

Desenvolvimento de um atlas virtual de histologia bucal

Development of a virtual oral histology atlas

LAURA CESÁRIO OLIVEIRA
Discente do curso de Odontologia (UNIPAM)
E-mail: lauracesario@unipam.edu.br

ANTÔNIO AFONSO SOMMER
Professor orientador (UNIPAM)
E-mail: antonioas@unipam.edu.br

Resumo: O estudo histológico nos cursos que adotam currículos integrados requer adequações que o agilizem. O arsenal particular de lâminas é escolha de cada instituição, portanto varia. Um atlas especificamente dirigido para o sistema estomatognático é carência comum a todas. O curso de Odontologia do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM), apoiado nas tecnologias de informação e comunicação, desenvolveu um atlas virtual próprio para seu material. As lâminas foram fotografadas com microscópio Primo Star iLED binocular com câmera e monitor de vídeo acoplados, Carl Zeiss, Alemanha, e as imagens foram salvas em JPG para acesso em qualquer dispositivo. Um texto sucinto precede cada imagem, exibida em variados aumentos, conforme necessidade. Opção pelo modo retrato, paralelismo entre as setas indicadoras e disposição bilateral dos termos identificadores foram pensados para uma apresentação limpa e ajustada aos dispositivos eletrônicos de acesso. A obra preenche incômoda lacuna no curso de Odontologia do UNIPAM.

Palavras-chave: Histologia buco-dental. Atlas virtual. Tecnologias de informação e comunicação.

Abstract: Histological study in courses that adopt integrated curricula requires adjustments that speed it up. The particular blade arsenal is a choice of each institution, therefore, it varies. An atlas specifically addressed to the stomatognathic system is a common need. The Dentistry course at the Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM), supported by information and communication technologies, has developed its own virtual atlas. The slides were photographed with a Primo Star iLED binocular microscope with attached camera and video monitor, Carl Zeiss, Germany, and the images were saved in JPG for access on any device. A succinct text precedes each image, displayed in varying magnifications, as needed. Option for portrait mode, parallelism between the indicator arrows and bilateral arrangement of the identifying terms were designed for a clean presentation and adjusted to the electronic access devices. The work fills an uncomfortable gap in the Dentistry course at UNIPAM.

Keywords: Oral-dental histology. Virtual atlas. Information and communication technologies.

1 INTRODUÇÃO

O estudo da anatomia microscópica no curso de Odontologia do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM) conta com laminários, microscópios e livros-

texto de ótima qualidade. Entretanto, apresenta uma séria dificuldade: a inexistência de um atlas de referência para a identificação das estruturas observadas nas lâminas preparadas para microscopia. Encontram-se, com relativa facilidade, referências deste tipo para o estudo de histologia geral, direcionadas para a Medicina, como os atlas de Ross (1995), Di Fiore (2003), Esmeraldo e colaboradores (2014), Camillo e colaboradores (2017), e os livros de Ham (1983), Bloom e Fawcett (1985), Snell (1985) e Junqueira e Carneiro (2017). No entanto, tais referências são desprovidas da especificidade exigida pelo estudo odontológico. Para tanto, é preciso alçar mão de livros-texto de histologia bucal, como o de Berkovitz, Holland e Moxhan (2004), Bath-Balogh e Fehrenbach (2008), Katchburian e Arana (2012) e o de Nanci (2013). Por vezes, torna-se necessário um verdadeiro exercício de juntar informações de fontes geralmente destinadas à periodontia, como nos livros de Carranza e colaboradores (2012) e de Lindhe e colaboradores (2018), e patologia bucal, como Neville e colaboradores (1995), o que exige interpretação das imagens das estruturas alteradas por diferentes doenças para o estudo da condição de normalidade. Existem alguns atlas específicos para Odontologia, mas estes exploram laminários próprios com algumas diferenças em relação aos do UNIPAM. São exemplos o atlas de histologia dental da Faculdade Suprema (2009), que é voltado quase exclusivamente para o órgão dental, o atlas de histologia buco-dental da Universidade Federal de Santa Catarina (2015), e o de Ferrari (2016), que dá ênfase a epitélios. A construção do atlas que está sendo apresentado buscou matéria-prima em todas essas obras, poupando os estudantes dessa desgastante e nem sempre profícua tarefa.

