

FACSETE – Faculdade Sete Lagoas

Cibelly Vasconcelos de Moraes

**USO DA IRRIGAÇÃO ULTRASSÔNICA PASSIVA COMO MEDIDA
POTENCIALIZADORA NA DESINFECÇÃO DO SISTEMA DE CANAIS
RADICULARES: RELATO DE CASO**

RECIFE– PE

2020

FACSETE – Faculdade Sete Lagoas

**USO DA IRRIGAÇÃO ULTRASSÔNICA PASSIVA COMO MEDIDA
POTENCIALIZADORA NA DESINFECÇÃO DO SISTEMA DE CANAIS
RADICULARES: RELATO DE CASO**

Monografia apresentada ao Programa de pós-graduação em Odontologia da Faculdade Sete Lagoas - FACSETE, como requisito parcial a obtenção do título de Especialista em Endodontia.

Orientador (a): Flávia de Lima Cavalcanti Spinelli.

RECIFE – PE

2020

**USO DA IRRIGAÇÃO ULTRASSÔNICA PASSIVA COMO MEDIDA
POTENCIALIZADORA NA DESINFECÇÃO DO SISTEMA DE CANAIS
RADICULARES: RELATO DE CASO**

Cibelly Vasconcelos de Moraes¹

Flávia de Lima Cavalcanti Spinelli²

1- Aluna do curso de especialização em Endodontia pela FACSETE.

2- Especialista e Mestre em Endodontia.

AGRADECIMENTOS

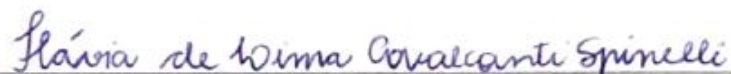
Em primeiro lugar, a Deus, que fez com que meus objetivos fossem alcançados, durante todos os meus anos de estudos.

À minha família, amigos que sempre me apoiaram e incentivaram para que eu pudesse me dedicar aos estudos e seguir minha carreira profissional paralelamente.

A todos os alunos da minha turma, pelo ambiente amistoso no qual convivemos e solidificamos os nossos conhecimentos, o que foi fundamental na elaboração deste trabalho de conclusão de curso.

Trabalho de Conclusão de Curso intitulado “**Uso da irrigação ultrassônica passiva como medida potencializadora na desinfecção do sistema de canais radiculares: Relato de caso**”, de autoria da aluna **Cibelly Vasconcelos de Moraes**.

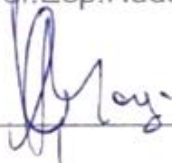
Aprovada em 11/12/20 pela banca constituída dos seguintes professores:



Profa. Msc. Flávia de Lima Cavalcanti Spinelli – CPGO – Orientadora



Prof. Esp. Hudson Augusto Fonseca Carneiro



Profa. Esp. Iracema Thayane Magalhães de Moraes Veras

RECIFE, 11 de dezembro de 2020.

RESUMO

Esse trabalho relata um caso clínico de periodontite apical sintomática, realizada em sessão única, utilizando o protocolo de agitação final, a técnica de Irrigação ultrassônica passiva (PUI) como potencializador da desinfecção dos canais radiculares, a fim de garantir uma maior previsibilidade do tratamento endodôntico, na clínica do curso de Pós-Graduação em Endodontia na cidade de Recife/PE. Clinicamente, observou-se presença de restauração em resina composta na região distal do elemento, ausência de fístula, edema e bolsa periodontal. Aos testes de percussão horizontal e palpação, resposta positiva, e negativa ao teste de sensibilidade pulpar. Ao exame radiográfico apresentou imagem radiolúcida sugestiva de rarefação óssea no terço médio e apical do elemento. O diagnóstico pulpar foi sugestivo de necrose, enquanto o periodontal foi de periodontite apical aguda. O preparo biomecânico foi realizado de forma Crown-down, com o uso do sistema WaveOne Gold (DentsplyMaillefer, Ballaigues, Suíça), e hipoclorito de sódio a 2,5% como substância química auxiliar e para irrigação final, a técnica da PUI que consiste em ser ativada dentro do canal radicular inundado com a solução irrigadora e cuidadosamente acionada com movimentos de vai e vem. Com o uso dessa técnica, optou-se por realizar um protocolo de agitação final por meio de três ciclos de agitação, durante 20 segundos em cada ciclo, intercalando EDTA 17% e NaOCl a 2,5% produzindo no sistema de canais radiculares um fenômeno de correntes microacústicas e cavitações que permitem um maior alcance da solução irrigadora. A técnica se mostrou um excelente aliado no preparo químico mecânico como agente potencializador da ação das substâncias químicas auxiliares. Com preservação de 12 meses, frente ao caso de periodontite apical sintomática, já foi possível observar, imagem radiográfica sugestiva de regressão da lesão e neoformação óssea.

