



**FACULDADE SETE LAGOAS**

**BIBLIOTECA PROFESSOR DOUTOR PAULO NEVES DE CARVALHO**

**JOSIANE MACHADO GONÇALVES FERNANDES**

**A EFICÁCIA DA CLOREXIDINA E DO HIPOCLORITO DE SÓDIO COMO  
SOLUÇÃO IRRIGADORA ENDODÔNTICA: UMA REVISÃO DE LITERATURA**

**SETE LAGOAS-MG**

**2018**

**FACULDADE SETE LAGOAS**

**BIBLIOTECA PROFESSOR DOUTOR PAULO NEVES DE CARVALHO**

**JOSIANE MACHADO GONÇALVES FERNANDES**

**A EFICÁCIA DA CLOREXIDINA E DO HIPOCLORITO DE  
SÓDIO COMO SOLUÇÃO IRRIGADORA  
ENDODÔNTICA: UMA REVISÃO DE LITERATURA**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Endodontia, como parte dos requisitos para obtenção do título de especialista em Endodontia. Faculdade Sete Lagoas.

**Orientador: Prof. Esp. Rogério Becegato**

**SETE LAGOAS-MG**

**2018**

Monografia intitulada **“A EFICÁCIA DA CLOREXIDINA E DO HIPOCLORITO DE SÓDIO COMO SOLUÇÃO IRRIGADORA ENDODÔNTICA: UMA REVISÃO DE LITERATURA”** de autoria da aluna Josiane Machado Gonçalves Fernandes, aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

---

CD- Esp. Rogério Becegato – Orientador

AEPC-Associação de Ensino Pesquisa e Cultura de Mato Grosso do Sul

---

Profa. Ms. Lygia Hans

AEPC-Associação de Ensino Pesquisa e Cultura de Mato Grosso do Sul

**Campo Grande-MS, 25 de agosto de 2018.**

## **AGRADECIMENTOS**

Aos professores Dr. Rogério Becegato e Dr. Felipe por compartilhar conhecimentos, técnicas e contribuírem de forma tão gratificante e significativa para o conhecimento em Endodontia.

A Dra. Valéria que me acompanhou orientando durante o trabalho.

A Dra. Clarice Pinto pela disponibilidade, me ajudando e apoiando durante a realização deste trabalho.

Ao meu esposo Amon Micael Fernandes Flores e ao meu filho Arthur Gonçalves pelo apoio e companheirismo, principalmente nos momentos mais difíceis.

## RESUMO

Um dos principais objetivos do tratamento endodôntico é a sanificação do canal radicular, estabelecida por instrumentos e pelas soluções irrigadoras, através do preparo químico mecânico que visa neutralizar e diluir as toxinas, umidificar as paredes, solubilizar e remover bactérias e partículas e ampliar as áreas de limpeza e desinfecção. O objetivo deste trabalho foi apresentar através de uma revisão de literatura as principais propriedades que devem conter as soluções irrigadoras de canais radiculares, para isto foram analisadas duas soluções irrigadoras, a clorexidina 2% e do hipoclorito de sódio 2,5%. Dentre as propriedades consideradas ideais, estão a ação antimicrobiana, biocompatibilidade, substantividade, remoção de "smear layer" e dissolução do tecido pulpar contaminado. A clorexidina 2% apresentou propriedades de baixa toxicidade, sendo pouco irritante aos tecidos periapicais, bem como de substantividade, pois tem efeito antimicrobiano residual e excelente ação antimicrobiana, indicada como uma alternativa para aplicar para pacientes com alergia ao hipoclorito de sódio e nos casos de ápices abertos, onde há maior risco de extravasamento de solução. O hipoclorito de sódio apresentou a capacidade de solvente de matéria orgânica. Este é o aspecto, considerado por muitos autores, como sendo sua principal vantagem sobre a clorexidina. Quanto à efetividade antimicrobiana específica nas bactérias *Enterococcus faecalis*, o estudo demonstrou que as soluções irrigadoras foram capazes de reduzir microbiota endodôntica remanescente, entretanto não foram capazes de a eliminar totalmente.