A palavra histologia foi usada pela primeira vez em 1819 por Mayer, a partir do termo “tecido”, cunhado pelo anatomista e fisiologista Francis Xavier Bichat (1771-1802) (FIOCRUZ, 2010). Os estudos histológicos estabelecem o significado de aspectos microscópicos característicos de células e tecidos, elucidando as relações entre estrutura e função (HISTOLOGIA, 2019). Assim, a histologia é a ciência que estuda as células no contexto da estrutura tecidual e a inter-relação delas com os constituintes da matriz extracelular (FIOCRUZ, 2010). Para os estudos histológicos, a observação é feita em preparações permanentes, os laminários histológicos (CAMILLO *et al.*, 2017), uma vez que a disciplina histologia incorpora um grande apelo visual (NANCI, 2013).

Para a Odontologia, a microscopia é um importante meio de observação das estruturas celulares presentes no sistema estomatognático, bem como das etapas de desenvolvimento de suas estruturas. Exemplos disso são a odontogênese, o crescimento e desenvolvimento maxilomandibular e as variações histológicas dos tecidos periodontais, tópicos compulsórios em livros de histologia bucal, como o de Katchburian e Arana (2012). A periodontia e a implantodontia são plenamente dependentes da histologia desses componentes. Para entender a doença periodontal, é necessário conhecer, além dos aspectos macroscópicos e clínicos das doenças periodontais, as características microscópicas do periodonto de suporte e do periodonto de proteção (CARRANZA *et al.*, 2012). As características clínicas gengivais são apenas um reflexo da constituição histológica presente. As diferenças macroscópicas observadas entre a gengiva inserida saudável, de coloração rósea, textura firme e aspecto de “casca de laranja”, e a mucosa alveolar adjacente, que é vermelha, lisa e brilhante, são evidenciadas por sua respectiva composição histológica. Compreender as características clínicas

normais da gengiva necessita de uma interpretação das estruturas microscópicas, e qualquer alteração pode representar doenças gengivais e periodontais importantes na clínica (CARRANZA *et al.*, 2012; LINDHE *et al.*, 2018). Diversas patologias, por seu aspecto clínico, guardam semelhanças entre si em forma, tamanho, coloração, consistência e aspecto radiográfico, requerendo um diagnóstico diferencial. É fundamental, para realizar um tratamento adequado, o estabelecimento de um diagnóstico correto e preciso. Para isso, muitas vezes são solicitados exames histológicos. O odontólogo precisa conhecer a normalidade histológica para reconhecer as alterações que são indicativas de uma determinada patologia (NEVILLE *et al.*, 2009).

As disciplinas básicas são importantes na formação acadêmica do aluno, entre elas a histologia. Todas as disciplinas curriculares da Odontologia se relacionam de forma direta ou indireta com a histologia bucal (FERRARI, 2016). A complexidade da matéria, todavia, requer um facilitador na identificação das diversas estruturas importantes para a formação clínica do estudante. Assim, o aluno deve ser apresentado ao conteúdo de histologia, desde logo, de maneira clara e explícita para, posteriormente, ir aprofundando os temas de forma gradual e mais detalhada, consolidando o entendimento (NANCI, 2013).

A introdução gradativa de Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) vem conferindo independência ao estudante no processo educacional e permitindo o estudo em ambiente diverso das salas de aula. Segundo Oliveira Júnior e colaboradores (2014), a educação aliada à TIC consolida o processo de aprendizagem, já que o aluno tem à sua disposição diversos materiais que podem ser acessados de forma *on-line*. Aliar o estudo da histologia com a incorporação de TIC potencializa o ensino, pois se sabe que a interatividade inerente à tecnologia apresenta um papel importante na aquisição do conhecimento e desenvolvimento das habilidades de raciocínio (SILVA *et al.*, 2013). A utilização dos recursos tecnológicos se faz cada vez mais necessária e torna as aulas mais atrativas, já que as TICs fornecem recursos adequados às necessidades de cada aluno, além de instigar um pensamento criativo e uma aprendizagem dinâmica (OLIVEIRA *et al.*, 2015). Assim, a construção de um atlas didático de histologia em formato virtual vai ao encontro da troca de informação e aquisição de conhecimento. Um atlas didático de histologia se caracteriza como indispensável recurso de apoio ao estudo da anatomia microscópica e, aliado às práticas e aos exercícios com microscópio em sala de aula, favorece o ensino e a aprendizagem (HESS, 2012).

