

FACULDADE SETE LAGOAS
FACSETE

FELIPE BELMONTE ARCHETTI

OBTURAÇÃO DE CANAIS LATERAIS PELA TÉCNICA DE CONDENSAÇÃO
VERTICAL POR ONDAS CONTÍNUAS

CURITIBA

2016

FELIPE BELMONTE ARCHETTI

OBTURAÇÃO DE CANAIS LATERAIS PELA TÉCNICA DE CONDENSAÇÃO
VERTICAL POR ONDAS CONTÍNUAS

Monografia apresentada ao curso de
Especialização *Lato Sensu* em Endodontia
como requisito parcial para obtenção do
título de Especialista em Endodontia.
Orientador: Prof. Luiz Gonzaga Cavalcanti
Neto.

CURITIBA

2016

RESUMO

O objetivo do tratamento endodôntico é desinfetar o sistema de canais radiculares e promover um selamento hermético para que se mantenha a condição de desinfecção obtida durante a etapa de preparo do sistema de canais. A obturação é uma etapa tão importante quanto a abertura e o preparo biomecânico. Muitas técnicas de obturação foram desenvolvidas ao longo dos anos com o objetivo de manter a condição de desinfecção obtida durante as outras etapas do preparo. A presença de canais laterais e acessórios sempre foi um enigma, porém a importância de sua obturação está clara. Neste sentido, este estudo procurou avaliar radiografias digitais tomadas de molares inferiores tratados em um curso de especialização para verificar radiograficamente a obturação de canais laterais de molares inferiores. Encontrou-se uma incidência de 66,6% de canais laterais obturados na amostra analisada. Neste sentido, ressalta-se a importância da realização dos procedimentos de limpeza e desinfecção no preparo bio-químico-mecânico para a otimização de resultados.

Palavras-Chave: Molares Mandibulares, Tratamento Endodontico, Obturação

ABSTRACT

The aim of endodontic treatment is to achieve disinfection of the root canal system and promote an hermetic sealing of it in order to maintain disinfection condition obtained during the preparation stage of the channel system. The shutter is such an important step as the opening and biomechanical preparation. Many obturation techniques have been developed over the years in order to maintain disinfecting condition sensed during the other steps of the preparation. The presence of side channels and accessories has always been a puzzle, but the importance of his shutter is clear. Thus, this study sought to evaluate digital radiographs taken of molars treated in a specialized course to verify radiographically the obturation of lateral canals of mandibular molars. We found an incidence of 66.6% of lateral canals filled in the sample. In this regard, we emphasize the importance of performing cleaning and disinfecting procedures in the bio-chemical-mechanical preparation for optimizing results.

Key-Words: Mandibular Molars, Endodontic Treatment, Obturation

SUMÁRIO

1. Introdução_____	07
2. Proposição_____	09
3. Revisão da Literatura_____	10
4. Materiais e Métodos_____	16
5. Resultados_____	18
6. Discussão_____	19
7. Considerações Finais_____	21
8. Referências_____	22

INTRODUÇÃO

A tríade do tratamento endodôntico consiste em abertura coronária, preparo biomecânico e obturação do sistema de canais radiculares. Cada fase do tratamento endodôntico deve ser realizada com muito esmero. Durante muito tempo acreditava-se que o mais importante era o que se retirava do canal radicular, porém atualmente sabe-se que tão importante quanto o que é retirado é o que se coloca no interior dos canais, proporcionando oportunidade de reparo tecidual (RAYMUNDO *et al.*, 2005; FERREIRA *et al.*, 2002). O propósito da etapa em que se obtura o sistema de canais radiculares nada mais é do que perpetuar a limpeza obtida durante as etapas de preparo e irrigação com substância química auxiliar, propiciando um processo de cicatrização de tecidos (RACHED-JUNIOR *et al.*, 2016).