PALAVRAS-CHAVES: Endodontia. Terapia por ultrassom. Irrigação. Desinfecção.

ABSTRACT

This article describes a clinical case of symptomatic apical periodontitis, performed in a single session, using the final agitation protocol, the passive ultrasonic irrigation (PUI) technique as a potentializer for root canal disinfection, in order to ensure greater predictability of endodontic treatment, in the clinic of the Postgraduate Course in Endodontics in the city of Recife / PE. Clinically, it was observed the presence of composite resin restoration in the distal region of the element, absence of fistula, edema and periodontal pocket. To horizontal percussion and palpation tests, positive and negative responses to the pulp sensitivity test. Radiographic examination showed a radiolucent image suggestive of bone rarefaction in the middle and apical third of the element. The pulp diagnosis was suggestive of necrosis, while the periodontal was of acute apical periodontitis. The biomechanical preparation was carried out in a Crown-down way, using the WaveOne Gold system (DentsplyMaillefer, Ballaigues, Switzerland), and 2.5% sodium hypochlorite as an auxiliary chemical substance and for final irrigation, the PUI technique that consists to be activated within the root canal flooded with the irrigation solution and carefully activated with back and forth movements. With the use of this technique, it was decided to perform a final agitation protocol through three agitation cycles, for 20 seconds in each cycle, intercalating 17% EDTA and 2.5% NaOCl, producing a phenomenon in the root canal system microacoustic currents and cavitations that allow a greater reach of the irrigating solution. The technique proved to be an excellent ally in mechanical chemical preparation as a potentiating agent for the action of auxiliary chemical substances. With 12 months of preservation, in the case of symptomatic apical periodontitis, it was already possible to observe a radiographic image suggestive of lesion regression and bone neoformation.

KEYWORDS: Endodontics, Ultrasonic Therapy. Irrigation. Disinfection

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	9
RELATO DE CASO	11
DISCUSSÃO	15
CONSIDERAÇÕES FINAIS	18
REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS	19

INTRODUÇÃO

O tratamento endodôntico é realizado com a finalidade de prevenir e eliminar a proliferação das bactérias e conseqüentemente a infecção do sistema de canais radiculares (SCR), a partir das técnicas de limpeza, modelagem, obturação dos condutos e selamento das embocaduras dos canais com materiais restauradores adequados (Cohen, S.; Hargreaves, K.M., 2007).

A Periodontite Apical Sintomática (PAS) pode ser de natureza traumática, química, física ou infecciosa. Sendo a infecciosa o primórdio das alterações agudas de periápice, os achados clínicos são dor a mordida e/ou percussão e palpação apical, alteração radiográfica a depender do estágio da doença haverá ou não espessamento do espaço periodontal ou radiolucidez periapical, fazendo-se necessário o tratamento de canal convencional (Lopes, H.P., Siqueira Júnior, J. F., 2015; Só, M.V.R *et al.*, 2020).

A etapa da limpeza e desinfecção dos SCR é de suma importância no sucesso do tratamento endodôntico, oferecendo condições viáveis para a reparação dos tecidos periapicais. (Justo, A.M. *et al.*, 2014; Guerreiro-tanomaru, J.M. *et al.*, 2015).