Buscando suprir a carência de referências específicas para o sistema estomatognático em nossa instituição, diagnosticada nas aulas práticas do curso de Odontologia, e aproximar dos alunos o estudo da histologia por meio das TICs, a iniciativa da construção de um atlas com o material próprio dos laboratórios locais foi, semestre a semestre, ganhando corpo e ora se materializa.

2 MATERIAL E MÉTODOS

As imagens exploradas por este atlas provêm das lâminas histológicas disponíveis no Laboratório Morfofuncional do UNIPAM, empregadas nas aulas práticas dos cursos de Medicina e Odontologia. Os laminários que compõem o acervo da instituição foram adquiridos da empresa Histotech Lâminas Didáticas®, São Paulo,

Brasil. As imagens foram capturadas por meio do microscópio Primo Star iLED binocular com câmera e monitor de vídeo acoplados, Carl Zeiss, Jena, Alemanha, instalado no Centro Clínico Odontológico (CCO) do UNIPAM. O software utilizado foi o ZEN 2 da Advanced Micro Devices, Califórnia, Estados Unidos. As imagens foram salvas em JPG para edição e acesso nos mais variados dispositivos.

A primeira etapa de construção do atlas consistiu na análise do laminário e seleção das lâminas. Foram analisados 36 laminários, contendo 29 lâminas cada um. O material selecionado foi conduzido ao Laboratório de Diagnóstico Estomatológico do CCO. Fotografias das lâminas histológicas foram tomadas e as imagens originais foram salvas. A edição, identificação dos termos e elaboração de um breve texto explicativo de cada imagem foram conduzidas em Power Point.

No total, o atlas possui 37 imagens provenientes de 17 lâminas. A fim de identificar com mais precisão detalhes importantes, muitas lâminas foram exploradas em diferentes aumentos, entre 25x, 50x, 100x e 400x, para proporcionar ao consultante um melhor entendimento das estruturas destacadas. A identificação de cada uma das imagens corresponde ao numeral da lâmina presente no laminário original, evidenciando a complementariedade de ferramentas. O texto explicativo foi inserido na página imediatamente anterior à imagem correspondente.

De modo a agilizar a busca direta das estruturas objeto do estudo, a totalidade do conteúdo do atlas é apresentada em quatro tópicos, cada qual com um sequenciamento lógico pré-estabelecido: (i) odontogênese, em que as imagens cumprem a sequência natural do processo; (ii) cavidade bucal, com o roteiro obedecendo a uma ordem anatômica de anterior para posterior e de superior para inferior; (iii) articulação temporomandibular, com descrição de posterior para anterior e de superior para inferior; (iv) glândulas salivares, seguindo a classificação usual das maiores para as menores.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo da histologia buco-dental é amplo, e livros de referência como *Histologia e Embriologia Oral* de Katchburian e Arana (2012) ou *Anatomia, Histologia e Embriologia dos Dentes e das Estruturas Orofaciais* de Bath-Balogh e Fehrenbach (2008) focam mais os aspectos teóricos da histologia do sistema estomatognático, requerendo a complementação do estudo com lâminas histológicas. Estas, por sua vez, não apresentam um manual guia para o estudo das estruturas de cada lâmina, como acontece na conjugação entre histologia geral e o tradicional e fartamente consultado atlas de Di Fiore (2003). Esse problema pode ser apontado como um entrave universal nos cursos de Odontologia, visto que poucas instituições de ensino tiveram a iniciativa de criar material que preencha essa lacuna, sendo uma das poucas exceções a Universidade Estadual de Londrina, com o atlas de Ferrari e colaboradores (2016). Talvez um óbice ao diagnóstico de falhas e conseqüente busca de melhorias para um efetivo ensino da histologia do sistema estomatognático seja a delegação de ministério conferida pela maioria das instituições a um corpo docente composto por professores de formação acadêmica diversa da Odontologia. Tal condição pode dar margem a enfoques menos assertivos que os propostos por um corpo docente constituído de cirurgiões-dentistas,

como o do UNIPAM. Além disso, existe certa variação entre as lâminas que compõem o arsenal de uma faculdade para outra. Todos esses elementos são sugestivos de uma providência de solução própria. Portanto, é de fundamental importância a produção de um material didático que contenha um compilado caseiro de imagens, acompanhado de um resumido texto explicativo, como elo faltante e facilitador do ensino-aprendizagem dessa matéria em Odontologia.