As propriedades físicas e biológicas. Inúmeros materiais foram utilizados para a obturação de canais radiculares. Para GROSSMAN (1974) os materiais obturadores dos canais radiculares devem apresentar as seguintes propriedades: deve obliterar completamente o canal tanto apical como lateralmente; deve ser fácil de fácil introdução; não deve apresentar contração depois de inserido no conduto; deve ser impermeável à umidade; deve ser impróprio ao crescimento bacteriano ou bacteriostático; deve ser radiopaco; não deve manchar a estrutura dentinária; não deve irritar o tecido perradicular; deve ser estéril ou de fácil esterilização e deve ser de fácil remoção do canal radicular quando esta se fizer necessária. Atualmente, o material mais aceito para este fim é a guta percha associada a um cimento obturador (COHEN, 2011; LEONARDO, 1998).

A guta percha é um polímero do metibutadieno (ou isopreno, 1,4 poliisopropeno) e é mais dura, menos frágil e mais elástica que a borracha natural (COHEN, 2011). A verdadeira guta-percha é extraída de árvores da família das Sapotáceas, do gênero *Payena* ou *Palaquim*. Em 1942, BUNN relatou que quimicamente ela pode existir duas fases: alfa ou beta. As duas diferem

apenas na distância molecular e na forma de ligação simples. A forma alfa da guta-percha é a forma pela qual ela é encontrada quando extraída da árvore; a guta percha nesta forma possui baixo ponto de fusão; alta adesividade e alta viscosidade; A forma processada, chamada fase beta é usada na obturação de canais radiculares. Quando aquecida, a guta percha sofre transição de fases, passando de fase alfa para fase beta. A guta percha nessa fase não tem características de adesividade, tem alto ponto de fusão, grande viscosidade e maior quantidade de óxido de zinco, o que proporciona maior dureza ao cone (COHEN, 2011)

Em 1967 os estudos de SCHILDER descrevem os princípios de limpeza e modelagem do canal para promover um selamento ideal de espaços no sistema de canais radiculares; são eles: promover limpeza no sentido cérvico-apical (crown-down); desenvolver um preparo cônico afunilado decrescente; manter a patência do canal, do forame e dos túbulos dentinários; nunca transportar o forame e manter o forame em menor diâmetro possível.

Considerando a importância da fase de obturação do canal radicular e a complexidade anatômica que o sistema de canais radiculares possui, o objetivo deste estudo é verificar a obturação de canais laterais em molares inferiores, utilizando-se da técnica de condensação vertical por ondas contínuas.

PROPOSIÇÃO

O objetivo deste estudo é verificar a obturação de canais laterais em molares inferiores tratados por alunos do Curso de Especialização em Endodontia da Faculdade Sete Lagoas utilizando técnica de preparo coroa-ápice com patência e ampliação foraminal.

REVISÃO DE LITERATURA

DE-DEUS (1975) avaliou por meio do uso de corantes e análise *in vitro* a presença de canais laterais e acessórios em 1140 dentes, de incisivos a molares sem tratamento endodôntico. O resumo dos achados de interesse a este estudo estão descritos no Quadro 1.

Dente	Número de casos	Canais Laterais	Canal Acessório ou Canal Secundário
Primeiro Molar Inferior	67	7 (10,4%)	13 (19,4%)
Segundo Molar Inferior	80	4 (5%)	14 (17,5%)

Quadro 1. Adaptado de DE-DEUS (1975): Os resultados do estudo de DE-DEUS mostram que pouco mais de 10% dos primeiros molares inferiores analisados apresentavam canais laterais e 19% apresentavam canais secundários ou acessórios; com respeito aos segundos molares inferiores, 5% apresentavam canais laterais e 17,5% apresentavam canais secundários ou acessórios.

WEINE (1984) avaliou o enigma dos canais laterais e se existe ou não uma relação entre lesões pulpares e periodontais, destaca que falhas no tratamento endodôntico desencadeadas por canais laterais podem ocorrer devido à combinação de alguns fatores: a presença de um canal lateral de tamanho suficiente para acomodar uma quantidade significativa de tecido em estado de inflamação crônica; canal lateral localizado em área onde será posicionado **poste** de reforço, onde há a necessidade de se remover material obturador para prover espaço para o poste e espaço para o poste não completamente preenchido, permitindo algumas vezes comunicação entre o canal lateral e o periodonto.