Um desses fatores que merece destaque é a não instrumentação dos canais laterais, deixando zonas propícias a recolonização de microorganismos persistentes. A *Enterococcus faecalis* é comumente encontrada nas doenças relacionadas à polpa e periápice, devido a sua capacidade de sobrevivência na ausência de oxigênio. A permanência desses microrganismos no SCR pode contribuir para o insucesso do tratamento endodôntico (Kayaoglu, G., Ørstavik, D., 2004; Dametto, F.R. *et al.*, 2005; Davis, J.M., Maki, J., Bahcall, J.K., 2007; Duggan, J.M., Sedgley, C.M., 2007; Silva, K.T. *et al.*, 2015).

Diante da complexidade do SCR é fundamental a utilização de métodos de irrigação que potencialize a ação dos agentes antimicrobianos. A agitação das substâncias auxiliares com aparelhos ultrassônicos, é um dos métodos mais utilizados para auxiliar na limpeza dos canais radiculares (Justo, A.M. *et al.*, 2014).

A irrigação ultrassônica passiva (PUI), descrita pela primeira vez por Weller *et al.*, consiste na ativação da solução irrigadora dentro dos canais com pontas

ultrassônicas que opera até o comprimento de trabalho do dente, através de movimentos passivos para cima e outro para baixo evitando contato com as paredes circundantes dos condutos complementando o preparo biomecânico (Guerreiro-tanomaru, J.M.*et al.*, 2015).

Com o tratamento concluído o instrumento pode se mover livremente permitindo que o irrigante penetre mais facilmente criando-se um fluxo acústico com forças que causam a ruptura física de agregações bacterianas como o biofilme e se obtenha um maior saneamento (Rodrigues, M.I.Q., Frota, M.M.A., Frota, L.M.A., 2016).

O objetivo do presente trabalho é relatar o caso clínico, o tratamento e acompanhamento de uma periodontite apical sintomática do elemento 21 associado à irrigação ultrassônica passiva realizada na clínica de Endodontia do curso de Pós-Graduação em odontologia (CPGO) em Recife/PE.

RELATO DE CASO

Paciente A.M.P.S, sexo masculino, pardo, 30 anos, melanoderma, compareceu ao centro de Pós-graduação em Odontologia (CPGO) na cidade do Recife, Pernambuco por indicação de um Cirurgião dentista da sua cidade.

Na anamnese, o paciente relatou não possuir nenhuma doença sistêmica, afirmou que não sofre de problemas de cicatrização, hemorragia e não possui hipersensibilidade a medicamentos ou anestésicos locais. Sua queixa principal foi dor localizada, exacerbada no ato da mastigação, na região do elemento dentário 21.

Ao exame clínico observou-se presença de restauração em resina composta classe III na região distal (D) do elemento referido, resposta positiva aos testes de percussão horizontal e palpação e negativo ao teste de sensibilidade ao frio.

Radiograficamente, imagem sugestiva de restauração mal adaptada e presença de área radiolúcida envolvendo a região apical e terço médio radicular. (FIGURA 1). O diagnóstico inicial foi de Periodontite apical sintomática.

Figura 1 - Radiografia inicial do elemento 21.



Após o exame clínico e radiográfico, foi elaborado plano de tratamento: Terapia endodôntica convencional, seguido de orientação de higiene bucal.

Foi realizada anestesia infiltrativa no nervo alveolar superior anterior, utilizando mepvacaina 2% com adrenalina 1:100.000 (DFL, Brasil), posteriormente o acesso à câmara pulpar foi realizado com broca esférica diamantada em alta rotação nº 1014 (KG Sorensen, São Paulo, SP, Brasil) sob constante refrigeração, seguido da adequação das paredes dentinárias com ajuda de broca multilaminada Endo Z (KG Sorensen, São Paulo, SP, Brasil) a fim de evidenciar a embocadura do canal radicular e oferecer uma forma de conveniência adequada.

A neutralização da câmara pulpar foi feita com NaOCl 2,5% (Asfer, SP, Brasil), sendo ela a solução irrigadora principal adotada para o tratamento, sob isolamento absoluto, com uso de lençol de borracha (Madeitex, Brasil), e grampo metálico número 211 (Golgran, Brasil), seguida da mensuração do comprimento aparente do dente (CAD) em 25 mm, e posterior exploração do canal com a lima K #20 de 25 mm (Dentsply/Maillefer, Ballaigues, Suíça).