De outra parte, a incorporação de TIC aos meios didáticos confere independência ao estudante em seu processo educacional, permitindo a continuidade do estudo em ambiente alternativo ao da sala de aula. Um atlas autoexplicativo constitui-se em uma laminoteca digital, com identificação e descrição sucinta e objetiva que, ao ser acessível por via remota a qualquer hora, contribui favoravelmente para o processo ensino-aprendizagem, facilitando recuperação e reforço de conteúdo estudado. A Medicina já há algum tempo comporta tal visão, dispondo de um número considerável de obras desenvolvidas segundo este perfil, como a de Camillo e colaboradores (2017).

Um problema emergente para o estudo da histologia é a redução da carga horária de cadeiras individualizadas a partir da adoção dos novos currículos integrados que, a despeito de sua incontestável superioridade, afetam disciplinas como histologia, anatomia, embriologia e patologia, que dividem o laboratório de práticas (HEIDGER JR *et al*, 2002). Um atlas virtual ajuda a suprir essa perda (ESMERALDO *et al.*, 2014). O curso de Odontologia do UNIPAM também apresenta currículo integrado, não mais havendo disciplinas isoladas, sendo a histologia estudada simultaneamente com outras do nível básico, sob um título genérico Composição e Funcionamento do Sistema Estomatognático. Trata-se de abordagem mais compatível com a realidade, mas que exige inovações didáticas.

Outra vantagem da microscopia virtual em histologia é a eliminação do fator habilidade no manuseio do microscópio, garantindo foco, localização das estruturas e iluminação adequada, além da possibilidade de compartilhamento de uma mesma imagem, facilitando comunicação, abreviando tempo de laboratório e evitando perdas e acidentes com lâminas de vidro (HARRIS *et al.*, 2001; KUMAR *et al.*, 2004).

Em nosso curso, o problema foi detectado e a solução está sendo providenciada. A obra, a ser catalogada na biblioteca do UNIPAM para se tornar acessível aos estudantes via portal acadêmico, apresenta, na capa, um mosaico com estruturas que se assemelham às letras do acrônimo da instituição (Figura 1).

Figura 1: Capa do atlas

ATLAS DE HISTOLOGIA DO SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO



Projeto de iniciação científica
Aluna – Laura Cesário Oliveira
Orientador – Antônio Afonso Sommer

2020

Fonte: os autores, 2020.

Um exemplo do texto descritor das imagens pode ser visto na figura 2. As lâminas carregam consigo a mesma numeração dos laminários empregados em sala de aula. Procurou-se apresentar as estruturas identificáveis nas lâminas de modo sucinto e objetivo, além de empregar uma linguagem acessível ao aluno recém-ingressante no nível superior. A sequência numérica das estruturas foi dada pela ordem de aparição na imagem e balizou a construção do texto referente, definindo um progresso coordenado entre descrição e visualização.

Figura 2: Exemplo de texto descritivo com a numeração crescente indicativa das estruturas a serem identificadas na página seguinte

