentido medial formando uma lâmina paralela à cartilagem pariotectal.

A lâmina transversal anterior está medialmente fundida ao septo nasal. A lâmina está póstero-lateralmente direcionada e curva-se dorsalmente na região posterior, fundindo-se com a cartilagem pariotectal e formando assim a zona *annularis*. Na região da zona *annularis* a cartilagem é larga formando uma parede lateral da cápsula nasal.

A cartilagem paraseptal está fundida com lâmina e com o plano ântero-orbital. A cartilagem do órgão de Jacobson desenvolveu uma projeção dorsal que é denominada de concha do órgão de Jacobson. A concha tem formato semicircular e tubular, sustentando na região distal a abertura do duto lacrimal e proximalmente a abertura do órgão na região dorsal do palato.

A cartilagem ectocoanal tem formato arredondado e está projetada na região medial. Já a cartilagem pariotectal é longa e reta. No ponto de contato da cartilagem pariotectal com a comissura esfenetmóide há um forame grande.

Não há fenestra superior. A região posterior da cartilagem pariotectal está amplamente aberta para a passagem da inervação da cápsula. A cartilagem pariotectal está fundida medialmente ao septo internasal em todo seu comprimento. Na margem póstero-dorsal da cartilagem há na região

medial um nódulo isolado de cartilagem. Há uma projeção laminar na região ventro-medial da cartilagem parietectal. Esta projeção alarga-se posteriormente.

O septo internasal é mais baixo na região da fenestra olfatória. O *aditus conchae* é curto e está numa posição mais dorsal. Na região dorsal a fissura, que corresponde ao ponto de contato da cartilagem com a cartilagem paranasal, está o forame *epiphaniale*. É um forame muito bastante largo. Em compensação a concha nasal é volumosa e se projeta no interior da cápsula nasal formando uma parede na região da fenestra olfatoria.

A cartilagem paranasal é curta está ligada por uma barra cartilaginosa presente na região anterior com a margem posterior da zona *anularis*. Na região lateral da cartilagem paranasal está a fenestra lateral. A fenestra lateral é redonda e através dela pode ser vista parte da concha nasal.

O processo maxilar posterior está como uma projeção lateral do canto póstero-ventral da cartilagem paranasal. A face lateral tem um formato côncavo e apresenta uma projeção dorsal fina e curta na porção inferior. Dessa forma está delimitada a passagem do duto lacrimal. Ventralmente a projeção do processo se alarga.

O plano ântero-orbital está fundido à cartilagem paranasal.

Cartilagens orbitotemporais.

Em relação às cartilagens orbitotemporais, as comissuras esfenetmóides estão fundidas com a margem dorsal da cartilagem parietectal. O plano suprasedal ainda se estende ao longo de todo o septo interorbital mas a cartilagem que forma a asa lateral do plano foi absorvida. Como produto da absorção há um processo longo, fino e orientado anteriormente situado na margem ântero-dorsal do plano. Na região médio-ventral há uma fissura que se estende por todo o septo. As cartilagens hipoquiasmáticas estão fundidas. A ligação entre as trabéculas e as pilas metópticas desapareceu.

A ténia marginal está fundida com a cápsula ótica. A pila antótica foi reduzida a uma projeção dorsal e de formato triangular. A fusão das trabéculas progrediu no sentido posterior. A cartilagem que unia a pila metóptica com a trabécula foi reabsorvida.

Placa basal e cápsula ótica.

A fissura metótica está aberta. As duas regiões da fissura metotica, anterior (recesso *scalae tympani*) e posterior (forame jugular). Na placa basal há um recesso na região correspondente à abertura lateral do *recessus scalae tympani*, cuja margem alcança o processo lateral do arco occipital.

A base dos arcos occipitais está se ossificando. Dorsalmente estão fundidos com a cartilagem derivada da cápsula ótica formando o teto sinótico. O processo lateral do arco occipital continua com um formato arredondado e está paralelo à cápsula. Os forames do nervo hipoglosso não estão visíveis; a crista parótica está formada. O processo ascendente é uma projeção cartilaginosa curta.

Arcos viscerais.

A columela e a extracolumela continuam separadas. A base da columela está formada, e a columela está deslocada no sentido anterior, dando assim a impressão de que a região posterior da base da columela é mais desenvolvida que a anterior.

O processo interno ainda é uma pequena projeção originando-se do ápice distal da columela e orientada no sentido anterior da cartilagem quadrada. O processo intercalar está totalmente isolado da columela, ocupando toda a face articular da cartilagem quadrada com a crista parótica.

A extracolumela está com o ápice medial com um formato nodular. A região da extracolumela em contato com a placa de inserção apresenta um estreitamento. A placa de inserção está com o *pars inferior* com formato alongado, e é o maior dos elementos. O *pars superior* é menor e tem formato arredondado. Os outros processos não estão formados.

A cartilagem quadrada está posicionada obliquamente com relação ao crânio, com a região ventral deslocada anteriormente. A cartilagem está se ossificando a partir da região medial e central. A crista timpânica desenvolveu-se na margem lateral e dorsal da cartilagem quadrada. A face medial da cartilagem está côncava. Frontalmente a cartilagem apresenta uma torção. A face articular mandibular é larga e projeta-se lateralmente com relação à cartilagem de Meckel.

A cartilagem de Meckel está formando a sínfise mandibular. A ligação cartilaginosa entre a cartilagem quadrada e o processo ascendente foi reabsorvida assim como o processo pterigóide, mas há na região medial ventral uma projeção cartilaginosa que restou da ligação cartilaginosa. O processo ascendente está se ossificando a partir da região média. A base do processo está alargada e articulada com o pterigóide na *fossa cranii*, e o processo está posicionado obliquamente, próximo da cápsula ótica. Não está próximo da ténia marginal.

O articular está ossificando-se na região lateral da cartilagem de Meckel anterior à fossa articular.

No aparelho hióide, todos os elementos do aparelho estão fundidos, com exceção do processo lingual e do epihial 2. Estão ossificando-se o ceratohial 1 e 2. O processo lingual, que no estágio anterior estava posicionado dorsalmente, está separado do basihial. A porção anterior do basihial é um processo médio pontiagudo e curto. O hipohial fundiu-se anteriormente na região em que o ceratohial curva-se lateralmente. O ápice anterior do ceratohial curvou-se dorsalmente. O ceratohial cresceu no sentido dorso-posterior. O ceratohial 1 cresceu no sentido posterior, e neste estágio o epihial 1 está bem definido. O epihial corresponde à região cartilaginosa posterior e mais fina que o restante do arco branquial. Está curvado dorsalmente. O ceratobranquial 2 do lado direito não pode ser distinguido, do lado esquerdo está totalmente formado, orientado lateralmente e articulado com o basihial 2. O epihial 2 está desenvolvido nos dois lados do crânio. Ambos estão posicionados quase verticalmente com relação ao crânio e fixado à região ventral da cápsula ótica próxima à abertura lateral do *recessus sacalae tympanii*.

As Cartilagens da laringe não estão formadas.

Ossos Dérmicos.

Na premaxila, o dente ovígero, assim como quatro dentes em cada lado estão presentes. A lâmina dentária não está formada sempre na região do osso. O processo dorsal assim como os processos posteriores estão formados. O processo nasal é o mais longo, largo e afila-se no sentido posterior; o processo posterior é curto.

A septomaxila é dorsal à cartilagem da concha do órgão de Jacobson. A superfície dorsal tem formato convexo e é grande.

O frontal está em toda a margem dorsal do crânio, desde a região orbitotemporal posterior até a região anterior da cápsula nasal. Na altura dos globos oculares está constricto mas existe um espaço separando os dois ossos. Na região anterior está levemente curvado no sentido medial.

O posfrontal está localizado na região póstero-dorsal do globo ocular, anterior ao posorbital e lateral ao parietal. Nenhum processo está diferenciado.

O parietal está margeando toda a ténia marginal até o frontal. Na região posterior curva-se lateral e ventralmente, no processo supratemporal. Os ápices são as regiões mais largas do osso. Na margem ventral da região apical anterior está formado um processo largo e curto que se projeta ventralmente.

O Supratemporal está na região póstero-lateral do crânio, medial ao esquamosal, e dorsal à cartilagem quadrada. Tem formato de semicircular. O processo ventral é largo e está direcionado ventralmente, enquanto que o processo dorsal afila-se no sentido distal e está direcionado dorso-anteriormente.

O esquamosal está localizado na região póstero-lateral do crânio, dorsalmente à cartilagem quadrada. O processo ventral é curto, largo e curvo. Está direcionado ântero-ventralmente. O processo anterior é longo e afila-se no sentido distal. Está direcionado ântero-dorsalmente.

O posorbital está localizado póstero-dorsalmente à órbita. Está dorsal ao jugal e ventral ao posfrontal. O processo posterior é longo e afila-se distalmente; está direcionado posteriormente. O processo dorsal é curto e tem formato triangular. A margem dorsal entre os dois processos é côncava. O processo ventral é também curto. A margem anterior entre o processo ventral e o dorsal é reta.

O jugal tem formato semicircular e está formando a margem ventral da órbita. Está ventral ao posorbital e dorsal ao maxilar.

O prefrontal localiza-se na região ântero-dorsal da órbita. Tem formato triangular. O processo dorsal é fino, longo e afila-se no sentido distal. Está

paralelo ao frontal. Os processos anterior e ventral estão pouco desenvolvidos e são curtos.

A lâmina dentária na região do maxilar está formando alguns dentes. A região lateral e ventral apresenta uma estrutura trabecular. O processo dorsal é largo e direcionado dorsalmente. A margem anterior do processo é côncava. O processo anterior é curto e está formando o assoalho da fenestra da narina. O processo posterior é longo e afila-se distalmente. O processo medial está formado, mas não ainda na região posterior do osso.

O vômer está na região medial e num plano vertical. Toda a superfície ventral é convexa. O processo anterior está com a margem lateral côncava.

O palatino apresenta uma flexura entre a região anterior e posterior, que coincide com a flexura entre a cápsula nasal e as cartilagens órbito-temporais. O processo anterior está num plano superior e orientado anteriormente. O processo posterior é largo, tem formato triangular e orienta-se póstero-ventralmente. O processo lateral está numa posição vertical relativa ao osso. Está curto e orientado ântero-lateralmente.

No pterigóide, o processo anterior é curto e orientado dorso-medialmente. O processo lateral é curto e está orientado ântero-lateralmente. A margem entre os dois processos é côncava. Lateralmente está articulado com o processo basipterigóide, e na mesma região mas dorsalmente articula-se com o processo ascendente. O processo quadrado está num plano vertical com relação ao restante do osso. Está na mesma altura do quadrado.

Toda a margem anterior do ectopterigóide tem formato côncavo. O processo lateral está longo, com formato semicircular, e afilando-se distalmente. Está dorsal ao maxilar e lateral ao jugal. O processo medial está na margem anterior do processo lateral do pterigóide. Tem um ápice bífido, sendo o dorsal mais longo que o ventral.

No dentário, a lâmina dentária formou alguns dentes. Continua presente só na lateral da cartilagem, mas cresceu no sentido posterior e alcança o coronóide. Não cobre a face medial, nem ventral com exceção da região posterior.

O coronóide não contata nenhum osso. O processo dorsal está com formato triangular e dorsalmente direcionado. É largo e baixo. Na base

posterior há um pequeno processo na margem dorsal do suprangular direcionado posteriormente. O processo labial anterior está na margem ântero-ventral do processo dorsal e é pouco desenvolvido. O processo lingual posterior está direcionado póstero-ventralmente. O ápice distal do processo está curvado posteriormente. O processo lingual anterior é largo, longo e curvado no sentido ântero-ventral. Está dorsal à cartilagem de Meckel. O ápice do processo está direcionado anteriormente, afinando-se nesse sentido. Há um forame na região ventral do processo lingual anterior direito.

O esplenial está na face medial da cartilagem de Meckel. É longo, tem formato rombóide e apresenta um grande forame na região média. A região posterior está dorsal ao préarticular.

O angular está na face ventro-lateral da cartilagem e está com formato rombóide. Está dorsal ao préarticular.

O suprangular está em toda a região posterior e látero-dorsal da cartilagem de Meckel. Está formando a região anterior da fossa articular. O forame suprangular anterior é muito grande e situa-se látero-ventralmente ao coronóide. O forame suprangular posterior é muito menor e encontra-se na margem posterior e dorsal; ainda não está totalmente fechado. Está na região anterior ventral ao coronóide e ao dentário. A margem posterior está margeando a região anterior da fossa articular.

O préarticular está em quase toda a região médio-ventral e posterior da cartilagem, com exceção do ápice do processo retroarticular. Está ventral ao esplenial. O processo angular não está formado. O forame da *corda tympani* está na forma de um pequeno recesso na margem lateral do processo retroarticular e imediatamente posterior à fossa articular.

4.6.4. Exemplar # 4 – 33 dias (Tabelas 16-18; Figuras 49-53)

Comprimento- 123,0 mm

A cápsula nasal está no mesmo plano da trabécula, mas ainda existe uma pequena angulação na flexura mesocraniana.

Na cápsula nasal, a condrificação aumentou definindo as estruturas. O processo rostral continua na mesma morfologia e orientação do estágio descrito anteriormente. O processo alar inferior é longo e fino e desenvolveu-se e está orientado no sentido póstero-ventral. O processo alar superior aumentou

de tamanho, mas sua morfologia continua semelhante. As cartilagens do órgão de Jacobson e ectocoanal desenvolveram-se e estão cobrindo a cartilagem da concha do órgão de Jacobson.

A região ventral do processo maxilar posterior, que tem um formato alargado, está com, , com dois processos delimitando a passagem do ramo maxilopalatino. Ambos são finos e apresentam formato semicircular estando orientados posteriormente. Embora ambos processos sejam alongados, o processo lateral é mais longo que o medial.

Anterior ao processo maxilar posterior, na margem lateral da cartilagem paranasal, está o processo maxilar anterior. Trata-se de projeção ventralmente orientada, curta e fina. No ponto de contato da cartilagem parietectal com a comissura esfenoetmoidal há um grande forame.

A margem ventral do plano ânterorbital está com o processo ventrolateral formado, que tem um formato triangular e é curto. O plano ânterorbital está fundido com a cartilagem paranasal, mas na região medial o plano projeta-se medialmente da cartilagem paranasal delimitando um espaço entre o plano e o septo nasal. Este espaço é denominado de fissura orbitonasal.

O ramo oftálmico do trigêmeo entra na cápsula por esta fissura e passa ventralmente pelos lobos do bulbo olfatório que se projetam na região dorsal da cápsula.

Na região posterior do septo nasal parece haver uma reabsorção da cartilagem.

Em relação às cartilagens orbitotemporais, há uma descontinuidade da cartilagem na região anterior e ventral do septo interorbital, mas não se forma uma fenestra.

A cartilagem das asas laterais do plano suprasedal foi reabsorvida reduzindo seu comprimento. A fissura na região média do assoalho continua em toda a extensão até as tênias mediais. A barra de cartilagem que liga o plano suprasedal com o septo interorbital aumentou de comprimento.

Não existem projeções cartilaginosas na margem ventral da fenestra óptica. Entretanto, a cartilagem parece estar fundindo-se com a trebécula. Restou da pila antótica uma projeção cartilaginosa dorsal.

Cada trabécula possui uma cicatriz que pode ser um sinal de passagem de algum vaso. Esta marca corresponde ao ponto de contato das pilas metópticas com as trabéculas.

Placa basal e cápsula ótica.

Os processos basipterigóides estão direcionados ântero-lateralmente. O ápice posterior é mais longo que ao anterior. Estão articulados com o pterigóide.

A notocorda está visível em toda a placa até a crista *sellaris*. Não está projetando-se na fenestra hipofisária. Na face ântero-ventral e média da crista *sellaris* desenvolveu-se um processo cartilaginoso curto que se projeta anteriormente.

A região medial da crista *sellaris* está ossificando-se no basisfenóide. A crista proótica está formada. É uma projeção ventral curta e no sentido orientada ventralmente e com formato laminar. A crista está formada desde a região anterior da comissura préfacial, que contata a cápsula ótica, até metade da margem lateral da placa basal, que corresponde à região da pila antótica.

O forame facial está localizado pósterio-ventralmente à crista proótica. Na face ventral da crista está passando a veia jugular. Observa-se um vaso de calibre médio que passa dorsal à columela e segue pela crista passando dorsalmente de ao processo basipterigóide; neste ponto junta-se com outro vaso que vem da região lateral da cavidade craniana e segue anteriormente.

A fenestra basicraniana ocupa quase toda a região ventral da placa basal. Tem formato circular. Na região pósterio-medial está formando-se o basioccipital. Parte da ossificação estende-se anteriormente na fenestra basicranial.

O primórdio do tubérculo esfenoccipital está formando-se na região ventral à abertura lateral ao recesso *scalae tymani*. A fissura metótica está totalmente fechada. O forame jugular ainda é um espaço alongado e estreito. O espaço correspondente ao forame jugular é contínuo com o espaço do arco occipital até o teto sinótico. O forame hipoglosso é único e está posicionado na base do arco occipital.

A ossificação do exoccipital está nos arcos occipitais, excetuando-se o ápice distal, até o forame hipoglosso. O processo lateral do arco occipital é

curto, largo e arredondado. Está muito próximo da cápsula. O processo medial está fundido ao teto sinótico junto com as cartilagens derivadas das cápsulas óticas.

O processo ascendente está projetado verticalmente com uma leve inclinação anterior. A região distal está um pouco mais larga que a proximal.

A região dorsal da crista parótica está formada. A região ventral está projetada látero-ventralmente e anteriormente. Aumentou muito de tamanho deste estágio para o anterior e, como a região apical apresenta uma constrição, é provável que parte do processo intercalar tenha se fundido com a crista.

O proótico está ossificando-se na região da comissura préfacial. O opistótico está formando-se na região ventral da cápsula ótica posterior à janela oval, que tem formato redondo.

Arcos viscerais.

A columela e a extracolumela não estão fundidas. A base da columela tem uma circunferência menor que a da janela oval. O ponto de contato entre a base e o restante dela situa-se no meio da base. O processo interno está igual ao estágio anterior. O processo intercalar está fundido à margem interna da crista parotica. Há um ligamento conectando a região média do processo intercalar com a região posterior do *pars superior*. A extracolumela está na mesma condição do estágio anterior.

A ossificação da cartilagem quadrada aumentou. A crista timpânica está quase ossificada. A margem ântero-lateral do côndilo ótico da cartilagem desenvolveu um processo cartilaginoso curto e anteriormente direcionado. O processo delimita junto com a margem posterior da crista timpânica o espaço denominado de fossa superior.

A margem médio-ventral, que está articulada como o pterigóide, tem um pequeno recesso. Este é margeado dorsalmente por um processo cartilaginoso triangular curto e orientado anteriormente. Este processo é um resquício do contato com a região anterior da cartilagem palatoquadrada.

A sínfise está regredindo. O processo ascendente só não está com os ápices ossificados. A base do processo é larga, mas ela já era nos estágios anteriores. O ápice dorsal está distante da ténia marginal.

A ossificação do articular está na região medial do processo retroarticular, na região do forame da *chorda tympani*.

No aparelho hióide, o processo lingual está bem desenvolvido, separado e dorsal ao resto do aparelho. O ápice distal do basihial está curvado ventralmente. As região de contato do hipohial com o basihial e ceratohial estão constrictas. Os ápices anteriores do ceratohial agora estão curvados anteriormente. O ceratobranquial 1 está ossificando-se. Não existe diferença morfológica entre o ceratobranquial 1 e o epihial 1. O ceratobranquial 2 está presente como um nódulo de cartilagem na região posterior do basihial, situado medialmente à região de articulação com o ceratobranquial 1. O epihial 2 está na região pósterio-lateral do aparelho hióide. Está num plano vertical e o ápice distal está fundido através de ligamento à crista *tubularis*.

As cartilagens da laringe estão presentes, assim como as cartilagens da traquéia. A cartilagem cricóide está fundida ventralmente com cinco anéis da cartilagem traqueal. Dorsalmente há uma grande abertura que está sendo subdividida medialmente por dois processos cartilaginosos. A cartilagem epiglótica é curta. As cartilagens aritenóides são pequenas e têm formato triangular.

Ossos Dérmicos.

A premaxila perdeu-se durante a preparação. O nasal tem formato oval, estão orientados longitudinalmente na região medial do dorso da cápsula nasal. O processo anterior tem na região medial uma projeção direcionada anteriormente e que se afila na sua porção distal. O processo posterior tem formato arredondado.

No frontal, o processo anterior aumentou de largura e cresceu no sentido ventral. Toda a margem ventral do processo desenvolveu uma lâmina curta e direcionada ventralmente. O processo posterior está entre o pósfrontal e o parietal.

O pósfrontal é um osso trirradiado localizado no canto dorso-posterior da órbita, lateralmente ao frontal e parietal, e dorsal ao pós-orbital. O processo anterior é longo, fino, e afila-se distalmente. A região proximal está lateral ao parietal enquanto a distal está paralela ao frontal. Há um pequeno processo posterior, de formato triangular e lateral ao parietal. O processo ventral é longo,

fino, e afila-se distalmente. Está ventralmente orientado e anterior ao pós-orbital.

No parietal toda a margem ventral desenvolveu-se no sentido ventral. O processo ventral aumentou de tamanho crescendo no sentido do processo ascendente. O processo supratemporal cresceu posteriormente, mas não ultrapassa o supratemporal. A margem medial desenvolveu o processo medial que tem formato triangular.

