

FACULDADE SETE LAGOAS – FACSETE

Pós-graduação em Odontologia

Raissa Laurindo Melo Asfora

**TRATAMENTO ENDODÔNTICO EM MOLAR INFERIOR EM FORMA DE C:
Relato de caso**

Recife

2023

Raissa Laurindo Melo Asfora

**TRATAMENTO ENDODÔNTICO EM MOLAR INFERIOR EM FORMA DE C:
Relato de caso**

Monografia apresentada ao curso de especialização Latu sensu da faculdade Sete Lagoas – FACSETE, como requisito parcial para obtenção do título de especialista em Endodontia.

Orientadora: Profa. Marina da Cunha Isaltino

Área de concentração: Endodontia

Raissa Laurindo Melo Asfora

**TRATAMENTO ENDODÔNTICO EM MOLAR INFERIOR EM FORMA DE C:
Relato de caso**

Monografia apresentada ao curso de especialização Latu sensu da faculdade Sete Lagoas – FACSETE, como requisito parcial para obtenção do título de especialista em Endodontia.

Aprovado em 21/07/2023 pela banca constituída dos seguintes professores:

Marina da Cunha Isaltino

Orientadora - Profa. Marina da Cunha Isaltino

Aline P. Silva

Profa. Ma. Aline Pimentel Silva

Rebeca Ferraz de Menezes

Profa. Dra. Rebeca Ferraz de Menezes

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter guiado meus caminhos e permitido que eu chegasse ao fim da Especialização mesmo diante de dificuldades e por ter me presenteado com minha filha Maria Júlia, que ainda está sendo gerada mas que já é muito amada.

Ao meu marido João Felipe, por ser meu maior admirador, me incentivar, amar, acalmar, arcar com os custos para a realização deste sonho e estar sempre presente na minha vida.

À minha família que esteve ao meu lado em todos os momentos, sempre me acolheu, possibilitou minha entrada e formatura no curso de Odontologia, que acredita nos meus sonhos e confiou e confia sua saúde à mim. Minha mãe, Michele; meu pai, Frederico; meu padrasto, Marcelo; minhas irmãs, Carolina e Marcela; meu irmão, Diogo; meus tios Miguel, Camilla, Katharine, João Paulo e João, minha avó Sônia e em memória da minha avó Águeda que, ao longo da minha trajetória na especialização, partiu para os céus e hoje descansa em paz.

À minha dupla, Brunna Inácio por acreditar em mim, me incentivar e estar ao meu lado em mais uma conquista. Conseguimos juntas.

À minha orientadora, Marina Isaltino, que pacientemente me orientou e guiou durante minha trajetória na especialização de Endodontia, a qual admiro e agradeço por possibilitar a realização desse sonho.

À FASCETE, CPGO, funcionários e a todos os professores que fizeram parte dessa trajetória, sempre disponíveis e atenciosos, permitindo que essa caminhada fosse mais leve e rica em aprendizados.

À turma XXII de Especialização em Endodontia, que sempre esteve unida dentro e fora da especialização, como uma verdadeira rede de apoio.

Aos pacientes que atendi durante esse período da pós graduação por contribuírem com meu aprendizado e crescimento profissional.

Obrigada!

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo relatar um tratamento endodôntico em um molar inferior em forma de C. O procedimento foi realizado em uma paciente do sexo feminino de 54 anos que compareceu a clínica do Centro de Pós Graduação em Odontologia de Recife (CPGO). A paciente chegou com encaminhamento do protesista, com sensibilidade acentuada ao frio, dente vital e normalidade pulpar apesar de grande desgaste oclusal. Como o preparo do dente para a reabilitação protética representaria uma agressão a estrutura e já havia queixa de sensibilidade e grande desgaste oclusal, o tratamento endodôntico foi realizado através da hibridização de sistemas rotatórios, uso de ultrassom, biocerâmicos e técnica obturadora de condensação lateral. Tal procedimento representa um grande desafio devido a dificuldade de toque em todas as paredes, modelagem e limpeza dos canais radiculares em forma de C. A técnica utilizada para a instrumentação dos canais utilizou sistemas auxiliares para otimizar o preparo, limpeza e obturação dos canais.

