

Avaliação da presença do canal cavo inter-radicular em molares pelo método da microscopia eletrônica de varredura

Evaluation of the presence of furcation canal in molars by the scanning electron microscopy

Lorenzo De Angeli CESCINETTO^{a*}, Rogério Albuquerque AZEREDO^a,
Caíque ARAÚJO SIQUEIRA^a, Nathália Castelari BISSÓLI^a

^aFaculdade de Odontologia, UFES – Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, ES, Brasil

Resumo

Introdução: A cavidade pulpar ainda é um mistério a ser desvendado, pois podem existir inúmeras ramificações que precisam ser esclarecidas para que o clínico possa interpretar e desenvolver o seu papel adequadamente. Uma das variações anatômicas que apresentam grande controvérsia na literatura é o reconhecimento da presença do canal cavo inter-radicular. Este canal tem origem no assoalho da câmara pulpar, percorre a dentina inter-radicular e alcança o ligamento periodontal na região de furca, constituindo uma das vias de comunicação entre o ligamento periodontal e o tecido pulpar, podendo servir como meio de contaminação. **Objetivo:** Estudar a frequência do canal cavo inter-radicular em molares. **Material e método:** Análise de cinco primeiros molares superiores, dez segundos molares superiores, dez primeiros molares inferiores e dez segundos molares inferiores, utilizando-se a microscopia eletrônica de varredura. **Resultado:** Foi observada a presença de forames em 30% dos assoalhos e 50% das furcas dos primeiros molares inferiores, e 40% e 60% no assoalho e na furca dos segundos molares inferiores, respectivamente. O diâmetro desses forames variou de 32 µm até 312 µm. **Conclusão:** A prevalência deste canal é muito variada ao se analisarem as diferentes metodologias.

Descritores: Dente molar; cavidade pulpar; microscopia eletrônica de varredura.

Abstract

Introduction: The pulp cavity is still a mystery to be solved, because there may be numerous branches that need to be clarified so that the clinician can interpret and develop its role properly. One of the anatomical variations, which presents great controversy in the literature, is the recognition of the presence of the furcation canal. This canal comes from the pulp chamber floor, traverses the inter-radicular dentin and reaches the periodontal ligament in furcation region, constituting one of the lines of communication between the periodontal ligament and the pulp tissue, and may serve as a means of contamination. **Objective:** To study the frequency of furcation canals in molars. **Material and method:** Review of 5 (five) maxillary first molars, 10 (ten) maxillary seconds molars, 10 (ten) mandibular first molars and 10 (ten) mandibular seconds molars, using scanning electron microscopy. **Result:** It was observed the presence of foramina in 30 floors and 50 of furcas of the mandibular first molar and 40 and 60 on the floor and furca of the mandibular second molar, respectively. The diameter of these foraminas ranged from 32 µm up to 312 µm. **Conclusion:** The prevalence of furcation canal is variable when analyzing the different methodologies.

Descriptors: Molar; dental pulp cavity; scanning electron microscopy.

INTRODUÇÃO

O tratamento endodôntico, devido a novas tecnologias, instrumentais, técnicas e materiais, se tornou um meio efetivo para a manutenção de dentes na arcada¹. Contudo, uma das principais razões da perda precoce dos molares inferiores é a falta de conhecimento da morfologia da cavidade pulpar, aliada à inexperiência profissional¹⁻³.

Nicodemo et al.⁴ examinaram pacientes com uma faixa etária de 18 a 23 anos e, de acordo com seus resultados, 12,96%

dos examinados tiveram perda de ambos os primeiros molares inferiores. Melo et al.⁵ realizaram estudos com alunos em idade escolar e observaram, dentre aqueles que possuíam perda dentária, que 58,0% apresentavam ausência de pelo menos um molar permanente. A falha do tratamento endodôntico representa uma das principais razões para exodontia de pelo menos um molar permanente (19,3%)². Swartz et al.⁶ observaram um sucesso de tratamento endodôntico de 87,79% dos casos analisados. Porém,

quando os molares inferiores foram avaliados isoladamente, essa taxa decresceu para 81,48%.