TAGGER *et al.* (1984) mostram que as irregularidades do canal radicular são melhor preenchidas por meio de técnicas de obturação a quente (termoplastificadas). *** acrescentar mais sobre o trabalho de tagger

RAYMUNDO *et al.* (2005) realizaram um estudo comparativo entre diferentes técnicas de obturação na obturação de canais laterais. O trabalho

comparou a técnica de Condensação Lateral, Técnica Híbrida de Tagger, técnica com McSpadden e a técnica com Thermafill. Os resultados mostraram uma superioridade das técnicas termoplastificadas frente à condensação lateral, e entre as técnicas termoplastificadas, a técnica que apresentou resultados estatisticamente superiores foi a técnica com Thermafill.

MARCIANO *et al.* (2010) fizeram um trabalho para avaliar a porcentagem de falhas de obturação de guta-percha e cimento na obturação de canais radiculares valendo-se do uso de 4 diferentes técnicas. Observaram que a presença de espaços não preenchidos na obturação pode ocorrer independentemente da técnica utilizada, no entanto as técnicas termoplastificadas preencheram melhor as irregularidades do canal radicular.

COHEN e colaboradores (2011) descrevem que o canal radicular inicia-se geralmente na linha cervical, em formato de funil e termina no forame apical, onde se abre na superfície radicular no intervalo de 3mm do centro do ápice radicular. Segundo os autores, a maioria dos canais radiculares tem algum tipo de curvatura, que podem ocasionar problemas na instrumentação e limpeza. Canais acessórios são pequenos canais que se estendem em direção lateral, vertical ou horizontal da polpa para o periodonto. Em 26% dos casos esses canais são encontrados nos terços cervical e médio e em 74% dos casos são encontrados no terço apical. Esses canais possuem tecidos conjuntivo e vasos mas não suprem a polpa com circulação suficiente para formar uma fonte colateral de fluxo sanguíneo. Os canais laterais e colaterais são formados pelo entrelaçamento de vasos periodontais no epitélio da bainha de Hertwig durante a calcificação radicular. Patologicamente são significativos pois servem de via de passagem de agentes irritantes, principalmente da polpa para o periodonto. Estudos clássicos já mostravam que o sistema de canais radiculares pode ter uma anatomia complicada incluindo canais laterais.

TIKKU *et al.* (2012) mostram que para além da simples percepção da anatomia interna dos canais radiculares está a complexa anatomia do sistema de canais radiculares, incluindo canais laterais, que muitas vezes não são fáceis de serem visualizados por meio de radiografias convencionais. O sistema de canais radiculares é o espaço total na dentina onde se encontra a polpa e se divide em câmara pulpar e canal radicular, que conta com outros

componentes como canais acessórios, laterais, deltas apicais e foramina apical.

KUMAR e SHRUTI (2012) realizaram um estudo em que compararam as técnicas de obturação de condensação lateral e condensação vertical com guta-percha aquecida e os resultados mostraram que o cimento resinoso foi mais efetivo no selamento apical frente a cimentos a base de ionômero de vidro e óxido de zinco e eugenol.

MILOGLU *et al.* (2013), em estudo in vivo com 323 pacientes avaliou por meio de tomografia computadorizada a anatomia de primeiros molares inferiores e mostrou que a frequência de primeiros molares com três raízes foi de 2,4%. Dois canais estavam presentes em 0,4% dos casos, três canais estavam presentes em 69,9% dos casos e quatro canais estavam presentes em 28,7% dos casos. A morfologia mais comum encontrada nas raízes mesiais foi a de Vertucci tipo IV (59,5%) , seguida pela tipo II (32,8%). As raízes distais mostraram anatomia predominantemente Vertucci tipo I (74,7%), seguida pelas tipo II e IV. A classificação de Vertucci está descrita na figura 1 (MILOGLU *et al.*, 2013).