Key Words: Endodontics; Root Canal Treatment; Anatomy

ABSTRACT

This study aimed to report an endodontic treatment in a C-shaped lower molar. The procedure was performed on a 54-year-old female patient who attended the clinic at the Center for Postgraduate Dentistry in Recife (CPGO). The patient arrived with referral from the prosthodontist, with marked sensitivity to cold, vital tooth and pulp normality despite great occlusal wear. As the preparation of the tooth for prosthetic rehabilitation would represent an aggression to the structure and there was already a complaint of sensitivity and great occlusal wear, the endodontic treatment was carried out through the hybridization of rotary systems, use of ultrasound, bioceramics and obturator technique of lateral condensation. This procedure represents a great challenge due to the difficulty of touching all the walls, modeling and cleaning of the C-shaped root canals. The technique used for the instrumentation of the canals used auxiliary systems to optimize the preparation, cleaning and obturation of the canals.

Key words: C-shaped root canal; Root Canal Therapy; Morphology

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 RELATO DE CASO	10
3 DISCUSSÃO.....	17
4 CONCLUSÃO	20
REFERÊNCIAS	21

1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento dentário é um processo complexo desde a formação dentária até sua irrupção na cavidade oral (PINHEIRO et al., 2020). Durante a odontogênese é possível que ocorram anomalias do desenvolvimento como por exemplo: Dens invaginatus, Dens evaginatus, Fusão, Taurodontismo e Canal em C (AHMED; DUMMER, 2018). O processo em que se inicia a formação de estruturas que caracterizam essas anomalias pode iniciar em diferentes fases. No caso dos dentes em forma de C, é durante a fase de raiz que a Bainha epitelial de Hertwing exerce função importante determinando o formato em C da raiz e seus canais radiculares. (MAFRA et al., 2012).

A morfologia dos canais em C ou achatados não é favorável para a instrumentação endodôntica apresentando desafios frente a limas cônicas onde podem permanecer áreas localizadas vestibulo-lingualmente não tocadas pelas limas durante o preparo (WU & WESSELINK; 2001). Conhecer e compreender a complexidade da anatomia dos canais radiculares são requisitos básicos para o tratamento endodôntico de sucesso (VERTUCCI, 2005).

Uma das principais causas para o insucesso de tratamentos endodônticos é a falta de conhecimento anatômico. A radiografia periapical é uma técnica muito utilizada na endodontia porém, a falta de informações em terceira dimensão e áreas de interesse mascaradas pela sobreposição de estruturas nas imagens podem interferir na elaboração de um diagnóstico e tratamento precisos (ESTRELA *et al.*, 2008).

O tratamento endodôntico em molares com canal em C tem uma maior probabilidade de remoção parcial de tecidos pulpaes e a possível obturação deficiente, além da maior chance de perfuração no assoalho da câmara pulpar. Por esse motivo, diversos cuidados devem ser tomados durante as etapas de abertura, instrumentação, irrigação e obturação dos canais radiculares, desde a avaliação através da tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) e escolha das limas até a agitação de solução irrigadora feita por diversos dispositivos e técnica obturadora (SILVA; SOARES; MELO, 2010).

O objetivo desse trabalho é relatar o tratamento endodôntico de um primeiro molar inferior em forma de C com indicação protética, 36, através de instrumentação

rotatória com hibridização de sistemas, uso de ultrassom, biocerâmicos e técnica de condensação lateral.

2 RELATO DO CASO

Paciente do sexo feminino, 54 anos, diagnosticada com bruxismo, procurou o Centro de pós graduação em odontologia (CPGO) em Recife para tratamento endodôntico do dente 36, por indicação protética e sensibilidade acentuada provocada pelo frio. Na anamnese a paciente não relatou alergias, uso de medicamentos e nenhuma outra informação relevante. Ao exame clínico, percebeu-se grande desgaste de estrutura dentária, teste térmico de vitalidade (Endo-ice, HygenicCorp., Akron, OH, USA) positivo com dor localizada, provocada e de curta duração, apesar da proximidade com a polpa. Clinicamente não havia mais nenhuma anormalidade, sem bolsa, edema, fístula e testes de percussão vertical e horizontal negativos.