2.3. Órgão Dental

Figuras 13 e 14, lâmina 7

O termo órgão dental se refere ao conjunto de dente e periodonto. Nos preparos histológicos permanece apenas o espaço do esmalte (1), sendo a estrutura perdida. Já dentina (2) e polpa (3) são facilmente identificáveis. Os tecidos que compõem o periodonto de sustentação, cimento (4), ligamento periodontal (5) e osso alveolar (6), também são visualizados. No periodonto de proteção, a partir da crista gengival (7), seguindo pela vertente interna da gengiva, voltada para o dente, mas não aderida a ele, estabelece-se um espaço entre gengiva e dente definido como sulco gengival (8). A parede gengival do sulco é revestida pelo epitélio sulcular (9), classificado como estratificado pavimentoso não queratinizado. A adesão ao dente tem início no fundo do sulco, dada pelo epitélio juncional (10) e pela aderência conjuntiva (11). Da crista gengival para a vertente externa, voltada para a cavidade bucal, observa-se a gengiva marginal (12) ou livre, de epitélio com projeções de cristas, alternando-se com as papilas conjuntivas da lâmina própria (13), mais pronunciadas que na vertente interna. A gengiva livre se estende da crista gengival até a ranhura gengival (14), um sulco discreto que limita o colar de gengiva não fixada ao dente. A partir daí, a gengiva passa a ser denominada gengiva inserida (15), pois adere-se firmemente ao osso subjacente, desde a crista alveolar (16).

35

Fonte: os autores, 2020.

A figura 3 mostra um exemplo de imagem, a correspondente ao texto da figura 2. Pode-se observar que as setas foram cuidadosamente dispostas em paralelo, de modo que o usuário acostuma a visão para esses traços horizontais como não pertencentes às estruturas. O perfilado dos termos indicativos das estruturas, ladeando as margens direita e esquerda apenas, preservando os espaços superior e inferior às imagens, também foi pensado como modo não poluente da página e facilitador de adequação visual. A ciência de que muitas consultas ocorrerão em dispositivos móveis de dimensões limitadas de tela, sujeitando o usuário ao recurso de ampliações localizadas, é que a posição alinhada dos termos indicativos adquire maior importância.

Figura 3: Lâmina correspondente ao texto da Figura 2

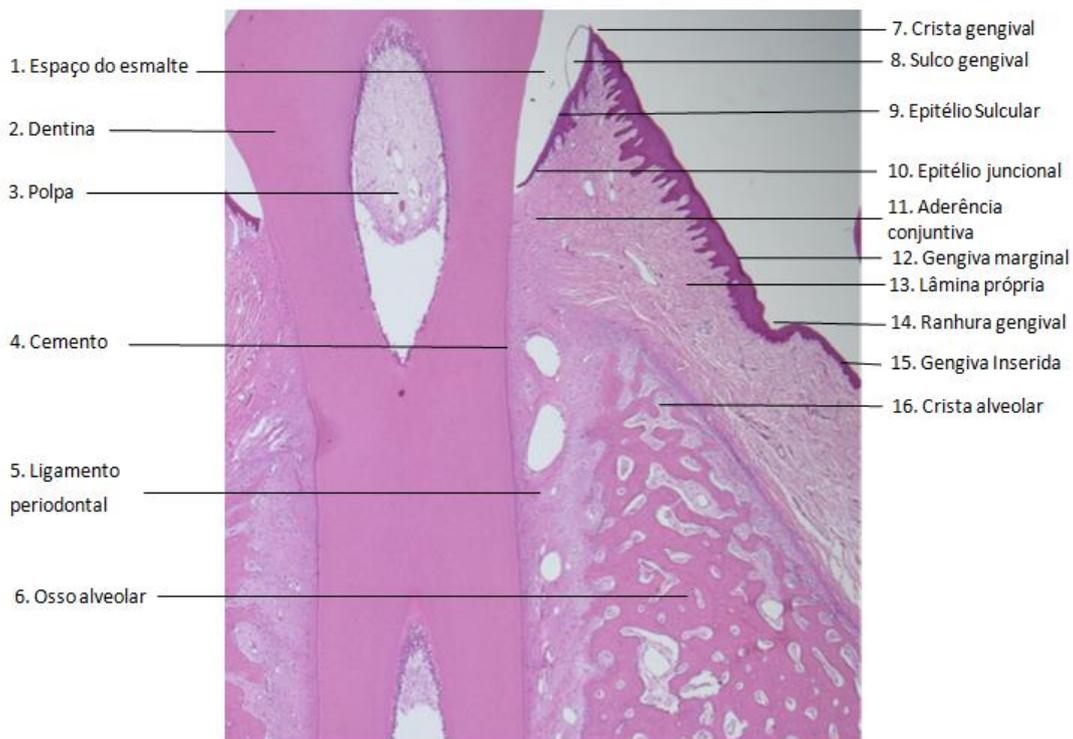


Fig. Órgão dental. Coloração: H.E. 25x

Fonte: os autores, 2020.