Em seguida, a odontometria foi realizada com localizador apical eletrônico (Root ZX mini, JMorita Co, Tóquio, Japão), obtendo-se 23 mm como Comprimento Real do Dente (CRD) com isso o comprimento real de trabalho (CRT) foi estabelecido 1mm aquém do forame apical. Seguindo com a limpeza mecânica do canal, que foi preparada em toda sua extensão, pelo instrumento recíprocante 45/.05 (Large), do sistema WaveOne Gold (DentsplyMaillefer, Ballaigues, Suíça).

Na sequência o protocolo de agitação final das substâncias químicas auxiliares foi executado por meio do inserto Irrisonic E1 (HelseUltrasonic, Ribeirão Preto-SP) programado na menor potência (10%). O inserto foi inserido no canal radicular a 2 mm aquém do CRT, com 3 ciclos de agitação. Inicialmente agitou-se a solução de hipoclorito de sódio (NaOCl) 2,5%, em seguida EDTA trissódico a 17% (Maquira, Maringá-PR) e por último Hipoclorito de sódio (NaOCl) 2,5%, ativado por meio de inserto durante 20 segundos em cada ciclo com movimentos oscilantes sem tocar as paredes do canal radicular.

Realizou-se a prova do cone de guta-percha tamanho M (Odous de Deus, Belo Horizonte, Brasil) de acordo com a lima memória 45/.05. (FIGURA 2) e manipulação do cimento endodôntico AH PLUS (Dentsply, DeTreyGmbH, Konstanz, Alemanha). O canal radicular foi seco com pontas de papel absorvente (Maillefer, Dentsply,

Ballaigues, Suíça), semelhante ao diâmetro do último instrumento, em seguida feita a obturação do canal com cone principal e acessório pela técnica de compactação lateral. Ao finalizar a câmara pulpar foi limpa com álcool absoluto para remover o excesso de cimento e guta-percha (FIGURA 3).

FIGURA 2 – Prova do Cone



FIGURA 3 – Radiografia Final



O paciente retornou 12 meses após a finalização do tratamento proposto (FIGURA 4), com ausência de sintomatologia dolorosa e com uma nova radiografia foi possível observar imagem sugestiva do início da reparação óssea.

Figura 4 - Radiografia 12 meses após o tratamento proposto.



DISCUSSÃO

O sucesso da Endodontia tem como propósito a sanificação total ou parcial dos microrganismos. O processo de desinfecção iniciou-se com o preparo químico-mecânico até a irrigação final, por meios de instrumentos manuais ou rotatórios e do auxílio das soluções irrigadoras (Ferreira, *et al.*, 2014).

O preparo mecânico foi conduzido com uso da lima WaveOne Gold (WOG) por apresentar boa resistência mecânica à fadiga e baixa extrusão de material dentinário. Elnaghy, (2017) comparou a resistência à fadiga cíclica dos instrumentos reciprocantes WaveOne Gold (Dentsply Tulsa Dental Specialties, Tulsa, OK, USA) e Reciproc (VDW, Munich, Germany) durante a imersão em solução de hipoclorito de sódio (NaOCl) e soluções salinas à temperatura do corpo. Os autores concluíram que a resistência à fadiga dos instrumentos WaveOne Gold era maior do que a dos instrumentos Reciproc.

Shalini, *et al.* (2019), realizaram um estudo cujo o objetivo foi comparar a capacidade de modelagem de três sistemas, 2Shape (2S), WaveOne Gold e ProTaper Gold, usando tomografia computadorizada de feixe cônico (CBCT). Todos os sistemas testados, tanto 2Shape quanto o WaveOne Gold mantiveram melhor a anatomia do canal original e não removeram o excesso de dentina durante o preparo químico mecânico, em comparação com o ProTaper Gold. O 2Shape, que é um sistema de duas limas, e o WaveOne Gold, que é um sistema de lima única, podem ter um desempenho melhor clinicamente e podem mostrar capacidade de modelagem aprimorada preparação mais centralizada quando comparado ao ProTaper Gold, que é um sistema de limas múltiplas, esses fatores justificam o uso dessa lima no presente trabalho.