No supratemporal, o processo dorsal aumentou muito em comprimento. É muito fino e longo, afilando-se distalmente. Está lateral à margem ventral do parietal. O processo ventral aumentou em tamanho.

No esquamosal, o processo ventral está posterior à fossa superior do quadrado. O processo anterior está maior e ventral ao pós-orbital. É longo, fino e afila-se distalmente.

No pós-orbital, todos os processos aumentaram de tamanho.

No jugal, a margem medial está desenvolvida. Na região posterior da margem medial há um processo medial curto, triangular e direcionado ao ectopterigóide.

No prefrontal, o processo medial está muito desenvolvido e cobre quase toda a região posterior da cápsula nasal. Está muito desenvolvido no sentido medial fechando a passagem da região orbitotemporal e da cápsula nasal. A margem lateral do processo medial está côncava delimitando a passagem medial do duto lacrimal. O processo anterior cresceu no sentido anterior. O processo dorsal aumentou de tamanho e está muito próximo do frontal.

O lacrimal está lateral ao jugal, posterior e dorsal ao maxilar e ventral ao prefrontal. Tem formato filiforme e levemente curvado. A porção anterior está lateral à passagem do duto lacrimal, e anterior ao processo dorsal do prefrontal que forma a margem lateral do duto lacrimal.

O processo anterior do maxilar desenvolveu-se anteriormente e forma boa parte do assoalho da narina. O processo dorsal está maior dorsalmente e alcança a região dorsal da cápsula nasal. O processo posterior não aumentou em comprimento, mas cresceu dorsalmente. O processo medial agora está em todo o comprimento do osso e desenvolveu o canal do nervo maxilopalatino na

região dorsal da crista dentária. A crista dentária está formada por uma lâmina óssea fina e ventral de toda a margem lateral do maxilar.

No vômer, o processo anterior está na face ventral com uma crista baixa vertical e ventralmente orientada. O ápice do processo anterior é reto e pontiagudo, a margem lateral é côncava e a região ventral tem um convexo. No ponto de contato dos processos anterior e processo posterior há uma flexura no osso. O processo posterior é reto e longo. Está com uma crista baixa na região medial que termina num espinho longo e fino, articulado com a região média e ventral do palatino. A margem lateral do processo posterior está curvada dorsalmente.

O processo anterior do palatino está bem articulado com a face dorsal do vômer. A crista ventral do processo anterior está maior. A crista serve de ponto de articulação com o processo posterior do vômer. O processo anterior tem um formato convexo e é estreito. A flexura entre o processo anterior e restante do osso é menor. O processo lateral cresceu lateralmente e dorsalmente. Na margem ventral e lateral desenvolveu uma crista curta orientada ventralmente. A crista termina num pequeno processo projetado lateralmente no sentido do forame maxilopalatino. O processo posterior é largo, longo e está orientado póstero-lateralmente. A margem medial é côncava. Está articulado de forma imbricada com o pterigóide, que se encaixa na face medial da crista medial.

No pterigóide, o processo anterior está com um processo medial longo e que se afila distalmente, encaixando-se na região medial do palatino. A crista dorsal do processo quadrado cresceu no sentido medial dando-lhe um aspecto côncavo à face medial do processo. O processo lateral está em contato com o ectopterigóide. A região anterior tem um formato laminar e está encaixada entre os dois ápices do ectopterigóide. A longo da margem posterior do processo há uma crista dorsal direcionada dorsalmente. A crista é baixa e decresce em altura no sentido distal.

No ectopterigóide, os ápices do processo medial aumentaram de tamanho. O ápice dorsal alcança a base do processo lateral do pterigóide. O ápice ventral parece mais uma projeção ventral do processo medial. Neste estágio está formando-se um reforço ósseo entre o ápice ventral e o osso. O

processo lateral está levemente flexionado no sentido dorsal. É largo e não contata nenhum osso.

O parasfenóide está como um elemento par na margem da placa basal, ventral ao processo basipterigóide. Tem formato triangular. O processo pósterio-lateral é fino e alongado. Não está formado o processo rostral.

No dentário, o número e tamanho dos dentes aumentou. Com exceção da região apical, toda a região ântero-ventral da cartilagem de Meckel está coberta pelo dentário. A altura da crista dentária aumentou.

No coronóide, o processo labial anterior se alongou e está lateral ao dentário. O processo lingual anterior também está mais longo e a região distal está posterior ao esplenial. O processo lingual posterior cresceu nos sentidos ventral e posterior.

O esplenial aumentou de tamanho anterior e posteriormete. Está cobrindo quase toda a face medial da mandíbula. Parte do esplenial está coberta por ele. O único e grande forame continua presente. A região posterior está no mesmo plano do coronóide e está cobrindo a região anterior do prearticular .

O angular cresceu em largura e comprimento. A porção ventral da região anterior está paralela ao esplenial e ao dentário, enquanto a parte lateral está coberta pelo dentário lateralmente. Posteriormente está largo e cobre boa parte do prearticular .

O suprangular aumentou o comprimento da região anterior que está coberto pelo dentário. Cresceu ventro-lateralmente cobrindo boa parte da cartilagem de Meckel. Está muito próximo do angular.

No prearticular, o processo angular está mais desenvolvido no sentido ventral. Aumentou de largura na região medial.

4.6.5 Exemplar # 5– 39dias (Tabelas 16-18; Figuras 50-52)

Comprimento- 160,0 mm

Cápsula nasal.

O processo rostral desenvolveu uma projeção ventral, curta e ventralmente orientada. Parte do tecido que recobre esta região está fortemente ancorado neste processo.

O processo alar inferior desenvolveu-se; é longo e fino e está orientado no sentido póstero-ventral. O processo alar superior aumentou de tamanho mas sua morfologia continua semelhante.

O contato entre a margem anterior da cartilagem paranasal e a margem posterior da zona *annularis* alargou-se. Na margem látero-ventral da cartilagem paranasal anterior ao processo maxilar anterior se desenvolveu a barra lacrimal.

O processo maxilar cresceu na região distal no sentido anterior, e está direcionado anteriormente.

Na região de contato entre a cartilagem parietectal e a cartilagem paranasal desenvolveram-se três forames alinhados. A cartilagem parietectal sofreu uma reabsorção na região ventral aos nasais. Esta região é correspondente às fenestras superiores. A fenestra lateral desenvolveu na margem interna um processo curto e filiforme. O processo está direcionado anteriormente.

Cartilagens orbitotemporais

O assoalho do plano supraseptal continua separado. A ossificação do orbitosfenóide está incluindo a ténia medial e parte da pila metóptica. A fenestra hipofisária está mais estreita.

Placa basal e cápsula ótica.

O basisfenóide está formado na crista *sellaris*, no processo basipterigóide com exceção das regiões distal anterior da placa basal. Na região dorsal da crista *sellaris*, entre os forames do nervo abducente, o basisfenóide desenvolveu a sela túrcica. O basioccipital aumentou de tamanho, e parte da ossificação se projeta na região posterior da fenestra basicraniana.

O tubérculo esfenoccipital aumentou de comprimento mas permanece cartilaginoso. O exoccipital aumentou a ossificação, e está incluindo o forame 1 do nervo hipoglosso, e o processo lateral dos arcos occipitais. O processo medial também permanece cartilaginoso. No ponto de contato entre o arco

occipital e a cápsula ótica a cápsula está com um abaulamento provocado pelo contato com o processo. Dorsalmente à região de contato entre o arco e a cápsula permanece um espaço alongado.

O forame jugular permanece como uma abertura filiforme, na região póstero-dorsal do crânio. O supraoccipital ossificou quase todo o teto sinótico, com exceção de uma parte do processo medial do arco occipital e o processo ascendente. A ossificação está fundida com o opistótico. O processo ascendente está com a região distal mais afilada e com uma morfologia uniforme. Os sacos endolinfáticos calcificados estão lateralmente à base do processo ascendente. A região ventral é contínua com o forame do duto endolinfático.

A ossificação do opistótico está na região posterior da cápsula. Se estende do forame jugular até a margem posterior da fenestra oval, passando pela margem dorsal da abertura lateral do recesso *scalae tympanii*. Dorsalmente estende-se até a região dorsal da cápsula, onde e está fundido ao supraoccipital, e à base do processo paraoccipital. Na região dorsal da abertura lateral do recesso *scalae tympanii* há uma pequena cicatriz circular do contato do epibrânquial 2 com a cápsula.

O prótico está bem formado. A ossificação está desde a região da comissura pré-facial, incluindo a crista proótica, o forame facial, a região anterior da cápsula ótica até a margem anterior da fenestra oval. A margem ântero-dorsal da cápsula está com o primórdio, ossificado pelo prótico, da crista *alaris*.

Arcos viscerais.

A columela e extracolumela continuam separadas. A base da columela alargou-se simetricamente. O processo interno cresceu no sentido do quadrado e continua com um formato filiforme. Sem maiores mudanças na extracolumela.

A cartilagem quadrada está quase totalmente ossificada, só restando as regiões apicais. A porção remanescente do contato da cartilagem quadrada com a região anterior da cartilagem quadrada permaneceu, mas está ossificada e bem desenvolvida, participando da articulação medial com o processo quadrado do pterigóide. A fossa superior permanece. O processo

ascendente está totalmente ossificado, com exceção dos ápices. Está articulado dorsalmente com a face lateral do processo ventral do parietal.

O tecido cartilaginoso que formava a sínfises foi substituído por ligamento. A região ântero-medial da cartilagem de Meckel permanece descoberta pelos ossos mandibulares.

O articular e o préarticular estão em processo de fusão. Na região anterior do processo retroarticular o prearticular está recobrando o articular. A fossa articular e o ápice do processo retroarticular permanecem cartilaginosos.

No aparelho hióide há uma constrição entre a porção posterior do ceratohial e a região anterior. A ossificação do ceratobranquial 1 aumentou. O ceratobranquial 2 foi reabsorvido. O epibranquial 2 está orientado horizontalmente. O ápice dorsal está articulado com a região dorsal da abertural lateral do *recessus scalae tympanii*. No ponto de contato do epibranquial 2 com a cápsula ótica há uma marca circular.

As cartilagens aritenóides fundiram-se na região dorsal com a cartilagem cricóide. A abertura dorsal foi subdivida pelos processos cartilaginosos que se fundiram medialmente e estão levemente projetados dorsalmente.

Ossos Dérmicos.

Nos adultos os ossos dérmicos que formam o teto do crânio não apresentam nenhuma rugosidade ou ossificação.

Na pré-maxila, o dente ovígero está orientado ventralmente. O processo nasal é longo e está muito próximo da região medial dos nasais. Está em contato com o maxilar. O processo medial está bem desenvolvido.

Não há mudanças morfológicas no nasal.

O osso frontal por inteiro desenvolveu-se dorso-medialmente e no processo anterior estão muito próximos. O ápice do processo posterior está entre o pósfrontal (lateralmente) e o parietal (posteriormente). Nos adultos os frontais estão totalmente fundidos, e os processos ventrais laterais estão desenvolvidos ao longo dos $\frac{3}{4}$ anteriores do osso. Nos adultos o processo ântero-medial está em contato com os nasais.

O posfrontal aumentou de tamanho. Nos adultos o posfrontal está articulado com a região ventral do frontal.

No parietal, o processo ventral está em contato com a face medial do ápice dorsal do processo ascendente. O processo supratemporal cresceu pósterio-ventralmente ultrapassando o supratemporal e está muito próximo do processo dorsal da crista parótica. Toda a margem medial do parietal cresceu dorso-medialmente. Nos estágios anteriores o parietal estava num plano vertical com relação ao crânio, mas neste estágio está num plano oblíquo. Nos adultos o processo ventral permanece articulado com a ossificação do processo ascendente que origina o osso epiterigóide.

No supratemporal, o processo ventral está encaixado entre o esquamosal (lateralmente) e a crista parótica (medialmente). Aumentou de tamanho.

O esquamosal, o posorbital, o jugal e o prefrontal aumentaram de tamanho.

No premaxilar, a margem lateral do processo ventral está com um formato semicircular definindo a margem medial do forame lacrimal. O processo dorsal do forame está posterior ao lacrimal. O processo anterior está ventral ao maxilar. Nos adultos o processo medial está muito desenvolvido no sentido medial.

O lacrimal cresceu tanto em largura quanto em comprimento. Está em contato com o jugal. Medialmente, está com um processo triangular curto que delimita a margem lateral do forame lacrimal.

No maxilar, a lâmina dentária está em todo o processo medial. A região trabecular transformou-se em forames maxilares. O processo dorsal está dorsalmente suturado com o prefrontal. O processo posterior cresceu posteriormente.

Não ocorreram mudanças no vômer.

No palatino, a crista na margem latero-ventral do processo lateral aumentou de comprimento e está mais robusta. A margem lateral do processo está direcionada pósterio-lateralmente. Está articulado com o pterigóide de forma imbricada. Nos adultos o palatino não possui dentes.

No pterigóide, o processo lateral está articulado com o ectopterigóide. O processo anterior está articulado com o palatino. Nos adultos o pterigóide não possui dentes.

No ectopterigóide, não ocorreram mudanças.

No parasfenóide, com exceção do processo rostral, está formando um único elemento. O processo rostral está longo, fino e medio-ventralmente posicionado com relação à trabécula. Está isolado do resto do osso. Há uma região triangular que corresponde à morfologia da fenestra hipofisária. É possível que esta região corresponda ao processo cultriforme. As cobras perdem a ossificação do processo rostral. A região posterior está cobrindo a crista *sellaris* e a região proximal do processo basipterigóide. Pósteromedialmente está projetando-se na fenestra basicraniana. Pósterolateralmente encontram-se os processos pósterolaterais que estão finos, curtos e posteriormente direcionados.

No dentário, a sínfise não está formada. Os dentes aumentaram em tamanho e número. Cresceu anteriormente fechando a região ânteroventral da cartilagem de Meckel. A porção pósterodorsal está ventral ao coronóide. Medialmente está articulado com o esplenial. A região lateral permanece com aspecto trabecular.

No coronóide, o processo lingual anterior aumentou em comprimento e está totalmente coberto pelo esplenial. A margem ventral está em contato como o prearticular.

A região posterior do esplenial aumentou de largura e cobre toda a região medial. Embora tenha crescido anteriormente ainda não cobriu totalmente a cartilagem de Meckel. Há um único forame grande na região média. A face medial desenvolveu uma crista reta, fina e medialmente orientada.

O angular está ocupando toda a face látero-posterior e ventral da mandíbula. Articula-se com o esplenial ventralmente e medialmente.

Não houve mudanças no suprangular

A fusão do préarticular com o articular foi aumentada. Nos adultos, o prearticular e articular são os únicos ossos que se fundem na mandíbula.

9. DISCUSSÃO

A seguir serão discutidos o desenvolvimento e a morfologia de algumas estruturas do crânio cartilaginoso e dérmico dos Iguania.

O principal critério para estabelecer a homologia entre as estruturas que foram discutidas foi o topológico. Assim sendo, uma estrutura homóloga é aquela que possui a mesma relação com as estruturas adjacentes a ela. Desta forma, se algum elemento do crânio apresenta relações topológicas constantes em todos os grupos comparados, mas diferenças no padrão de desenvolvimento, foi dada prioridade às relações topológicas (ver discussão sobre a fenestra lateral da cápsula nasal e do quadrado).

Primeiramente serão discutidas as seguintes regiões do condrocrânio: cápsula nasal, cartilagens orbitotemporais, placa basal e cápsula ótica e os elementos dos arcos branquiais. Posteriormente serão discutidos os ossos do dermatocrânio, começando com os ossos do crânio em si e terminando com os da mandíbula.

Cada uma das estruturas foi analisada pela perspectiva do seu desenvolvimento, quando possível. Para a descrição do desenvolvimento de algumas regiões da anatomia craniana é necessária a observação dos primeiros estágios de vida embrionária, como no caso do desenvolvimento da cápsula nasal. Mas, para algumas espécies só puderam ser estudados os estágios finais do desenvolvimento, por exemplo, *Iguana iguana* e *Hoplocercus spinosus*.

Deve-se salientar que o padrão de desenvolvimento do condrocrânio e dermatocrânio de Iguania e Scleroglossa é muito conservado. No entanto, o condrocrânio destes dois grupos apresenta algumas diferenças significativas e estão relacionadas com as estruturas da cápsula nasal e dos arcos branquiais do crânio.

Na discussão a seguir, algumas destas diferenças mais significativas serão abordadas de forma comparada.

9.1. CRÂNIO CARTILAGINOSO

9.1.1. CÁPSULA NASAL

9.1.1.1. Fenestra lateral (Figuras 17, 23, 27 e 52)

A fenestra lateral está localizada lateralmente à cartilagem paranasal. A ausência da fenestra nos Iguania foi comentada por Malan (1946) e por Bellairs & Kamal (1981). O único gênero de Iguania que apresenta fenestra lateral é *Anolis* (Malan, 1946).

Em Scleroglossa, a fenestra lateral está ausente nas famílias Gekkonidae, Xantusidae, Scincidae, Gerrhosauridae, Anguidae e Dibamidae. A fenestra está formada nas famílias Teiidae, Lacertidae e Varanidae (Malan, 1946; Pratt, 1948).

Nos estágios embrionários de *Sphenodon punctatus*, a fenestra se forma, mas desaparece nos adultos (de Beer, 1937). No entanto, para alguns autores, sua presença durante alguns estágios de vida é questionável (Bellairs & Kamal, 1981: 120).

Não há consenso entre os diversos autores sobre o desenvolvimento da fenestra lateral. Em *Lacerta* (Lacertidae) (de Beer, 1937) e *Ptyodactylus* (Gekkonidae) (El-Toubi & Kamal, 1961a), a fenestra se forma pela ausência da condrificação da região lateral da cartilagem paranasal. Em *Ptyodactylus*, durante os estágios posteriores de desenvolvimento, a fenestra lateral única é subdividida em pequenas aberturas por uma condrificação tardia da cápsula (El-Toubi & Kamal, 1961a).

Em *Agama* (Agamidae) (Eyal-Giladi, 1964), assim como em *Mabuya* (Scincidae) (Skinner, 1973), a cartilagem da região paranasal aparece como uma estrutura tardia. Posteriormente, a fenestra lateral se forma pela reabsorção da cartilagem.

Não foi possível observar a formação da fenestra lateral em *Tupinambis merianae* (Teiidae); esta já se encontra totalmente formada na série disponível. A única modificação posterior na morfologia da fenestra foi o desenvolvimento na margem posterior interna de um processo curto e anteriormente direcionado. Além dessa estrutura, não foi observada nenhuma grande alteração na conformação geral da fenestra. Nos iguanídeos estudados, a fenestra lateral não foi observada em nenhum dos estágios analisados.

Tanto Skinner (1973) como El-Toubi & Kamal (1961a) concordam com a definição da fenestra lateral proposta por de Beer (1937), que se baseia tanto na sua posição como no seu desenvolvimento. Segundo este autor, a fenestra lateral é uma abertura localizada na região lateral da cartilagem paranasal e que se forma pela falha na formação dos tecidos cartilaginosos desta região (de Beer, 1937). Entretanto, esta definição supervaloriza o desenvolvimento desta região em detrimento das relações topológicas da fenestra, como sua posição e sua relação com a *concha nasalis*. Assim sendo, propõe-se aqui que a fenestra lateral corresponda a uma abertura na lateral da cartilagem paranasal da região que recobre a concha nasal.

9.1.1.2. Fenestra superior. (Figura 15, 26 e 52)

A fenestra superior é uma abertura localizada na região dorsal da cápsula ótica, na cartilagem parietectal. Diversos autores destacaram a ausência da fenestra superior em *Iguania* (Malan, 1946; Pratt, 1948; Bellairs e& Kamal, 1981). A presença da fenestra superior só foi descrita para os gêneros *Uta* e *Phrynosoma* (Malan, 1946).

Em *Scleroglossa*, a fenestra superior está ausente nos adultos das famílias Gekkonidae, Teiidae, Xantusidae, Gerrhosauridae e Varanidae. A fenestra está presente nas famílias Lacertidae, Anguidae e Dibamidae (Malan, 1946; Pratt, 1948).

A fenestra superior ocorre nos adultos de *Sphenodon punctatus*. Durante o desenvolvimento embrionário, ela se forma por uma falha na condificação da região dorsal da cápsula nasal (de Beer, 1937; Bellairs & Kamal, 1981). O processo de desenvolvimento de fenestra superior nos lagartos é idêntico ao descrito para *Sphenodon punctatus* (Skinner, 1973; Bellairs & Kamal, 1981).

Dos iguanídeos estudados, a fenestra superior só ocorre em *Hoplocercus spinosus*. Entretanto, a série desta espécie inclui apenas indivíduos neonatos, o que impossibilita qualquer consideração sobre a transformação da cápsula nasal e a origem da fenestra. Nos adultos, a fenestra está presente.

A presença da fenestra superior num representante da família Hoplocercidae (*Hoplocercus spinosus*), e em dois gêneros da família

Prhynomatidae (Malan, 1946; Pratt, 1948) corresponde a uma sinapomorfia putativa para estes dois taxons.

Em *Tupinambis merianae*, a fenestra superior só foi observada em um dos estágios intermediários. No estágio posterior, a cartilagem da região foi formada novamente. Este fato pode estar relacionado a um artefato do processo de diafanização.