Devido à complexidade da anatomia interna da cavidade pulpar e ao fracasso nos tratamentos, o estudo e a compreensão da mesma tornaram-se ferramentas essenciais para auxiliar o profissional a enfrentar os desafios rotineiros do tratamento endodôntico⁷.

Dentre as características variáveis da morfologia dentária, a configuração dos canais – que se pensava ser apenas um espaço tubular único – mostra-se sob a forma de um complexo sistema, apresentando canais laterais, canais secundários, canais acessórios e delta apical⁸.

Essas inúmeras configurações justificam e dificultam a prática endodôntica, pois o objetivo deste tratamento consiste no perfeito preparo biomecânico, na remoção dos microrganismos existentes e no completo selamento deste sistema¹.

Uma das variações anatômicas que apresentam grande controvérsia na literatura, no que diz respeito à sua prevalência, dada a sua importância clínica e o envolvimento com as demais especialidades odontológicas, é o canal cavo inter-radicular. Este canal tem origem no assoalho da câmara pulpar, percorre a dentina inter-radicular e alcança o ligamento periodontal na região de furca, constituindo, junto com as demais variações do Sistema de Canais Radiculares (SCR), como as citadas anteriormente, uma das vias de comunicação entre o ligamento periodontal e o tecido pulpar, podendo servir como meio de contaminação. Assim, tais características anatômicas podem explicar o surgimento de alguns problemas endoperiodontais⁹. Diversos autores estudaram a presença de canais cavo radiculares pela microscopia eletrônica de varredura, entre eles Vale et al.⁹ e Cunha et al.¹⁰.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi estudar a morfologia do sistema de canais radiculares por meio da microscopia eletrônica de varredura, observando a prevalência do canal cavo inter-radicular e quantificando seus diâmetros.

MATERIAL E MÉTODO

Seleção da Amostra

Para este trabalho, foram selecionados 35 molares permanentes humanos extraídos, sem lesões cáries ou restaurações extensas, sendo cinco primeiros molares superiores, dez segundos molares superiores, dez primeiros molares inferiores e dez segundos molares inferiores, que foram submetidos à técnica de microscopia eletrônica de varredura. Os critérios de inclusão e exclusão não se limitaram a gênero e idade do doador. Os elementos aqui referidos foram obtidos no Banco de Dentes da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo e o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética do Centro de Ciências da Saúde da UFES, sob o número 465.357.

Técnica Para Uso do Microscópio Eletrônico de Varredura

Primeiramente, os dentes foram cortados 1 mm acima da região do assoalho e 1 mm abaixo da região de furca com disco de carborundum†, sob irrigação de água.

† Dentorium – óxido de alumínio 24 × 0,63 mm.

As amostras foram colocadas em solução de hipoclorito de sódio a 2,5%, por 24 horas, com o objetivo de promover a solvência dos tecidos orgânicos aderidos à superfície dentária. Depois, foi realizada a lavagem em água corrente por 24 horas. Em seguida, a região do assoalho e da furca dos dentes foi irrigada com ácido etileno diamino tetracético trissódico (EDTA) a 17%, por três minutos, para remoção da smear layer. Em sequência, os espécimes foram lavados em água corrente, por cinco minutos, para remoção total dos resíduos da solução. As amostras foram imersas em cuba ultrassônica com água destilada por cinco minutos.

No passo seguinte, os espécimes foram desidratados em uma série crescente de álcoois a partir de 50% até o absoluto, durante uma hora em cada concentração, e mais duas trocas de álcool absoluto a cada 24 horas. Em seguida, ocorreu a secagem natural dos dentes por 48 horas, sobre filtros de papel absorvente. Posteriormente, foi realizada a secagem final das amostras em um aparelho de ponto crítico‡. Fixamos as amostras em suportes metálicos (*stubs*) com fita carbono dupla face e estes foram metalizados§ com íons de ouro. Em seguida, os espécimes foram analisados e fotografados ao Microscópio Eletrônico de Varredura (MEV)¶, em aumentos que variaram de 10 a 1.000 vezes. As amostras tiveram seus diâmetros mensurados, em seu maior diâmetro, por meio do programa Image J.