No relato de caso apresentado, o NaOCl a 2,5% e EDTA 17% foram utilizados como substâncias irrigantes finais associados ao sistema da PUI, uma vez que este protocolo aumenta o efeito do NaOCl na superfície dentinária, abrindo os túbulos dentinários, e proporcionando assim maior remoção da camada de smearlayer (MANCINI *et al.*, 2018). Além de que a PUI utilizada com 17 % de EDTA, promove maior remoção de detritos, especialmente no terço cervical. (CASTAGNA *et al.*, 2013). No experimento realizado por de Van der Sluis, *et al.* (2010), dentro dos

grupos PUI, ambos os NaOCl a 2% e a 10% foram significativamente mais eficazes do que a água gaseificada, que por sua vez foi significativamente mais eficaz do que a água destilada, na remoção de restos de dentina.

A Irrigação Ultrassônica Passiva (PUI) tem se destacado na literatura como um potente agente na remoção de tecido pulpar e restos dentinários nas zonas de difícil acesso que não foram tocadas pela ação do instrumento endodôntico (AL-JADAA *et al.*, 2009; CHÁVEZ-ANDRADE *et al.*, 2014). Esses fatores justificaram o uso da PUI no presente trabalho como auxiliar no método de irrigação final.

Além disso, a técnica possui duas propriedades importantes: micro fluxo e cavitação hidrodinâmica, que faz com que o irrigante chegue a áreas não exploradas no preparo mecânico. Já quando comparado a técnica de irrigação manual convencional, a ação do fluxo é relativamente fraco e depende tanto da anatomia do canal radicular quanto da profundidade de penetração da agulha. (Mozo, S., Llena, C., Forner, L., 2014; Guerreiro-tanomaru, J.M. *et al.*, 2015; Justo, A.M. *et al.*, 2014; VAN DER SLUIS, L.W.M. *et al.*, 2007).

Estudos mostram que essa relação de efeito pode estar relacionada com o emprego do irrigante em quantidades substancial e um melhor desempenho da técnica com uso de ultrassons. Além disso, é de suma importância destacar que o aquecimento produzido por tal, aumenta a temperatura do hipoclorito, essa ação ocasiona uma maior dissolução tecidual (VAN DER SLUIS *et al.*, 2007).Independentemente da solução irrigadora, existe um consenso geral de que a PUI, é mais eficaz na limpeza e desinfecção do sistema de canais radiculares do que simplesmente a irrigação manual convencional (Silva, K.T. *et al.*, 2015; Van Der Sluis,*et al.*, 2010; Lee, S.J.,Wu, M.K., Wesselink, P.R., 2004; Mozo, S., Llena, C., Forner, L., 2014).

Em um primeiro estudo realizado por Van Der Sluis *et al.* (2010), constatou-se que 20 segundos de ativação ultrassônica é tão eficaz quanto 60 segundos de ativação contínua, se tratando da remoção de restos dentinários, por consequência do tempo de ativação do inserto consentir a produção de cavitação e microcorrentes acústicas sem correlações com quantidade de ciclos, tornando mais eficaz a penetração da solução irrigadora e por consequência a limpeza das zonas complexas. Em corroboração, um estudo posterior feito por Cavenago, *et al.* (2014), concluíram o

protocolo apresentou resultados também positivos ao usar a intensidade ultra-sônica de 20%, devido a maior amplitude de oscilação que produziu a maior quantidade de ondas acústicas.

Vivan, *et al.* (2016), avaliaram a diferença de diferentes protocolos de irrigação ultrassônica passiva na remoção de detritos em sulcos artificialmente criados nos terços radiculares cervical, médio e apical. Foi observada uma melhor limpeza em todos os grupos onde a solução de irrigação foi agitada com dispositivo ultrassônico. Não houve diferenças estatisticamente significativas entre os grupos experimentais no terço cervical. Nos grupos onde a PUI foi realizado, o terço cervical estava significativamente mais limpo do que o grupo controle.