Foi estabelecido o diagnóstico de dente com vitalidade pulpar, porém com indicação protética devido ao maior desgaste que seria necessário, relatado pelo protesista e pela sensibilidade presente já referida pela paciente. Foi realizada radiografia periapical nesse dente, onde foi constatado atresia de câmara pulpar e dos canais radiculares, sem nenhuma alteração periapical.

Figura 1- Radiografia Inicial



Fonte: Autoria própria

Após a finalização da avaliação da paciente, todo o tratamento proposto foi explicado bem como seus riscos e benefícios tanto oralmente quanto através do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Diante da autorização da paciente ao que foi proposto e em posse da radiografia, foi iniciado o processo de anestesia, pela técnica de bloqueio do nervo alveolar inferior e complementação infiltrativa na vestibular do referido dente com Mepivacaína 2% e Epinefrina 1:100.000 (DFL, Rio

de Janeiro- RJ, Brasil) seguida de isolamento absoluto e abertura coronária desse elemento utilizando ponta diamantada 1012 HL (KG Sorensen, Cotia- SP, Brasil) e Endo Z (Angelus, Londrina-PR, Brasil), localizando 3 canais distintos no assoalho, distal (D) em formato de vírgula, mesiovestibular (MV) em formato circular e mesiolingual (ML) em formato circular.

Figura 2 - Aspecto dos canais radiculares após abertura



Fonte: Autorial própria

Através do uso de régua milimetrada, o comprimento aparente do dente (CAD) aferido foi de 23 mm para os três canais com a referência na borda incisal da cúspide mesiovestibular e, por isso, foi feita irrigação com hipoclorito de sódio a 2,5% (Brillux, Paulista, PE- Brasil) e exploração inicial com uma lima Kerr #10 seguida da #15 (Maillefer, Ballaigues- Switzerland, Suíça) dos três canais em 19mm, o que foi atingido nos canais distal e mesiolingual, porém houve travamento do mesiovestibular em 12 mm.

O hipoclorito de sódio a 2,5% (Brilux, Paulista -PE, Brasil), foi a solução química de escolha, levado ao canal com uma seringa rosqueável (Ultradent, Joinville-SC, Brasil) de 5 ml e ponta de irrigação com agulha ponta cega (MK Life, Porto Alegre- RS, Brasil) com o cursor no CAD -4. A cada troca de instrumento, irrigação constante.

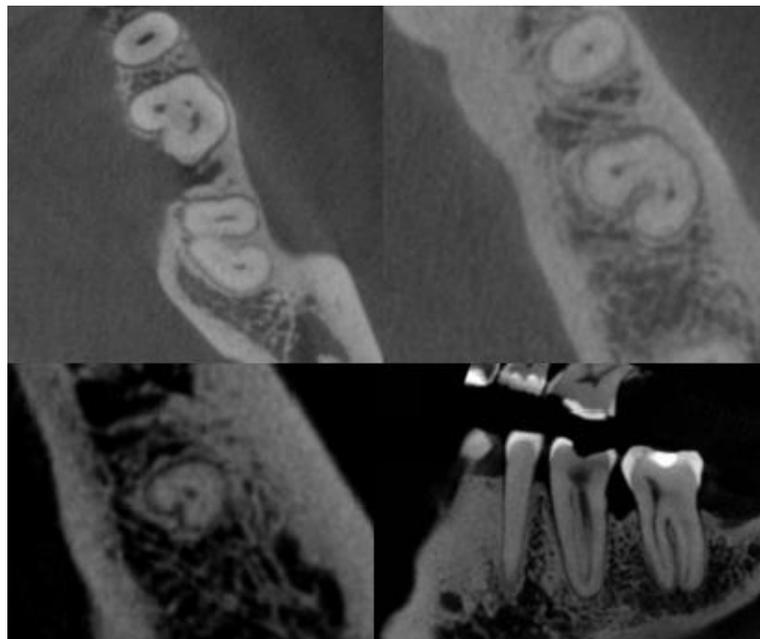
Após essa exploração inicial, foi iniciado o preparo com instrumentos rotatórios utilizando o motor endodôntico E-Connect S (Mk Life, Porto Alegre- RS, Brasil). A

