

ESTUDO MORFOLÓGICO E FUNCIONAL DOS DENTES DO BUDIÃO (*Sparissoma flavescens*).

A. PEREIRA NETO*
R. D. ANDREUCCI*

RESUMO: *Através de métodos anatômicos e histológicos foi realizado estudo morfológico macro e microscópico dos dentes do budião (*Sparissoma flavescens*), bem como sua disposição nos ossos e função na mastigação, concluindo-se que: 1) maxila e mandíbula do budião possuem ossos pré-maxilares e dentários osteodentínicos, onde estão alojados os complexos dentais, formando um conjunto que se desgasta pelo topo e se renova pela base e que, funcionalmente, pode ser denominado unidade mastigatória; 2) a porção basal às pilhas de denticulos, por suportar a unidade mastigatória, pode ser também denominada unidade basal; 3) os denticulos coalescidos, empilhados no sentido súpero-inferior, tornam-se mais calcificados à medida que progridem da base para o topo das pilhas, onde se tornam individualizados e funcionais; tais denticulos são constituídos por ortodentina, apresentam polpa e são recobertos por esmaltoide, que é do tipo semelhante ao "esmalte tubular invertido" de Thomasset; 4) o *Sparissoma flavescens* possui aparelho mastigador com características morfológicas e funcionais altamente especializadas, principalmente no que se refere aos dentes, que o aproxima dos animais da subordem Tetraodontoidei, especialmente no que se refere aos Diodontidae e Tetraodontidae.*

UNITERMOS: *Dentes; morfologia; função; budião; *Sparissoma flavescens*.*

Observações prévias de que os dentes dos peixes da família Scaridae, subordem Labroidei, apresentam alguns aspectos semelhantes aos dos dentes de certos Tetraodontoidei, levou-nos a estudar os dentes de Scaridae para compará-los com os de Tetraodontoidei. Assim, entre as várias espécies da família Scaridae foi escolhido o budião (*Sparissoma flavescens*), por ser considerado espécie bastante representativa para a realização desta pesquisa. O propósito deste trabalho consiste em realizar um estudo morfológico macro e microscópico dos dentes do budião, bem como sua disposição nos ossos e função na mastigação, através de métodos anatômicos e histológicos rotineiros.

MATERIAL E MÉTODO

Para a elaboração da presente pesquisa utilizamos duas maxilas e duas mandíbulas articuladas, obtidas na Seção de Peixes do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo e já fixadas em formol a 10%.

Após a dissecação, fotografou-se o material com a finalidade de documentar aspectos macroscópicos das peças. Mantendo-se as peças articuladas, estudou-se a disposição da mandíbula em relação à maxila e suas relações na mastigação. A seguir, as peças foram separadas em hemi-maxilas e hemi-mandíbulas, parte das quais foi desmineralizada em EDTA; após esta etapa, foram desidratadas, diafanizadas e incluídas em parafina. Obtiveram-se cortes seriados de 6 µm, obedecendo ao plano mediano, posteriormente corados pelo Tricômico de Mallory. A outra parte das hemi-maxilas e hemi-mandíbulas sofreu processo de maceração e foi desgastada por métodos rotineiros, também de acordo com o plano mediano.

RESULTADOS

As superfícies mastigatórias foram delimitadas, constatando-se o "prognatismo" do animal, isto é, a mandíbula se sobrepõe à maxila em trespasse vertical (figs. 1 e 2). Cer-

* Departamento de Morfologia. Faculdade de Odontologia de São José dos Campos, UNESP, São Paulo, Brasil.