**Palavras-chaves:** soluções irrigadoras, clorexidina, hipoclorito de sódio, Endodontia.

## ABSTRACT

One of the main objectives of endodontic treatment is root canal sanitation, established by instruments and irrigation solutions, through mechanical and chemical preparation, aiming to neutralize and dilute toxins, humidify the walls, solubilize and remove bacteria, as well as expand the cleaning and disinfection areas. Over the years, many instrumentation techniques, antiseptic solutions types and intracanal medications have been proposed. Root canal system irrigation consists promoting organic debris removal, dentine scrapings and smear layer, as well as eliminating microorganisms and facilitating instruments action. This work objective was to present, through a literature review, the main properties that root canals irrigation solutions should contain. For this, two irrigating solutions, 2% chlorhexidine and 2.5% sodium hypochlorite, were analyzed. Among the properties considered ideal for an irrigating solution, one can relate the antimicrobial action, biocompatibility, substantivity, smear layer removal and contaminated pulp tissue dissolution. Chlorhexidine 2% presented low toxicity properties, being little irritating to the periapical tissues, as well as substantivity, whereas it has residual antimicrobial effect and excellent antimicrobial action, indicated as an alternative to apply to patients with hypochlorite sodium allergy and in cases of apices open, where there is a greater risk of extravasation of solution. Sodium hypochlorite presented organic matter solvent capacity. This is the aspect, considered by many authors, as being their main advantage over chlorhexidine. Regarding the specific antimicrobial effectiveness over *Enterococcus faecalis* bacterias, the study demonstrated that the irrigating solutions were able to reduce the remaining endodontic microbiota, but were not able to eliminate it completely.

**Keywords:** irrigant solution, chlorhexidine, sodium hypochlorite, Endodontic, canal disinfection.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>7</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>8</b>
<b>3 PROPOSIÇÃO .....</b>	<b>23</b>
<b>4 DISCUSSÃO .....</b>	<b>24</b>
<b>5 CONCLUSÃO .....</b>	<b>27</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>28</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O tratamento endodôntico é indicado quando existem alterações patológicas da polpa dental e tecidos que rodeiam as raízes. Tem como finalidade realizar a limpeza, modelagem, descontaminação dos canais radiculares, obturação e selamento, e assim conseqüentemente devolver o estado saudável ao dente. Uma das etapas é o preparo químico-mecânico realizado através de instrumentos que tem uma ação mecânica, e as ações químicas por meio de soluções irrigadoras, que visam promover a remoção de bactérias presente no sistema radicular.

A irrigação é uma parte essencial na desinfecção do canal radicular, pois permite a limpeza do canal, além daquilo que poderia ser alcançado somente com a instrumentação. A solução irrigadora ideal deve apresentar propriedades de limpeza, dissolução de matéria orgânica e ação antimicrobiana, não podendo ser agressiva aos tecidos periapicais (DO CARMO, 2017).

De acordo com Silva (2017), várias substâncias químicas têm sido utilizadas como soluções irrigadoras. Dentre as mais utilizadas estão o hipoclorito de sódio e a clorexidina. O uso de hipoclorito de sódio como primeira escolha está relacionado a sua eficácia para a dissolução pulpar e sua atividade antimicrobiana. Por outro lado, a clorexidina tem sido utilizada por algumas propriedades vantajosas comparadas ao hipoclorito de sódio, como a substantividade e baixa toxicidade.

Este estudo se torna relevante, visto que cada solução utilizada na irrigação dos canais apresenta distintas indicações e relevância clínica por meio de sua atuação biológica e mecânica.