instrumentação cervical foi iniciada com a lima rotatória Orifice Shaper 17.08 (MK Life, Porto Alegre-RS, Brasil) nos canais em 19 mm no MV e D, 12 mm no ML, seguido da lima 20.04 do sistema Flat File (MK Life, Porto Alegre- RS, Brasil) em 21 mm no MV e D, 12 mm no ML, partindo para a odontometria eletrônica, utilizando localizador foraminal E-pex pro (MK Life, Porto Alegre- RS, Brasil) onde foi obtido o comprimento real dos canais ML e D, sendo respectivamente 22 e 21 mm e não foi possível obter a medida do canal MV.

A instrumentação foi prosseguida no comprimento real de trabalho dos canais nos quais foi obtida patência com as limas 25.04 e 35.04 Flat File (MK Life, Porto Alegre-RS, Brasil) e finalizando o canal D com a lima 40.03 Prodesign Logic (Easy, Belo Horizonte- MG, Brasil), sempre com muita irrigação.

Como não foi possível obter patência no canal MV, foi colocada medicação (otosporim), restauração provisória com ionômero de vidro (Angelus, Londrina- PR, Brasil) e solicitação de TCFC para melhor avaliação da anatomia e verificação de presença de calcificação desse canal. Nesse exame foi constatado canal distal em C, calcificação e junção do canal MV com D em terço médio e união total dos condutos no terço apical.

Figura 3 - Montagem de cortes tomográficos



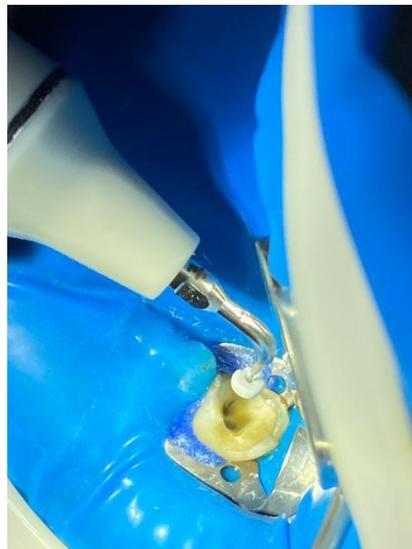
Legenda: Montagem de imagens tomográficas demonstrando aspecto dos canais: em terço cervical, médio, apical em cortes axiais e aspecto dos canais nos três terços em corte coronal.

Fonte: Autoria própria

Em análise da imagem DICOM no sistema RADIANT foi possível observar que essa calcificação e união com o canal D acontecia em média a 11 mm da borda incisal, confirmando a medida obtida na instrumentação desse canal. Dessa forma, na segunda sessão a instrumentação foi prosseguida com sistema Flat File 25.04, 35.04 (MK Life, Porto Alegre- RS, Brasil) no canal MV e realizada irrigação abundante e agitação de solução irrigadora em todos os canais durante a instrumentação e após sua finalização com ponta ultrassônica E1 Irrisonic (Helse, Santa Rosa de Viterbo - SP, Brasil)

Ao fim do preparo foi realizado Irrigação ultrassônica passiva (PUI) afim de aumentar a eficácia da solução irrigadora e desinfecção dos canais radiculares utilizando a mesma ponta ultrassônica que foi utilizada para agitação durante o preparo e as soluções: Hipoclorito de sódio a 2,5% (Brilux, Paulista -PE, Brasil), soro fisiológico 0,9% estéril (Jp Farma, Ribeirão Preto- SP, Brasil) e EDTA (Biodinâmica, Ibiraporã- PR, Brasil) com 3 ciclos de agitação de 20 segundos para cada solução e secagem dos canais com cones de papel absorvente (Tanari, Manaus-AM, Brasil).