ca de trinta denticulos, tornando-se individualizados, afloram nas superfícies mastigatórias de maxila e mandíbula; na face ântero-externa da maxila, outros dois denticulos, individualizados, também estão evidentes. A mandíbula, mais espessa, mostra ainda nos ossos dentários outros denticulos que fazem saliência na face ântero-externa, conferindo-lhe aspecto semelhante a mosaico, o que não se verifica na correspondente dos ossos pré-maxilares (maxila). Observa-se ainda, com bastante nitidez, sutura mediana, evidenciando que maxila e mandíbula são constituídas respectivamente por dois ossos pré-maxilares e dois dentários (fig. 3). Cada hemi-maxila e hemi-mandíbula apresenta cerca de quarenta denticulos contidos em lojas denticulares, separadas por septos interoculares e empilhadas no sentido súpero-inferior, os quais tornam-se mais mineralizados à medida que progridem da base para o topo das pilhas, desgastando-se pelo topo e renovando-se pela base. Na porção basal das pilhas, existe uma cavidade, que por conter denticulos em diversas fases de desenvolvimento, foi denominada cavidade denticular (ANDREUCCI e CARNEIRO, 1973). Assim, as citadas pilhas podem ser comparadas, pelo menos funcionalmente, a dentes de crescimento contínuo. Cada denticulo possui a forma de uma pirâmide irregular truncada, cuja base está sempre voltada para a cavidade denticular e cuja superfície correspondente ao ápice se encontra voltada para o topo das pilhas (figs. 1 e 4).

Os denticulos estão constituídos por duas partes: uma, de um tipo de dentina que se assemelha à ortodentina de mamíferos e que se apresenta com uma trama fibrilar, cujas fibras colágenas se coram intensamente em azul Tricômico de Mallory. Esta ortodentina possui uma cavidade à maneira de polpa, contendo em sua periferia células parecidas aos odontoblastos, pois apresentam prolongamentos citoplasmáticos semelhantes às fibrilas de Tomes (corados em vermelho). Tais prolongamentos penetram no interior de canalículos, envoltos pela trama fi-

brilar colágena. A ortodentina, encontra-se em íntima ligação com a osteodentina pseudohaversiana de Lison (LISON, 1954), constituinte dos ossos pré-maxilares e dentários, formando uma união que funcionalmente, lembra o "bone-of-attachement" (figs. 6 e 7) descrito por TOMES (1914).

Recobrimo esta ortodentina, encontramos um tecido altamente mineralizado, com a mesma função de uma capa adamantina, denominada de enamelóide (POOLE, 1967), observado até no topo das pilhas, somente em cortes por desgaste (figs. 4 e 5). Em cortes descalcificados, o enamelóide desaparece das lojas denticulares, mostrando apenas sua imagem negativa (figs. 1 e 6), podendo ser observado, ainda em desenvolvimento, na cavidade denticular. Aí, ao contrário da ortodentina, ele se apresenta intensamente avermelhado quando corado pelo Tricômico de Mallory e contém em sua periferia, células semelhantes aos ameloblastos (figs. 8 e 9). A espessura bastante reduzida da parede ântero-externa dos dentários (fig. 4), a coalescência dos denticulos, além de sua disposição alternada nas pilhas, nos faz supor que sejam os responsáveis pelo aspecto característico de mosaico, a que nos referimos anteriormente.

DISCUSSÃO

Segundo ANDREUCCI (1969) a maioria dos peixes Tetraodontoidei apresentam maxila e mandíbula que possuem, respectivamente, ossos pré-maxilares e dentários constituídos de osteodentina pseudohaversiana, que envolve completa e firmemente denticulos completamente formados. Trabalhos de anatomia comparada como os de TOMES (1914) e TOMES e colabs. (1923) nos mostram que as porções expostas de maxila e mandíbula de *Diodon* e *Tetrodon* foram denominados "dentes compostos", enquanto que os de TERRA (1911) e BENNEJEANT e WICART (1937), ao estudarem *Diodon*, *Triodon* e *Tetrodon*, apresentam estas mesmas estruturas com o nome de "placas dentais". O termo "placa dental"