9.1.1.3. Fenestra *olfactoria advehens*. (Figuras 15, 26 e 47)

A fenestra *olfactoria advehens* está localizada na região póstero-dorsal da cápsula nasal, e pode estar delimitada pelas comissuras esfenetmóides, quando estão presentes, e em parte pela cartilagem do plano anterorbital e da cartilagem parietal. Por ela passam os ramos do nervo I (olfatório), os nervos vomeronasais associados e o ramo oftálmico do nervo V (trigêmeo) (Bellairs & Kamal, 1981).

Em *Sphenodon punctatus*, assim como nos Scleroglossa, a condição da fenestra *olfactoria advehens* é de uma abertura única (de Beer, 1937; Malan, 1946; Pratt, 1948). Nos Iguania já estudados, a fenestra *olfactoria advehens* está formada por vários forames numa parede de cartilagem que fecha a região posterior da cápsula nasal (Malan, 1946; Pratt, 1948).

Nos iguanídeos analisados, todos apresentam uma fenestra com a mesma condição observada por Malan (1946) e Pratt (1948). Em *Tupinambis merianae* a fenestra *olfactoria advehens* apresenta uma morfologia igual à observada em *Sphenodon punctatus* e outros Scleroglossa. Só foi observado o desenvolvimento desta região nos embriões de *Polychrus acutirostris* (Polychrotidae), enquanto que nas outras espécies não foi possível descrever o desenvolvimento da fenestra devido às séries de embriões não serem completas.

Em *Polychrus acutirostris* esta região desenvolve-se pela fusão das cartilagens derivadas dos centros cartilaginosos do plano ântero-orbital, localizado na região póstero-ventral, e da cartilagem parietal, localizado na região póstero-dorsal da cápsula nasal. Os tecidos cartilaginosos originados destes dois centros se fundem formando a parede posterior da cápsula que delimita a passagem dos nervos. A fenestra *olfactoria advehens* formada por vários forames pode representar uma sinapomorfia para o clado Iguania.

9.1.2. CARTILAGENS ORBITOTEMPORAIS.

9.1.2.1. Contato da tência marginal com o plano supraseptal. (Figuras 9 e 47)

A tência marginal é uma barra de cartilagem fundida posteriormente com a região dorsal da cápsula ótica. Anteriormente está em contato com a margem póstero-látero-dorsal do plano supraseptal. Em *Sphenodon punctatus* a tência marginal contata o plano supraseptal durante um estágio inicial, mas durante o desenvolvimento o contato desaparece devido à absorção de parte do tecido cartilaginoso da tência marginal (Howes & Swinnerton, 1901; de Beer, 1937).

Em *Anisolepis longicauda*, *Iguana iguana*, *Hoplocercus spinosus* e *Tupinambis merianae* a tência marginal está em contato com o plano supraseptal.

O resquício desta ligação é um processo cartilaginoso na margem posterior do plano supraseptal orientado no sentido caudal. Em *Polychrus acutirostris* e *Tropidurus* sp. a tência marginal não contata o plano supraseptal. A perda do contato entre o plano supraseptal e a tência marginal é uma condição derivada no de desenvolvimento desta região.

9.1.2.2. Contato da tência marginal com a pila acessória. (Figuras 9, 26 e 47)

A pila acessória é uma barra de cartilagem que conecta a tência marginal com a tência medial (Bellairs & Kamal, 1981).

A pila acessória está em contato com a tência marginal em todas iguanídeoas analisados, assim como em *Sphenodon punctatus* (Howes & Swinnerton, 1901) e *Tupinambis merianae*.

Em todo os Acrodonta, com exceção de *Agama hispida* (Barry, 1953), a tência marginal não se forma, mas a pila acessória está presente em todas as outras espécies descritas (Bellairs & Kamal, 1981).

9.1.2.3. Redução da tência marginal.(Figuras 9, 47 e 52)

A tência marginal está presente em todos os iguanídeos analisados, assim como em *Sphenodon punctatus* e *Tupinambis merianae*.

Nos agamídeos, *Agama mutabilis* (Bellairs e& Kamal, 1981), *Agama stellio* (Eyal-Giladi, 1964), *Calotes versicolor* (Ramaswami, 1946) a tência

marginal está reduzida a pequenas projeções cartilaginosas na cápsula ótica. Em *Agama hispida* (Barry, 1953) a tênia marginal está totalmente formada, fundida anteriormente ao plano supraseptal. Nesta espécie a pila acessória foi perdida.

Nos camaleões *Lophosaura ventralis* (Brock, 1941), *Microsaura pumila* (Engelbrecht, 1951; Visser, 1972) e *Rhampholeon platyceps* (Frank, 1951) a tênia marginal está totalmente reduzida.

Considerando a ontogenia das cartilagens da região orbitotemporal de *Sphenodon punctatus* (Howes & Swinnerton, 1901; Bellairs & Kamal, 1981), assim como dos iguanídeos analisados, a redução da região anterior da tênia marginal acontece tardiamente no desenvolvimento.

Nos Acrodonta redução ou perda da tênia marginal nos Acrodonta representa uma condição derivada o clado.

9.1.2.4. Pila antótica em contato com a tênia medial. (Figuras 9, 17, 47 e 52)

A pila antótica é uma barra de cartilagem que está fundida em cada margem anterior da placa basal. Na base da pila passa o nervo VI (abducente), e na margem lateral da pila antótica localiza-se o entalhe proótico (“prootic notch”), que é a passagem da raiz do nervo V (trigêmeo) (Bellairs & Kamal, 1981).

No desenvolvimento de *Sphenodon punctatus* a cartilagem da pila antótica aparece como uma barra calibrosa no estágio inicial, no estágio posterior a pila apresenta uma redução e aparece como uma estrutura mais delicada (de Beer, 1937; Bellairs & Kamal, 1981). Nos adultos a pila antótica está em contato com a tênia medial.

Em *Polychrus acutirostris* e *Tropidurus* sp. a pila antótica está ligada com a tênia medial durante os primeiros estágios; esta ligação desaparece ao longo do desenvolvimento. Os estágios observados em *Anisolepis longicauda* não permitiram avaliar o desenvolvimento da pila antótica. Nos estágios mais avançados de *Anisolepis longicauda*, *Polychrus acutirostris* e *Tropidurus* sp. a pila antótica não contata a tênia medial.

A pila antótica está em contato com a tênia medial em *Iguana iguana* e *Hoplocercus spinosus*. Esta condição permanece nos adultos.

A ligação da pila antótica com a ténia medial aparece nos estágios iniciais das séries de desenvolvimento, tanto nos iguanídeos observados, como também em *Sphenodon punctatus* (de Beer, 1937; Bellairs & Kamal, 1981). Em *Tupinambis merianae*, a perda do contato entre as cartilagens é uma condição observada em estágios já avançados da série de desenvolvimento. Portanto, a perda da ligação representa uma possível sinapomorfia para *Anisolepis longicauda*, *Polychrus acutirostris* e *Tropidurus* sp.

9.1..2.5. Redução e perda da pila antótica. (Figuras 40, 44, 47 e 52)

Em *Anisolepis longicauda*, *Polychrus acutirostris* e *Tropidurus* sp., houve redução da cartilagem da pila antótica durante o desenvolvimento. Entretanto, em todas as espécies de iguanídeos a pila antótica permanece como uma barra (Lions & Alvarez., 1998; Lobo *et al.*, 1995)

Em *Tupinambis merianae* durante os primeiros estágios de desenvolvimento a pila antótica é uma barra alta e ligada à ténia medial. Em estágios posteriores a pila antótica é quase que totalmente reabsorvida restando um pequeno tubérculo na região anterior e lateral da placa basal.

A perda total da pila antótica em Iguania só foi documentada no clado de Acrodonta (Visser, 1972; Bellairs & Kamal, 1981). Nos camaleões e agamídeos a pila antótica nos adultos está reduzida a uma pequena cartilagem na margem anterior da placa basal, numa condição semelhante à observada em *Tupinambis merianae*.

Na série de desenvolvimento a redução total da pila antótica é um evento posterior. A redução da completa da pila antótica em Acrodonta é uma pode representar condição derivada dentro de Iguania.

9.1.3. PLACA BASAL E CÁPSULA ÓTICA

9.1.4. Origem da Placa basal. (Figuras 1 e 46)

Nos Squamata a placa basal tem uma origem única (Kamal, 1966a), mas nos grupos de vertebrados atuais a placa basal tem uma origem dupla (Goodrich, 1930; De Beer, 1937). Durante o desenvolvimento do crânio é uma das primeiras estruturas cartilaginosas que aparecem juntamente com a notocorda.

Nas espécies *Anisolepis longicauda*, *Polychrus acutirostris* e *Tupinambis merianae*, em que foi possível observar os estágios iniciais, a cartilagem da placa basal aparece como uma única peça de cartilagem. A origem única da placa basal pode representar uma sinapomorfia para o clado Squamata.

9.1.3.2. Formação da fenestra basicranial. (Figuras 1, 7, 46 e 47)

A fenestra basicranial é uma abertura localizada na região ântero-medial da placa basal, e a fenestra hipofisária está na margem anterior da placa basal (Bellairs & Kamal, 1981). Ela aparece nos primeiros estágios de vida e se forma a partir da absorção da cartilagem da placa basal (Kamal, 1966a).

A hipótese de Kamal sobre o desenvolvimento da fenestra basicranial não pode ser testada através das séries de desenvolvimento estudadas. Nas espécies de *Anisolepis longicauda*, *Polychrus acutirostris*, e *Tupinambis merianae* em que as séries de desenvolvimento incluíam espécimes em estágios iniciais, a placa basal aparece com uma única cartilagem. Nos estágios subseqüentes a fenestra basicranial aparece totalmente formada.

9.1.3.3. Formação da crista sellaris. (Figuras 1, 7, 46 e 47)

A crista *sellaris* é uma barra cartilaginosa transversal que separa a fenestra basicranial da fenestra hipofisária. As duas fenestras são contíguas e estão localizadas na região anterior da base do crânio, na região de contato entre as cartilagens orbitotemporais com as cartilagens posteriores (Bellairs & Kamal, 1981).

Nos vertebrados em que a placa basal tem uma origem dupla, ela se origina a partir de dois centros de ossificação denominados de cartilagens paracordais (Goodrich, 1930). As cartilagens paracordais aparecem nos primeiros estágios, como duas barras de cartilagem paralelas à notocorda. A crista *sellaris* desenvolve-se a partir de um centro de condificação separado, localizado à frente da notocorda e das cartilagens paracordais, entre os ápices posteriores das trabéculas. As cartilagens paracordais crescem no sentido medial, envolvendo a notocorda até se fundirem, exceto na região anterior onde se localiza a fenestra basicranial. A crista *sellaris* se funde às margens ântero-laterais das cartilagens paracordais delimitando a margem posterior da fenestra hipofisária. As trabéculas se fundem às paracordais.

Nos Squamata a crista *sellaris* se forma a partir da absorção da cartilagem da região anterior e medial da placa basal (Kamal, 1966a). A fusão das trabéculas com a região anterior e lateral da placa basal delimita o espaço triangular conhecido como fenestra hipofisária (Kamal, 1965c; Kamal, 1966a; Bellairs & Kamal, 1981).

Guerra-Fuentes (2002) propôs que, em *Polychrus acutirostris*, o padrão de desenvolvimento da crista *sellaris* seria diferente do descrito por Kamal (1966a) para o resto dos Squamata e similar ao definido para *Lacerta vivipara* por de Beer (1937). Nas duas espécies, a crista *sellaris* se desenvolveria a partir do crescimento das margens anteriores da placa basal em uma direção medial. A fusão das margens da placa forma a crista *sellaris*, que delimita a margem anterior da fenestra basicraniana e a margem posterior da fenestra hipofisária.

Este padrão não foi corroborado nas espécies analisadas neste estudo. Uma nova análise das séries de embriões de *Polychrus acutirostris* revelou que o padrão observado nestes animais é devido a um artefato da preparação.

9.1.4. ARCOS VISCERAIS

9.1.4.1. Cartilagem quadrada. (Figuras 37 e 53)

Em todos os Squamata o quadrado aparece inicialmente como uma estrutura columelar (Kamal, 1972). Nos estágios posteriores de todos os iguanídeos estudados desenvolve-se uma projeção lateral cartilaginosa dorsalmente orientada, aqui chamada de processo lateral da cartilagem quadrada.

Nos estágios posteriores aparecem simultaneamente dois centros de ossificação membranosos *sensu* Patterson (1977). Um deles na região lateral da cartilagem, e ventral ao processo lateral. O segundo se desenvolve na região dorsal, entre o processo lateral e o corpo da cartilagem quadrada.

A cartilagem quadrada ossifica-se a partir da região média. Durante o processo de ossificação da cartilagem quadrada os ossos membranosos crescem e se fundem com a ossificação da cartilagem. A ossificação membranosa lateral contribui com a formação da crista timpânica do quadrado. Nos adultos a crista timpânica serve de ponto de sustentação da margem anterior da janela timpânica do ouvido (Oelrich, 1956).

A ossificação membranosa dorsal não fecha totalmente a região dorsal do osso quadrado, formando assim a fossa superior do quadrado (Torres-Carvajal, 2002). No osso quadrado dos adultos, tanto as ossificações membranasas, quanto o processo lateral, são indistinguíveis.

Tupinambis merianae apresenta nos primeiros estágios um quadrado columelar. Nos estágios seguintes, a cartilagem desenvolve uma crista arredondada e com a margem anterior côncava. A ossificação se inicia na região média da cartilagem e progride nos sentidos dorsal e ventral até formar o osso quadrado. A crista timpânica no osso origina-se da ossificação da crista cartilaginosa da cartilagem quadrada. Em nenhum dos estágios de desenvolvimento de *Tupinambis merianae* foi observado um processo lateral cartilaginoso ou alguma ossificação membranosa.

O padrão de desenvolvimento da cartilagem quadrada corrobora o descrito por Kamal (1972). O desenvolvimento descrito acima para os iguanídeos estudados não foi observado nos demais Squamata já descritos (Bellairs & Kamal, 1981).

Nas descrições do desenvolvimento do crânio dos agamídeos *Agama hispida* (Barry, 1953) e *Agama mutabilis* (Bellairs & Kamal, 1981), a cartilagem quadrada aparece com um processo lateral. Nenhum dos autores comenta sobre a presença de alguma ossificação membranosa.

O desenvolvimento do crânio dos camaleões *Lophosaura ventralis* (Brock, 1941), *Microsaura pumila* (Engelbrecht, 1951; Visser, 1951), *Rhampholeon platyceps* (Frank, 1951) não apresenta o desenvolvimento de um processo lateral e das ossificações membranasas da cartilagem quadrada. Na descrição do desenvolvimento craniano do tropidurídeo *Liolaemus tenuis tenuis* (Lobo *et al.*, 1995) o processo lateral da cartilagem quadrada foi detectado, mas não são mencionadas as ossificações membranasas.

A presença de uma ossificação membranosa associada à face lateral da cartilagem quadrada foi documentada nos geconídeos *Pachydactylus maculosa* (Brock, 1923), *Lygodactylus capensis* (Brock, 1932) e em *Ptyodactylus hasselquistii* (El-Toubi & Kamal, 1961a). A presença da ossificação membranosa também foi vista nos embriões de *Hemidactylus maboia* (Guerra-Fuentes, dados não publicados). Na interpretação de Brock

(1923) posteriormente sustentada por El-Toubi & Kamal (1961a) a ossificação membranosa representa o resquício do osso quadradojugal.

Em *Sphenodon punctatus* o quadradojugal aparece durante o desenvolvimento associado à região lateral e ventral da cartilagem quadrada (Howes & Swinnerton, 1903; de Beer, 1937; Bellairs & Kamal, 1981). Posteriormente, o processo posterior do jugal desenvolve-se no sentido posterior até contatar o quadradojugal, formando a barra temporal inferior.

A presença de um quadradojugal na forma de uma ossificação membranosa é sustentada tanto para os iguanídeos e para Gekkonidae. Não foram detectadas evidências da sua presença entre os Acrodonta ou em outro Squamata.

Dentro da hipótese de Estes *et al.* (1988) a presença do quadradojugal seria uma simplesiomorfia para Squamata, e sua perda uma sinapomorfia para o clado Autarchoglossa. A aceitação da homologia da ossificação membranosa da cartilagem quadrada com o quadradojugal dos Rhynchocephalia cria um problema sobre a homologia da ossificação membranosa dorsal e do processo lateral da cartilagem. Como estas estruturas só foram observadas dentro de Iguania elas são propostas como possíveis sinapomorfias para Iguania com uma perda em Acrodonta para a ossificação membranosa dorsal e uma perda do processo lateral cartilaginoso da cartilagem quadrada em Chamaeleontidae.

9.1.4.2. Aparelho hiobranquial.

Em *Tupinambis merianae*, assim como em todos os iguanídeos estudados (exceto de *Polychrus acutirostris*), o aparelho hiobranquial está composto pelo processo lingual, hipohial, ceratohial, ceratobranquial 1, epibranquial 1, ceratobranquial 2 e epibranquial 2. Em *Polychrus acutirostris* perde-se o epibranquial 2.

O processo lingual é uma estrutura ímpar. O hipohial pode estar ou não fundido com o processo lingual. O ceratohial e os ceratobranquiais estão articulados ao hipohial.

O ceratobranquial 1 e epibranquial 1 aparecem como uma única estrutura cartilaginosa. Durante o desenvolvimento a cartilagem sofre uma

construção que delimita o epibrânquial 1. O ceratobrânquial 1 é o único elemento que se ossifica durante o desenvolvimento.

O ceratobrânquial 2 é alongado e reto. E ocupa uma posição medial com relação aos outros elementos do aparelho hiobrânquial. Em algumas espécies, como *Polychrus acutirostris* e *Iguana iguana*, ele participa da movimentação da região gular.

O epihial 2 está totalmente separado do ceratobrânquial 2. Localiza-se na região póstero-lateral e ventral da cápsula ótica. Permanece separado do crânio sustentado pela musculatura do aparelho hiobrânquial.

9.1.4.2.1. Ceratohial. (Figuras 27, 37, 53)

Em alguns gêneros da família Gekkonidae o ápice distal do ceratohial se funde durante o desenvolvimento com a região póstero-dorsal da cápsula ótica. Esta condição permanece nos adultos de *Platydictylus* sp., *Tarentola mauritanica*, *Lygodactylus capensis* e em *Ptyodactylus hasselquistii* (Kamal, 1961a; Kamal, 1961b). Nas espécies *Acanthodactylus bosquiana*, *Hemidactylus turcica* e *Stenodactylus stenodactylus* o ceratobrânquial não está fundido com a cápsula (Kamal, 1961a; Kamal, 1961b).

Goodrich (1930) interpreta a fusão do ceratobrânquial como uma condição derivada em Squamata. Kamal (1960), assim como Versluys (1903) e Brock (1930), propõem que devido à associação do músculo estilohióide destes animais com a cápsula ótica, a condição do ceratohial é plesiomórfica.

Como foi comentado, nas séries de desenvolvimento deste estudo o ceratohial se funde com a cápsula durante o desenvolvimento. Em nenhum estágio de desenvolvimento de nenhuma das espécies estudadas o ceratobrânquial apresenta alguma associação com a cápsula ótica. Ontogeneticamente a fusão do ceratohial com a cápsula ótica é uma novidade. A condição do ceratobrânquial em Gekkonidae pode representar uma condição derivada para este clado com reversão em algumas espécies.

9.1.4.2.2. Epibrânquial 2.(Figuras 27, 37, 53)

Durante o desenvolvimento de *Tupinambis merianae* o epihial 2, que cresce no sentido dorsal e se funde com o osso proótico. O ponto de contato se dá na região dorsal da abertura lateral do recesso *scalae tympani*. Nos

embriões, desenvolve-se uma pequena cicatriz circular no opistótico que regride nos adultos.

A associação do epibranquial 2 com a cápsula ótica foi observada em adultos de *Gymnophthalmidae*, *Lacertidae*, *Xantusidae* e *Scincidae*. Ontogeneticamente a fusão do epibranquial 2 é uma novidade no desenvolvimento do aparelho hiobranquial

Este tipo de associação só foi observada nestas famílias, que formam o clado *Scincomorpha* (Estes *et al.*, 1988). Para a hipótese filogenética de Estes *et al.* (1988) a condição do epibranquial 2 pode representar uma sinapomorfia dando suporte ao clado *Scincomorpha*.

9.2. CRÂNIO DÉRMICO

9.2.1. PREFRONTAL. (Figuras 33 e 50)

Em todas as espécies estudadas o prefrontal é formado pelo processo dorsal, que se articula com o frontal, o processo anterior que se articula com o maxilar e jugal e o processo medial, que se articula com o palatino. Nos *Iguania* o processo medial é menos desenvolvido do que em *Tupinambis merianae*.

9.2.2. FRONTAL. (Figuras 21, 23, 50 e 52)

O frontal aparece como uma fita de formato semicircular, posicionado longitudinalmente na superfície dorsal da região orbitotemporal. Este padrão está presente em todas as espécies analisadas e em todos os lagartos descritos e em *Sphenodon punctatus* (de Beer, 1937; Visser, 1972; Skinner, 1973; Bellairs & Kamal, 1981).

No desenvolvimento das serpentes *Typhlops brongersmianus* (Scolophoridae), *Anilius scytale* (Aniliidae), *Acrochordus granulatus* (Acrochordidae), *Epicrates* sp. (Boidae) o frontal aparece na região antero-dorsal da órbita (observação pessoal). O frontal embrionário está posicionado latero-ventralmente.