Vertucci 1984							
Type 1 1-1	Type 2 2-1	Type 3 1-2-1	Type 4 2-2	Type 5 1-2	Type 6 2-1-2	Type 7 1-2-1-2	Type 8 3-3
Gulabivala et al. 2001				Al-Qudah & Awawdeh 2009			
Type 9 3-1	Type 10 2-1-2-1	Type 11 3-2	Type 12 2-3	Type 13 3-2-1	Type 14 2-3-2	Type 15 2-3-1	Type 16 3-2-3

Figura 1. Classificação de Vertucci (1984) Adaptado de MILOGLU (2013)

A morfologia dos canais de molares inferiores, em especial do primeiro molar inferior é usualmente descrita como um dente que é dotado de duas raízes e três canais; dois mesiais e um distal.

ÇELIKTEN *et al.*, 2015 discorre que a anatomia dos molares inferiores tem sido bastante estudada. As descrições da anatomia destes dentes mostram a existência raízes fusionadas e em forma de C. Muito frequentemente estes dentes também apresentam istmos que conectam os canais radiculares mesial e distal. Estes dentes tipicamente apresentam um teto da câmara pulpar mais profundo e raízes fusionadas com uma ranhura longitudinal. Estudos anteriores (principalmente de populações asiáticas) relataram que a prevalência de canais em forma de C está entre 31% e 45%. Adicionalmente, diversas classificações das distribuições tridimensionais do sistema de canais radiculares e secções transversais foram já previamente estudadas. Os molares inferiores com canais radiculares em formato de C podem ser classificados de três formas: Tipo I - Canais Fusionados; Tipo II – Canais simétricos; Tipo III – Canais assimétricos. A anatomia de molares inferiores com canais radiculares em forma de C é bastante variável. Cerca de 36% dos canais eram do tipo I, 30% do tipo II e 32% do Tipo III. A presença desta anatomia em estudos na população brasileira mostrou prevalência de 3,5% e 15% em pesquisas (ÇELIKTEN *et al.*, 2015).

UZUNOGLU *et al.* (2015) através de um estudo *in vitro* para observar radiologicamente e por microscópio a obturação de canais de molares inferiores de forma ovalada destacam que obturar canais radiculares significa preenchê-los com material inerte e antisséptico, promovendo um preenchimento tridimensional permanente de forma hermética, evitando a penetração de bactérias nos tecidos periapicais. A fase da obturação dentro do tratamento endodôntico merece atenção especial, pois objetiva manter as condições de desinfecção obtida nas fases anteriores do tratamento.

GADE *et al.* (2015) realizaram um estudo *in vitro* para avaliar a efetividade do selamento e resistência de união do cimento pelas técnicas de condensação lateral a frio e técnica de obturação a quente com termoplastificador e concluíram que a técnica de condensação lateral foi menos efetiva quanto aos quesitos avaliados.

OH *et al.* (2015) descreve que o principal propósito da obturação de um canal radicular é a obtenção de um selamento tridimensional de todo o sistema de canais radiculares, de forma a prevenir comunicação entre o canal e o tecido periapical. Entretanto este objetivo é difícil de ser atingido devido à complicada anatomia dos canais radiculares. Istmos são comunicações entre dois ou mais canais, na mesma raiz. Eles são inacessíveis para os instrumentos e mantêm tecido pulpar e micro-organismos após o tratamento de canal. A maioria das técnicas de obturação emprega um material de preenchimento, a guta percha, associada a um cimento. Entretanto a guta-percha colocada através de uma técnica convencional de condensação lateral é inadequada para preencher todas as irregularidades do canal radicular, segundo as conclusões dos autores. Não obstante, técnicas com guta-percha aquecida como Condensação Vertical Aquecida, Injeção Termo Plastificada e Onda Contínua de Condensação foram desenvolvidas para se adaptar melhor a anatomia irregular dos canais radiculares. Os cimentos foram desenvolvidos para selar o espaço entre a guta-percha e a parede do canal radicular, já que a guta percha não se adere à dentina. No entanto, a maioria dos cimentos sofre alterações dimensionais após a obturação, comprometendo o selamento adequado.