Figura 4 - Agitação de solução irrigadora com inserto E1 (HELSE)



Fonte: Autoria própria

Para a obturação dos canais foi utilizado cimento biocerâmico, Bio C sealer (Angelus, Londrina-PR, Brasil) aplicado diretamente preenchendo os condutos , cones principais 35.04 (MK Life, Porto Alegre-RS, Brasil) e para o canal distal, cone extra longo FR (Odous de Deus, Belo Horizonte- MG, Brasil) calibrados com régua calibradora (MK Life, Porto Alegre- RS, Brasil), cones acessórios FF (Tanari, Manaus

– AM, Brasil) e espaçadores digitais (Mk life- Porto Alegre-RS,, Brasil) para condensação lateral. Foi realizado o corte dos cones e limpeza da cavidade com álcool 70% (Paulista -PE, Brasil), seguido de aplicação de adesivo universal AMBAR (FGM, Joinville- SC, Brasil) e blindagem com resina flow azul Twink Star (VOCO, Porto Alegre- RS, Brasil) na entrada dos condutos, para facilitar a localização dos condutos caso uma reintervenção seja necessária, e selamento coronário com resina flow Opallis (FGM, Joinville-SC, Brasil).

A paciente foi orientada sobre a necessidade de preservação do caso e deve retornar em 6 meses para a primeira radiografia de acompanhamento.

Figura 5 - Inserção do cimento obturador



Fonte: Autoria própria

Figura 6 - Inserção dos cones de gutapercha



Legenda: Cones 35.04 MK Life Cones 35.04 inseridos nos condutos MV e DV.

Fonte: Autoria Própria

Figura 7 - Aspecto pós obturação e limpeza da cavidade



Fonte: Aatoria Própria

Figura 8- Aspecto após aplicação de resina azul



Fonte: Aatoria Própria

Figura 9- Blindagem coronária



Fonte: Aatoria própria

Figura 10- Radiografia final



Fonte: Autoria Própria

3 DISCUSSÃO

A etiologia do Canal em forma de C não é bem elucidada, porém existem algumas teorias para explica-la. Takahashi et al. (1989) descobriram que a dentina na face lingual dos canais em forma de C é mais fina que a da face vestibular e sugeriram que essa anatomia é devido a uma velocidade reduzida na formação de dentina dessa face. A diferença na velocidade de formação de dentina vestibular e lingual é causada por odontoblastos, que ocupam um maior espaço na face lingual. Em estudos posteriores Tashima et al. (2010) identificou correlação genética onde um dos genes que causam raízes em forma de C em camundongos como provavelmente sendo localizado no cromossomo 5.

De acordo com a literatura, a maior prevalência dessa variação foi encontrada em mulheres e em segundos molares inferiores, apesar de ser uma variação frequente nos demais molares, assim como o primeiro molar inferior do caso descrito e em outros dentes, como os pré-molares inferiores, mas com prevalência muito menor (NEJAIM et al., 2020).

Fan et al. (2004) propuseram um método de classificação onde os canais radiculares em forma de "C" podem ser classificados da seguinte forma: Categoria I (C1)- a forma do canal é um "C" ininterrupto, sem outras separações ou divisões; Categoria II (C2)- a formado canal parece um ponto-e-vírgula resultante de uma descontinuação no esboço "C", mas qualquer ângulo alfa ou beta não é inferior a 60 °; Categoria III (C3): Dois ou três canais são observados separados e os ângulos alfa e beta são inferiores a 60 °; Categoria IV (C4)- apenas um canal redondo ou oval é observado; Categoria V(C5): Não é observado nenhum lúmen do canal (que geralmente é visualizado perto do ápice).

No caso relatado nesse artigo, houve dificuldade de diagnóstico da anatomia dos canais radiculares apenas com base na radiografia, sendo necessária a solicitação de uma TCFC para maior elucidação do caso, onde foi possível confirmar a presença de 3 canais distintos, classificação C3 no terço cervical, C1 no terço médio e C4 no ápice, com variações importantes a serem observadas para garantir um tratamento endodôntico de qualidade como: união dos canais MV e D em terço médio e ML e D a nível apical.