foi também adotado por ANDREUCCI (1969) para designar as porções expostas de maxila e mandíbula do baiacu-mirim (*Spheroides*), que assim possui “quatro placas dentais de osteodentina, as quais contêm, aproximadamente, quatrocentos denticulos de enamelóide”. Foi adotado, ainda por este autor, o termo “osso dentífero”, para se referir às porções basais de pré-maxilares e dentários, isto é, ao osso que suporta as referidas placas”. O autor prossegue afirmando que, “em conclusão, ao dizermos agora pré-maxilares e dentários, estaremos nos referindo às porções descritas como basais, isto é, ao osso propriamente dito, que pode ser denominado dentífero, por suportar e formar, a partir da cavidade geral, as porções expostas ou placas dentais”. ANDREUCCI (1969) estudando os Tetraodontoidei, destaca em *Chilomycterus*, *Lagocephalus* e *Colomesus*, *Mola*, *Masturus* e *Liosaccus*, a presença de placas dentais de osteodentina pseudo-haversiana de Lison. Destaca, ainda, que tais placas presentes em *Lagocephalus*, *Colomesus*, *Liosaccus* e *Chilomycterus* (Tetraodontidae e Diodontidae) assemelham-se àquelas de *Spheroides*, onde somente varia o número de denticulos de enamelóide, confirmando a suposição de ANDREUCCI e BRITSKI (1969a) sobre a afinidade existente entre as famílias Tetraodontidae e Diodontidae, pelo menos no que diz respeito aos dentes. Observa, todavia, que *Mola* e *Masturus* (Molidae) também possuem placas dentais, semelhantes às de *Spheroides*, porém seus denticulos não possuem enamelóide; *Mola* apresenta denticulos de osteodentina, como a da própria placa e *Masturus* não apresenta denticulos, somente placas de osteodentina. Observações mais recentes de ANDREUCCI e CARNEIRO (1972, 1973a, 1973b, 1975) sobre *Spheroides* e de ANDREUCCI e colabs. (1974, 1976, 1977, 1978, 1979, 1980) sobre outros Tetraodontoidei resultaram em novas conclusões que podem ser generalizadas às famílias Tetraodontidae e Diodontidae. Segundo estes autores, que não mais empregam os termos placa dental e osso dentífero, maxila e

mandíbula desses animais possuem osso pré-maxilares e dentários de osteodentina designada como laminar e parietal, e os denticulos (em formação e completamente desenvolvidos), constituídos de enamelóide e osteodentina enamelóide, são coalescidos por uma massa osteodentínica periodontal (complexo dental), formam um todo em equilíbrio dinâmico muito especial, que continuamente se desgata, pelo topo, e se renova, pela base, sendo denominado unidade mastigatória. Tal unidade pode ser comparada, pelo menos funcionalmente, a dentes de crescimento contínuo. O trabeculado basal de osteodentina laminar, através processos de gênese e reabsorção, também constitui um todo em equilíbrio dinâmico muito especial, o qual, por suportar a unidade mastigatória, foi por eles denominado unidade basal, similar em todas as formas de Tetraodontidae e Diodontidae estudadas. Concluíram ainda que a unidade mastigatória apresenta diferenças no que diz respeito ao número de pilhas, número de cavidades denticulares, disposição dos denticulos nas pilhas, presença ou ausência de pilhas externas nos pré-maxilares e a presença ou ausência de concavidade na superfície mastigatória dos pré-maxilares.

Os resultados de nosso trabalho mostraram que maxila e mandíbula do budião (*Sparissoma flavescens*) apresentam uma série de características morfológicas e funcionais que se assemelham muito àquelas dos peixes da subordem Tetraodontoidei, ao lado de alguns aspectos distintos destes mesmos animais. Assim, podemos distribuir tais características em dois grupos: um, de características semelhantes às desta subordem; outro, de aspectos distintos desta mesma subordem.