Um total de 35 dentes foi analisado, sendo 35 espécimes da região de furca e mais 35 da região de assoalho da cavidade pulpar. Para isso, os dentes foram removidos dos *stubs* e montados em outros de forma inversa, ou seja, presos ao suporte metálico pelo lado da furca e com o assoalho para cima, permitindo uma nova metalização e observação.

Análise dos Resultados

Após a coleta e a organização dos dados em planilhas eletrônicas, foi realizada uma análise estatística descritiva por meio de gráficos e tabelas.

RESULTADOS

Foi observada a presença de forames em 20% dos assoalhos e 60% das furcas, dos primeiros molares superiores, e 40% e 50% no assoalho e na furca dos segundos molares superiores, respectivamente. O diâmetro desses forames variou de 14,56 µm até 471 µm nas regiões de furca e assoalho dos primeiros e segundos molares superiores (Figuras 1 e 2).

Em relação aos molares inferiores, foi observada a presença de forames em 30% dos assoalhos e 50% das furcas, dos primeiros molares inferiores, e 40% e 60% no assoalho e na furca dos segundos molares inferiores, respectivamente. O diâmetro desses forames variou de 32 µm até 348 µm (Figuras 3 e 4).

Os resultados estão dispostos na Tabela 1.

‡ Fabricante: Tousimis – Modelo: Autosandri-815.

§ Fabricante: Denton Vacuum – Modelo: Desk V.

¶ JEOL – Modelo: JSM6610 LV.

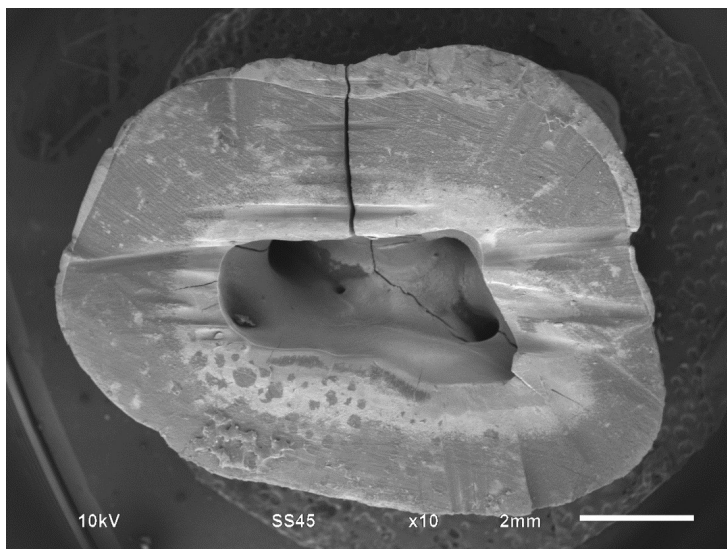


Figura 1. Fotomicrografia mostrando a região de assoalho pulpar, com uma imagem sugestiva de canal cavo inter-radicular (segundo molar superior, 10×).