Diferentes aumentos são, por vezes, necessários, como no exemplo da fase de capuz da odontogênese, que tem uma sequência exibida a partir figura 4, contendo a descrição das estruturas visíveis nas imagens das figuras 5, com aumento de 50 vezes, e 6, explorando a mesma lâmina com aumento de 100 vezes.

Figura 4: Texto descritivo da fase de capuz da odontogênese

1.2. Fase de Capuz

Figuras 3 e 4, lâmina 22

Na fase de capuz, a proliferação epitelial assume aspecto heterogêneo, com maior atividade mitótica na periferia do germe, promovendo uma invaginação mais localizada, como que abocanhando uma porção do ectomesênquima e determinando uma estrutura em forma de boné ou capuz. Começam a se definir o órgão do esmalte, com epitélio externo (7), retículo estrelado (8) e epitélio interno (9). As células do epitélio interno se diferenciarão em ameloblastos, responsáveis pela produção de esmalte. Identifica-se, ainda, a papila dentária (10), cujas células adjacentes ao epitélio interno se diferenciarão em odontoblastos para formar dentina. No entanto, os odontoblastos não se incorporam ao tecido que produzem, a não ser pelos prolongamentos citoplasmáticos que determinam a formação dos túbulos dentinários. A camada de odontoblastos permanece junto ao restante da papila, como parte integrante da polpa. A lâmina dentária (5) se mostra mais definida e o folículo dentário (11) se evidencia como uma concentração de células do ectomesênquima contornando o germe dentário e que se destina a formar cimento, ligamento periodontal e osso alveolar.

18

Fonte: os autores, 2020.

Figura 5: Primeira imagem correspondente ao texto da fase de capuz da odontogênese

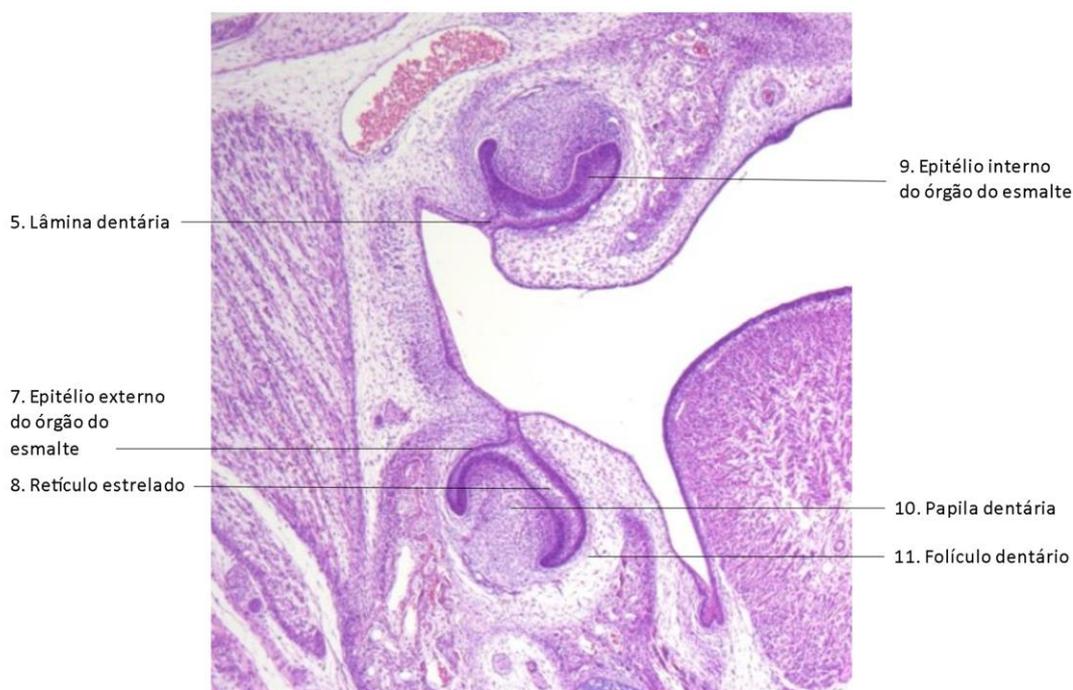


Fig. 3, lâmina 22. Capuz. Corte coronal. Coloração: H.E. 50x

19

Fonte: os autores, 2020.