Diante das dificuldades no preparo, desinfecção e instrumentação de canais em forma de C é necessário escolher uma excelente solução irrigadora, onde segundo Zendher (2006), o hipoclorito de sódio é a solução que mais cumpre com os requisitos de um irrigante ideal, possuindo capacidade de romper biofilme e dissolução de matéria orgânica, propriedades que não estão presentes na Clorexidina 2%. Devido a essas características, por ser padrão ouro, o hipoclorito de sódio foi a solução irrigadora selecionada para o caso.

A agitação de solução irrigadora é uma etapa fundamental no tratamento endodôntico principalmente frente a desafios anatômicos como no caso relatado, uma vez que o toque dos instrumentos no máximo de paredes dos canais radiculares fica ainda mais limitado. Segundo Gomes et al. (2013), vários estudos usando um modelo de biofilme de espécie única e biofilme de dentina apical relataram que a agitação mecânica melhorou as propriedades antimicrobianas das substâncias químicas, favorecendo os agentes irrigantes. Li et al. (2020) compararam 4 técnicas de irrigação: irrigação convencional, Agitação com Endo Activator, PUI e agitação com M3 Max file onde o PUI foi a técnica que mais inativou bactérias nos três terços dentários e foi considerada a melhor técnica para controle de infecções.

A penetração dos cimentos endodônticos nos túbulos dentinários depende principalmente de suas propriedades físico-químicas, remoção da smear layer e permeabilidade dentinária onde a utilização do EDTA 17% é indispensável para remoção de smear layer (BALGUERIE et al., 2011).

Outra etapa crítica para o sucesso do tratamento endodôntico é a obturação dos canais radiculares onde seu preenchimento completo depende da utilização de materiais que escoem e vedem as irregularidades dos canais radiculares. Numa obturação endodôntica, apesar da guta-percha apresentar maior proporção na obturação, o cimento endodôntico impede a formação de lacunas e a penetração de microrganismos (Troiano et al., 2018). O cimento Biocerâmico escolhido para o caso relatado apresenta-se como uma excelente alternativa possuindo excelente escoamento e adesão química à dentina o que minimiza os riscos de áreas não preenchidas por material obturador.

Rocha et al. (2020) compararam a obturação na técnica cone único utilizando 3 cimentos endodônticos: Bio C Sealer, AH plus e Sealer plus onde após avaliação o Bio c sealer obteve os menores índices de espaços vazios. No estudo de Caceres et

al. (2020) que comparou a obturação de canais retos com o Bio C Sealer e o AH plus, o Biocerâmico mostrou maior capacidade de penetração na dentina nos terços cervical, médio e apical e melhor adaptação às paredes dentinárias do que o cimento AH plus após avaliação por microscópio eletrônico. Segundo Wang; Liu e Dong (2018) esses resultados podem ser justificados devido ao menor tamanho de partícula dos cimentos biocerâmicos, sua fluidez e hidrofiliçidade, o que permite-lhes maior penetração e melhor adaptação aos túbulos dentinários.

4 CONCLUSÃO

Tratamentos endodônticos bem sucedidos dependem do conhecimento anatômico, da limpeza do sistema de canais radiculares, da obturação tridimensional e de restaurações bem ajustadas. O diagnóstico do caso relatado foi realizado apenas após a solicitação de uma TCFC possibilitando um planejamento detalhado e individualizado, incluindo escolha de instrumentos, soluções irrigadoras, técnicas de irrigação e obturação afim de obter um tratamento de sucesso com: melhor limpeza, desinfecção e selamento desses canais.

É importante ressaltar que a preservação do caso é fundamental para que se tenha de fato estabelecido o sucesso.