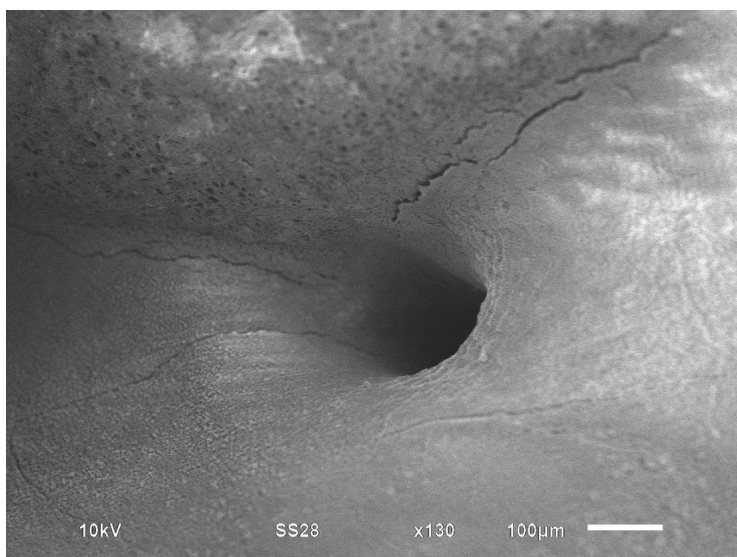


Figura 2. Fotomicrografia, destacando, em maior aumento, a foramina observada na Figura 1, apresentando 254 µm em seu maior diâmetro (segundo molar superior, 130×).

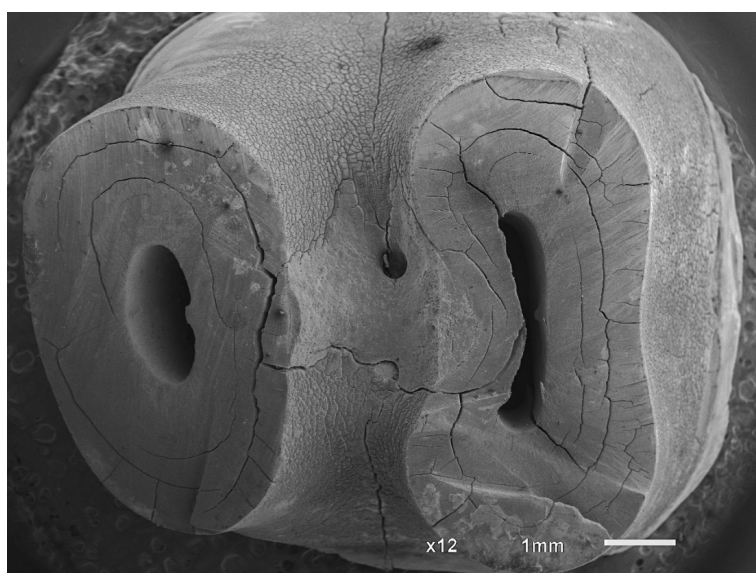


Figura 3. Fotomicrografia mostrando a região de furca, com uma imagem sugestiva de canal cavo inter-radicular (segundo molar inferior, 12×).

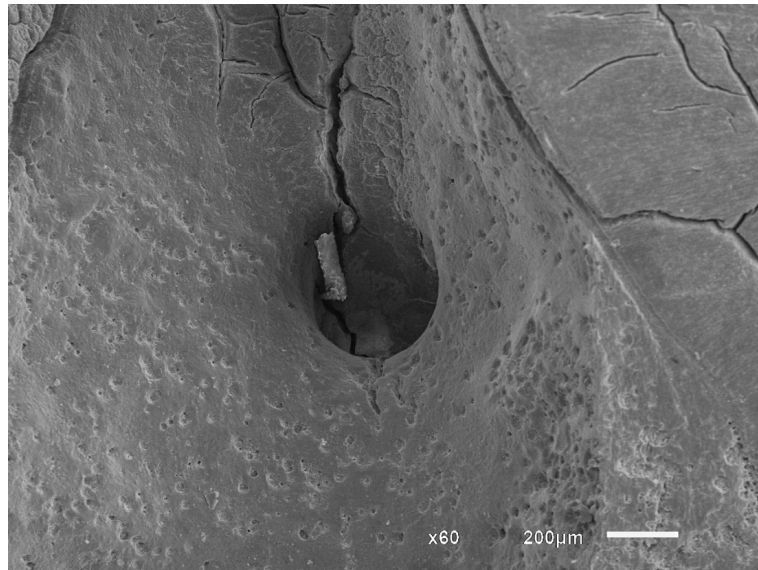


Figura 4. Fotomicrografia, destacando em maior aumento, a foramina observada na Figura 3, apresentando 348 μm em seu maior diâmetro (segundo molar inferior, 60 \times).