O cimento de escolha para a finalização do tratamento foi o AH Plus, diante das suas propriedades, vale destacar a sua boa capacidade de escoamento, como visto na radiografia final com a obturação do canal lateral. Alonso, *et al.* (2005), em um estudo avaliou a capacidade de escoamento de dois cimentos endodônticos: Endofill (cimento grossman) e o AH Plus para tal análise, foram realizadas dez amostras de cada material, foi feita a média aritmética dos resultados, que foram também levados à análise estatística, na qual pôde ser observada uma significância no nível de 1% para ambos os métodos de medição. Podendo concluir que o AH Plus possui maior capacidade de escoamento que o Endofill.

A literatura mostra a capacidade de selamento e penetração intratubular desse cimento através de avaliação *in vitro* da profundidade de penetração de dois diferentes cimentos endodônticos nos túbulos dentinários e a infiltração bacteriana em obturações com o comparativo entre duas marcas, AH Plus e MTA Fillapex. Constatou-se que ambos os cimentos demonstraram infiltração bacteriana, sendo que o MTA Fillapex teve pior desempenho. A capacidade de penetração nos túbulos dentinários do AH Plus foi expressivamente maior que a do MTA Fillapex. (Lisboa, E.L. *et al.*, 2017).

O sucesso do tratamento endodôntico nos casos de periodontite apical sintomática, está relacionado com o tratamento proposto e com a preservação do caso, uma vez que acompanhar a evolução do caso a médio e longo prazo, é um fator primordial no sucesso do tratamento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos aspectos abordados nesse relato de caso a PUI (Irrigação Ultrassônica Passiva) se mostrou um excelente aliado no preparo químico mecânico como agente potencializador da ação das substâncias químicas auxiliares. Com preservação de 12 meses, frente ao caso de periodontite apical sintomática, o paciente mostrou-se assintomático, imagem radiográfica apresentando neoformação óssea indicando o sucesso do caso.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AL-JADAA A, PAQUE F., ATTIN T., ZEHNDER M. Acoustic hypochlorite activation in simulated curved canals. **J Endod.** 35:1408-11; 2009.

ALONSO, Fernanda Serra *et al.* Análise comparativa do escoamento de dois cimentos endodônticos: Endofill e AH plus. **Revista Brasileira de Pesquisa em Saúde/Brazilian Journal of Health Research**, 2005.

CASTAGNA F., RIZZON P., ROSA R.A., SANTINI M.F., BARRETO M.S., DUARTE M.A.H., REIS M.V. Effect of Passive Ultrasonic Instrumentation as a Final Irrigation Protocol on Debris and Smear Layer Removal - A sem Analysis. **WILEY.** 76:496–502 (2013).

CAVENAGO B.C., ORDINOLA-ZAPATA R., DUARTE M. A. H., CARPIO-PEROCHENA A. E., VILLAS-BÔAS M. H., MARCIANO M. A., BRAMANTE C. M., MORAES I. G. Efficacy of xylene and passive ultrasonic irrigation on remaining root filling material during retreatment of anatomically complex teeth. **International Endodontic Journal.** 2014.

CHÁVEZ-ANDRADE G.M., GUERREIRO-TANOMARU J.M., MIANO L.M., LEONARDO R.T., TANOMARU-FILHO M. Acoustic Hypochlorite Activation in Simulated Curved Canals. **JOE.** Volume 35, Number 10, October 2009.

COHEN, S.; HARGREAVES, K.M. **Caminhos da polpa.** 9ª Edição. Elsevier, 2007.

DAMETTO, Fábio Roberto *et al.* In vitro assessment of the immediate and prolonged antimicrobial action of chlorhexidine gel as an endodontic irrigant against *Enterococcus faecalis*. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology**, v. 99, n. 6, p. 768-772, 2005.

DAVIS, Joshua M.; MAKI, James; BAHCALL, James K. Uma comparação in vitro dos efeitos antimicrobianos de vários medicamentos endodônticos em *Enterococcus faecalis*. **Journal of endodontics**, v. 33, n. 5, pág. 567-569, 2007.

DUGGAN, Jason M.; SEDGLEY, Christine M. Formação de biofilme de *Enterococcus faecalis* oral e endodôntico. **Journal of endodontics** , v. 33, n. 7, pág. 815-818, 2007.