Figura 6: Segunda imagem, com maior aumento, da mesma lâmina utilizada para a identificação das estruturas observáveis na fase de capuz

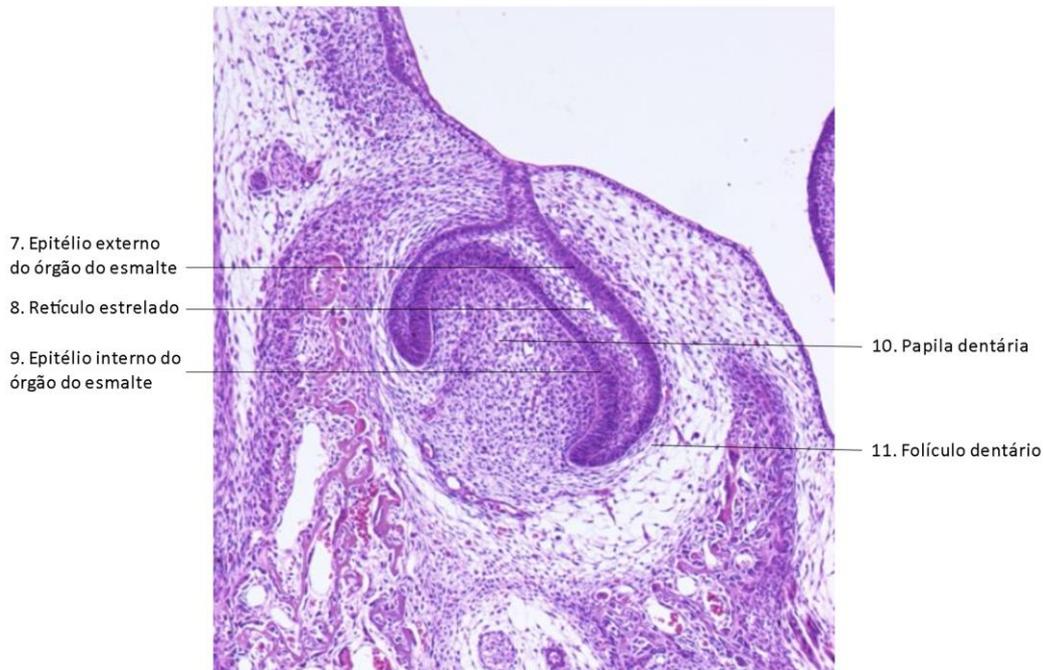


Fig. 4, lâmina 22. Capuz. Coloração: H.E. 100x

20

Fonte: os autores, 2020.

Como a odontogênese é um processo contínuo, a numeração das estruturas inicia-se na fase de botão, antecessora imediata da fase de capuz. Por isso, a primeira estrutura destacada na fase de capuz obedece à sequência numérica, no caso a partir de 5, aqui repetido por sua importância no processo. A estrutura identificada pelo número 6 já ficou clara nas imagens pregressas, não sendo mais necessário destaque nessas imagens.

Para a apresentação das páginas do atlas, optou-se pela forma de retrato, por ser mais afeita ao desenho das telas de computador.

4 CONCLUSÃO

A histologia buco-dental reúne conhecimentos básicos para a formação do cirurgião-dentista, constituindo-se em vigoroso alicerce para todas as demais disciplinas curriculares. Admitida como de conteúdo complexo, requer um facilitador na identificação das diversas estruturas do sistema estomatognático. Convém, portanto, que o aluno seja apresentado ao conteúdo de histologia da forma mais clara possível, valendo-se dos mais modernos recursos didáticos e dispondo de apoio referencial adequado. Abordagens e arsenal disponível variam entre as instituições, justificando a criação de referência própria. A obra apresentada preenche uma incômoda lacuna no curso de Odontologia do UNIPAM.