Tabela 1. Prevalência, em porcentagem, do canal cavo inter-radicular em molares

	Assoalho Pulpar	Furca
Primeiro Molar Superior	20%	60%
Segundo Molar Superior	40%	50%
Primeiro Molar Inferior	30%	50%
Segundo Molar Inferior	40%	60%

DISCUSSÃO

É possível constatar, na literatura, a existência de alguns trabalhos sobre a presença de canais acessórios inter-radiculares, porém seu significado não está bem elucidado; acredita-se que esses canais podem ser como vias de acesso de microrganismos e/ou suas toxinas. A presença dessa comunicação com o periodonto parece não influenciar na saúde periodontal quando a polpa está viva; contudo, quando necrosada, pode desencadear, nos moldes do que ocorre na região apical, uma reação inflamatória, originando uma lesão periodontal ou, por outro lado, as intervenções periodontais podem também provocar aumento do número de canais expostos na região, tornando-os uma via de contaminação da polpa com um elevado grau de importância¹¹.

A presença da foramina não implica existência de canal. A frequência de canais acessórios em região de furca nem sempre é a mesma que a encontrada na região de assoalho pulpar; note-se que há muita divergência entre os estudos da prevalência desses canais acessórios em região de furca e assoalho pulpar¹²⁻¹⁴. Os diferentes resultados podem ser atribuídos a vários fatores, como os diferentes métodos de estudo realizados; a idade dos dentes avaliados, uma vez que, em pacientes mais idosos, há possibilidade de calcificações fisiológicas dos canais; as causas das extrações indicadas; as variações anatômicas, ou mesmo os aspectos característicos de cada grupo étnico¹¹.

Utilizamos a análise pela microscopia eletrônica de varredura, pois esta é considerada padrão-ouro na avaliação da superfície externa dentária, por permitir visualizar a anatomia radicular com riqueza de detalhes.

Porém, ao se analisar a presença de canais cavo inter-radiculares, encontramos uma dificuldade em confirmar sua presença, visto que as imagens feitas pelo MEV só mostram a embocadura dos canais. Assim, existe uma prevalência muito variada de acordo com cada metodologia empregada em diferentes estudos, sendo esses canais considerados como forames ou canais acessórios na região do assoalho da cavidade pulpar ou da furca, ao se utilizar o MEV.

Além do já exposto anteriormente, Yoshida et al.¹² classificaram os canais cavo inter-radiculares em: Tipo A: canal cavo inter-radicular “verdadeiro”, que comunica a câmara pulpar com o periodonto; Tipo B: canal “cego”: canal que se inicia no assoalho pulpar e/ou periodonto, e finaliza na dentina; Tipo C: canal “em alça”, que se inicia na câmara pulpar e/ou periodonto, passa através da dentina e retorna para a câmara pulpar e/ou periodonto; Tipo D: canal “sem abertura”, que se encontra na dentina ou dentina e cimento, mas não tem abertura nem fim. Dessa forma, é dificultada a comprovação destes canais por meio do MEV.

Perlich et al.¹³ observaram 8% de canais acessórios na região de assoalho e 64% na região de furca de molares, utilizando-se o MEV, com os diâmetros variando de 7 μm a 34 μm .

Vertucci, Anthony¹⁴, por meio do MEV, analisaram cem molares. Os autores observaram a presença de forames acessórios em 32% e 24% nos primeiros e segundos molares inferiores, respectivamente. Já em relação aos superiores, os forames acessórios foram observados em 36% dos primeiros e 12% dos segundos molares superiores. Os diâmetros variaram de 4 a 720 μm .