Com relação ao primeiro grupo, notamos que: a) maxila e mandíbula, apresentam, respectivamente, dois ossos pré-maxilares e dois dentários, onde estão alojados os complexos dentais; b) o arcabouço destes ossos é de osteodentina pseudo-haversiana de Lison, que acreditamos tam-

bém possa ser designada como laminar e parietal; c) os denticulos coalescidos, em forma de pirâmide irregular, estão contidos em lojas denticulares e agrupados em pilhas, no sentido súpero-inferior. Os denticulos desgastam-se pelo topo das pilhas, renovando-se pela base das mesmas; d) existem denticulos em várias fases de desenvolvimento, no interior da cavidade denticular, localizada na porção basal das pilhas. Pelo que foi anteriormente exposto acreditamos ser lícito comparar, por analogia, o conjunto formado pelos ossos pré-maxilares e dentários do *Sparissoma*, contendo complexos dentais (dentes coalescidos por u'a massa osteodentínica periodontal), à citada unidade mastigatória, da mesma forma que poderemos comparar a porção basal dos ossos deste mesmo peixe, com a chamada unidade basal. Desta forma, ao invés da clássica denominação "placas dentais", resolvemos também adotar os termos unidades mastigatória e unidade basal, para designar, funcionalmente, estas mesmas estruturas evidenciadas no *Sparissoma*.

Quanto ao segundo grupo, observamos que: a) os denticulos, tornam-se individualizados, quando afloram às superfícies mastigatórias; b) os denticulos são constituídos de dentina e enamelóide. A dentina, que possui uma cavidade à maneira de polpa, se assemelha à ortodentina de mamíferos e apresenta

uma trama fibrilar, cujas fibras colágenas coram-se intensamente em azul pelo Tricrômico de Mallory. Na periferia da polpa existem células semelhantes aos odontoblastos dos mamíferos, com prolongamentos citoplasmáticos parecidos com as fibrilas de Tomes (coradas em vermelho pelo Tricrômico de Mallory), que penetram no interior dos canaliculos. Esta ortodentina mantém-se ligada à osteodentina pseudohaversiana de Lison, já anteriormente citada, através uma união que funcionalmente lembra o "bone-of-attachment" descrito por TOMES (1914). Recobrimo esta ortodentina encontramos o enamelóide, somente visível em cortes por desgaste, pois em cortes descalcificados, desaparece das lojas denticulares, mas pode ser observado na cavidade denticular nos denticulos em desenvolvimento. Este enamelóide se apresenta de maneira distinta daquele dos Tetraodontoidei (ANDREUCCI, 1969; ANDREUCCI e BRITSKI, 1969b, 1971; ANDREUCCI e BLUMEN, 1971; ANDREUCCI e CARNEIRO, 1973b; PEREIRA NETO, 1969), pois seus canaliculos estão dispostos de maneira semelhante àquelles do "esmalte tubular invertido" descrito por THOMASSET (1930). Assim sendo, as conclusões anteriormente referidas podem ser generalizadas às famílias Tetraodontidae e Diodontidae, são perfeitamente válidas para *Sparissoma*, cuja similitude foi bem evidenciada em nossos resultados.

PEREIRA NETO, A. & ANDREUCCI, R.D. Morphologic and functional study of "budião" (*Sparissoma flavescens*) teeth.