RACHED-JUNIOR *et al.* (2016) em um estudo desenhado para verificar o efeito das técnicas de obturação no selamento em obturações realizadas com cimentos endodônticos resinosos observaram que o objetivo do tratamento endodôntico é limpar, dar forma, desinfetar e vedar completamente o sistema de canais radiculares. Os autores ressaltam também que a presença de um único canal não tratado pode resultar na falha do tratamento endodôntico. Os autores também asseveram que atualmente lança-se mão de técnicas de obturação com cone único, que acabam por reduzir o tempo de trabalho e apresentam a mesma efetividade da técnica de condensação lateral.

ARSLAN *et al.*, 2016 em um estudo sobre a influência da irrigação sônica e ultrassônica na penetração de cimento endodôntico em canais laterais afirmam que no passado várias tentativas foram feitas com o intuito de limpar canais laterais, e atualmente pode-se afirmar que ativação sônica e ultrassônica da irrigação resultou em melhor irrigação dos canais laterais, com o material empregado (cimento endodôntico resinoso).

HORIUCHI *et al.* (2016) mostra em seu estudo que a seleção e utilização de técnicas de obturação apropriadas é essencial para obturar o canal completamente e prevenir infiltrações bacterianas, que por sua vez são a maior causa de periodontite apical e de falha do tratamento endodôntico. A qualidade de obturações é geralmente avaliada usando radiografias bidimensionais, modelos de vazagem (seccionados) e estudos comparativos. Estas técnicas possibilitam a visualização da distribuição de materiais obturadores como guta percha e cimento, dentro do canal. A força de adesão de um cimento é sua habilidade de se aderir à dentina remanescente, e esta propriedade é importante em situações estáticas e dinâmicas. Em situações estáticas, a adesão é necessária para prevenir a movimentação de cimento endodôntico durante procedimentos protéticos ou restauradores.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização deste estudo foram avaliadas 50 radiografias de primeiros molares inferiores, direito e esquerdo tratados no curso de especialização em endodontia da Faculdade Sete Lagoas em Curitiba, Paraná.

As imagens radiográficas foram tomadas com Raio X Gnatus 70 kVP, 7 mA (Gnatus Produtos Odontológicos, São Paulo, Brasil) com tempo de exposição 0,001 por meio de sensor digital KODAK modelo 6100 (KODAK RVG 6100, Kodak Carestream, Estados Unidos)

Técnica de Preparo e Obturação

Os espécimes avaliados foram preparados utilizando limas do sistema Easy ProDesign S (Belo Horizonte, MG, Brasil) (30.10 a 950 rpm, 4N, 25.08 a 950 rpm, 4N, 25.06, 350 rpm, 1,5N) pela técnica coroa-ápice, com patência e ampliação foraminal.

Os elementos avaliados foram preparados pela mesma técnica de preparo e obturação com substância química auxiliar Clorexidina 2% Gel (Endogel, Essencial Pharma, Itapetininga, SP, Brasil) e irrigados com soro fisiológico. Para obturação se utilizou termoplastificador (Odous Touch, Odous De Deus, São Paulo, Brasil) a temperatura de 180° com cones de Guta-Percha Odous De Deus (Odous de Deus, São Paulo, Brasil) e cimento Endomethasone N (Septodont, Saint Maur des Fosses Cedex, França) pela técnica de ondas contínuas.

Critérios de Inclusão

Espécimes que não estivessem sub-obturados (obturação mais de 2mm aquém do ápice radiográfico)

Critérios de Exclusão

Espécimes com comunica es no terço médio ou apical, limas separadas, e canais com desvios de trajetória foram excluídos da amostra.

Limita es

As limita es deste estudo incluem o tamanho amostral e o fato que os tratamentos endodônticos foram realizados por diferentes operadores

RESULTADOS

Foram avaliadas 12 radiografias de primeiros molares inferiores direito e esquerdo. Os resultados estão descritos no Quadro 01.

	N	%
Dentes Obturados com visualização de canais laterais	8	66,6
Dentes Obturados sem visualização de canais laterais	4	33,4
	12	100,0

Quadro 2. A tabela descreve o status da visualização radiográfica da obturação de canais laterais na amostra analisada.