Nos adultos o processo antero-medial do frontal é uma projeção da margem medial anterior do frontal que contata as margens posteriores e mediais dos nasais. Nos iguanídeos, com exceção de *Hoplocercus spinosus* e *Polychrus acutirostris*, o processo antero-medial se forma posteriormente à

fusão dos frontais. Em *Tupinambis merianae* o processo antero-medial se forma antes da fusão dos frontais.

Nas espécies *Hoplocercus spinosus* e *Polychrus acutirostris* a falha no desenvolvimento do processo antero-medial do frontal acarreta na formação de uma fenestra entre os nasais e o frontal. Em *Polychrus acutirostris* a fenestra pode ser fechada nos espécimes adultos devido pelo desenvolvimento das rugosidades ósseas do teto do crânio dérmico.

A ausência do processo antero-medial em *Hoplocercus spinosus* (Hoplocercidae) e *Polychrus acutirostris* (Polychrotidae) pode representar uma sinapomorfia entre as famílias às quais eles pertencem.

9.2.3. POSFRONTAL. (Figuras 29, 31, 50, 52)

O centro de ossificação do posfrontal aparece na margem superior e posterior da órbita. Está posicionado anteriormente ao posorbital e lateralmente ao frontal e ao parietal. Nos estágios posteriores o posfrontal desenvolve um processo antero-dorsal afilado, e um processo ventral de formato arredondado. Em *Anisolepis longicauda* o posfrontal se funde com o processo dorsal do posorbital.

9.2.4. PARIETAL. (Figuras 21, 23, 25, 27, 50)

O parietal se desenvolve inicialmente como uma fita orientada longitudinalmente na região látero-dorsal da cápsula ótica. O parietal cresce nos sentidos anterior e posterior. Na região posterior desenvolve dois processos. O primeiro a se formar é o processo supratemporal que é uma projeção do parietal ventralmente orientada. Este processo se articula com o osso supratemporal. Num estágio posterior o parietal desenvolve, na região medial-posterior, o processo posterior, que cresce no sentido medial até fundir-se com seu oposto. A partir deste estágio a margem interna do parietal cresce medialmente até se fundir na região sagital formando o teto ósseo do crânio. A região *antero-medial* é a última a se formar delimitando o forame pineal. O padrão de desenvolvimento do parietal é o mesmo para todos os lagartos descritos e para *Sphenodon punctatus* (de Beer, 1937; Visser, 1972; Skinner, 1973; Bellairs & Kamal, 1981).

9.2.5. MAXILAR. (Figuras 38 e 40)

Em nenhuma das espécies estudadas foi observada uma formação dupla do maxilar. Reynoso (1998) na descrição do fóssil *Huehuecuetzpalli mixtecus* afirma que no jovem desta espécie o maxilar é duplo. Nas hipóteses filogenéticas incluindo *Huehuecuetzpalli mixtecus* este táxon aparece como o mais basal de todos os Squamata.

O desenvolvimento do maxilar a partir de dois centros de ossificação foi proposto por Haluska & Alberch, (1983) para a serpente *Elaphe obsoleta* (Colubrinae). Os autores observaram que o maxilar, único nos adultos, se forma a partir de dois centros de ossificação que se fundem posteriormente. Nos lacertídeos da espécie *Lacerta vivipara* o maxilar único dos adultos se forma a partir de dois centros de ossificação que se fundem durante o desenvolvimento (Rieppel, 1992). Nos iguanídeos analisados e nos Acrodonta já descritos foi observado um maxilar formado por dois ou mais centros de ossificação (Bellairs & Kamal, 1981).

9.2.6. SUPRATEMPORAL. (Figuras 40 e 52)

Em todos os lagartos iguanídeos observados o supratemporal aparece na região póstero-dorsal e lateral da cápsula ótica. Inicialmente aparece posicionado obliquamente, estando a região dorsal direcionada medialmente com relação à ventral. O centro de ossificação do supratemporal aparece lateral ao centro de ossificação do esquamosal. Nestes animais o formato inicial o supratemporal é o de uma meia lua com a margem côncava no orientada anteriormente. A região dorsal é afilada, enquanto que a região ventral é globular.

Nos iguanídeos analisados o parietal sempre aparece na região dorso-lateral do crânio. O processo supratemporal se desenvolve nos estágios posteriores e cresce no sentido póstero-ventral. O supratemporal está inicialmente posicionado lateralmente ao processo parietal.

Nos lacertídeos já descritos a forma inicial do supratemporal, sua posição e sua relação com o processo do parietal é constante, assim como nos iguanídeos. O supratemporal não está ausente em *Sphenodon punctatus*. O formato semicircular embrionário do supratemporal pode ser considerado uma sinapormorfia para Squamata.

Na série de desenvolvimento de *Typhlops brongersmianus* (Scolophoridae) o supratemporal não se forma (observação pessoal). Em *Anilius scytale* (Aniliidae) o supratemporal embrionário tem um formato de meia lua (observação pessoal).

Em *Acrochordus granulatus* (Acrochordidae) assim como em *Epicrates* sp. (Boidae) o supratemporal aparece com um formato reto e posicionado obliquamente (observação pessoal).

9.2.7. ECTOPTERIGÓIDE. (Figuras 38, 50)

Em todas as espécies analisadas o centro de ossificação do ectopteriogóide aparece entre o jugal e o processo lateral do pterigóide. Está posicionado sagitalmente. O processo medial desenvolve posteriormente um ápice bífido com um processo dorsal e outro ventral. Esta região se articulará com o pterigóide.

9.2.8. PTERIGÓIDE. (Figuras 21, 29 e 33)

O pterigóide é um dos primeiros ossos dérmicos que se desenvolve e se diferencia rapidamente em todas as espécies estudadas. Nos primeiros estágios do desenvolvimento podem ser distinguidos os processos anterior, lateral e quadrado. A articulação do pterigóide com o processo ascendente da cartilagem palatoquadrada também é precoce no desenvolvimento.

O processo quadrado do pterigóide cresce no sentido do quadrado. Nos estágios tardios do desenvolvimento o processo quadrado se articula com a face medial da cartilagem quadrada. A articulação do pterigóide com o quadrado acontece posteriormente na série de desenvolvimento de todas as espécies estudadas assim como nos Squamata descritos na literatura e em *Sphenodon punctatus* (de Beer, 1937; Skinner, 1973; Bellairs & Kamal, 1981).

Durante o desenvolvimento de *Polychrus acutirostris* o processo quadrado do pterigóide nunca alcança a cartilagem quadrada. Esta condição permanece nos adultos.

Em *Anisolepis longicauda* o processo quadrado cresce no sentido posterior e em um dos estágios estudados está no mesmo plano. Esta condição regride durante o desenvolvimento e nos adultos o pterigóide não se

articula com o quadrado. Esta condição está presente também nos adultos de *Anisolepis grilli*.

A perda da articulação do pterigóide com o quadrado em *Polychrus acutirostris* e no gênero *Anisolepis* pode representar uma sinapomorfia para estes gêneros, o que iria de encontro à proposta de Frost *et al.* (2001). Estes autores propuseram uma nova hipótese filogenética excluindo o gênero *Anisolepis* da família Polychrotidae, alocado nesta família previamente pela proposta anterior (Frost & Etheridge, 1991). A nova proposta separa gêneros *Anolis* e *Polychrus*, formando a família Polychrotidae, enquanto que os gêneros restantes, incluindo *Anisolepis*, estão agrupados na família Leiosauridae (Frost *et al.*, 2001).

Nos camaleões *Microsaura pumila* (Engelbrecht, 1951; Visser, 1972) e *Rhampholeon platyceps* (Frank, 1951) o desenvolvimento do processo quadrado do pterigóide é similar. A não articulação do pterigóide com o quadrado nos camaleões é uma condição derivada em Squamata e é uma das sinapomorfias da família (Rieppel, 1987).

O gênero *Polychrus* possui outras similaridades morfológicas com a família Chamaeleonidae além da perda da articulação pterigóide-quadrado. O gênero *Polychrus* e a família Chamaeleonidae são os únicos clados de Iguania que possuem pálpebras fundidas (Frost *et al.*, 2001). Nos dois grupos o esqueleto abdominal se estende por toda a região do abdome. Na espécie *Polychrus acutirostris* e no camaleão *Chamaeleo caliptra* há na região anterior do globo ocular uma cartilagem com formato espatular. A cartilagem espatular está sustentada pelos músculos e tecidos do globo ocular.

Para muitos autores algumas destas características morfológicas são convergências possivelmente relacionadas com os hábitos arborícolas de *Polychrus* e dos camaleões, como por exemplo, a fusão das pálpebras (Frost *et al.*, 2001) ou a condição da articulação do pterigóide com o quadrado (R. Etheridge, comunicação pessoal). No entanto, um grande número de convergências, ou homoplasias (de Pinna, 1994), pode representar sinapomorfias em níveis menos inclusivos. Estas hipóteses só serão esclarecidas a partir da observação da morfologia das séries de desenvolvimento de dos adultos de iguanídeos, camaleões e agamas.

9.2.9. DENTÁRIO. (Figuras 41, 45, 48 e 49)

Desenvolve-se inicialmente na face antero-lateral da cartilagem de Meckel. O dentário cresce no sentido posterior e no sentido medial cobrindo a cartilagem de Meckel parcial (em *Iguana iguana*), ou totalmente (em *Polychrus acutirostris*). Em *Iguana iguana* o esplenial é bem desenvolvido e cobre a região posterior do canal de Meckel. Em *Tupinambis merianae* o dentário cobre a face lateral da cartilagem, e o esplenial cobre toda a face medial-anterior do canal de Meckel.

Nos adultos de todas as espécies estudadas o canal de Meckel está reduzido a uma pequena abertura na região anterior do dentário. Durante o desenvolvimento do dentário o fechamento do canal de Meckel acontece tardiamente. Para Etheridge & de Queiroz (1988) o fechamento do canal é uma condição derivada nos Iguania.

9.2.10. CORONÓIDE. (Figuras 36 e 49)

Em todos os lagartos o coronóide está articulado na região anterior com todos os ossos dérmicos da mandíbula e apresenta na região medial um processo lingual anterior alongado e direcionado cranialmente. Nos adultos este processo está articulado lateralmente como o esplenial ou dentário, ventralmente com o prearticular, dorso e medialmente com o dentário e medialmente com o suprangular.

Durante o desenvolvimento o processo lingual anterior cresce no sentido anterior, na face medial do esplenial ou do dentário. O dentário cresce no sentido medial e posterior. O prearticular e suprangular se desenvolvem no sentido anterior.

Em Acrodonta o processo lingual anterior é largo, curto e se articula ventralmente com o dentário. Nenhum dos ossos dérmicos se sobrepõem ao processo do coronóide. As descrições dos agamídeos *Agama mutabilis* (Bellairs & Kamal, 1981), *Agama stellio* (Eyal-Giladi, 1964), *Calotes versicolor* (Ramaswami, 1946) e dos camaleões *Microsaura pumila* (Engelbrecht, 1951; Visser, 1972) e *Rhampholeon platyceps* (Frank, 1951) não tem detalhamento para o desenvolvimento dos ossos mandibulares.

A articulação do coronóide dos Acrodonta é uma condição derivada dentro de Squamata. Este tipo de articulação pode estar relacionada com a redução ou perda do esplenial nestes animais (Estes *et al.*, 1988).

9.2.11. ESPLENIAL. (Figuras 41 e 45)

Em *Tropidurus* sp. o esplenial está ausente. A série de desenvolvimento de *Tropidurus* não inclui os primeiros estágios em que aparecem os centros de ossificação dos ossos dérmicos. Portanto, não é possível afirmar se houve fusão dos centros de ossificação do esplenial com o angular para este gênero.

Frost & Etheridge (1991) propõem a morfologia esplenial como uma das sinapomorfias da família Tropiduridae. A subfamília Tropidurinae, proposta por estes autores e que inclui o gênero *Tropidurus* é sustentada em parte pela extensão do esplenial (Frost & Etheridge, 1991). Frost (1992) na sua hipótese sobre as relações filogenéticas do gênero *Tropidurus* não menciona a ausência do esplenial para nenhuma das espécies que compõem o grupo.

9.2.12. PREARTICULAR E ARTICULAR. (Figuras 45 e 49)

O prearticular é um osso de origem dérmica que se desenvolve na região medial e posterior da cartilagem de Meckel e cresce anteriormente e posteriormente. Na região posterior o prearticular forma toda a região lateral do processo retroarticular da cartilagem de Meckel. Na região do processo retroarticular o prearticular desenvolve-se nos primeiros estágios o processo angular.

O articular é o único osso da série mandibular de origem cartilaginosa (Romer, 1956). A região da cartilagem de Meckel que se ossifica no articular é o processo retroarticular e a região de articulação com o quadrado. Em todas as espécies estudadas a ossificação do articular se inicia na região do processo retroarticular da cartilagem.

A fusão do prearticular com o articular acontece cedo no desenvolvimento da mandíbula. Subseqüentemente ao aparecimento do centro de ossificação do articular começa a fusão entre os ossos. Nos adultos os dois ossos não podem ser delimitados devido à fusão ontogenética.

Em *Polychrus acutirostris* e em *Tropidurus* sp. o suprangular se funde tardiamente com o prearticular e o angular. Na região posterior lateral da

mandíbula persiste uma sutura entre o prearticular e suprangular evidenciando uma fusão incompleta destes ossos.

9.2.13. PARASFENÓIDE. (Figuras 29, 33 e 51)

O parasfenóide é um osso de origem dérmica que se funde durante o desenvolvimento com o basifenóide, de origem cartilaginosa, formando o osso composto parabasisfenóide (Goodrich, 1939; Romer, 1956).

O parasfenóide aparece na região anterior e ventral da placa basal. Aparece inicialmente como um único centro de ossificação ventral à crista *sellaris* e anterior a fenestra basicraniana. Um segundo centro de ossificação dérmica, que corresponde ao processo rostral (processo cultriforme), se desenvolve na região ventral da trabécula comum e anteriormente a fenestra hipofisária. O centro de ossificação do processo rostral é muito fino e alongado, sendo quase imperceptível em alguns dos espécimes estudados.

O parasfenóide cresce nos sentido lateral, posterior e anterior. O desenvolvimento no sentido anterior fecha ventralmente a fenestra hipofisária. O processo rostral aumenta de largura e cresce no sentido posterior até se fundir com o parasfenóide.

O crescimento posterior do parasfenóide fecha a fenestra basicranial. Concomitantemente com o crescimento do parasfenóide o osso se funde com as regiões ossificadas do basisfenóide. Nos Squamata descritos na literatura o parasfenóide desenvolve-se da mesma forma (Skinner, 1973; Bellairs & Kamal, 1981).

9.3. CARACTERES EXTERNOS.

9.3.1. REDUÇÃO DA ESCAMA INTERPARIETAL.

A escama interparietal está localizada na região posterior e médio-dorsal do crânio dos lagartos. Recobre o forame parietal e apresenta uma região translúcida central que corresponde à região do forame parietal (Etheridge & de Quieroz, 1988). Está presente na maioria dos “iguanídeos”, agamídeos, em alguns escleroglossos e em *Sphenodon*. Na maioria dos “iguanídeos” esta área é pequena, não mais larga do que a distância interorbital, sendo pouco maior do que as escamas adjacentes.

Na codificação de Frost & Etheridge (1989) a condição da escama interparietal ausente ou menor que o espaço interorbital é primitiva com relação a uma interparietal maior que o espaço interorbital. Nas famílias Tropiduridae e Phrynosomatidae, a interparietal apresenta a condição derivada deste caráter. Nestas famílias a largura da escama é maior do que a distância interorbital. Para Frost & Etheridge (1989) a homologia entre a escama interparietal larga dos frinosomatídeos e tropidurídeos é questionável, porque em *Uranoscodon* e nos “*Tropidurus*” do oeste dos Andes existem evidências de fusão de bordas das escamas (Frost & Etheridge, 1989: 13).

Não existem informações sobre o desenvolvimento da escama interparietal de *Sphenodon punctatus*. Nos adultos desta espécie a escama interparietal está formada por oito pequenas escamas arredondadas, mas de formato irregular. Estas estão dispostas concentricamente ao redor de um grupo de 15 escamas menores, também arredondadas, e que correspondem ao olho pineal.

Em todas as espécies estudadas a região parietal é última a se diferenciar e desenvolver o padrão de escamação. Enquanto quase todas as regiões de crânio exibem padrões de escamação semelhantes aos dos adultos, a região dorsal posterior está coberta por um tecido translúcido e liso onde só o olho pineal está diferenciado.

Esta diferenciação no padrão de desenvolvimento das escamas é observada tanto em Squamata quanto em Crocodilia. Está relacionada com a diferenciação da epiderme nas diferentes regiões do corpo (Manderson, 1965; Alibardi & Thompson, 2000).

Nos embriões e neonatos iguanídeos a escama interparietal é maior do que o espaço interorbital e que as escamas adjacentes. Os adultos de todas as espécies possuem uma escama com tamanho menor do que o espaço interorbital. No entanto, a observação da redução da escama interparietal é indireta.

Os embriões e neonatos dos iguanídeos observados têm uma escama interparietal relativamente maior do que nos adultos. Esta observação não pode ser estendida a *Hoplocercus spinosus*, cujos neonatos estudados estão com a interparietal com um tamanho igual ao do adulto. Para esta espécie não há informação sobre a transformação embrionária da escama interparietal.

Nos embriões de *Tupinambis merianae* a escama interparietal é menor do que nos adultos. Nesta espécie a escama interparietal acompanha o padrão de crescimento do corpo.

Embora não tenha sido observado o processo da divisão da escama interparietal algumas observações em *Tropidurus torquatus* indicam ela acontece pela através subdivisão das escamas.

Em *Tropidurus torquatus* tanto a interparietal quanto as occipitais, que margeiam posteriormente a interparietal, são menores nos adultos do que nos embriões. Podemos inferir que para *T.torquatus* tanto as occipitais quanto a interparietal passam pelo o mesmo processo de redução de tamanho, pela subdivisão da escama maior.

Independentemente do processo de redução do tamanho da interparietal, a seqüência de alterações temporais da sua morfologia é constante em todas as espécies estudadas, salvo *Hoplocercus spinosus*.

Desta forma, a escama interparietal dos Tropiduridae e Phrynosomatidae pode representar uma sinapomorfia para as duas famílias contrariando a opinião de Frost e Etheridge (1991). As evidências observadas pelos autores indicando fusão das escamas podem ser interpretadas, baseados nos dados ontogenéticos, como evidências de divisão das escamas.

O padrão de desenvolvimento da escama interparietal pode representar uma sinapomorfia para algum grupo menos inclusivo e formado por algum dos clados propostos por Frost & Etheridge (1991).

6. CONCLUSÃO

O padrão de desenvolvimento do crânio cartilaginoso e dérmico no clado Iguania é similar ao descrito para os lagartos Scleroglossa (Bellairs & Kamal, 1981; Rieppel, 1997).

As principais diferenças no desenvolvimento e morfologia do crânio cartilaginoso foram observadas nas estruturas da cápsula nasal, cartilagem quadrada, aparelho hiobranquial e no desenvolvimento da escama interparietal.

Iguania e Scleroglossa compartilham o padrão de desenvolvimento dos ossos de origem dérmica. Nos dois clados as ossificações dérmicas possuem as mesmas relações topológicas com os outros elementos de sustentação, possuindo assim a mesma forma inicial do osso.

O clado Iguania está bem sustentado morfologicamente (Estes *et al.*, 1988) e a hipótese das relações de parentesco mais robusta para o grupo é de Frost & Etheridge (1991). Nela os autores propõem que Iguania está composto por oito grupos monofiléticos que formam uma politomia na base do clado (Frost & Etheridge, 1991).

A antiga família Iguanidae (Camp, 1923) foi desmembrada em sete clados elevados ao status de família (Frost & Etheridge, 1991).

O clado Squamata como um todo inclui 4765 spp aproximadamente (Pough *et al.*, 1998).

As sete famílias de iguanídeos formam um conjunto de aproximadamente 581 spp. (Pough *et al.*, 1998), o que representa mais da metade da diversidade específica de Iguania que é de 1110 spp.

A proposta de Frost & Etheridge (1991) é um reflexo da dificuldade na compreensão dos padrões de diversidade morfológica dos iguanídeos atuais. Enquanto o clado dos Acrodonta (camaleões e agamas) está muito bem definido por um grande número de características morfológicas, diversos autores tem apresentado hipóteses alternativas para os clados propostos por Frost & Etheridge (ver Frost *et al.*, 2001).

As hipóteses aqui levantadas sobre o desenvolvimento e homologia da morfologia das estruturas ósseas do crânio dos iguanídeos e suas implicações sobre as suas relações de parentesco estão fundamentadas numa amostra pequena da diversidade deste do grupo.

No entanto, a descrição do desenvolvimento do crânio em *Iguania* auxilia na melhor definição das homologias primárias propostas por diversos autores. Além de ser uma fonte adicional de informação de caracteres morfológicos.

A cápsula nasal dos *Iguania* está caracterizada pela ausência da fenestra lateral, da fenestra superior; com exceção de *Hoplocercus spinosus* (Hoplocercidae), *Uta* e *Phrynosoma* (Malan, 1946) (Phrynosomatidae); e de uma fenestra olfactoria *advehens* formada por vários forames.

A presença da fenestra superior nas espécies das famílias Hoplocercidae e Phrynosomatidae indica uma possível relação de parentesco entre estes grupos.

A condição da fenestra olfactoria *advehens* em *Iguania* é única dentro de Squamata e pode ser considerada uma sinapomorfia para este clado.

Em *Iguania* nenhum dos elementos do aparelho hiobranquial está fundido com a cápsula ótica.