Cunha et al.¹⁰ observaram a presença de 48,5% de foraminas no assoalho da cavidade pulpar dos molares inferiores e 51,5% nos molares superiores.

Em estudos com dentes diafanizados, Tavares, Ramos¹⁵ encontraram 18,87% e 25,53% de canais em molares superiores e inferiores, respectivamente. De Deus⁸, por meio da diafanização, encontrou 2,3% de canais em molares.

Camões et al.¹⁶ encontraram apenas 2% de canais cavo inter-radiculares verdadeiros por meio da diafanização de molares inferiores.

Vale et al.⁹ detectaram a presença do canal cavo inter-radicular em 46,6% dos molares inferiores (7 dos 15 totais) e em 26,6% dos molares superiores (4 dos 15 totais).

A diafanização se faz um método mais eficaz para a real visualização do canal cavo inter-radicular em toda a sua extensão, visto que proporciona a visualização tridimensional dos elementos submetidos à técnica¹⁷.

A variação entre os resultados obtidos tanto pela diafanização quanto pelo MEV pode ser devida à classificação adotada por cada autor, visto que nem todas as foraminas observadas ao MEV comunicam o assoalho da cavidade pulpar com a furca. As foraminas de maior diâmetro sugerem uma maior probabilidade de comunicação endoperiodontal.

Existe uma unanimidade entre os autores de que a região do assoalho da câmara pulpar deva ser bem desinfetada durante o

tratamento endodôntico, para que se possam selar possíveis canais cavo inter-radulares presentes e evitar futura reinfecção, uma vez que esses canais não são passíveis de serem instrumentados¹⁸. Portanto, após a obturação dos canais radiculares de dentes multirradulares, o profissional deve ter o cuidado em vedar o assoalho da câmara pulpar com um material adequado, de preferência guta-percha, que é de fácil remoção em casos de retratamento ou colocação de pino intraradicular¹⁵.

CONCLUSÃO

Após a realização deste trabalho, são lícitas as seguintes conclusões:

- A anatomia da cavidade pulpar dos molares é muito complexa. Assim, é de fundamental importância, para o profissional de Odontologia, ter ciência de todas as suas variações.
- A prevalência do canal cavo inter-radicular é muito variada ao se avaliarem as diferentes metodologias utilizadas.
- Existe uma variação grande ao observarmos os diâmetros das foraminas, sendo que aquelas com maior diâmetro sugerem a presença de um canal cavo inter-radicular verdadeiro.