As radiografias foram analisadas em computador, por um único operador, com auxílio de magnificação no próprio software e constatou-se que 66,6% dos dentes analisados apresentavam canais laterais que foram obturados, pela análise radiográfica. A amostragem contou com pacientes de ambos os sexos, sem distinção de idade.

DISCUSSÃO

O EDTA, ou Ácido Etileno Diamino Tetracético segundo WHITE *et al.* (1984) é um agente químico que promove quelação, removendo cálcio das paredes de dentina do canal radicular, removendo a “smear layer” que se forma durante a instrumentação, deixando os túbulos expostos, maximizando a ação bactericida da substância química e aumentando a área de contato do cimento endodôntico com as paredes do canal radicular, promovendo melhor selamento. O EDTA tem a capacidade de descalcificar de 20 a 30um de dentina em 5 minutos, entretanto, tem ação limitada na região apical. GOLBERG e ABRAMOVICH (1977) afirmam que a irrigação final com EDTA deixa os túbulos dentinários mais abertos, aumentando a penetração de cimento nos túbulos e melhorando o selamento.

Diversas técnicas e materiais para a obturação do sistema de canais radiculares foram desenvolvidos e estudados para o selamento hermético do canal radicular. A técnica de condensação lateral é uma das técnicas de obturação mais difundidas e que permite uma adaptação precisa do material obturador, porém demandam mais tempo de execução (KUMAR e SHRUTHI, 2012; GADE *et al.*, 2015). Atualmente há uma tendência em simplificar o preparo e a obturação de canais radiculares, lançando mão do uso de instrumentação mecanizada, com um número menor de limas ou mesmo com lima única (RACHED-JUNIOR *et al.*, 2016) e obturação com cone único, reduzindo o tempo de trabalho e apresentando a mesma eficácia da técnica de condensação lateral com múltiplos cones (GORDON *et al.*, 2005). Alguns autores (KEREKES *et al.*, 1982; TAGGER *et al.*, 1984; MARCIANO *et al.*, 2010; RACHED-JUNIOR *et al.*, 2016) ainda apontam que as técnicas de obturação termoplastificadas apresentam a vantagem de preencher melhor canais radiculares com irregularidades.

O estudo de DE-DEUS (1975), mostrou uma prevalência de 27,4% de canais laterais na área apical de pré-molares e molares inferiores, porém essa prevalência pode ser muito maior. Os resultados deste estudo, mostram uma incidência de 66,6% de canais laterais obturados com a metodologia empregada. A evolução das técnicas e sistemas de limas para tratamento de canal também pode ter influenciado na maior incidência da observação de canais laterais obturados. Também deve-se ressaltar que a qualidade da radiografia final é essencial para esta avaliação e que lançar mão do uso de radiografia digital pode auxiliar nesta finalidade.

O estudo de MARCIANO *et al.* (2010) avaliou a porcentagem de espaços não preenchidos com guta-percha e cimento na obturação de canais radiculares obturados por 4 diferentes técnicas. Observaram que a presença de vazios na obturação pode ocorrer independentemente da técnica utilizada, porém como observaram MORAES (2000) e TAGGER (1984) as técnicas termoplastificadas preenchem melhor as irregularidades do canal radicular 35% a menos de infiltrações.

BARBOSA *et al.*, 2009 observou em um estudo comparativo sobre a frequência, localização e direção de canais acessórios obturados com técnica de compressão hidráulica vertical e técnica de condensação em ondas contínuas e diferentemente do que observou GOLDBERG *et al.* (2001), os resultados mostraram que as técnicas de obturação termoplastificadas mostraram maior eficiência frente a técnica de condensação lateral no preenchimento de canais laterais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da análise dos dados e da revisão de literatura podemos fazer os seguintes apontamentos:

A técnica de condensação vertical por ondas contínuas apresenta maior eficácia no preenchimento de canais laterais e secundários frente a técnica de condensação lateral, além da vantagem de diminuir o tempo de trabalho. A identificação de canais laterais depende da qualidade da radiografia, e outros métodos de avaliação, como tomografia poderiam ser utilizados para uma avaliação mais precisa, porém não fazem parte da rotina do clínico. Por fim, os procedimentos de Irrigação Final com uso de EDTA e a irrigação passiva ultrassônica influenciam na obturação de canais laterais.