Elnaghy A. M, Elsaka S. E., Effect of sodium hypochlorite and saline on cyclic fatigue resistance of WaveOne Gold and Reciproc reciprocating instruments. **Int Endod J. 2017.**

FERREIRA, Manuel; SIMÕES, Rosa; CARRILHO, Eunice. Remoção de hidróxido de cálcio dos canais radiculares: irrigação convencional vs sônica. **Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilo facial**, v. 55, n. 2, p. 97-101, 2014.

GUERREIRO-TANOMARU, Juliane Maria *et al.* Effect of passive ultrasonic irrigation on *Enterococcus faecalis* from root canals: an ex vivo study. **Brazilian dental journal**, v. 26, n. 4, p. 342-346, 2015.

JUSTO, Aline Martins *et al.* Effectiveness of final irrigant protocols for debris removal from simulated canal irregularities. **Journal of endodontics**, v. 40, n. 12, p. 2009-2014, 2014.

KAYAOGLU, Güven; ØRSTAVIK, Dag. Fatores de virulência de *Enterococcus faecalis*: relação com a doença endodôntica. **Critical Reviews in Oral Biology&Medicine** , v. 15, n. 5, pág. 308-320, 2004.

LEE, S.- J.; WU, M.- K.; WESSELINK, P. R. The effectiveness of syringe irrigation and ultrasonics to remove debris from simulated irregularities within prepared root canal walls. **International Endodontic Journal**, v. 37, n. 10, p. 672-678, 2004.

LISBÔA, Ediuilsonllo *et al.* Capacidade de selamento e penetração intratubular do MTA Fillapex e do AH Plus em dentes humanos. **Revista de Odontologia da UNESP**, v. 46, n. 1, p. 7-13, 2017.

LOPES, Hélio Pereira,; SIQUEIRA JR, José Freitas. **Endodontia: Biologia E Técnica**. São Paulo: Ed. 2015.

MANCINI Manuele; CERRONI L., IORIO L., DALL'ASTA L., CIANCONI L. **FESEM evaluation of smear layer removal using different irrigant activation methods**

(EndoActivator, EndoVac, PUI and LAI). An in vitro study. Clin Oral Invest. 22:993–999; 2018.

MOZO, Sandra; LLENA, Carmen; FORNER, Leopoldo. Review of ultrasonic irrigation in endodontics: increasing action of irrigating solutions. **Medicina oral, patologia oral y cirugia bucal**, v. 17, n. 3, p. e512, 2012.

RODRIGUES, Maria Imaculada de Queiroz; FROTA, Myrna Maria Arcanjo; FROTA, Luciana Maria Arcanjo. Uso da irrigação ultrassônica passiva como medida potenciadora na desinfecção do sistema de canais radiculares-revisão de literatura. **Revista Brasileira de Odontologia**, v. 73, n. 4, p. 320-324, 2016.

SILVA, KathereinTapia da *et al.* Efeito da irrigação endodôntica, com e sem ultrassom, na remoção de smearlayer e biofilme. **Dent. press endod**, p. 12-19, 2015.

SINGH, Shalini; Abdul MSM, Sharma U, Sainudeen S, Jain C, Kalliath JT. An in vitro Comparative Evaluation of Volume of Removed Dentin, Canal Transportation, and Centering Ratio of 2Shape, WaveOne Gold, and ProTaper Gold Files Using Cone-Beam Computed Tomography. **J Int Soc Prev Community Dent**. 2019.

SÓ, Marcus Vinícios Reis. Endodontia; As **Interfaces No Contexto Da Odontologia**. 2º Edição., São Paulo: Santos Publicações, 2020

VAN DER SLUIS, L.W.M *et al.* Irrigação ultrassônica passiva do canal radicular: uma revisão da literatura. **Jornal endodôntico internacional**, v. 40, n. 6, pág. 415-426, 2007.

VIVAN, Rodrigo Ricci *et al.* Evaluation of different passive ultrasonic irrigation protocols on the removal of dentinal debris from artificial grooves. **Brazilian dental journal**, v. 27, n. 5, p. 568-572, 2016.