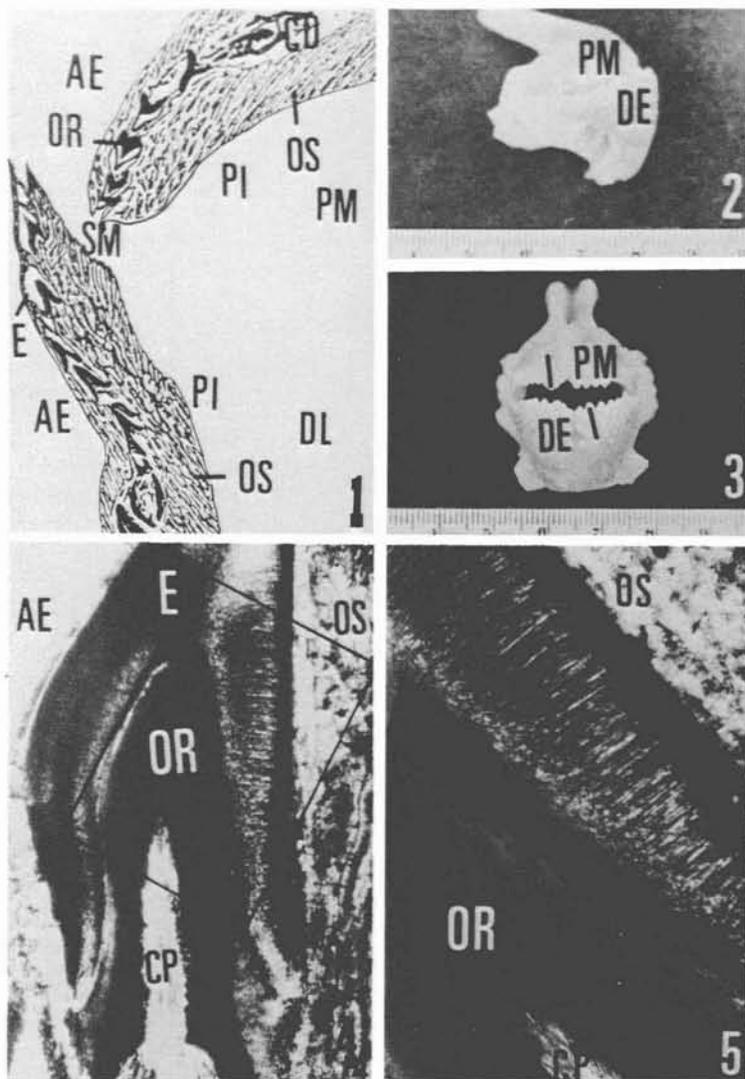
ABSTRACT: Through routine anatomic and histologic methods a morphologic study of the teeth of "budião" (*Sparissoma flavescens*) was accomplished the study showed arrangement of bones, their masticatory function attaining the following results: 1) Upper and lower jaws have premaxillaries and dentaries osteodentínics bones where the dental complexes are lodged, forming a combination which is abraded on the top and renewed at the base and that can be functionally called masticatory unit. 2) The basal portion is a pile of successive denticles that give support to the masticatory unit, and also can be called basal unit. 3) The denticles are piled in a supero-inferior orientation and become progressively calcified from the base to the top, where they become individualised and functional; some denticles have ortodentin, pulp and are covered by an enameloid similar to the "reversed tubular enamel of Thomasset". 4) *Sparissoma flavescens* has a masticatory apparatus presenting highly specialized morphologic and functional characteristics, mainly the teeth, which are somewhat similar to what is found the suborder of Tetraodontoidei and specially in the Diodontidae and Tetraodontidae families.