Sendo assim, esse trabalho teve por objetivo realizar uma revisão de literatura a fim de analisar a efetividade da clorexidina e do hipoclorito de sódio como soluções irrigadoras explorando suas propriedades frente à limpeza e desinfecção dos canais.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS, 1946), define-se o termo “saúde” como “um estado de bem-estar físico, mental e social e não somente a ausência de doenças e enfermidades”.

Nesta mesma linha, o Código de Ética Odontológico indica que “cabe aos profissionais de Odontologia, como integrantes da equipe de saúde, dirigir ações que visem satisfazer as necessidades da saúde da população e da defesa dos princípios das políticas públicas de saúde e ambientais que garantem a universalidade de acesso aos serviços de saúde, integralidade de assistência à saúde, preservação da autonomia dos indivíduos, participação da comunidade, hierarquização e descentralização político-administrativa dos serviços de saúde” (CONSELHO FEDERAL DE ODONTOLOGIA, 2012).

Baseando-se nestas duas premissas, a Odontologia do país se alicerça e cresce como uma área fundamental para a promoção de saúde da população.

Com as pesquisas, descobriram-se inúmeros agentes químicos que aliados às práticas odontológicas têm trazido benefícios aos pacientes e aos profissionais da área. Dentre estas, nesta revisão, serão abordados o emprego da clorexidina e do hipoclorito de sódio como soluções irrigadoras no tratamento endodôntico.

A clorexidina foi pesquisada inicialmente por cientistas que buscavam um agente antimalária na década de 40, mas apesar dos esforços, ela nunca foi utilizada para este fim. Em 1950, foi inicialmente introduzida na medicina como desinfetante de amplo espectro bacteriano e foi amplamente usada no tratamento de feridas de pele, sendo utilizada na Europa na forma tópica e, a partir da década de 1970, popularizou-se o uso da clorexidina na Odontologia (ATKINSON e HAMPTON, 1964 apud FRANCO et al., 2007, AMORAS, 2013).

O hipoclorito de sódio foi utilizado pela primeira vez em 1792 com o nome de água de Javele, constituindo-se de uma mistura de hipoclorito de sódio e potássio. Em 1820, Labarraque obteve o hipoclorito de sódio com teor de cloro ativo de 2,5% utilizando-o para desinfetar feridas. Entretanto, em 1915, Dakin

durante a Primeira Guerra Mundial, observou que, embora houvesse a desinfecção da ferida utilizando-se a solução de Labarraque, a cicatrização ocorria muito lentamente, em consequência da alta concentração de hidróxido de sódio. Em 1917, Barret difundiu o uso da solução de Dakin para irrigação de canais radiculares e relatou a eficiência dessa solução como antisséptico. Coolidge em 1919, também empregou o hipoclorito de sódio para melhorar o processo de limpeza e de desinfecção do canal radicular. Em seguida, diversos estudos foram realizados buscando avaliar os efeitos das soluções de hipoclorito de sódio na dissolução do tecido pulpar, na permeabilidade dentinária, na limpeza do canal radicular e sua ação bactericida, em suas diferentes concentrações, ressaltando a superioridade da solução de hipoclorito de sódio, frente às demais soluções auxiliares do preparo do canal radicular (BORIN; BECKER; OLIVEIRA, 2007).

Desde então, as formulações que contém clorexidina vêm sendo intensivamente testadas para várias aplicações clínicas da área odontológica (ATKINSON e HAMPTON, 1964 apud FRANCO et al., 2007).

Hoje, a partir das pesquisas e usos, sabe-se que a clorexidina é um agente antimicrobiano de amplo espectro que atua sobre bactérias Gram positivas e Gram negativas aeróbicas e anaeróbicas, fungos e leveduras. Possui estabilidade, é segura e efetiva e suas propriedades catiônicas favorecem a adsorção seletiva pela hidroxiapatita do esmalte dos dentes (MENDES et al, 1995).