A associação do ceratohial com a cápsula ótica só é observada em algumas espécies da família Gekkonidae (Kamal, 1961a.; Kamal, 1961b.) e pode ser considerada uma sinapomorfia para a família. Nestas espécies, durante o desenvolvimento do aparelho hibranquial a fusão da cartilagem da região distal do ceratohial com a cápsula ótica acontece nos estágios posteriores.

Na maioria das famílias que compõem o clado Scincomorpha, Scincidae, Xantusidae, Lacertidae, Teiidae e Gymnophthalmidae, a cartilagem do ápice dorsal do epibranquial 2 está fundido com a cápsula ótica. A fusão do epibranquial 2 com a cápsula ótica na espécie *Tupinambis merianae* (Teiidae) acontece nos estágios posteriores do aparelho hiobranquial.

O padrão de desenvolvimento da cartilagem quadrada dos iguanídeos, e provavelmente das agamas, é totalmente diferente do padrão descrito para os lagartos Scleroglossa (Bellairs & Kamal, 1981).

Em Scleroglossa, a cartilagem quadrada desenvolve na região anterior lateral uma crista de formato semicircular. Em um momento posterior, o tecido cartilaginoso é substituído por osso e a crista se transforma na crista timpânica que participa na ancoragem da janela timpânica do ouvido externo (Kamal, 1972).

Nos iguanídeos estudados, aparece inicialmente na região lateral da cartilagem quadrada um processo cartilaginoso dorsalmente orientado. Posteriormente entre o processo lateral da cartilagem quadrada e o seu corpo, aparece uma ossificação membranosa. Concomitantemente, outra ossificação membranosa se desenvolve na face lateral da cartilagem quadrada, ventralmente ao processo lateral. Nos adultos o osso quadrado não apresenta nenhum sinal indicando a existência destas estruturas. A crista timpânica nos adultos se forma pela contribuição da ossificação do processo lateral e o crescimento da ossificação membranosa lateral.

A ossificação membranosa lateral na cartilagem quadrada é homologa ao quadradojugal dos Rhynchocephalia e está presente em algumas espécies de Gekkonidae.

A perda do quadradojugal é uma sinapomorfia putativa para o clado Autarchoglossa (Estes *et al.*, 1988).

Em *Polychrus acutirostris* e *Tropidurus* sp., a tênia marginal não contata o plano suprasedal. Esta é uma condição derivada para as espécies estudadas. A perda do contato entre o plano suprasedal e a tênia marginal é uma condição derivada no desenvolvimento desta região.

Dentro de Iguania, a redução ou perda da tênia marginal dos Acrodonta representa uma condição derivada.

A ligação da pila antótica com a tênia medial é uma condição inicial nas séries de desenvolvimento tanto nos iguanídeos observados assim como em *Sphenodon punctatus* e em *Tupinambis merianae*. A perda do contato entre as cartilagens é uma condição posterior na série de desenvolvimento.

A perda da ligação da pila antótica com a tênia medial representa uma possível sinapomorfia para *Anisolepis longicauda*, *Polychrus acutirostris* e *Tropidurus*.

Na série de desenvolvimento a redução total da pila antótica é um evento posterior.

A redução completa da pila antótica em Acrodonta é uma condição derivada quando comparada com a morfologia da pila antótica dos iguanídeos.

A placa basal se desenvolve nos iguanídeos a partir de uma única peça de cartilagem assim como nos outros Squamata (Kamal, 1966a). A origem única da placa basal pode representar uma sinapomorfia para o clado

Squamata.

A hipótese de Kamal sobre o desenvolvimento da fenestra basicranial e da fenestra oval (Kamal, 1966a; Bellairs & Kamal, 1981) não pode ser testada através das séries de desenvolvimento estudadas.

O processo medial do prefrontal dos iguanídeos é pouco desenvolvido.

O posfrontal está sempre localizado dorsal ao posorbital e lateral ao frontal e parietal.

O maxilar em *Iguania* se desenvolve a partir de um único centro de ossificação.

O frontal, parietal e supratemporal se desenvolvem com o mesmo padrão em Squamata.

Em Serpentes, a forma e a posição do frontal e do parietal se modifica durante o desenvolvimento.

O desenvolvimento do supratemporal nas serpentes basais é similar ao dos lagartos. Nas serpentes Macrostromata, tanto a forma como a posição do supratemporal no desenvolvimento muda totalmente.

O ectopterigóide em Squamata apresenta um ápice bífido durante o desenvolvimento.

O processo quadrado do pterigóide está articulado com o quadrado em Squamata com exceção de *Anisolepis longicauda*, *Polychrus acutirostris* e na família Chamaeleonidae.

O gênero *Polychrus* compartilha como a família Chamaeleonidae algumas homoplasias.

O fechamento do canal de Meckel nos iguanídeos acontece pelo desenvolvimento tardio do dentário.

Em todos os Squamata o processo labial anterior do coronóide está articulado como todos os ossos dérmicos da mandíbula. Entretanto, nos Acrodonta o coronóide tem uma articulação superficial com o dentário.

O centro de ossificação do osso esplenial foi perdido ou fundiu-se com o angular em *Tropidurus* sp.

Nos iguanídeos o parasfenóide se forma a partir de dois centros de ossificação.

O prearticular e articular se fundem durante os primeiros estágios do desenvolvimento. A ossificação do articular se inicia na região do processo

retroarticular.

Em todos os iguanídeos estudados há uma redução do tamanho da escama interparietal durante o desenvolvimento.

7. BIBLIOGRAFIA

- Agassiz, L., 1833 - 1843. Recherches sur les Poissons fossiles. Petitpierre, Neuchâtel, Vol. 1.
- Alberch, P., 1985. Problems with the interpretation of developmental sequences. *Systematic Zoology*, 21: 390-397
- Alberch, P.; Gould, S.J.; Oster, G.F. & Wake, D.B., 1979. Size and shape in ontogeny and phylogeny. *Paleobiology*, 5: 296-317.
- Alibardi, L. 1998a. Differentiation of the epidermis during scale formation in embryos of lizard. – *Journal of Anatomy* 192: 173– 186.
- Alibardi, L. and Thompson, M. B. 2000. Scale morphogenesis and ultrastructure of dermis during embryonic development in the alligator (*Alligator mississippiensis*, Crocodilia, Reptilia). – *Acta Zoologica* 81: 325–328.
- Avila-Pires, T.C., Lizards of Brazilian Amazonas (Reptilia:Squamata). *Zool. Verh.*, Leiden.
- Baird, I.L., 1970. The anatomy of the reptilian ear. In *Biology of the Reptilia*; C. Gans e T.S. Parsons (eds.). Academic Press, London e New York, 2: 193-275.
- Barry, T.H., 1953. Contributions to the cranial morphology of *Agama hispida*. *Annals of the University of Stellenbosch*, 29(A): 55-77.
- Bellairs, A. d'A., 1949a. The anterior braincase and interorbital septum of Sauropsida, with consideration of the origin of the snakes. *Journal of the Linnean Society (Zoology)*, 41: 482-512.
- Bellairs, A. d'A, 1949b. Observation of the snout of *Varanus*, and a comparison with that of other lizards and snakes. *Journal of Anatomy*, 83: 116-146.
- Bellairs, A. d'A, 1950. Observations of the cranial anatomy of *Aniella*, and a comparison with that of other burrowing lizards. *Proceedings of the Zoological Society of London*, 119: 887-904.
- Bellairs, A. d'A., 1958. The early development of the interorbital septum and the fate of the anterior orbital cartilages in the birds. *Journal of Embryology and Experimental Morphology*, 6: 68-85.
- Bellairs, A. d'A, 1965. Cleft palate, microphthalmia and other malformations in embryos of lizards and snakes. *Proceedings of the zoological Society of London*, 144: 239-251.

- Bellairs, A. d'A & Boyd, J.D., 1950. The lacrymal apparatus in lizards and snakes. -II. The anterior part of the lachrymal duct and its relationship with the palate and with the nasal and vomeronasal organs. *Proceedings of the zoological Society of London*, 120: 269-310.
- Bellairs, A. d'A & Kamal, A. M., 1981. The Chondrocranium and the development of the skull in recent reptiles. In *Biology of the Reptilia*; C. Gans e T.S. Parsons (eds.). Academic Press, London e NewYork, vol. 11: 1-263.
- Bolk, L., 1926. On the problem of anthropogenesis. *Proc. Section Sciences Kon Akad. Wetens*, 29: 465-475.
- Bolk, L., 1929. Origin of racial characteristics in man. *American Journal of Physical Anthropology*, 13: 1-28.
- Bolk, L.; Göppert, E.; Kallius E. & Lubosch W., 1936. *Handbuch der vergleichenden anatomie der Wirbeltiere*. Urban and Schawarzenberg, Berlin and Vienna.
- Brock, G.T., 1929. On the development of the skull of *Leptodeira hotamboia*. *Quarterly Journal of Microscopical Science*, 73: 289-334. (*Leptodeira*=*Crotaphopeltis*).
- Brock, G.T., 1932. Some developmental stages in the skulls of the geckos, *Lygodactylus capensis* and *Pachydactylus maculosa*, and their bearing on certain important problems in lacertilian craniology. *South African Journal of Science*, 29: 508-532.
- Brock, G.T., 1935. The temporal bones in lizards, birds and mammals. *Anatomisches Anzeiger*, 80: 266-284
- Brock, G.T., 1941. The skull of *Acontias meleagris*, with a study of the affinities between lizards and snakes. *Journal of the Linnean Society (Zoology)*, 41: 71-88.
- Broom, R. 1935. On the structure of the temporal region in lizards skull. *Ann. Transvaal Museum*, 18: 13-22.
- Camp, C.L., 1923. Classification of the lizards. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 48: 289-481.
- Cei, J.M., 1993. Reptiles del noroeste, nordeste y este de la Argentina. *Herpetofauna de las selvas subtropicales, puna y pampas*. Museo Regionale di Scienze Naturali Torino. Monographie IV.

- Darwin, C., 1859. The origin of species. John Murray, London.
- De Beer, G.R., 1937. The development of the vertebrate skull. The Clarendon Press, Oxford.
- El-Toubi, M.R., 1945. Notes on the cranial osteology of *Uromastix aegyptia*. Bulletin of the Faculty of Science of Fouad I University, Cairo, 25: 1-10.
- El-Toubi, M.R. & Kamal, A.M., 1961a. The development of *Ptyodactylus hasselquistii*. I. The development of the chondrocranium. Journal of Morphology, 108: 63-94.
- El-Toubi, M.R. & Kamal, A.M., 1961b. The development of *Ptyodactylus hasselquistii*. II. The fully formed chondrocranium. Journal of Morphology, 108: 165-192.
- El-Toubi, M.R. & Kamal, A.M., 1961c. The development of *Ptyodactylus hasselquistii*. III. The osteocranium of a late embryo. Journal of Morphology, 108: 193-202.
- El-Toubi, M.R. & Kamal, A.M., 1965. The origin of the tectum of the occipito-auditory region in Squamata. Proceedings of the Egyptian Academy of Science, 18: 73-75.
- El-Toubi, M.R.; Kamal, A.M. & Hammouda, H.G., 1965a. The phylogenetic relationship between the ophidian families Boidae, Colubridae and Viperidae in the light of the development of the skull. Zoologischer Anzeiger, 175: 289-294.
- El-Toubi, M.R.; Kamal, A.M. & Hammouda, H.G., 1965b. The origin of the Ophidia in the light of the developmental study of the skull Zeitschrift für Zoologische Systematik und Evolforschung, 3: 94-102.
- Engelbrecht, D. van Z., 1951. Contributions to the cranial morphology of the chamaeleon *Microsaura pumila* Daudin. Annals of the University of Stellenbosch, 27(A): 3-31.
- Estes, R. 1988. Charles Camp: An appreciation. In Phylogenetic relationships of the lizards families; R. Estes e G. Pregill (eds.). Stanford University Press, Stanford, pp: 119-281.
- Estes, R.; de Queiroz, K. & Gauthier, J., 1988. Phylogenetic relationships within Squamata. In Phylogenetic relationships of the lizards families; R. Estes e G. Pregill (eds.). Stanford University Press, Stanford, pp: 119-281.

- Estes, R. & Pregill, G., 1988. Phylogenetic relationships of the lizards families. Stanford University Press, Stanford
- Etheridge, R., 1959. The relationships of the anoles (Reptilia: Sauria: Iguanidae): An interpretation based on skeletal morphology. Ph.D. Dissertation, University of Michigan, Ann Arbor. Xiii+236 pp.
- Etheridge, R., 1964. The skeletal morphology and systematics relationships of sceloporine lizards. *Copeia*, 1964: 610-631.
- Etheridge, R., 1966. The systematics relationships of West Indian and South American lizards referred to the iguanid genus *Leiocephalus*. *Copeia*, 1966: 79-91.
- Etheridge, R., 1967. Lizard caudal vertebrae. *Copeia*, 1967: 699-721.
- Etheridge, R. & de Queiroz, K., 1988. A phylogeny of Iguanidae. In Phylogenetic relationships of the lizards families; R. Estes & G. Pregill (eds.). Stanford University Press, Stanford, pp: 283-367.
- Eyal-Giladi, H., 1964. The development of the chondrocranium of *Agama stellio*. *Acta Zoologica*, 45:139-165.
- Frazzetta, T.H., 1962. A functional consideration of cranial kinesis in lizards. *Journal of Morphology*, 111: 287-320.
- Frank, G.H., 1951. Contributions to the cranial morphology of *Rhampholeon platiceps* Günther. *Annals of the University of Stellenbosch*, 27(A): 33-67.
- Frost, D.R., 1992. Phylogenetic analysis and taxonomy of the *Tropidurus* group of lizards (Iguania: Tropiduridae). *American Museum Novitates*, 3033: 1-68.
- Frost, D.R.; Rodrigues, M.T.; Grant, T. & Titus, T.A., 2001. Phylogenetics of the lizard genus *Tropidurus* (Squamata: Tropiduridae: Tropidurinae): direct optimization, descriptive efficiency, and sensitivity analysis of congruence between molecular data and morphology. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 21(3): 352-371.
- Frost, D. & Etheridge, R., 1989. A phylogenetic analysis and taxonomy of iguanian lizards (Reptilia: Squamata). University of Kansas Museum of Natural History Miscellaneous Publication, 81: 1-65.
- Frost, D. & Etheridge, R., 1993. A consideration of iguanian lizards and the objectives of systematics: a reply to Lazell. *Herpetological Review*, 24: 50-54.

- Frost, D.R.; Etheridge, R.; Janies, D. & Titus, T.A., 2001. Total evidence, sequence alignment, evolution of polychrotid lizards, and a reclassification of the Iguania (Squamata: Iguania). *American Museum Novitates*, 3343: 1-38.
- Fry, B.G.; Vidal, N.; Norman, J.A.; Vonk, F.J.; Scheib, H.; Ramjan, S.F.R.; Kuruppu, S.; Fung, K.; Hedges, S.B.; Richardson, M.K.; Hodgson, W.C.; Ignjatovic, V.; Summerhayes, R.; & Kochva, E., 2006. Early evolution of the venom system in lizards and snakes. *Nature*, 439: 584-588.
- Garstang, W., 1922. The theory of recapitulation: a critical restatement of the biogenetic law. *Journal of the Linnean Society of Zoology*, 35: 81-101.
- Garstang, W., 1928. The morphology of the Tunicata, and its bearing on the phylogeny of the Chordata. *Quarterly Journal of Microscopical Science*, 72: 51-187.
- Garstang, W., 1946. The morphology and relations of the Siphonophora. *Quarterly Journal of Microscopical Science*, 87: 103-193.
- Gaupp, E., 1906. Die entwicklung des kopfskelettes. In *Handbuch der vergleichenden und experimentellen entwickelungslehre der wirbeltiere*, O. Hertwig (ed.). G. Fisher, Jena, vol 3: 573-873
- Gauthier, J.; Estes, R. & de Queiroz, K., 1988. A phylogentic analysis of Lepidosauromorpha. In *Phylogenetic relationships of the lizards families*; R. Estes e G. Pregrill (eds.). Stanford University Press, Stanford, pp: 15-98.
- Goodrich, E.S., 1930. *Studies on the Structure and Development of Vertebrates*. Macmillan, London.
- Gould, S.J., 1977. *Ontogeny and Phylogeny*. The Belknap of Harvard University Press, Cambridge.
- Guerra-Fuentes, R.A., 2002. Descrição do desenvolvimento de *Polychrus acutirostris* (Squamata: Polychrotidae). Dissertação de Mestrado – Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. Departamento de Zoologia.
- Hall, B.K. & Hanken, J., 1985. Foreword to reissue of *The Development of the Vertebrate Skull*, by G.R. de Beer. University of Chicago Press, Chicago, pg: vii-xxviii.

- Hallerman, J., 1994 Zur morphologie der ethmoidalregion der Iguania (Squamata) eine vergleichend-anatomische untersuchung. Bonner Zoologische Monographien, 35: 1-133.
- Hallerman, J., 1998. The ethmoidal region of *Dibamus taylori* (Squamata: Dibamidae), with the phylogenetic hypothesis on dibamid relationships within Squamata. Zoological Journal of the Linnean Society, 122: 385-426.
- Haluska, A. & Alberch, P., 1983. The cranial development of *Elaphe obsoleta* (Ophidia, Colubridae). Journal of Morphology, 178: 37-55.
- Hanken, J. & Hall, B.K., 1993. The Skull. V.1 Development. The University of Chicago Press, Chicago.
- Harris, D.J.; Marshall, J.C. & Crandall, K.A., 2001. Squamate relationships based on C-mos nuclear DNA sequences: increased taxon sampling improves bootstrap support. Amphibia Reptilia, 22: 235-242.
- Hubert, J., 1985. Embriology of the Squamata. In Biology of Reptilia; C. Gans e F. Billet (eds.). Jhon Willey and Sons, New York, v. 15: 59-148.
- Howes, G.H. & Swinnerton, H.H., 1901. On the development of the tuatara, *Sphenodon punctatus*, with remarks on the egg, on the hatching, and on the hatched young. Transactions of the Zoological Society of London, 16: 1-86.
- Jacobson, A.G., 1993. Somitomeres: mesodermal segments of the head and trunk. In The Skull, v. 1.; J. Hanken e B.K. Hall (eds.). The University of the Chicago Press, Chicago, v. 1: 42-76.
- Janvier, P., 1996. Early Vertebrates. Clarendon Press, Oxford
- Jollie, M.J., 1960. The head skeleton of the lizard. Acta zoologica, 41: 1-64.
- Kamal, A.M., 1961a. The common characters of the geckonid chondrocranium. Anatomisches Anzeiger, 109: 109-113.
- Kamal, A.M., 1961b. The phylogentic position of the Geckonidae in the light of the developmental study of the skull. Anatomisches Anzeiger, 109: 114-116.
- Kamal, A.M., 1965a. The fully formed chondrocranium of *Eumeces schneideri*. Proceedings of the Egyptian Academy of Science, 19: 13-20.
- Kamal, A.M., 1965b. Observations on the chondrocranium of *Tarentola mauritanica*. Proceedings of the Egyptian Academy of Science, 19: 1-9.

- Kamal, A.M., 1965c. The mode of formation of the fenestrae basicranialis, X and ovalis in Squamata. *Zoologischer Anzeiger*, 175: 285-288.
- Kamal, A.M., 1965d. The origin of the interorbital septum of Lacertilia. *Proceedings of the Egyptian Academy of Science*, 18: 70-72.
- Kamal, A.M., 1966a. The single origin of the parachordal plate in Squamata. *Zoologischer Anzeiger*, 176: 3-5.
- Kamal, A.M., 1966b. The sphenoid bone in Lacertilia. *Anatomisches Anzeiger*, 118: 82-86.
- Kamal, A.M., 1966c. On the hypoglossal foramina in Squamata. *Anatomisches Anzeiger*, 118: 91-96.
- Kamal, A.M., 1968. On the concha nasalis of Squamata. *Bulletin of the Zoological Society of Egypt*, 41: 97-108.
- Kamal, A.M., 1969. On the trabeculae cranii and the trabecula communis in early embryos of Squamata. *Proceedings of the Egyptian Academy of Science*, 22: 49-51.
- Kamal, A.M., 1971. On the fissura metotica in Squamata. *Bulletin of the Zoological Society of Egypt*, 23: 53-57.
- Kamal, A.M., 1972. The pterygoquadrate cartilage in Squamata. *Zeitschrift für Wissenschaftliche Zoologie*, 185: 60-75.
- Kamal, A.M., 1973a. The position of the prefacial commissure and the facial foramen in Squamata. *Anatomisches Anzeiger*, 133: 283-286.
- Kamal, A.M. & Hammouda, H.G., 1965. The columella auris of the snake, *Psamphis sibilans*. *Anatomisches Anzeiger*, 116: 124-138.
- Kamal, A.M. & Zada, S.K., 1970. The phylogenetic position of the family Agamidae in the light of the study of the chondrocranium. *Zoologischer Anzeiger*, 184: 327-335.
- Kamal, A.M. & Zada, S.K., 1973. The early developmental stages of the chondrocranium of *Agama pallida*. *Acta Morphologica Neerlando-Scandinavica*, 11: 75-104.
- Kardong, K.V., 1997. *Vertebrates, comparative anatomy, function, evolution*. McGraw-Hill, New York.
- Kluge, A.G., 1989. Progress in Squamate classification. *Herpetologica*, 45(3): 368-379.