REFERÊNCIAS

- ARSLAN, H.; ABBAS, A.; KARATAS, E. Influence of ultrasonic and sonic activation of epoxy-amine resin-based sealer on penetration of sealer into lateral canals. **Clin Oral Invest.** [Epub] 2016
- ÇELIKTEN, B.; UZUNTAS, C.F.; ORHAN, A.I.; TUFEKCI, P.; MISIRLI, M.; DEMIRALP, K.O.; ORHAN, K. Micro-CT assessment of the sealing ability of three root canal filling techniques. **J Oral Sci.** v. 57 n.4. p. 361-366. 2015.
- COHEN, S.; HARGREAVES, K.M.; BERMAN, L.H. *et al.* **Cohen - Caminhos da Polpa.** 10a. Edição. Rio de Janeiro: ELSEVIER, 2011.
- DE-DEUS, Q.D. Frequency, location and direction of lateral, secondary and accessory canals. **J Endod.** v. 1 p.361-366. 1975
- DUARTE, N.A.; BALAN, N.V.; ZEFERINO, M.A.; VIVAN, R.R.; MORAIS, C.A.; TANOMARU-FILHO, M.; ORDINOLA-ZAPATA, R.; MORAIS, I.G. Effect of ultrasonic activation on pH and calcium released by calcium hydroxide pastes in simulated external root resorptions. **J Endod.** v. 38 p. 834-837. 2012.
- FERREIRA, E.L.; FARINIUK, L.F.; CAVALI, A.E.C.; BARATTO-FILHO, F. Avaliação da qualidade do selamento e controle do limite apical em obturações com gutta percha termoplastificada. **Rev Odontol Univers Fed Espirito Santo** v. 4, n. 2, 2002.
- GADE, V.J.; BELSARE, L.D.; PATIL, S.; BHEDE, R.; GADE, J.R. Evaluation of push-out bond strength of endosequence BC sealer with lateral condensation and thermoplasticized technique: an in vitro study. **J Conserv Dent.** v. 18 n.2 p. 124-127, 2015.
- GIL, A.C.; NAKAMURA, V.C.; LOPES, R.P.; LEMOS, E.M.; CALIL, E.; AMARAL, K.F. Revisão contemporânea da obturação termoplastificada, valendo-se da técnica de compactação termomecânica. **Rev Saude UNG.** v. 3. n.3, 2009.
- GOLDBERG F, ABRAMOVICH A. Analysis of the effect of EDTAC on the dentinal walls of the root canal. **J Endod.** 3(3):101-5; 1977.
- GOLDBERG, F.; ARTAZA, L.P.; SILVIO, A.D. Effectiveness of different obturation techniques in the filling of lateral canals. **J Endod.** v. 27: 362-4. 2001
- GORDON, M.P.J.; LOVE, R.M.; CHANDLER, N.P. An evaluation of .06 tapered gutta-percha cones for filling of .06 taper prepared curved root canals. **Int Endod J.** v. 38 p. 87-96. 2005.
- GUIMARAES M.A.M.; SILVEIRA, F.F.; BRITTO JR, M; NUNES, E. Correção da obturação do sistema de canais radiculares usando a técnica híbrida de Tagger. **J Bras Clin Odontol Integr** 2004
- HESS, W.; ZURCHER, E. The anatomy of root canals of teeth of the permanent and deciduous dentition. **New York: William Wood & Co.** 1925.