A Endodontia tem se beneficiado da pesquisa que envolve o uso da clorexidina. Em 2004, já se retratava a importância do uso da clorexidina associada a procedimentos mecânicos, no tratamento de infecções dos canais radiculares. A clorexidina, em várias concentrações, tem sido usada na Endodontia tanto como solução irrigadora como medicação intracanal, apresentando bons resultados. Além disso, possui algumas vantagens em relação ao hipoclorito de sódio, tais como: baixa toxicidade, excelente ação antimicrobiana e substantividade, propagando sua ação por todo interior do canal radicular. Pelo estudo de Bevilacqua, Habitante e Cruz (2004), pode-se

concluir que apesar do hipoclorito de sódio ser o irrigante muito utilizado, a clorexidina é uma alternativa para o tratamento de infecções endodônticas.

A eficiência do agente na atividade antibacteriana tem sido objeto de vários estudos, dentre os quais, tem-se demonstrado que na concentração de 2% existe uma maior efetividade bactericida, devido ao importante papel da propriedade de substantividade do agente para o crescimento bacteriano que não se dá em condições impróprias induzidas pela clorexidina (MICHELOTTO, et. al., 2008).

As infecções endodônticas se constituem em grande preocupação para a Odontologia, que buscam alternativas e agentes químicos capazes de minimizar os danos causados pelo agravo. Neste sentido, estudos longitudinais têm demonstrado a eficácia da clorexidina em infecções endodônticas detectadas por cultura ou reação em cadeia da polimerase (PCR). Utilizaram como métodos buscas eletrônicas (Medline, Embase, Central) e manuais, utilizando-se várias palavras-chave: chlorhexidine and (endodontic\* OR endodontic\* infection\* OR root canal infection\*). A busca realizada pelos autores apresentou 196 artigos, sendo que dos 48 estudos *in vivo*, sete satisfizeram os critérios de inclusão. A combinação de resultados com vistas à estruturação de uma meta-análise não foi possível em função da heterogeneidade dos estudos, mas o emprego da clorexidina como irrigante durante o preparo de canais radiculares infectados mostrou reduzir a microbiota endodôntica remanescente (ESTRELA et. al., 2009).

Além dos benefícios na eliminação das bactérias de infecções endodônticas, demonstra-se na literatura o uso da clorexidina também na desinfecção. O estudo, a seguir explicitado, avaliou a eficácia da desinfecção de cones de guta percha utilizando o hipoclorito de sódio e da clorexidina na desinfecção de cones de guta-percha. Neste trabalho, para o processo de descontaminação, os cones foram divididos em quatro grupos, contendo 10 amostras cada: G1- hipoclorito de sódio (NaOCl) a 5,25% por 30 segundos; G2 - NaOCl a 5,25% por 1 minuto; G3 - clorexidina a 4% por 30 segundos; G4 - clorexidina a 4% por 1 minuto. Após esse período, os cones foram introduzidos individualmente em tubos de ensaio contendo caldo de BHI, mantidos em estufa bacteriológica a 37°C por 72 horas, quando foi avaliada a presença de

contaminação através da turvação do meio. Conclui-se que as soluções de NaOCl a 5,25% e de clorexidina a 4%, por períodos de tempo de 30 segundos e de 1 minuto, possuem efetividade antimicrobiana contra o *Enterococcus faecalis*, podendo ser utilizadas na desinfecção de cones de guta-percha nos tempos testados (GOMES et al., 2010).