MORFOLOGIA E FUNÇÃO DOS DENTES DO BUDIÃO

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDREUCCI, R.D. 1969. Dos dentes de *Spheroides testudineus* (L. 1735) (baiacumirim). Estudo autoradiográfico e à luz polarizada. Tese Livre-Doc., Fac. Odont. São José dos Campos.
- ANDREUCCI, R.D. & BLUMEN, G. 1971. Radioautographic study os *Spheroides testudineus* denticles (checkered puffer). *Acta Anat.*, 79:76-83.
- ANDREUCCI, R.D. & BRITSKI, H.A. 1969a. Macroscopic and microscopic morphology of the *Mola mola* teeth (sun fish). *Rev. bras. Pesq. med. biol.*, 2:159-162.
- ANDREUCCI, R.D. & BRITSKI, H.A. 1969b. Aspectos macro e microscópicos dos dentes de *Lagocephalus laevigatus* (baiacuarara) e de *Colomesus asellus* (baiacuzinho). *Ciê. Cult.*, 21: 483-484 (Resumo).
- ANDREUCCI, R.D. & BRITSKI, H.A. 1971. Dos dentes de peixes da família *Tetraodontidae*. Progr. VIII Congr., bras. Anat., Pelotas, p. 36.
- ANDREUCCI, R.D. & CARNEIRO, J. 1973a. Estudo radioautográfico dos dentes de *Spheroides adpersus*. Observações preliminares sobre a osteodentina mastigatória e basal. *Rev. Fac. Odont. S.J. Campos*, 1:39.
- ANDREUCCI, R.D. & CARNEIRO, J. 1973a. Estudo radioautográfico dos dentes de *Spheroides adpersus*. Observações preliminares sobre a unidade basal e mastigatória. *Rev. Fac. Odont. S.J. Campos*, 2: 47-48.
- ANDREUCCI, R.D. & CARNEIRO, J. 1973b. Estudo radioautográfico dos dentes de *Spheroides adpersus*. Equilíbrio dinâmico das unidades mastigatória e basal. *Ciê. Cult.*, 25: 268. (Resumo).
- ANDREUCCI, R.D. & CARNEIRO, J. 1975. Renovação das unidades mastigatória e basal de *Spheroides adpersus*. *Ciê. Cult.*, 27:283-284. (Resumo).
- ANDREUCCI, R. D. BRITSKI, H.A. & CARNEIRO, J. 1974. Aspectos morfofuncionais do aparelho mastigador de *Tetraodontidae* e *Diodontidae*. Progr. X Congr. Bras. Anat., São Paulo. p. 2-3 (Resumo).
- ANDREUCCI, R. D., BRITSKI, H.A. & CARNEIRO, J. 1976. Sobre a osteodentina mastigatória de prémaxilares e dentários de *Tetraodontoidei*. *Ciê. Cult.*, 28:321-322 (Resumo).
- ANDREUCCI, R.D. BRITSKI, H.A. & CARNEIRO, J. 1977. Sobre os dentes de *Tetraodontoidei*: complexo dental e coalescência. *Ciê. Cult.*, 29: 582. (Resumo).
- ANDREUCCI, R.D. BRITSKI, H.A. & CARNEIRO, J. 1978. Sobre os dentes de *Tetraodontoidei*: Prémaxilares e dentários propriamente ditos. *Ciê. Cult.*, 30: 432-433. (Resumo).
- ANDREUCCI, R. D. BRITSKI, H. A. & CARNEIRO, J. 1979. Sobre os dentes de *Tetraodontoidei*: Considerações de ordem evolutiva. *Cien. Cult.*, 31, 499. (Resumo).
- ANDREUCCI, R.D., BRITSKI, H.A. & CARNEIRO, J. 1980. Sobre os dentes de *Tetraodontoidei*: Condições para existência de dentes coalescidos. *Cien. Cult.*, 32:577. (Resumo).
- BENNEJEANT, C. & WICART, T. 1937. Anatomie et physiologie bucco dentaires. IN: BOURDELLE, E. *Anatomie Dentaire Comparée*. Paris, Baillièere et Fills.
- LISON, L. 1954. Les dentes. In: GRASSÉ, P. *Traité de Zoologie*, Paris, Masson, vol. 12.
- PEREIRA NETO, A. 1969. Estudo histoquímico de polissacarídeos e proteínas em dentes de baiacu (*Spheroides testudineus*, L. 1735). Tese Doutor. Fac. Odont. São José dos Campos.
- POOLE, D.F.G. 1967. Phylogene of tooth tissues: enameloid and enamel in recent vertebrates, with a note on the history of cementum; In: A.E.W. MILES: *Structural and Chemical Organization of Teeth*, vol. 1, Academic Press, London.
- TERRA, P. 1911. *Vergleichende Anatomie des menschlichen Gebisses und der Zähne der Vertebraten*. Jena, Gustav Fischer.
- THOMASSET, J.J. 1930. Recherches sur les tissus dentaires des poissons fossiles. *Arch. Anat.* (Strasbourg), 11: 5-153.
- TOMES, C. 1915. *A Manual of Dental Anatomy*. Blakiton, Philadelphia.
- TÓMES, C.S. TIMS, H.W.M. & HENRY, C.B. 1923. *A Manual of Dental Anatomy Human and Comparative*. Churchill, London.