- Langille, R.M. & Hall, B.K., 1993. Pattern formation and the neural crest. In *The Skull*, v. 1.; J. Hanken e B.K. Hall (eds.). The University of the Chicago Press, Chicago, v. 1: 77-111.
- Lazell, J.D., 1992. The family Iguanidae: disagreement with Frost and Etheridge (1989). *Herpetological Review*, 23: 109-112.
- Lee, M.S.Y., 1998. Convergent evolution and character correlation in burrowing reptiles: towards a resolution of squamates relationships. *Biological Journal of the Linnean Society*, 65: 369-453.
- Lee, M.S.Y. & Caldwell, M.W., 1998. Anatomy and relationships of *Pachyrachis*, a primitive snake with hindlimbs. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, B352: 1521-1552.
- Lee, M.S.Y. and Scanlon, J.D. 2001. On the lower jaw and intramandibular septum in snakes and Anguimorph lizards. *Copeia*, 2001(2): 531-535.
- Lobo, F.; Abdala, F. & Scrocchi, G. 1995. Desarrollo del esqueleto de *Liolaemus scapularis* (Iguania: Tropiduridae). *Bolletino Mus. REg. Sci. Nat. Torino*, 18: 483-486.
- Malan, M.E., 1946. Contributions to the comparative anatomy of the nasal capsule and the organ of Jacobson of the Lacertilia. *Annals of the University of Stellenbosch*, 24: 69-137.
- Maderson, P. F. A. 1965. The embryonic development of the squamate integument. – *Acta Zoologica (Stokolm)* 46: 275–295.
- Nelson, G.H., 1973. Negative gains and positive losses: a replay to J.C. Lundberg. *Systematics Zoology*, 22: 330.
- Nelson, G.H., 1978. Ontogeny, phylogeny, paleontology, and the biogenetic law. *Systematic Zoology*, 27: 324-359.
- Nelson, G.H., & Platnick, N.I., 1981. *Systematics and biogeography: cladistics and vicariance*. Columbia University Press, New York.
- Oelrich, T.M., 1956. The anatomy of the head of *Ctenosaura pectinata* (Iguanidae). *Miscellaneous Publication of the Museum of Zoology of the University of Michigan*, 94: 1-122.
- Parker, W.K., 1881. On the structure of the skull in the chamaeleons. *Transactions of the Zoological Society of London*, 11: 77-105.

- Parsons, T.S., 1970. The nose and Jacobson's organ. In *Biology of Reptilia*; C. Gans e T.S. Parsons (eds.). Academic Press, London e New York, vol. 2: 99-191.
- Paull, D.; Williams, E.E. & Hall, W.P., 1976. Lizard karyotypes from the Galapagos Islands: chromosome in phylogeny and evolution. *Breviora*, 441: 1-31.
- Peters, J.A. & Donoso-Barros, R., 1986. Catalogues of the Neotropical Squamata. Part II, lizards and amphisbaenians. Edição revisada, com novo material por P.E. Vanzolini.
- Pough, F.H.; Andrews, R.M.; Cadle, J.E.; Crump, M.L.; Savitzky, A.H. & Wells, K.D., 1998. *Herpetology*. Prentice Hall, Upper Saddle River.
- Potthoff, T., 1984. Clearing and staining techniques. In: *Ontogeny and systematics of fishes*; Moser, H.G., et al.(eds.). ASIH Special publication 1, Lawrence, Kansas, pg: 48-50.
- Pratt, C.W., 1948. The morphology of the ethmoidal region of the *Sphenodon* and lizards. *Proceedings of the Zoological Society of London*, 118: 171-201.
- Ramaswami, L.S., 1946. The chondrocranium of *Calotes versicolor* with a description of the osteocranium of a just-hatched young. *Quarterly Journal of Microscopical Science*, 87: 237-297.
- Reynoso, V.H., 1998. *Huehucuetzpalli mixtecus* gen. et esp. nov.: A basal squamate (Reptilia) from the Early Cretaceous of Tepexi de Rodriguez, Central Mexico. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London Serie B Biological Science*, 353: 477-500.
- Rice, E.L., 1920. The development of the skull in the skink, *Eumeces quinquelineatus* L. *Journal of Morphology*, 34: 119-216.
- Rieppel, O., 1985. The recessus scalae tympani and its bearing on the classification of reptiles. *Journal of Herpetology*, 19(3): 373-384.
- Rieppel, O., 1987. The phylogenetic relationships within *Chamaeleonidae*, with coments on some aspects of cladistics analysis. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 89: 41-62
- Rieppel, O., 1988a. A review of the origin of snakes. *Evolutionary Biology*, 22: 37-130.

- Rieppel, O., 1988b. Fundamentals of comparative biology. Birkhauser Verlag, Berlin.
- Rieppel, O., 1992. Studies on skeleton formation in reptiles. III. Patterns of ossification in the skeleton of *Lacerta vivipara* Jacquin (Reptilia, Squamata). *Fieldiana-Zoology*, 68: 1-25
- Rieppel, O., 1993. Studies on the skeleton formation in reptiles. II. *Chamaeleo hoehnelii* (Squamata: Chamaeleoninae), with comments on the homology of carpal and tarsal bones. *Herpetologica*, 49(1): 66-78.
- Rieppel, O., 1993. Patterns of diversity in the reptilian skull. In *The Skull*, v. 2.; J. Hanken e B.K. Hall (eds.). The University of the Chicago Press, Chicago, v. 2: 344-389.
- Rieppel, O. & Zaher, H. 2000. The intramandibular joint in squamates, and the phylogenetic relationships of the fossil snake *Pachyrhachis problematicus* Haas. *Fieldiana-Geology*, 43: 1-69.
- Romer, A.S., 1956. Osteology of the Reptiles. University of Chicago Press, Illinois.
- Robinson, P., 1967. The evolution of the Lacertilia. In *Problèmes actuels de paléontologie (Evolution de vertébrés)*. Colloq. Int. C.N.R.S. 163: 395-407
- Saint, K.M.; Austin, C.C.; Donnellan, S.C.; & Hutchinson, M.N., 1998. C-mos, a nuclear marker useful for squamate phylogenetic analysis. *Molecular Systematics and Evolution*, 10: 259-263.
- Schulte, J.A. II; Macey, J.R.; Larson, A. & Papenfuss, T..J., 1998. Testing the monophyly of four iguanid subfamilies: a comparison of molecular and morphological data. *Molecular and Phylogenetics Evolution*, 10: 367-376.
- Schulte, J.A. II; Valladares, J.P. & Larson, A., 2003. Phylogenetic relationships within Iguanidae inferred using molecular and morphological data and a phylogenetic taxonomy of iguanian lizards. *Herpetologica*, 59: 399-419.
- Schwenk, K., 1994. Systematics and subjectivity: the phylogeny and classification of the iguanian lizards revisited. *Herpetological Review*, 25: 53-57.
- Shrivastava, R.K., 1964. The structure and development of the chondrocranium of *Varanus*. II. The development of the orbito-temporal region. *Journal of Morphology*, 115: 97-108.

- Silver, P.H.S., 1962. In ovo experiments concerning the eye, the orbit, and certain juxtaorbital structures in the chick embryo. *Journal of Embryology and Experimental Morphology*, 10: 423-450.
- Skinner, M.M., 1973. Ontogeny and adult morphology of the skull of the South African skink, *Mabuya capensis*. *Annals of the University of Stellenbosch*, 48: 1-116.
- Song, J. & Parenti, L.R., 1995. Clearing and staining whole fish specimens for simultaneous demonstration of bone, cartilage, and nerves. *Copeia*, 1: 114-118.
- Stebbins, R.C., 1948. Nasal structure in lizards with reference to olfaction and conditioning of the inspired air. *American Journal of Anatomy*, 83: 183-222.
- Titus, T.A. & Frost, D.R., 1996. Molecular homology assessment and phylogeny in the lizard family Opluridae (Squamata: Iguania). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 6: 49-62.
- Thorogood, P., 1993. Differentiation and morphogenesis of cranial skeletal tissues. In *The Skull*, v. 1.; J. Hanken e B.K. Hall (eds.). The University or the Chicago Press, Chicago, v. 1: 112-152.
- Torres-Carvajal, O., 2003. Cranial osteology of the Andean Lizard *Stenocercus guentheri* (Squamata: Tropiduridae) and its postembryonic development. *Journal of Morphology*, 255: 94-113.
- Townsend, T.M.; Larson, A.; Louis, E. & Macey, J.R., 2004. Molecular phylogenetics of Squamata: The position of snakes, amphisbaenians, and dibamids, and the root of the squamate tree. *Systematic Biology*, 53: 735-757.
- Underwood, G., 1957. On lizards of the family Pygopodidae. A contribution to the phylogeny of the Squamata. *Journal of Morphology*, 100: 207-268.
- Underwood, G., 1970. The eye. In *Biology Reptilia*; C. Gans e T.S. Parsons (eds.). Academic Press, London e New York, v. 2: 1-97.
- Van Pletzen, R., 1946. The cranial morphology of *Cordylus* with especial reference to cranial kinesis. *Annals of the University of Stellenbosch*, 24: 41-68.
- Vanzolini, P.E., 1983. Guiano-brasilian *Polychrus*: distribution and speciation (Sauria: Iguanidae). In *Advances in Herpetology and evolutionary*

- biology; A. Rhodin e K. Myata (eds.). Museum of Comparative Biology, Cambridge, pp: 118-131.
- Versluys, J., 1936. Kraniaum und viceralskelett der Sauropsiden. 1 Reptilien. In Handbuch der vergleichenden anatomie der Wirbeltiere, L. Bolk, E. Göppert, E. Kallius e W. Lubosch (eds.). Urban and Schawarzenberg, Berlin and Vienna, vol. 4: 699-808
- Vidal, N. & Hedges, B., 2004. Molecular evidence for a terrestrial origin of snakes. *Proceedings of the Royal Society of London Biology (Suppl.)* 271: 226-229.
- Visser, J.G.J., 1972. Ontogeny of the chondrocranium of the chamaeleon, *Microsaura pumila pumila*. *Annals of the University of Stellenbosch*, 47 (A): 1-68. (*Microsaura*=*Bradypodion*).
- Vitt, L.J. & Lacher, T.E.Jr., 1981. Behavior, habitat, diet, and reproduction of the iguanid lizard *Polychrus acutirostris* in the caatinga of northeastern Brazil. *Herpetologica*, 37(1): 53-63.
- Von Baer, K.E., 1828. *Entwicklungsgeschichte der Thiere: Beobachtung und Reflexion*. Bornträger, Königsberg.
- Wiley, E.O., 1980. Phylogenetic systematics and vicariance biogeography. *Systematic Botany*, 5: 194-220.
- Zaher, H., 1998. The phylogenetic position of *Pachyrachis* within snakes (Squamata, Lepidosauria). *Journal of Vertebrate Paleontology*, 18: 1-3.

8. RESUMO

Este estudo compreende a descrição do desenvolvimento do crânio cartilaginoso e dérmico das seguintes espécies de lagatos iguanídeos: *Anisolepis grilli* (Leiosauridae), *Hoplocercus spinosus* (Hoplocercidae), *Iguana iguana* e *Tropidurus* sp. (Tropiduridae) e *Tupinambis merianae* (Teiidae), um representante de Scleroglossa. A descrição do desenvolvimento do crânio destes taxons é inédita.

O objetivo deste trabalho é descrever e comparar os padrões de desenvolvimento dos lagartos que compõe o clado Iguania com os padrões já descritos para outros grupos de Squamata.

Através do processo de diafanização foram estudadas séries embriológicas das espécies supracitadas. As descrições foram complementadas com a descrição do desenvolvimento craniano de *Polychrus acutirostris* (Polychrotidae) (Guerra-Fuentes, 2002).

O padrão de desenvolvimento dos Iguania é muito similar com o descrito para outros grupos de lagartos.

Foram encontradas algumas particularidades no desenvolvimento dos elementos dos arcos viscerais e da cápsula nasal dos táxons analisados.

Algumas estruturas cartilaginosas sugerem relações de parentesco entre grupos de Iguania.

9. ABSTRACT

This study comprises the description of the development of the cartilaginous and dermic skull of the following iguanid lizards: *Anisolepis grilli* (Leiosauridae), *Hoplocercus spinosus* (Hoplocercidae), *Iguana iguana* and of the Scleroglossa specie *Tupinambis merianae* (Teiidae). The description of the skull development of these taxons is unprecedented.

The aim of this study is to describe and compare the development patterns of the lizards which make up the Iguania clade to the previously described patterns for other Squamata groups.

The embryonic series of the above mentioned species were studied after clearing and staining. The descriptions were complemented by the description of the development of the cranium of *Polychrus acutirostris* (Polychrotidae) (Guerra-Fuentes, 2002).

The development pattern of Iguania is very similar to previously described patterns for other lizard groups.

A number of particular traits were found in the development of the elements of the visceral arches and of the nasal capsule of the studied taxons.

Some cartilaginous structures suggest a close relation amongst groups of Iguania.

10. ANEXOS

10.1. ABREVIATURAS DAS ESTRUTURAS:

a.o- arco occipital
a.p.o- arco pré-occipital
an- osso angular
ar- osso articular
b.l- barra lacrimal
bf- osso basisfenóide
bo- osso basioccipital
bo.t.e- tubérculo esfenoccipital do basioccipital
c.o- cápsula ótica
c.t.a- condrificação tectal anterior
ca.e- cartilagem ectocoanal
ca.hi- cartilagem hipoquiasmática
ca.M- cartilagem de Meckel
ca.o- cartilagens orbitais
ca.p- cartilagem paranasal
ca.ps- cartilagem paraseptal
ca.pt- cartilagem parietectal
ca.q- cartilagem quadrada
chi- ceratohial
caba1- ceratobranquial 1
caba2- ceratobranquial 2
co.b- comissura basicapsular
co.ef- comissuras esfenetmóides
co.pf- comissura préfacial
col- columela
con.o- côndilo occipital
cor- osso coronóide
cor.p.a.l- processo anterior labial do coronóide
cor.p.a.li- processo anterior lingual do coronóide
cor.p.a.l- processo anterior labial do coronóide
cor.p.d- processo dorsal do coronóide
cor.p.p.l- processo posterior labial do coronóide

cor.p.p.li- processo posterior lingual do coronóide
cr.ca.q- crista da cartilagem quadrada
cr.p- crista parótica
cr.s- crista *selaris*
cr.ti- crista timpânica
d- osso dentário
d.si- sínfise do osso dentário
d.c.c.o- descontinuidade da condrificação da cápsula ótica
ecol- extracolumela
ecpt- osso ectopterigóide
ecpt.p.l- processo lateral do ectopterigóide
ecpt.p.m- processo medial do ectopterigóide
esp- osso epipterigóide
esp- osso esplenial
esq- osso esquamosal
esq.p.a- processo anterior do osso esquamosal
esq.p.d- processo dorsal do osso esquamosal
esq.p.v- processo ventral do osso esquamosal
exo- osso exoccipital
f- osso frontal
f.m- fossa mandibular
f.p.a- processo anterior do osso frontal
f.p.p- processo posterior do osso frontal
fe.b- fenestra basicranial
fe.h- fenestra hipofisária
fe.l- fenestra lateral
fe.n- fenestra narina
fe.ov- fenestra oval
fe.so- fenestra subóptica
fe.su- fenestra superior
fi.m- fissura metótica
fo.a- forame apical
fo.a.san- forame anterior do osso suprangular
fo.ch.t- forame da *chorda tympani* no osso suprangular

fo.d.p- forame do duto perilinfático
fo.j- forame jugular
fo.mi.a- forame milohióide anterior
fo.mi.p- forame milohióide posterior
fo.n.a- forame do nervo abducente
fo.n.fa- forame do nervo facial
fo.n.hi- forame do nervo hipoglosso
fo.n.o- forame do nervo oftálmico
fo.n.tr- forame do nervo troclear
fo.p.san- forame posterior do osso suprangular
ju- osso jugal
ju.p.a- processo anterior do osso jugal
ju.p.p- processo posterior do osso jugal
l.t.a- lâmina transversal anterior
la- osso lacrimal
m.b- menisco basipterigóide
mx- osso maxilar
mx.p.a- processo anterior do osso maxilar
mx.p.d processo dorsal do osso maxilar
mx.p.m- processo medial do osso maxilar
mx.p.po- processo posterior do osso maxilar
n- notocorda
na- osso nasal
na.p.a- processo anterior do osso nasal
na.p.p- processo posterior do osso nasal
opi- osso opistótico
o.m- ossificação membranosa
opi.p.par- processo paraoccipital do osso opistótico
orb- osso orbitosfenóide
p.a.ca.M- processo angular da cartilagem de Meckel
p.a.ca.pq- processo ascendente da cartilagem palatoquadrada
p.a.te- processo ascendente do teto sinótico
p.ac.a- processo acessório anterior
p.ac.p- processo acessório posterior

p.ao- plano ânterorbital
p.ao.p.l- processo látero-ventral do plano ânterorbital
p.b- placa basal
p.bt- processo basipterigóide
p.d.ca.M- processo dorsal da cartilagem de Meckel
p.i- processo intercalar
p.i.ecol- processo interno da extracolumela
p.in.ecol- placa de inserção da extracolumela
p.l- processo lingual do hióide
p.l.a.o- processo lateral do arco occipital
p.l.c.q- processo lateral da cartilagem quadrada
p.m.a- processo maxilar anterior
p.m.p- processo maxilar posterior
p.mx.a.o- processo medial do arco occipital
p.r- processo retroarticular
p.r.ca.M- processo retroarticular da cartilagem de Meckel
p.su- plano suprasedal
pa- osso parietal
pa.p.a- processo antero-medial do osso parietal
pa.in- pars inferior
pa.p.su- processo supratemporal do parietal
pa.su- pars superior
pabf- osso parabasisfenóide
pal- osso palatino
pal.p.a- processo anterior do osso palatino
pal.p.l- processo lateral do osso palatino
pal.p.p- processo posterior do osso palatino
part- osso préarticular
part.p.a- processo angular do préarticular
pi.ac- pila acessória
pi.an- pila antótica
pi.me- pila metótica
pmx- osso premaxilar
pmx.p.d- processo dorsal do osso pré-maxilar

pmx.p.i- processo incisivo do pré-maxilar
pmx.p.m- processo medial do pré-maxilar
pmx.p.p- processo posterior do osso pré-maxilar
po- osso pósorbital
po.p.d- processo dorsal do pósorbital
po.p.p- processo posterior do pósorbital
po.p.v- processo ventral do pósorbital
pof- pósfrontal
pot- osso proótico
pot.c.al- crista *alaris* do proótico
pot.c.pr- crista proótica do proótico
pot.p.su- processo supratrigeminal do proótico
prf- osso préfrontal
prf.p.a- processo anterior do préfrontal
prf.p.d- processo dorsal do préfrontal
prf.p.m- processo medial do préfrontal
pro- processo rostral
pt- osso pterigóide
pt.p.a- processo anterior do pterigóide
pt.p.l- processo lateral do pterigóide
pt.p.q- processo quadrado do pterigóide
q- osso quadrado
r.s.t- abertura lateral do *recessus scalae tympani*
san- osso suprangular
se.i- septo interorbital
se.n- septo nasal
si.m- sínfise mandibular
so- osso supraoccipital
sp- osso septomaxilar
su- osso supratemporal
su.dorsal- processo dorsal do supratemporal
su.ventral- processo ventral do supratemporal
t- trabécula
t.c- trabécula comum

t.ma- ténia marginal

t.me- ténia medial

te- teto

v- osso vómer

v.p.a- processo anterior do vómer

v.p.p- processo posterior do vómer

10.2. Tabelas

Tabela 1. Surgimento de algumas estruturas cartilaginosas do crânio de *Polychrus acutirosotis* (Polychrotidae) durante o desenvolvimento. Abreviaturas encontram-se listadas em anexo.

		EXEMPLARES / IDADE / TAMANHO														
		1 9 dias 20 mm	2 10 dias 17 mm	3 17 dias 23 mm	4 19 dias 25 mm	5 26 dias 28 mm	6 26 dias 27 mm	7 34 dias 35 mm	8 38 dias 35 mm	9 42 dias 39 mm	10 46 dias 48 mm	11 51 dias 52 mm	12 58 dias 57 mm	13 62 dias 60 mm	14 66 dias 70 mm	15 75 dias 79 mm
ESTRUTURAS	a.o					•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	c.o					•		•	•	•	•	•	•	•	•	•
	ca.e												•	•	•	•
	ca.m					•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	ca.p							•	•	•	•	•	•	•	•	•
	ca.ps												•	•	•	•
	ca.pt									•	•	•	•	•	•	•
	ca.q						•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	col							•	•	•	•	•	•	•	•	•
	co.ef							•	•	•	•	•	•	•	•	•
	co.pf							•	•	•	•	•	•	•	•	•
	cr.p									•	•	•	•	•	•	•
	cr.s								•	•	•	•	•	•	•	•
	ecol							•	•	•	•	•	•	•	•	•
	fe.b									•	•	•	•	•	•	•
	fe.ov									•	•	•	•	•	•	•
	fo.n.hi					•		•	•	•	•	•	•	•	•	•
	l.t.a										•	•	•	•	•	•
	m.b										•	•	•	•	•	•
	n	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	pa.su												•	•	•	•
	pa.in									•	•	•	•	•	•	•
	pi.ac							•	•	•	•	•	•	•	•	•
	pi.an							•	•	•	•	•	•	•	•	•
	pi.me							•	•	•	•	•	•	•	•	•
	p.b					•		•	•	•	•	•	•	•	•	•
	p.ao							•	•	•	•	•	•	•	•	•
	p.su							•	•	•	•	•	•	•	•	•
	p.ac.a									•	•	•	•	•	•	•
	p.ac.p												•	•	•	•
	p.a.ca.pq					•		•	•	•	•	•	•	•	•	•
	p.bt							•	•	•	•	•	•	•	•	•
	p.i								•	•	•	•	•	•	•	•
	t.ma									•	•	•	•	•	•	•
	t.me							•	•	•	•	•	•	•	•	•
	t.c							•	•	•	•	•	•	•	•	•
	se.i							•	•	•	•	•	•	•	•	•
	se.n							•	•	•	•	•	•	•	•	•
	si.m										•	•	•	•	•	•

Tabela 2. Surgimento, crescimento e ossificação dos ossos cranianos ao longo do desenvolvimento de *Polychrus acutirostris* (Polychrotidae). Abreviaturas encontram-se listadas em anexo.