REFERÊNCIAS

- AHMED, H. M. A.; DUMMER, P. M. H. A new system for classifying tooth, root and canal anomalies. **International endodontic journal**, v. 51, n. 4, p. 389-404, 2018.
- BALGUERIE, E.; VAN DER SLUIS, L.; VALLAEYS, K.; GURGEL-GEORGELIN, M.; DIEMER, F. Sealer penetration and adaptation in the dentinal tubules: a scanning electron microscopic study. **Journal of endodontics**, v. 37, n. 11, p. 1576-1579, 2011.
- CACERES, C.; LARRAIN, M. R.; MONSALVE, M.; PENA-BENGOA, F. Dentinal tubule penetration and adaptation of bio-C sealer and AH-plus: A comparative SEM evaluation. **Eur Endod J**, v. 6, n. 2, p. 216-220, 2021.
- FAN, B.; CHEUNG, G. S.; FAN, M.; GUTMANN, J. L.; BIAN Z. C-shaped canal system in mandibular second molars: part I – anatomical features. **J Endod**. 2004.
- GOMES, B. P.; VIANNA, M. E.; ZAIA, A. A.; ALMEIDA, J. F. A.; SOUZA-FILHO, F. J.; FERRAZ, C. C. Chlorhexidine in endodontics. **Brazilian dental journal**, v. 24, p. 89-102, 2013.
- LI, Q.; ZHANG, Q.; ZOU, X.; YUE, L. Evaluation of four final irrigation protocols for cleaning root canal walls. **International Journal of Oral Science**, v. 12, n. 1, p. 29, 2020.
- MAFRA, R. P.; VASCONCELOS, R. G.; VASCONCELOS, M. G.; QUEIROZ, L. M. G.; BARBOZA, C. A. G. Desenvolvimento dental: aspectos morfo genéticos e relações com as anomalias dentárias do desenvolvimento. **Revista Brasileira de Odontologia**, v. 69, n. 2, p. 232-237, 2012.
- NEJAIM, Y. ; GOMES, A. F.; ROSADO, L. D. P. L.; FREITAS, D. Q.; MARTINS, J. N.; SILVA, E. J. N. L. C-shaped canals in mandibular molars of a Brazilian subpopulation: prevalence and root canal configuration using cone-beam computed tomography. **Clinical Oral Investigations**, v. 24, p. 3299-3305, 2020.
- PINHEIRO, J.; SILVA, L. A. M.; SILVA, G. G.; GONÇALVES, G. C.; ALMEIDA, D. R. D. M. F.; LEITE, R. B. A importância da anatomia dentária para a odontologia: revisão de literatura. **Revista Pró-univerSUS**, v. 11, n. 1, p. 98-102, 2020.
- ROCHA, B. M.; ESCOLA, G. F.; TOMAZINHO, L. F.; BRUNINI, S. H. S. ANÁLISE DA CAPACIDADE DE PREENCHIMENTO DOS CANAIS RADICULARES DE CIMENTOS ENDODÔNTICOS. **Brazilian Journal of Surgery & Clinical Research**, v. 31, n. 1, 2020.
- SILVA, K. T.; SOARES, R. G.; MELO, T. A. F. Tratamento endodôntico em molar em forma de "C". **RSBO (Online)**, v. 7, n. 1, p. 100-104, 2010.

TAKAHASHI, M.; ASAMI, Y.; MIYATA, K.; SASAGAWA, I.; KOBAYASHI, K.. On the peculiar dentin existing in the gutter-shaped root. **Shigaku= Odontology; Journal of Nihon Dental College**, v. 76, n. 7, p. 1362-1373, 1989.

TASHIMA, I.; ARITA, K.; ASADA, Y. Genetic study of gutter-shaped root (GSR) in AKXL RI mouse strains using QTL analysis. **Journal of Oral Science**, v. 52, n. 2, p. 213-220, 2010.

TROIANO, G.; PERRONE, D.; DIOGUARDI, M.; BUONAVOGLIA, A.; ARDITO, F.; MUZIO, L. L. In vitro evaluation of the cytotoxic activity of three epoxy resin-based endodontic sealers. **Dental materials journal**, v. 37, n. 3, p. 374-378, 2018.

VERTUCCI, F. J. Root canal morphology and its relationship to endodontic procedures. **Endodontic topics**, v. 10, n. 1, p. 3-29, 2005.

WANG, Y.; LIU, S.; DONG, Y. In vitro study of dentinal tubule penetration and filling quality of bioceramic sealer. **PLoS One**, v. 13, n. 2, p. e0192248, 2018.

ZEHNDER, M. Root canal irrigants. **Journal of endodontics**, v. 32, n. 5, p. 389-398, 2006.