Recebido para publicação em 20/09/80.



- Fig. 1 — Esquema de corte paramediano mostrando as relações de articulação entre maxila e mandíbula de *Sparissoma flavescens*, onde se evidencia: prémaxilar (PM); dentário (DE); parede ântero-externa (AE); parede póstero-interna (PI); superfície mastigatória (SM); cavidade denticular (CD), com denticulos em desenvolvimento; imagem negativa do enamelóide (E); ortodentina (OR) dos denticulos desenvolvidos com cavidade pulpar; osteodentina pseudohaversiana de Lison (OS). Ver figura 2.
- Fig. 2 — Maxila e mandíbula de *S. flavescens* dissecadas e articuladas, em duplo aumento, em vista lateral direita, mostrando ossos prémaxilares (PM) e dentários (DE). Observa-se a relação maxila-mandíbula, com acentuado "prognatismo".
- Fig. 3 — Nas mesmas peças da figura 2, agora em vista anterior, denticulos fazem saliência na face ântero-externa dos dentários (DE), conferindo-lhe aspecto de mosaico. Vários denticulos (setas) afloram a superfície mastigatória de prémaxilares e dentários, separados por suturas medianas bem evidenciadas.
- Fig. 4 — Dentário de *S. flavescens*, em desgaste paramediano, mostrando denticulo com cavidade pulpar (CP), de ortodentina (OR), recoberta por enamelóide (E). Nota-se a reduzida espessura da parede ântero-externa (AE) do osso, responsável pelo aspecto de mosaico referido na figura 3. Osteodentina pseudohaversiana de Lison (OS), longitudinalmente disposta, é bem evidenciável à direita do preparado. Tricrômico de Mallory, 130X.
- Fig. 5 — Área demarcada da fig. 4, evidenciando canálculos que percorrem toda a espessura do enamelóide (E), em direção à osteodentina (OS) referida na figura anterior. A rede canalicular se assemelha àquela do "esmalte tubular invertido" de Thomasset. Os canálculos ortodentinários (OR), contrariamente aos do enamelóide, dirigem-se para a cavidade pulpar (CP). Tricrômico de Mallory, 300X.