		EXEMPLARES / IDADE / TAMANHO														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
		9 dias 20 mm	10 dias 17 mm	17 dias 23 mm	19 dias 25 mm	26 dias 28 mm	26 dias 27 mm	34 dias 35 mm	38 dias 35 mm	42 dias 39 mm	46 dias 48 mm	51 dias 52 mm	58 dias 57 mm	62 dias 60 mm	66 dias 70 mm	75 dias 79 mm
ESTRUTURAS	an												•	•	•	•
	ar															
	bf															
	bo													•	•	•
	cor										•	•	•	•	•	•
	cor.p.a											•	•	•	•	•
	cor.p.d												•	•	•	•
	cor.p.p												•	•	•	•
	d								•	•	•	•	•	•	•	•
	d.p.d									•	•	•	•	•	•	•
	d.p.v									•	•	•	•	•	•	•
	ecpt											•	•	•	•	•
	ecpt.p.l												•	•	•	•
	ecpt.p.m												•	•	•	•
	ept												•	•	•	•
	esp										•	•	•	•	•	•
	esp.p.a											•	•	•	•	•
	esp.p.p												•	•	•	•
	esq									•	•	•	•	•	•	•
	esq.p.d											•	•	•	•	•
	esq.p.po											•	•	•	•	•
	esq.p.v											•	•	•	•	•
	exo													•	•	•
	f										•	•	•	•	•	•
	f.p.a										•	•	•	•	•	•
	f.p.pa										•	•	•	•	•	•
	ju							ju		•	•	•	•	•	•	•
	ju.p.a												•	•	•	•
	ju.p.po												•	•	•	•
	mx									•	•	•	•	•	•	•
	mx.p.n										•	•	•	•	•	•
	mx.p.p										•	•	•	•	•	•
	mx.p.pal												•	•	•	•
	mx.p.pmx												•	•	•	•
	na									•	•	•	•	•	•	•
	na.p.a										•	•	•	•	•	•
	na.p.p										•	•	•	•	•	•
	opb												•	•	•	•

Tabela 3. Surgimento, crescimento e ossificação dos ossos cranianos ao longo do desenvolvimento de *Polychrus acutirostris* (Polychrotidae). Abreviaturas encontram-se listadas em anexo.

		EXEMPLARES/ TAMANHO														
		1 2,0 cm	2 1,7 cm	3 2,3 cm	4 2,5 cm	5 2,8 cm	6 2,7 cm	7 3,5 cm	8 3,5 cm	9 3,9 cm	10 4,8 cm	11 5,2 cm	12 5,7 cm	13 6,0 cm	14 7,0 cm	15 7,9 cm
ESTRUTURAS	opi															
	opi.p.par															
	orb															•
	pa									•	•	•	•	•	•	•
	pa.p.su												•	•	•	•
	pabf											•	•	•	•	•
	pal									•	•	•	•	•	•	•
	pal.p.m									•	•	•	•	•	•	•
	pal.p.pt									•	•	•	•	•	•	•
	pal.p.v									•	•	•	•	•	•	•
	po										•	•	•	•	•	•
	po.p.j											•	•	•	•	•
	po.p.esq											•	•	•	•	•
	po.p.d											•	•	•	•	•
	part								•	•	•	•	•	•	•	•
	part.p.a											•	•	•	•	•
	prf										•	•	•	•	•	•
	prf.p.o												•	•	•	•
	prf.p.m												•	•	•	•
	prf.p.f												•	•	•	•
	pmx									•	•	•	•	•	•	•
	pmx.p.i															
	pmx.p.mx										•	•	•	•	•	•
	pmx.p.na										•	•	•	•	•	•
	pmx.p.v												•	•	•	•
	pt								•	•	•	•	•	•	•	•
	pt.p.l											•	•	•	•	•
	pt.p.pal								•	•	•	•	•	•	•	•
	pt.p.q								•	•	•	•	•	•	•	•
	q												•	•	•	•
	sp															
	san								•	•	•	•	•	•	•	•
	so														•	•
	su										•	•	•	•	•	•
	v									•	•	•	•	•	•	•
	v.p.a											•	•	•	•	•
	v.p.p											•	•	•	•	•

Tabela 4. Surgimento de algumas estruturas cartilaginosas do crânio durante o desenvolvimento em *Anisolepis longicauda* (Leiosauridae). Abreviaturas encontram-se listadas em anexo.

		EXEMPLAR / IDADE / TAMANHO		
		1 39 dias 33mm	2 62 dias 61mm	3 adulto -
ESTRUTURAS	a.o	•	•	•
	c.o	•	•	•
	ca.e		•	•
	ca.m	•	•	•
	ca.p		•	•
	ca.ps		•	•
	ca.pt		•	•
	ca.q	•	•	•
	col	•	•	•
	co.ef		•	•
	co.pf	•	•	•
	cr.p		•	•
	cr.s		•	•
	ecol		•	•
	fe.b		•	•
	fe.ov		•	•
	fo.n.hi	•	•	•
	l.t.a		•	•
	m.b		•	•
	n	•	•	•
	pa.su		•	•
	pa.in		•	•
	pi.ac		•	•
	pi.an		•	•
	pi.me		•	•
	p.b	•	•	•
	p.ao		•	•
	p.su	•	•	•
	p.ac.a		•	•
	p.ac.p		•	•
	p.ac.c.pq	•		•
	p.bt	•	•	•
	p.i		•	•
	p.l.ca.q		•	•
	t.ma		•	•
	t.me		•	•
	t.c	•	•	•
	se.i	•	•	•
	se.n			•
	si.m		•	•

Tabela 5. Surgimento, crescimento e ossificação dos ossos cranianos ao longo do desenvolvimento em *Anisolepis longicauda* (Leiosauridae). Abreviaturas encontram-se listadas em anexo.

		EXEMPLARES / IDADE / TAMANHO		
		1 39 dias 33mm	2 62 dias 61mm	3 adulto -
ESTRUTURAS	an		•	•
	ar			•
	bf			•
	bo		•	•
	cor		•	•
	cor.p.a.li		•	•
	cor.p.d		•	•
	cor.p.p.li		•	•
	d	•	•	•
	ecpt		•	•
	ecpt.p.l		•	•
	ecpt.p.m		•	•
	ept			•
	esp		•	•
	esq		•	•
	esq.p.d		•	•
	esq.p.po		•	•
	esq.p.v		•	•
	exo		•	•
	f	•	•	•
	ju		•	•
	ju.p.a		•	•
	ju.p.po		•	•
	mx		•	•
	mx.p.a		•	•
	mx.p.d		•	•
	mx.p.m		•	•
	mx.pp		•	•
	na		•	•
	na.p.a		•	•
	na.p.p		•	•

Tabela 6. Surgimento, crescimento e ossificação dos ossos cranianos ao longo do desenvolvimento de *Anisolepis longicauda* (Leiosauridae). Abreviaturas encontram-se listadas em anexo.

		EXEMPLARES / IDADE / TAMANHO		
		1 39 dias 33mm	2 62 dias 61mm	3 adulto -
ESTRUTURAS	opi			•
	opi.p.par		•	•
	orb			•
	pa		•	•
	pa.p.su		•	•
	pabf		•	•
	pal	•	•	•
	pal.p.a	•	•	•
	pal.p.l		•	•
	pal.p.p	•	•	•
	po		•	•
	po.p.d		•	•
	po.p.p		•	•
	po.p.v		•	•
	pof		•	
	pot		•	•
	pot.c.al			•
	pot.c.pr			•
	Pot.p.su			•
	part		•	•
	part.p.a		•	•
	prf		•	•
	prf.p.a		•	•
	prf.p.d		•	•
	prf.p.m		•	•
	pmx		•	•
	pmx.p.d		•	•
	pmx.p.i		•	•
	pmx.p.m		•	•
	pmx.p.p		•	•
	pt	•	•	•
	pt.p.a	•	•	•
	pt.p.l	•	•	•
	pt.p.q	•	•	•
	q		•	•
	sp			•
	san		•	•
	so			•
	su		•	•
	v		•	•

Tabela 7. Surgimento de algumas estruturas cartilaginosas do crânio durante o desenvolvimento em *Hoplocercus spinosus* (Hoplocercidae). Abreviaturas encontram-se listadas em anexo.

		IDADE / TAMANHO	
		neonato 100 mm	adulto
ESTRUTURAS	a.o	•	•
	c.o	•	•
	ca.e	•	•
	ca.m	•	•
	ca.p	•	•
	ca.ps	•	•
	ca.pt	•	•
	ca.q	•	•
	col	•	•
	co.ef	•	•
	co.pf	•	•
	cr.p	•	•
	cr.s	•	•
	ecol	•	•
	fe.b	•	
	fe.ov	•	•
	fe.su	•	•
	fo.n.hi	•	•
	l.t.a	•	•
	m.b	•	•
	n	•	•
	pa.su	•	•
	pa.in	•	•
	pi.ac	•	•
	pi.an	•	•
	pi.me	•	•
	p.b	•	•
	p.ao	•	•
	p.su	•	•
	p.ac.a	•	•
	p.ac.p	•	•
	p.ac.c.pq	•	•
	p.bt	•	•
	p.i	•	•
	p.l.ca.q	•	•
	t.ma	•	•
	t.me	•	•
	t.c	•	•
	se.i	•	•
	se.n	•	•
	si.m		•

Tabela 8. Surgimento, crescimento e ossificação dos ossos cranianos ao longo do desenvolvimento em *Hoplocercus spinosus* (Hoplocercidae). Abreviaturas encontram-se listadas em anexo.

		IDADE /TAMANHO	
		neonato 100 mm	adulto
ESTRUTURAS	an	•	•
	ar	•	•
	bf	•	•
	bo	•	•
	cor	•	•
	cor.p.a.li	•	•
	cor.p.d	•	•
	cor.p.p.li	•	•
	d	•	•
	ecpt	•	•
	ecpt.p.l	•	•
	ecpt.p.m	•	•
	ept	•	•
	esp	•	•
	esq	•	•
	esq.p.d	•	•
	esq.p.po	•	•
	esq.p.v	•	•
	exo	•	•
	f	•	•
	ju	•	•
	ju.p.a	•	•
	ju.p.po	•	•
	mx	•	•
	mx.p.a	•	•
	mx.p.d	•	•
	mx.p.m	•	•
	mx.pp	•	•
	na	•	•
	na.p.a	•	•
	na.p.p	•	•

Tabela 9. Surgimento, crescimento e ossificação dos ossos cranianos ao longo do desenvolvimento de *Hoplocercus spinosus* (Hoplocercidae). Abreviaturas encontram-se listadas em anexo.

		IDADE / TAMANHO	
		neonato 100 mm	adulto
ESTRUTURAS	opi		•
	opi.p.par	•	•
	orb		•
	pa	•	•
	pa.p.su	•	•
	pabf	•	•
	pal	•	•
	pal.p.a	•	•
	pal.p.l	•	•
	pal.p.p	•	•
	po	•	•
	po.p.d	•	•
	po.p.p	•	•
	po.p.v	•	•
	pof	•	
	pot	•	•
	pot.c.al		•
	pot.c.pr		•
	Pot.p.su		•
	part	•	•
	part.p.a	•	•
	prf	•	•
	prf.p.a	•	•
	prf.p.d	•	•
	prf.p.m	•	•
	pmx	•	•
	pmx.p.d	•	•
	pmx.p.i	•	•
	pmx.p.m	•	•
	pmx.p.p	•	•
	pt	•	•
	pt.p.a	•	•
	pt.p.l	•	•
	pt.p.q	•	•
	q	•	•
	sp	•	•
	san	•	•
	so		•
	su	•	•
	v	•	•

Tabela 10. Surgimento de algumas estruturas cartilaginosas do crânio durante o desenvolvimento em *Iguana iguana* (Iguanidae). Abreviaturas encontram-se listadas em anexo.

		EXEMPLARES / IDADE / TAMANHO			
		1 30 dias 114mm	2 26 dias 133mm	3 34 dias 159 mm	4 adulto -
ESTRUTURAS	a.o	•	•	•	•
	c.o	•	•	•	•
	ca.e	•	•	•	•
	ca.m	•	•	•	•
	ca.p	•	•	•	•
	ca.ps	•	•	•	•
	ca.pt	•	•	•	•
	ca.q	•	•	•	
	col	•	•	•	•
	co.ef	•	•	•	•
	co.pf	•	•	•	•
	cr.p	•	•	•	•
	cr.s	•	•	•	•
	ecol	•	•	•	•
	fe.b	•	•	•	
	fe.ov	•	•	•	•
	fo.n.hi	•	•	•	•
	l.t.a	•	•	•	•
	m.b	•	•	•	•
	n	•	•	•	
	pa.su	•	•	•	•
	pa.in	•	•	•	•
	pi.ac	•	•	•	•
	pi.an	•	•	•	•
	pi.me	•	•	•	•
	p.b	•	•	•	
	p.ao	•	•	•	•
	p.su	•	•	•	•
	p.ac.a	•	•	•	•
	p.ac.p	•	•	•	•
	p.ac.c.pq	•	•	•	
	p.bt	•	•	•	
	p.i	•	•	•	•
	p.l.ca.q	•	•	•	
	t.ma	•	•	•	•
	t.me	•	•	•	
	t.c	•	•	•	•
	se.i	•	•	•	•
	se.n	•	•	•	•
	si.m	•	•	•	•

Tabela 11. Surgimento, crescimento e ossificação dos ossos cranianos ao longo do desenvolvimento de *Iguana iguana* (Iguanidae). Abreviaturas encontram-se listadas em anexo.

		EXEMPLARES / IDADE / TAMANHO			
		1 30 dias 114mm	2 26 dias 133mm	3 34 dias 159 mm	4 adulto -
ESTRUTURAS	an	•	•	•	•
	ar		•	•	•
	bf		•	•	•
	bo	•	•	•	•
	cor	•	•	•	•
	cor.p.a.li	•	•	•	•
	cor.p.d	•	•	•	•
	cor.p.p.li	•	•	•	•
	d	•	•	•	•
	d.si				•
	ecpt	•	•	•	•
	ecpt.p.l	•	•	•	•
	ecpt.p.m	•	•	•	•
	ept		•	•	•
	esp	•	•	•	•
	esq	•	•	•	•
	esq.p.a	•	•	•	•
	esq.p.d	•	•	•	•
	esq.p.v				•
	exo	•	•	•	•
	f	•	•	•	•
	ju	•	•	•	•
	ju.p.a	•	•	•	•
	ju.p.po	•	•	•	•
	mx	•	•	•	•
	mx.p.a	•	•	•	•
	mx.p.d	•	•	•	•
	mx.p.m	•	•	•	•
	mx.p.p	•	•	•	•
	na	•	•	•	•
	na.p.a	•	•	•	•
	na.p.p	•	•	•	•

Tabela 12. Surgimento, crescimento e ossificação dos ossos cranianos ao longo do desenvolvimento de *Iguana iguana* (Iguanidae). Abreviaturas encontram-se listadas em anexo.

		EXEMPLARES / IDADE / TAMANHO			
		1 30 dias 114mm	2 26 dias 133mm	3 34 dias 159 mm	4 adulto -
ESTRUTURAS	opi			•	•
	opi.p.par			•	•
	orb			•	•
	pa	•	•	•	•
	pa.p.su	•	•	•	•
	pabf	•	•	•	•
	pal	•	•	•	•
	pal.p.a	•	•	•	•
	pal.p.l	•	•	•	•
	pal.p.p	•	•	•	•
	po	•	•	•	•
	po.p.d	•	•	•	•
	po.p.p	•	•	•	•
	po.p.v	•	•	•	•
	pof	•	•	•	•
	pot			•	•
	pot.c.al				•
	pot.c.pr	•	•	•	•
	Pot.p.su				•
	part	•	•	•	•
	part.p.a	•	•	•	•
	prf	•	•	•	•
	prf.p.a	•	•	•	•
	prf.p.d	•	•	•	•
	prf.p.m	•	•	•	•
	pmx	•	•	•	•
	pmx.p.d	•	•	•	•
	pmx.p.i		•	•	•
	pmx.p.m	•	•	•	•
	pmx.p.p	•	•	•	•
	pt	•	•	•	•
	pt.p.a	•	•	•	•
	pt.p.l	•	•	•	•
	pt.p.q	•	•	•	•
	q	•	•	•	•
	sp	•	•	•	•
	san	•	•	•	•
	so		•	•	•
	su	•	•	•	•
	v	•	•	•	•

Tabela 13. Surgimento de algumas estruturas cartilaginosas do crânio durante o desenvolvimento em *Tropidurus* sp. (Tropiduridae). Abreviaturas encontram-se listadas em anexo.

		EXEMPLARES / IDADE / TAMANHO					
		1 39 dias 39mm	2 52 dias 38mm	3 54 dias 52 mm	4 55 dias 58 mm	5 55 dias 57 mm	6 adulto -
ESTRUTURAS	a.o	•	•	•	•	•	•
	c.o	•	•	•	•	•	•
	ca.e		•	•	•	•	•
	ca.m	•	•	•	•	•	•
	ca.p		•	•	•	•	•
	ca.ps						•
	ca.pt	•	•	•	•	•	•
	ca.q	•	•	•	•	•	•
	col	•	•	•	•	•	•
	co.ef	•	•	•	•	•	•
	co.pf	•	•	•	•	•	•
	cr.p	•	•	•	•	•	
	cr.s	•	•	•	•	•	
	ecol	•	•	•	•	•	•
	fe.b	•	•	•	•	•	
	fe.ov	•	•	•	•	•	•
	fo.n.hi	•	•	•	•	•	•
	l.t.a		•	•	•	•	•
	m.b						•
	n	•	•	•	•	•	
	pa.su		•	•	•	•	•
	pa.in	•	•	•	•	•	•
	pi.ac	•	•	•	•	•	•
	pi.an	•	•	•	•	•	•
	pi.me	•	•	•	•	•	•
	p.b	•	•	•	•	•	•
	p.ao	•	•	•	•	•	•
	p.su	•	•	•	•	•	•
	p.ac.a	•	•	•	•	•	•
	p.ac.p	•	•	•	•	•	•
	p.ac.c.pq	•	•	•	•	•	•
	p.bt	•	•	•	•	•	•
	p.i					•	•
	p.l.ca.q	•	•	•	•	•	•
	t.ma	•	•	•	•	•	•
	t.me	•	•	•	•	•	•
	t.c	•	•	•	•	•	•
	se.i	•	•	•	•	•	•
	se.n	•	•	•	•	•	•
	si.m		•	•	•	•	•

Tabela 14. Surgimento, crescimento e ossificação dos ossos cranianos ao longo do desenvolvimento em *Tropidurus* sp. (Tropiduridae). Abreviaturas encontram-se listadas em anexo.

		EXEMPLARES / IDADE / TAMANHO					
		1 39 dias 39mm	2 52 dias 38mm	3 54 dias 52 mm	4 55 dias 58 mm	5 55 dias 57 mm	6 adulto -
ESTRUTURAS	an	•	•	•	•	•	•
	ar		•	•	•	•	•
	bf			•	•	•	•
	bo		•	•	•	•	•
	cor	•	•	•	•	•	•
	cor.p.a.li	•	•	•	•	•	•
	cor.p.d	•	•	•	•	•	•
	cor.p.p.li	•	•	•	•	•	•
	d	•	•	•	•	•	•
	ecpt	•	•	•	•	•	•
	ecpt.p.l		•	•	•	•	•
	ecpt.p.m		•	•	•	•	•
	ept			•	•	•	•
	esp						
	esq	•	•	•	•	•	•
	esq.p.d	•	•	•	•	•	•
	esq.p.po	•	•	•	•	•	•
	esq.p.v	•	•	•	•	•	•
	exo		•	•	•	•	•
	f	•	•	•	•	•	•
	ju	•	•	•	•	•	•
	ju.p.a	•	•	•	•	•	•
	ju.p.po	•	•	•	•	•	•
	mx	•	•	•	•	•	•
	mx.p.a		•	•	•	•	•
	mx.p.d		•	•	•	•	•
	mx.p.m		•	•	•	•	•
	mx.pp		•	•	•	•	•
	na	•	•	•	•	•	•
	na.p.a	•	•	•	•	•	•
	na.p.p	•	•	•	•	•	•
	opi			•	•	•	•

Tabela 15. Surgimento, crescimento e ossificação dos ossos cranianos ao longo do desenvolvimento de *Tropidurus* sp. (Tropiduridae). Abreviaturas encontram-se listadas em anexo.