Além da capacidade antimicrobiana, a clorexidina também foi avaliada levando em consideração a influência das principais soluções irrigadoras endodônticas na resistência à tração de restaurações adesivas realizadas na dentina superficial coronária de dentes bovinos e, depois de realizados os testes, analisar as superfícies dentinárias em MEV (microscopia eletrônica de varredura). Neste estudo, foram utilizados 48 dentes incisivos bovinos, que tiveram as coroas seccionadas na porção cervical a 2mm da junção amelocementária, e inclusas em resina epóxi. O esmalte da face vestibular dos dentes foi desgastado com lixas d'água acopladas à máquina politriz para exposição da área de dentina a ser avaliada, e os grupos experimentais foram divididos em quatro grupos de acordo com substâncias irrigadoras utilizadas no tratamento dos espécimes: G1 – soro fisiológico 0,9% NaCl (controle), G2 – clorexidina líquida a 2%, G3 – hipoclorito de sódio a 2,5%, G4 – hipoclorito de sódio a 1%. Após o tratamento dos espécimes com as soluções irrigadoras e aplicação do material restaurador, foram realizados os testes de tração na máquina de ensaio universal EMIC®, e após o teste foi selecionado um corpo de prova cada grupo para análise em MEV para avaliação do tipo de fratura ocorrida. Os resultados médios e desvio padrão obtidos foram: G1=14,52 MPa (11,02); G2= 17,96 MPa (7,64); G3=15,61 MPa (9,30); G4=19,24 MPa (5,92). Baseado nestes resultados, concluiu-se que não houve diferença estatística entre os valores de força de adesão obtidos após o tratamento das superfícies dentinárias, com as soluções irrigadoras endodônticas avaliadas (ARASHIRO, et al., 2010).

O preparo biomecânico dos canais radiculares se constitui em uma importante área de trabalho na Odontologia. As pesquisas que demonstram a eficácia das soluções irrigadoras são importantes no processo de terapia desta área. A comparação entre os diversos agentes é relevante para a escolha correta. Neste sentido, um estudo realizado por Câmara et al. (2010) através de

uma revisão de literatura, avaliaram as principais soluções irrigadoras no preparo biomecânico do sistema de canais radiculares, tais como o hipoclorito de sódio, clorexidina e o EDTA.

Segundo estes pesquisadores, concluiu-se que o hipoclorito de sódio (NaOCl) continua sendo a solução irrigadora de eleição na Endodontia. O NaOCl a 1% com 16% de cloreto de sódio (NaCl) deve ser utilizado durante o preparo biomecânico dos canais radiculares devido à sua atividade antimicrobiana, capacidade solvente de matéria orgânica e baixa citotoxicidade. A clorexidina a 1% e a 2% são utilizadas apenas quando o único requisito é a atividade antimicrobiana, em casos de micro-organismos resistentes ao tratamento endodôntico e em lesões refratárias. Uma solução de ácido etilenodiaminotetracético sal dissódico (EDTA) a 17% deverá ser utilizada como coadjuvante do preparo biomecânico de canais radiculares infectados, no tratamento de canais atresiadados e calcificados e para remoção do “smear layer” contaminado. Em síntese, todas as soluções irrigadoras apresentam limitações. A procura por uma solução irrigadora ideal deverá ser contínua. Isto apenas poderá ser alcançado com o desenvolvimento e pesquisas de novas substâncias.

Outra área de pesquisa odontológica que traz benefícios aos pacientes, é aquela que trata da atividade bacteriana das soluções irrigadoras bem como a sua efetividade contra o *Enterococcus faecalis*, agente possivelmente responsável por alguns dos fracassos do tratamento endodôntico (GOMES et al, 2004).

O estudo a seguir, avaliou o pH, o teor de cloro disponível e a atividade antibacteriana de soluções irrigadoras endodônticas isoladas e associadas frente ao *Enterococcus faecalis* pelo teste de contato direto (in vitro) e em canais radiculares contaminados (ex vivo). A análise de pH foi realizada por meio de medidor digital (pHmetro) e o teor de cloro pelo método da iodometria. Na metodologia de contato direto, uma suspensão de *E. faecalis* foi exposta aos seguintes irrigantes: GI- Solução de hipoclorito de sódio (NaOCl) a 2,5%; GII- NaOCl a 2,5% + ácido cítrico a 10% 7:3 (em volume); GIII- NaOCl a 2,5% + vinagre de maçã 5:5 (em volume); GIV- Ácido cítrico a 10%; GV- Vinagre de