REFERÊNCIAS

1. De Pablo OV, Estevez R, Heilborn CC, Cohenca N. Root anatomy and canal configuration of the permanent mandibular first molar: clinical implications and recommendations. *Quintessence Int.* 2012 Jan;43(1):15-27. PMID:22259805.
2. Torres A, Jacobs R, Lambrechts P, Brizuela C, Cabrera C, Concha G, et al. Characterization of mandibular molar root and canal morphology using cone beam computed tomography and its variability in Belgian and Chilean population samples. *Imaging Sci Dent.* 2015 Jun;45(2):95-101. <http://dx.doi.org/10.5624/isd.2015.45.2.95>. PMID:26125004.
3. Filpo-Perez C, Bramante CM, Villas-Boas MH, Duarte MAH, Versiani MA, Ordinola-Zapata R. Micro-computed tomographic analysis of the root canal morphology of the distal root of the mandibular first molar. *J Endod.* 2015 Feb;41(2):231-6. <http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2014.09.024>. PMID:25447505.
4. Nicodemo RA, Medici E Fo, Bazzarella CB, Graziosi MAOC. Prevalência de perdas dos primeiros molares permanentes entre os estudantes da Faculdade de Odontologia de São José dos Campos. *Rev Odontol UNESP.* 1985;14(1/2):131-3.
5. Melo FGC, Cavalcanti AL, Fontes LBC, Granville-Garcia AF, Cavalcanti SALB. Perda precoce de molares permanentes e fatores associados em escolares de 9, 12 e 15 anos da rede pública municipal de Campina Grande, Estado da Paraíba, Brasil. *Acta Scientiarum. Health Sciences.* 2011;33(1):99-105. <http://dx.doi.org/10.4025/actascihealthsci.v33i1.8373>.
6. Swartz DB, Skidmore AE, Griffin JA Jr. Twenty years of endodontic success and failure. *J Endod.* 1983 May;9(5):198-202. [http://dx.doi.org/10.1016/S0099-2399\(83\)80092-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0099-2399(83)80092-2). PMID:6574207.
7. Barletta FB, Dotto SR, Reis MS, Ferreira R, Travassos RM. Mandibular molar with five root canals. *Aust Endod J.* 2008 Dec;34(3):129-32. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1747-4477.2007.00089.x>. PMID:19032649.
8. De Deus QD, Horizonte B. Frequency, location, and direction of the lateral, secondary, and accessory canals. *J Endod.* 1975 Nov;1(11):361-6. [http://dx.doi.org/10.1016/S0099-2399\(75\)80211-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0099-2399(75)80211-1). PMID:10697487.
9. Vale IS, Bramante AS, Bramante CM. Presença do canal cavo-inter-radicular em molares superiores e inferiores. *Rev Odontol Univ Sao Paulo.* 1996 Jul-Set;10(3):207-14.
10. Cunha FS, Machado G, Neuvald L. Análise da presença do canal cavo-inter-radicular em molares: estudo *in vitro*. *Rev Odonto Ciênc.* 2005 Jan-Mar;20(47):40-4.
11. Maniglia CAG, Micoli F, Maniglia AB. Estudo infiltrativo da prevalência de canais acessórios na região de furca de molares inferiores e superiores humanos. *Rev Faculdade Odontol Lins.* 2004;16(1):41-6.
12. Yoshida H, Yakushiji M, Sugihara A, Tanaka K, Taguchi M. Accessory canals at floor of the pulp chamber of primary molars. *Shikwa Gakuho.* 1975 Mar;75(3):580-5. [In Japanese].
13. Perlich MA, Reader A, Foreman DW. A scanning electron microscopic investigation of accessory foramina on the pulpal floor of human molars. *J Endod.* 1981;7(9):402-6. [http://dx.doi.org/10.1016/S0099-2399\(81\)80038-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0099-2399(81)80038-6). PMID:6943277.

14. Vertucci FJ, Anthony RL. A scanning electron microscopic investigation of accessory foramina in the furcation and pulp chamber floor of the molar teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1986 Sep;62(3):319-26. [http://dx.doi.org/10.1016/0030-4220\(86\)90015-0](http://dx.doi.org/10.1016/0030-4220(86)90015-0). PMID:3462636.
15. Tavares CM, Ramos JMO. Avaliação da relação endo-perio através da análise da configuração interna dental. *Int J Dent.* 2009 Abr-Jun;(2):58-66.
16. Camões ICG, Freitas LF, Santiago CN, Gomes CC, Sambati G, Sambati S. Estudo in vitro da frequência do canal cavo inter radicular e do terceiro canal na raiz mesial de molares inferiores. *Rev Odontol Univ Cidade de São Paulo.* 2011 Maio-Ago;23(2):124-33.
17. Okumura T. Anatomy of the root canals. *J Am Dent Assoc.* 1927;14(4):632-6.
18. Vertucci FJ. Root canal morphology and its relationship to endodontic procedures. *Endod Topics.* 2005 Mar;10(1):3-29. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1601-1546.2005.00129.x>.

CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

*AUTOR PARA CORRESPONDÊNCIA

Lorenzo De Angeli Cesconetto, Departamento de Morfologia, Faculdade de Odontologia, UFES – Universidade Federal do Espírito Santo, Avenida Marechal Campos, 1468, Maruípe, 29043-900 Vitória - ES, Brasil, e-mail: lorenzzodac@hotmail.com

Recebido: Setembro 29, 2015

Aprovado: Abril 19, 2016