- HORIUCHI, Z.H.F.N.; SILVA-SOUZA, Y.T.C.; RAUCCI-NETO, W. RACHED-JUNIOR, F.J.A.; SOUZA-GABRIEL, A.E.; SILVA, S.R.C.; ALFREDO, E. Effect of thermoplastic filling techniques on the push-out strength of root sealing materials. **Braz Oral Res.** v. 30 e.1-7. 2016.
- KUMAR, R.V.; SHRUTHI, C. Evaluation of the sealing ability of resin cement used as a root canal sealer: an in vitro study. **J Conserv Dent.** v. 15 n.3 p. 274-277. 2012.
- LEONARDO, M.R.; LEAL, J.M. **Endodontia: Tratamento de canais radiculares.** São Paulo. 3ª. Ed. 1998
- MARGARIT, R.; ANDREI, O.A. Anatomical variations of mandibular first molar and their implications in endodontic treatment. **Rom J Morphol Embryol.** v.52 n.4 p. 1389-92. 2011.
- MARCIANO, M.A.; BRAMANTE, C.M.; DUARTE, M.A.H.; DELGADO, R.J.R.; ORDINOLA-ZAPATA, R.; GARCIA, R.B.; Evaluation of single root canals filled using the lateral compaction, Tagger's Hybrid, Microseal and Gutta-flow techniques. **Braz Dent J.** v. 21, n.5 p. 411-415. 2010
- MORAES, I.G.; BETTI, L.V.; YOSHIZAWA, A.M.K.M. Técnica Híbrida de Tagger. **RGO** v. 48 n. 3. 2000.
- OH, S.; PERIMPANAYAGAN, H.; KUM, D.J.W.; LIM, S.M.; YOO, Y.J.; CHANG, S.W.; LEE, W.; BAEK, S.H.; ZHU, Q.; KUM, K.Y. Evaluation of three obturation techniques in the apical third of mandibular first molar mesial root canals using micro-computed tomography. **J Dental Sci.** [in press] p. 1-8. 2015.
- RACHED-JUNIOR, F.J.A.; SOUZA, A.M.; MACEDO, L.M.D.; RAUCCI-NETO, W.; BARATTO-FILHO, F.; SILVA, B.M.; SILVA-SOUZA, Y.T.C. Effect of root canal filling techniques on the bond strength of epoxy-resin based sealers. **Braz Oral Res.** v. 30. 2016.
- RAYMUNDO, A.; PORTELA, C.P.; LEONARDI, D.P.; BARATTO-FILHO, F. Análise radiográfica do preenchimento de canais laterais por quatro diferentes técnicas de obturação. **Rev Sul Bras Odontol** v. 2, n. 2, 2005.
- RUBACH, W.C.; MITCHELL, D.F. Periodontal Disease, accessory canals and pulp pathosis. **J Periodontol.** v. 36. p. 34-38. 1965
- SCHILDER, H. Filling root canals in three dimensions. **Dent Clin North Am.** v. 11 p. 723-44. 1967.
- SILVEIRA, L.F.M.; LUIZ, J.S.; KLEIN, I.; MARTOS, J. Segundo molar inferior com configuração do canal em forma de "C": Relato de caso. **Rev Clin Pesq Odontol.** v. 6. n.2. p. 169-174. 2010.
- TAGGER, M.; TAMSE, A.; KATZ, A.; KORZEN, B.H. Evaluation of the apical seal produced by a hybrid root canal filling method, combining lateral condensation and thermatic compaction. **J Endod.** V. 10 n. 7 1984.
- TIKKU, A.P.; PANDEY, W.P.; SHUKLA, I. Intricate internal anatomy of teeth and its clinical significance in endodontics – a review. **Endodontol** v. 24 n.2, 2012.

UZUNOGLU, E.; ILGIN, C.; YURUKER, S.; GÖRDUYSUS, M. Radiological, Stereological and Microscopic Evaluation of the Quality of canal fillings in oval shaped root canals prepared with self-adjusting file. **Scanning** v. 9999, p. 1-7, 2015.

WEINE, F.S. The enigma of lateral canal. **Dent Clin North America**. v. 28. p. 833-852. 1984'

WHITE, R.R.; GOLDMAN, M.; LIN P. The influence of the smeared layer upon dentinal tubule penetration by plastic filling materials. **J Endod.**; 10(12): 558-62. 1984