maça. Os períodos de contato foram 30 segundos, 1, 3 e 10 minutos. O número de unidades formadoras de colônia por mililitro de solução (UFC/mL) foi determinado após diluições decimais seriadas e semeadura em placas de Tryptic Soy Agar (TSA). Como controle negativo foi utilizada solução fisiológica esterilizada. Em outro experimento, 110 dentes humanos unirradiculados tiveram seus canais radiculares contaminados com *E. faecalis* e incubados a 37°C por 21 dias. As substâncias analisadas foram: GI- NaOCl a 2,5%; GII- NaOCl a 2,5% + ácido cítrico a 10% 7:3 (em volume); GIII- NaOCl a 2,5% + vinagre de maçã 5:5 (em volume); GIV- Vinagre de maçã; GV- Solução de clorexidina a 2%; GVI Ácido peracético a 1%; GVII- Solução salina fisiológica. Coletas microbiológicas foram realizadas imediatamente após preparo biomecânico e decorrido o período de sete dias. Após diluições decimais seriadas, alíquotas foram semeadas em placas de TSA e a contagem de UFC/mL determinada. Os resultados foram submetidos aos testes ANOVA, Tukey e Bonferroni, com nível de significância de 0,05. A associação do NaOCl a 2,5% com ácido cítrico ou vinagre de maçã promoveu redução de pH e teor de cloro. No teste de contato direto, o NaOCl, isolado ou associado, foi capaz de eliminar *E. faecalis* em 30 segundos. O ácido cítrico somente após 10 minutos. Já o vinagre de maçã não eliminou completamente as bactérias durante o experimento. No estudo ex vivo, para todas as soluções irrigadoras analisadas, houve um número reduzido ou ausência de *E. faecalis* logo após o preparo biomecânico. Porém, todos os espécimes apresentaram aumento na contagem bacteriana após sete dias. Na coleta final, NaOCl a 2,5%, clorexidina a 2% e ácido peracético a 1% apresentaram contagens semelhantes entre si e significativamente menores que os demais grupos ( $P < 0,05$ ). Considerando as metodologias empregadas, concluiu-se que a associação do NaOCl com soluções ácidas não promoveu melhor efetividade frente ao *E. faecalis*. Nenhuma solução irrigadora analisada foi capaz de eliminar completamente *E. faecalis* do sistema de canais radiculares (MORGENTAL, 2010).

Ainda na linha de terapia endodôntica por meio do preparo químico-mecânico, eliminar ou pelo menos reduzir o número de bactérias viáveis presente no sistema de canais radiculares (SCR) infectados se reveste de importância e contribui para o sucesso do tratamento. Com isso, muitas técnicas

de instrumentação, dissoluções antissépticas e medicações intracanaís vêm sendo propostas ao longo dos anos. A irrigação do SCR consiste em promover a remoção de restos orgânicos, raspas de dentina, “smear layer”, eliminar micro-organismos e facilitar a ação dos instrumentos. Dentre as soluções irrigantes mais comumente utilizadas na terapia endodôntica tem-se: hipoclorito de sódio (NaOCl), ácido etilenodiaminotetracético sal dissódico (EDTA), clorexidina e mais recentemente o ácido acético (vinagre). O hipoclorito de sódio é a solução irrigadora mais utilizada como irrigante, durante a terapia endodôntica, pois agrega um maior número de propriedades desejáveis, como: atividade antimicrobiana, capacidade solvente de matéria orgânica, tolerância biológica em concentrações clínicas apropriadas, limpeza e promoção de um canal asséptico para uma adequada obturação. As concentrações ideais estudadas do hipoclorito de sódio são proporções aproximadas de 2,5% e 5%. A clorexidina pode também ser empregada como irrigante durante a terapia endodôntica em casos específicos como alergia ao hipoclorito de sódio ou nos casos de rizogêneses incompleta. Agentes como o EDTA são coadjuvantes e essenciais no tratamento endodôntico. O ácido acético (vinagre) pode ser uma alternativa viável como auxiliar químico na Endodontia, pois seu princípio de atuação se assemelha ao EDTA (LIMA, 2010).