MORFOLOGIA E FUNÇÃO DOS DENTES DO BUDIÃO

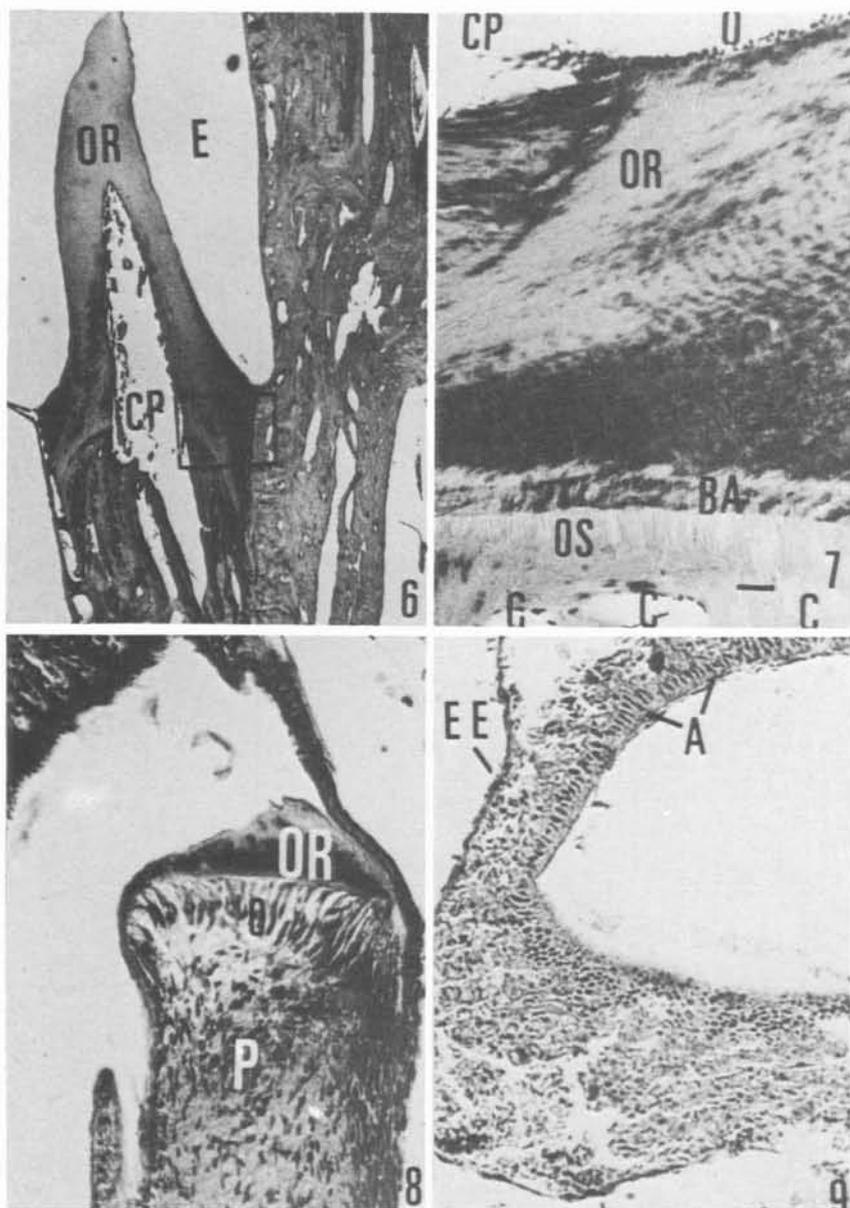


Fig. 6 — Dentário de *S. flavescens*, em corte paramediano mostrando um dentículo de ortodentina (OR), com cavidade pulpar (CP), que teve sua capa de enamelóide (E) removida pela descalcificação. Tricrômico de Mallory, 130X.

Fig. 7 — Área demarcada na figura 6, salientando a união que funcionalmente lembra o "bone-of-attachment" de Tomes (BA), estabelecendo relações entre a ortodentina (OR) e a osteodentina (OS). Odontoblastos (O) na cavidade pulpar (CP), canaliculos ortodontinários (OR) e três canais (C) da osteodentina pseudohaversiana de Lison são bem visíveis. Dos referidos canais osteodontinicos, onde também se alojam odontoblastos, partem canaliculos, como o evidenciado pela seta. Tricrômico de Mallory, 850X.

Fig. 8 — Dentário de *S. flavescens*, em corte paramediano, mostrando um dentículo em desenvolvimento na cavidade denticular, com ortodentina (OR), extrato de odontoblastos (O) e polpa (P). Notar que, à direita, o capuz ectodérmico está perfeitamente adaptado ao dentículo e que à esquerda, foi deslocado pelos procedimentos da técnica histológica. Tricrômico de Mallory, 850X.

Fig. 9 — Dentário de *S. flavescens* em corte paramediano, evidenciando na cavidade denticular o capuz ectodérmico deslocado, referido na figura anterior. Nele são melhor visíveis o epitético externo (EE) e o extrato de ameloblastos (A). Tricrômico de Mallory, 300X.