REFERÊNCIAS

- ATLAS de histologia dental. **Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora - Suprema**, 2009. Disponível em: <https://www.suprema.edu.br>
- BATH-BALOGH, M.; FEHRENBACH, M. **Anatomia, histologia e embriologia dos dentes e das estruturas orofaciais**. 2. ed. São Paulo: Elsevier, 2008.
- BERKOVITZ, B. K. B; HOLLAND, G. R.; MOXHAN, B. J. **Anatomia, embriologia e histologia bucal**. 3. ed. São Paulo: Artmed – Grupo A, 2004.
- BLOOM, W.; FAWCETT, D. W. **Tratado de Histologia**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1985.
- CAMILLO, C. S. *et al.* **Caderno de histologia**. Natal: EDUFRN, 2017.
- CARRANZA, F. *et al.* **Periodontia Clínica**. 11. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.
- DI FIORI, M.S.H. **Atlas de histologia**. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.
- ESMERALDO, A. R. A. A. *et al.* Atlas virtual interativo de histologia e biologia celular. **Extensão em ação**, v. 1, n. 6, p. 96-102, jan./jul. 2014.
- FERRARI, O. *et al.* **Atlas de Histologia Bucodentária da UEL**. Londrina, 2016. Disponível em: [www.uel.br > histologia > portal > pages > arquivos](http://www.uel.br/histologia/portal/pages/arquivos).
- FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ – FIOCRUZ. **Conceitos e métodos para formação de profissionais em laboratórios de saúde**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2010. v. 2
- HAM, A. W. **Histologia**. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1983.
- HARRIS, T. *et al.* Comparison of a virtual microscope laboratory to a regular microscope laboratory for teaching histology. **The anatomical record**, n. 265, p. 10 - 14, 2001.
- HEIDGER JR, P. M. *et al.* Integrated approach to teaching and testing in histology with real and virtual imaging. **The anatomical record**, n. 269, p. 107-112, 2002.
- HESS, E. S. M. **Uma proposta metodológica para a elaboração de atlas escolares para os anos iniciais do ensino fundamental: o exemplo do município de Sorocaba-SP**. 2012. Tese (Doutorado em Geografia humana) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade São Paulo, São Paulo, 2012.
- HISTOLOGIA buco dental. Universidade Federal de Santa Catarina, 2015. Disponível em: <https://histobuco.paginas.ufsc.br>

HISTOLOGIA. *In: Museu de ciências da vida*. Universidade Federal do Espírito Santo, 2019. Disponível em: www.mcv.ufes.br/histologia

JUNQUEIRA, L. C. U.; CARNEIRO, J. **Histologia Básica**: texto e atlas. 13. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017.

KATCHBURIAN, E.; ARANA, V. **Histologia e Embriologia Oral**: texto: atlas: correlações clínicas. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012.

KUMAR, R. K. *et al.* Virtual microscopy for learning and assessment in pathology. **J Pathol**, n. 204, p. 613–618, 2004.

LINDHE, J. *et al.* **Tratado de Periodontia Clínica e Implantologia Oral**. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2018.

NANCI, A. **Ten Cate histologia oral**: desenvolvimento, estrutura e função. 8. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

NEVILLE, J. *et al.* **Patologia oral e maxilofacial**. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

OLIVEIRA, C. *et al.* **TICs na educação**: a utilização das tecnologias da informação e comunicação na aprendizagem do aluno. *Pedagogia em ação*, v. 7, n. 1, 2015.

OLIVEIRA JÚNIOR, J. K. *et al.* As tecnologias de informação e comunicação como ferramenta complementar no ensino da histologia nos cursos odontologia da Região Norte. **J. Health Inform**, v. 6, n. 2, p. 60-6, abr./jun. 2014.

ROSS, M. H.; LYNN, J. R.; GORDON, I. K. **Histology**: a text and atlas. 3. ed. Maryland, USA: Williams & Wilkins, 1995.

SNELL, R. S. **Histologia Clínica**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1985.

SILVA, M. A. *et al.* Utilização das TIC no ensino complementar da histologia nas faculdades de odontologia do estado de São Paulo. **Scientia plena**, v. 9, n. 10, 2013.