No trabalho de Assis (2011) avaliou-se a energia de superfície da dentina, rugosidade, força de adesão e molhamento desta superfície com os cimentos AH Plus® e Real Seal SE® após diferentes regimes de irrigação final e a influência das soluções irrigadoras empregadas em Endodontia nas propriedades adesivas da superfície dentinária e do material obturador em contato com cimentos endodônticos. Neste estudo, verificou-se que a menor tensão superficial da solução de clorexidina a 2% pode indicar um maior poder de penetração desta solução nas irregularidades do Sistema de Canais Radiculares. Os valores relativamente baixos de tensão superficial apresentado pelas soluções de hipoclorito de sódio e EDTA indicam que estas soluções podem ser efetivas na limpeza dos canais radiculares, bem como o emprego da solução de clorexidina para a descontaminação do material obturador pode ser mais benéfica para o sucesso da terapia endodôntica, possibilitando um maior desempenho dos materiais obturadores. A comparação das soluções irrigadoras

clorexidina e hipoclorito de sódio tem sido alvo de estudos sempre com o objetivo de avaliar as propriedades de cada um dos agentes e também da efetividade destes em diferentes concentrações.

Os resultados têm sido animadores e verifica-se que a clorexidina com diferentes concentrações se apresenta como uma possível alternativa de solução irrigadora para o tratamento de canais radiculares. Enfatizando os dados da literatura, Pretel et al (2011) concluíram que o hipoclorito de sódio nas diferentes concentrações é a solução irrigadora de escolha na Endodontia devido principalmente sua alta capacidade de dissolver material orgânico. A concentração mais indicada nas necroses é 2,5% a 5,25%, pois apresenta melhor efeito antimicrobiano frente a micro-organismos resistentes como o *Enterococcus faecalis* e *Candida albicans*, porém menores concentrações como 0,5% e 1% podem ser usadas nas biopulpectomias. Entretanto, pode-se concluir também, que a clorexidina a 2% se apresenta como uma solução irrigadora viável, devido suas características específicas de substantividade e seu alto efeito antibacteriano.

Com resultados similares, uma revisão bibliográfica avaliou a eficiência antimicrobiana da clorexidina quando utilizada como irrigante durante o preparo do canal e como medicação intracanal. Foram realizadas também interpretações de investigações in vitro como in vivo. Após a análise literária e metodológica, a clorexidina a 2% empregada como medicação intracanal apresentou eficiente a atividade antimicrobiana. Os estudos realizados da clorexidina como irrigante e medicação intracanal se apresentaram com desempenhos semelhantes (MARTINS; MACHADO, 2011).

Em canais sabidamente infectados *Enterococcus faecalis*, foi avaliada a eficiência da clorexidina (CHX) a 2% em gel e do hipoclorito de sódio (NaOCl) a 2,5%, associado ao preparo mecânico do canal. Utilizou-se do seguinte método: quarenta e cinco pré-molares comum único canal foram inoculados com *Enterococcus faecalis* por 14 dias. As raízes foram divididas em três grupos (n = 15): GP - grupo de controle positivo, sem tratamento, e G1 e G2, preparados mediante técnica híbrida (manual + Pro-Taper) e irrigados com CHX 2% e NaOCl 2,5%, respectivamente. Cinco pré-molares não receberam o inóculo, sendo o