		EXEMPLARES / IDADE / TAMANHO					
		1 39 dias 39mm	2 52 dias 38mm	3 54 dias 52 mm	4 55 dias 58 mm	5 55 dias 57 mm	6 adulto -
ESTRUTURAS	opi.p.par						•
	orb			•	•	•	•
	pa	•	•	•	•	•	•
	pa.p.su	•	•	•	•	•	•
	pabf			•	•	•	•
	pal	•	•	•	•	•	•
	pal.p.a	•	•	•	•	•	•
	pal.p.l			•	•	•	•
	pal.p.p	•	•	•	•	•	•
	po	•	•	•	•	•	•
	po.p.d	•	•	•	•	•	•
	po.p.p	•	•	•	•	•	•
	po.p.v	•	•	•	•	•	•
	pof			•	•	•	•
	pot			•	•	•	•
	pot.c.al						•
	pot.c.pr			•	•	•	•
	Pot.p.su						•
	part	•	•	•	•	•	•
	part.p.a	•	•	•	•	•	•
	prf	•	•	•	•	•	•
	prf.p.a	•	•	•	•	•	•
	prf.p.d	•	•	•	•	•	•
	prf.p.m			•	•	•	•
	pmx	•	•	•	•	•	•
	pmx.p.d	•	•	•	•	•	•
	pmx.p.i			•	•	•	•
	pmx.p.m		•	•	•	•	•
	pmx.p.p	•	•	•	•	•	•
	pt	•	•	•	•	•	•
	pt.p.a	•	•	•	•	•	•
	pt.p.l	•	•	•	•	•	•
	pt.p.q	•	•	•	•	•	•
	q	•	•	•	•	•	•
	sp			•	•	•	•
	san	•	•	•	•	•	•
	so			•	•	•	•
	su	•	•	•	•	•	•
	v		•	•	•	•	•

Tabela 16. Surgimento de algumas estruturas cartilaginosas do crânio durante o desenvolvimento em *Tupinambis merianae* (Teiidae). Abreviaturas encontram-se listadas em anexo.

		EXEMPLARES / IDADE / TAMANHO					
		1 10 dias 37mm	2 16 dias 52mm	3 24 dias 80 mm	4 33 dias 123 mm	5 39 dias 160 mm	6 adulto -
ESTRUTURAS	a.o	•	•	•	•	•	•
	c.o		•	•	•	•	•
	ca.e			•	•	•	•
	ca.m	•	•	•	•	•	•
	ca.p		•	•	•	•	•
	ca.ps			•	•	•	•
	ca.pt		•	•	•	•	•
	ca.q		•	•	•	•	•
	col		•	•	•	•	•
	co.ef		•	•	•	•	•
	co.pf		•	•	•	•	•
	cr.p			•	•	•	•
	cr.s		•	•	•	•	•
	ecol		•	•	•	•	•
	fe.b		•	•	•	•	•
	fe.l			•	•	•	•
	fe.ov		•	•	•	•	•
	fe.su					•	
	fo.n.hi	•	•	•	•	•	•
	l.t.a		•	•	•	•	•
	m.b						•
	n	•	•	•	•	•	
	pa.su			•	•	•	•
	pa.in			•	•	•	
	pi.ac		•	•	•	•	
	pi.an		•				
	pi.me		•	•	•	•	•
	p.b	•	•	•	•	•	•
	p.ao		•	•	•	•	•
	p.su		•	•	•	•	•
	p.ac.a						•
	p.ac.p						•
	p.ac.c.pq		•	•	•	•	•
	p.bt		•	•	•	•	•
	p.i			•	•	•	•
	p.l.ca.q						
	t.ma		•	•	•	•	•
	t.me		•	•	•	•	•
	t.c	•	•	•	•	•	•
	se.i		•	•	•	•	•
	se.n		•	•	•	•	•
	si.m	•	•	•	•	•	•

Tabela 17. Surgimento, crescimento e ossificação dos ossos cranianos ao longo do desenvolvimento em *Tupinambis merianae* (Teiidae). Abreviaturas encontram-se listadas em anexo.

		EXEMPLARES / IDADE / TAMANHO					
		1 10 dias 37mm	2 16 dias 52mm	3 24 dias 80 mm	4 33 dias 123 mm	5 39 dias 160 mm	6 adulto -
ESTRUTURAS	an			•	•	•	•
	ar			•	•	•	•
	bf				•	•	•
	bo				•	•	•
	cor			•	•	•	•
	cor.p.a.li			•	•	•	•
	cor.p.a.l			•	•	•	•
	cor.p.d			•	•	•	•
	cor.p.p.li			•	•	•	•
	d	•	•	•	•	•	•
	ecpt			•	•	•	•
	ecpt.p.l			•	•	•	•
	ecpt.p.m			•	•	•	•
	ept				•	•	•
	esp			•	•	•	•
	esq			•	•	•	•
	esq.p.a			•	•	•	•
	esq.p.v			•	•	•	•
	exo			•	•	•	•
	f			•	•	•	•
	ju			•	•	•	•
	ju.p.a			•	•	•	•
	ju.p.po			•	•	•	•
	mx			•	•	•	•
	mx.p.a			•	•	•	•
	mx.p.d			•	•	•	•
	mx.p.m			•	•	•	•
	mx.pp			•	•	•	•
	na				•	•	•
	na.p.a				•	•	•
	na.p.p				•	•	•

Tabela 18. Surgimento, crescimento e ossificação dos ossos cranianos ao longo do desenvolvimento de *Tupinambis merianae* (Teiidae). Abreviaturas encontram-se listadas em anexo.

		EXEMPLARES / IDADE / TAMANHO					
		1 10 dias 37mm	2 16 dias 52mm	3 24 dias 80 mm	4 33 dias 123 mm	5 39 dias 160 mm	6 adulto -
ESTRUTURAS	opi				•	•	•
	opi.p.par					•	•
	orb						•
	pa			•	•	•	•
	pa.p.su						•
	pabf				•	•	•
	pal			•	•	•	•
	pal.p.a			•	•	•	•
	pal.p.l			•	•	•	•
	pal.p.p			•	•	•	•
	po			•	•	•	•
	po.p.d			•	•	•	•
	po.p.p			•	•	•	•
	po.p.v			•	•	•	•
	pof			•	•	•	•
	pot				•	•	•
	pot.c.al					•	•
	pot.c.pr				•	•	•
	pot.p.su						•
	part	•	•	•	•	•	•
	part.p.a	•	•	•	•	•	•
	prf			•	•	•	•
	prf.p.a			•	•	•	•
	prf.p.d			•	•	•	•
	prf.p.m					•	•
	pmx			•	•	•	•
	pmx.p.d			•	•	•	•
	pmx.p.m					•	•
	pmx.p.p	•	•	•	•	•	•
	pt	•	•	•	•	•	•
	pt.p.a	•	•	•	•	•	•
	pt.p.l	•	•	•	•	•	•
	pt.p.q	•	•	•	•	•	•
	q			•	•	•	•
	Sp			•	•	•	•
	san	•	•	•	•	•	•
	so					•	•
	su			•	•	•	•
	v			•	•	•	•

10.3. MATERIAL EXAMINADO.

As abreviaturas das instituições são as seguintes:

FMNH- Field Museum of Natural History Chicago

IB- Instituto Butantã

MNHN- Museum of Natural History of New York

MRT- Miguel Trefaut Rodrigues

MZUSP- Museo de Zoologia na Universidade de São Paulo

Rhyncocephalia

Sphenodon punctatus: MZUSP68631

Iguania

Agamidae

Pogona viticeps: exemplar sem dados

Uromastix sp.: exemplar sem dados

Chamaeleonidae

Chamaeleo caliptratus: MZUSP92150

Chamaeleo sp.: MRT5395; exemplar sem dados

Hoplocercidae

Hoplocercus spinous: MZUSP 90284, 91995, 92001;

Morunasaurus sp.: MZUSP 94715

Iguanidae

Iguana iguana: MZUSP 92878, 92132

Leiosauridae

Anisolepis grilli: dois exemplares sem dados

Urostrophus vautieri: MZUSP 92183

Polychrotidae

Polychrus acutirostris: MZSUP 855, 92013, 95071

Polychrus marmoratus: MZSUP 411, exemplar sem dados

Tropiduridae

Microlophus peruvianus: MZUSP 29636, 29642

Plica plica: MZUSP 20020, 38213

Plica umbra: MZUSP 23725, 9269, 37802

Stenocercus: dois exemplares sem dados

Tropidurus hispidus: MZUSP 92135

Tropidurus oreadicus: MZUSP 90446, 90444

Tropidurus semitaeniatus: MZUSP 12187, 12189

Tropidurus torquatus: MZUSP 3910, 11415, 9036, 29901, 92010

Uranoscodon superciliosus: MZSUP 11581, 13794

Scleroglossa

Gekkonidae

Hemidactylus maboia: 4 exemplares sem dados

Gymnophthalmidae

Cercosaura ocellata: MZUSP 92045

Cercosaura alobostrigata: MZUSP 92042

Colobosaura modesta: MZUSP 90799

Micrablepharus atticolus: MZUSP 92042

Helodermatidae

Heloderma suspectum: MZUSP 2037

Lacertidae

Acanthodactylus boskianus: MZUSP 95156

Mesalina sp.: MZUSP 95134

Teiidae

Tupinambis merianae: MZUSP 84998, 91508, dois exemplares sem dados

Tupinambis quadrilineatus: MZUSP 84921

Tupinambis rufescens: MZUSP 93083

Cnemidophorus ocellifer: MZSUP 90641

Scincidae

Mabuya bistrata: MZUSP 92133

Mabuya frenata: MZSUP 92051

Varanidae

Varanus bengalensis: exemplar sem dados

Varanus sp.: MNHN1991.4250

Xantusidae

Klauberina riversiana: MZUSP 3417

Xantusia henshauii: MZUSP 2220

Serpentes

Typhlopidae

Typhlops brongersmianus: 2 exemplares sem dados

Acrochordidae

Acrochordus granulatus: FMNH 198751F, 198668

Boidae

Epicrates sp.: IB 15690, 15712

11. FIGURAS

Figura.1. *Polychrus acutirostris* (Polychrotidae). Exemplar #5-26 dias (comprimento- 28 mm). Vista dorsal do condrocrânio. Abreviaturas no anexo.

Figura 2. *Polychrus acutirostris* (Polychrotidae). Exemplar #5-26dias (comprimento -28 mm). Vista lateral do condrocrânio. Abreviaturas no Anexo.

Figura 3. *Polychrus acutirostris* (Polychrotidae). Exemplar #6-26 dias (comprimento- 27 mm) Vista frontal do condrocrânio. Abreviaturas no Anexo.

Figura 4. *Polychrus acutirostris* (Polychrotidae). Exemplar #6-26 dias (comprimento- 27 mm). Vista lateral do condorrcânio. Abreviaturas no Anexo.

Figura 5. *Polychrus acutirostris* (Polychrotidae). Exemplar #10-46 dias (comprimento-48mm). Vista ventral do condrocrânio. Abreviaturas no Anexo

Figura 6. *Polychrus acutirostris* (Polychrotidae). Exemplar #5-46dias (comprimento-48mm). Vista ventral do dermatocrânio. Abreviaturas no anexo.

Figura 7. *Polychrus acutirostris* (Pollychrotidae). Exemplar #10-46 dias (comprimento-48 mm). Vista dorsal do condrocrânio. Abreviaturas no Anexo.

Figura 8. *Polychrus acutirostris* (Polychrotidae). Exemplar #10-46 dias (comprimento-48 mm). Vista dorsal do dermatocrânio. Abreviaturas no Anexo.

Figura 9. *Polychrus acutirorstris* (Polychrotidae). Exemplar #10-46 dias (comprimento-48mm). Vista lateral do condrocrânio. Abreviaturas no Anexo.

Figura 10. *Polychrus acutirostris* (Polychrotidae). Exemplar #10-46 dias (comprimento-48mm). Vista lateral do dermatocrânio. Abreviaturas no Anexo.

Figura 11. *Polychrus acutirostris* (Polychrotidae). Exemplar #10-46 dias. (comprimento-48mm). Vista dorsal da mandíbula. Abreviaturas no Anexo.

Figura 12. *Polychrus acutirostris* (Polychrotidae). Exemplar #10-46 dias (comprimento-48mm). Vista ventral da mandíbula. Abreviaturas no texto.

Figura 13. *Polychus acutirostris* (Polychrotidae). Exemplar #14-66 dias (comprimento-70 mm). Vista ventral do condrocrânio. Abreviaturas no Aenxo.

Figura 14. *Polychrus acutirostris* (Polychrotidae). Exemplar #14-66dias (comprimento-70 mm). Vista ventral do dermatocrânio. Abreviaturas no Anexo.

Figura 15. *Polychrus acutirostris* (Polychrotidae). Exemplar #14-66 dias (comprimento-70mm). Vista dorsal do condrocrânio. Abreviaturas no texto.

Figura 16. *Polychrus acutirostris* (Polychrotidae). Exemplar #14-66dias (comprimento-70mm). Vista dorsal do dermatocrânio. Abreviaturas no texto.

Figura 17. *Polychrus acutirostris* (Polychrotidae). Exemplar #14-66dias (comprimento-70mm). Vista lateral do condrocrânio. Abreviaturas no Anexo.

Figura 18. *Polychrus acutirostris* (Polychrotidae). Exemplar #14-66dias (comprimento-70mm). Vista lateral do dermatocrânio. Abreviaturas no anexo.

Figura 19. *Polychrus acutirostris* (Polychrotidae). Exemplar #14-66dias (comprimento-70mm). Vista dorsal da mandíbula.

Figura 20. *Polychrus acutirostris* (Polychrotidae). Exemplar #14-66 dias (comprimento-70 mm). Vista ventral da mandíbula.

Figura 21 *Anisolepis longicauda* . Exemplar # 2-62 dias (comprimento – 61 mm). a) Vista ventral do dermatocrânio ; b) Vista dorsal do dermatocrânio. Abreviatura no Anexo.

Figura 22 *Anisolepis longicauda*. Exemplar # 2 – 62 dias (comprimento – 61 mm). a) Vista ventral do condrocrânio; b) Vista dorsal do condrocrânio. Ver a abreviatura das estruturas em anexo.

Figura 23. *Anisolepis longicauda*. Exemplo # 2 – 62 dias (comprimento – 61 mm). a) Vista lateral do condrocrânio; b) Vista lateral do crânio dérmico. Ver a abreviatura das estruturas em anexo.

Figura 24. *Anisolepis longicauda*. Exemplo # 2 – 62 dias (comprimento – 61 mm). a) Vista ventral da mandíbula; b) Vista dorsal da mandíbula; c) Vista medial da mandíbula. Ver a abreviatura das estruturas em anexo.

Figura 25. *Hoplocercus spinosus*. Exemplar # 1 neonato (comprimento – 100 mm). a) Vista ventral do crânio dérmico; b) Vista dorsal do crânio dérmico. Ver a abreviatura das estruturas em anexo.

Figura 26. *Hoplocercus spinosus*. Exemplar # 1 – neonato (comprimento – 100 mm). a) Vista ventral do condrocrânio; b) Vista dorsal do condrocrânio. Ver a abreviatura das estruturas em anexo.

Figura 27. *Hoplocercus spinosus*. Exemplo # 1 – neonato (comprimento – 100 mm). a) Vista lateral do condrocrânio; b) Vista lateral do crânio dérmico. Ver a abreviatura das estruturas em anexo.

Figura 28. *Hoplocercus spinosus*. Exemplar # 1 – neonato (comprimento – 100 mm). a) Vista ventral da mandíbula; b) Vista dorsal da mandíbula; c) Vista medial da mandíbula. Ver a abreviatura das estruturas em anexo.

Figura 29. – *Iguana iguana*. Exemplar # 1 – 30 dias (comprimento – 114 mm). a) Vista ventral do crânio dérmico; b) Vista dorsal do crânio dérmico. Ver a abreviatura das estruturas em anexo.

Figura 30. *Iguana iguana*. Exemplo # 1 – 30 dias (comprimento – 114 mm). a) Vista ventral do condrocrânio; b) Vista dorsal do condrocrânio. Ver a abreviatura das estruturas em anexo.

Figura 31. *Iguana iguana*. Exemplar # 1 – 30 dias (comprimento – 114 mm). a) Vista lateral do condrocrânio; b) Vista lateral do crânio dérmico. Ver a abreviatura das estruturas em anexo.

Figura 32. *Iguana iguana*. Exemplar # 1 – 30 dias (comprimento – 114 mm). a) Vista ventral da mandíbula; b) Vista dorsal da mandíbula; c) Vista medial da mandíbula. Ver a abreviatura das estruturas em anexo.

Figura 33. *Iguana iguana*. Exemplar # 2 – 26 dias (comprimento – 133 mm). a) Vista ventral do crânio dérmico; b) Vista dorsal do crânio dérmico. Ver a abreviatura das estruturas em anexo.

Figura 34. *Iguana iguana*. Exemplar # 2 – 26 dias (comprimento – 133 mm). a) Vista ventral do condrocrânio; b) Vista dorsal do condrocrânio. Ver a abreviatura das estruturas em anexo.

Figura 35. *Iguana iguana*. Exempler # 2 – 26 dias (comprimento – 133 mm). a) Vista lateral do condrocrânio; b) Vista lateral do crânio dérmico. Ver a abreviatura das estruturas em anexo.

Figura 36. *Iguana iguana*. Exemplar # 2 – 26 dias (comprimento – 133 mm). a) Vista ventral da mandíbula; b) Vista dorsal da mandíbula; c) Vista medial da mandíbula. Ver a abreviatura das estruturas em anexo.

Figura 37. *Iguana iguana*. Exemplo # 2 – 26 dias (comprimento – 133 mm). Vista posterior do condrocrânio. Ver a abreviatura das estruturas em anexo.

Figura 38. *Tropidurus* sp. Exemplar # 1-39 dias (comprimento—39 mm). a) Vista ventral do crânio dérmico; b) Vista dorsal do crânio dérmico. Ver a abreviatura das estruturas em anexo.

Figura 39. *Tropidurus* sp. Exemplar # 1-39 dias (comprimento – 39 mm). a) Vista ventral do condrocrânio; b) Vista dorsal do condrocrânio. Ver a abreviatura das estruturas em anexo.

Figura 40. *Tropidurus* sp. Exemplar # 1 – 39 dias (comprimento – 39 mm). a) Vista lateral do condrocrânio; b) Vista lateral do crânio dérmico. Ver a abreviatura das estruturas em anexo.

Figura 41. *Tropidurus* sp. Exemplar # 1 – 39 dias (comprimento – 39 mm). a) Vista ventral da mandíbula; b) Vista dorsal da mandíbula; c) Vista medial da mandíbula. Ver a abreviatura das estruturas em anexo.

Figura 42. *Tropidurus* sp. Exemplar # 5 – 55 dias (comprimento – 57 mm). a) Vista dorsal do crânio dérmico; b) Vista ventral do crânio dérmico. Ver a abreviatura das estruturas em anexo.

Figura 43. *Tropidurus* sp. Exemplar # 5 – 55 dias (comprimento – 57 mm). a) Vista ventral do condrocrânio; b) Vista dorsal do condrocrânio. Ver a abreviatura das estruturas em anexo.

Figura 44. *Tropidurus* sp. Exemplar # 5 – 55 dias (comprimento – 57 mm). a) Vista lateral do condrocrânio; b) Vista lateral do crânio dérmico. Ver a abreviatura das estruturas em anexo.

Figura 45. *Tropidurus* sp. Exemplar # 5 – 55 dias (comprimento – 57 mm). a) Vista ventral da mandíbula; b) Vista dorsal da mandíbula; c) Vista medial da mandíbula. Ver a abreviatura das estruturas em anexo.

Figura 46. *Tupinambis merianae*. Exemplar # 1 – 10 dias (comprimento – 37 mm). a) Vista dorsal do condrocrânio; b) Vista lateral do condrocrânio. Ver a abreviatura das estruturas em anexo.

Figura 47. *Tupinambis merianae*. Exemplo # 2 – 16 dias (comprimento – 52 mm). a) Vista lateral do condrocrânio; b) Vista ventral do condrocrânio; c) Vista dorsal do condrocrânio. Ver a abreviatura das estruturas em anexo.

Figura 48. *Tupinambis merianae*. Exemplar # 2 – 16 dias (comprimento – 52 mm). a) Vista ventral da mandíbula; b) Vista dorsal da mandíbula. Ver a abreviatura das estruturas em anexo.

Figura 49. *Tupinambis merianae*. Exemplar # 4 – 33 dias (comprimento – 123 mm). a) Vista ventral da mandíbula; b) Vista dorsal da mandíbula; c) Vista medial da mandíbula. Ver a abreviatura das estruturas em anexo.

Figura 50. *Tupinambis merianae*. Exemplo # 5 – 39 dias (comprimento – 160 mm). a) Vista ventral do crânio dérmico; b) Vista dorsal do crânio dérmico. Ver a abreviatura das estruturas em anexo.

Figura 51. *Tupinambis merianae*. Exemplar # 5 – 39 dias (comprimento – 160 mm). a) Vista ventral do condrocrânio. Ver a abreviatura das estruturas em anexo.

Figura 52. *Tupinambis merianae*. Exemplar # 5 – 39 dias (comprimento – 160 mm). a) Vista lateral do condrocrânio; b) Vista lateral do crânio dérmico. Ver a abreviatura das estruturas em anexo.

Figura 53. *Tupinambis merianae*. Exemplar # 4 – 33 dias (comprimento – 123 mm). Vista lateroposterior da região occipital do condrocrânio. Ver a abreviatura das estruturas em anexo.