grupo de controle negativo (GN). Testes microbiológicos (contagem de UFC) foram realizados para avaliação dos tratamentos propostos. As médias dos grupos foram comparadas por Anova, complementada pelo teste de Tukey a 5% de significância. Os resultados demonstraram que não houve diferença estatística entre o hipoclorito de sódio 2,5% e a clorexidina gel 2% ( $p > 0,05$ ), que reduziram significativamente o *E. faecalis* em 99,57% e 99,30%, respectivamente, em relação ao grupo de controle positivo. Deste estudo, a conclusão de que as substâncias testadas, CHX 2% gel e NaOCl 2,5%, são substâncias químicas auxiliares do preparo químico-mecânico do canal que promoveram uma redução significativa do *Enterococcus faecalis*, porém não promoveram a erradicação deste, pode servir de apoio para muitos outros estudos na tentativa de encontrar uma solução efetiva na erradicação do patógeno (SANTOS, et al., 2012).

A inclusão de substâncias químicas auxiliares de agente fitoterápicos na Odontologia, sempre ligada à potencialização dos agentes antimicrobianos químicos tem se mostrado promissora. Com o objetivo de verificar a ação antimicrobiana de agentes químicos e fitoterápicos que podem ser utilizados para irrigação em Endodontia, foram utilizados como método disco-difusão, frente a culturas de *Enterococcus faecalis*, *Candida* ou possíveis no ambiente bucal ou cepas padrão para estudos *in vitro*. Foram também empregados própolis, vinagre de maçã, melaleuca e Malvatricin®. Dentre os agentes testados a clorexidina 0,12% e 2% foi o agente que apresentou maior efetividade antimicrobiana para as cepas envolvidas nesta pesquisa. Em relação aos fitoterápicos testados, a Malvatricin® foi o agente que apresentou maior efetividade antimicrobiana para um maior número de espécies de micro-organismos avaliados, entretanto ainda deixa a desejar com relação a sua efetividade sobre as cepas de *E. coli*, o que sugere uma possível inatividade frente a bactérias Gram-negativas. Assim, torna-se importante a execução de mais testes envolvendo diferentes cepas e novos produtos, visando maior segurança para os cirurgiões dentistas na escolha de produtos alternativos usados como agentes antimicrobianos (CESTARI et al., 2013).

Ainda na linha de pesquisas dos fitoterápicos, o estudo comparativo entre diversas soluções irrigadoras incluindo estes agentes se propôs a avaliar *in vitro*

a atividade de diferentes soluções irrigadoras na eliminação do *Enterococcus faecalis*, durante o preparo químico-mecânico. As soluções irrigadoras utilizadas foram divididas em cinco grupos: G1- hipoclorito de sódio 2,5%; G2 - clorexidina 2%; G3 - extrato de romã - solução pura; G4 - extrato de camomila - solução pura; G5 - vinagre de maçã 5%. Para avaliação da atividade antimicrobiana foram utilizadas cepas padrão American Type Culture Collection (ATCC) de *Enterococcus faecalis* (ATCC 29212). A análise foi realizada pela técnica de difusão em Ágar, método do cilindro, em sistema de bicamada, utilizando o meio de cultura Müller-Hinton. Este estudo foi realizado no Laboratório de Desenvolvimento de Medicamentos (LABDEM) da UEPB. Após o ensaio microbiológico, as placas de Petri foram incubadas em estufa bacteriológica à 37°C, durante um período de 24 horas. Posteriormente, a leitura dos testes foi realizada medindo-se em milímetro o diâmetro dos halos inibitórios com o auxílio de um paquímetro digital. As análises foram feitas em triplicata e os resultados analisados estatisticamente utilizando o teste F (ANOVA) e o teste de Comparações Múltiplas Pareadas. Observou-se que o extrato de camomila não obteve ação antimicrobiana e o extrato de romã apresentou baixa atividade, com média do halo inibitório de 13,15 mm. O vinagre de maçã foi a solução que obteve melhor eficiência na eliminação dos micro-organismos com halo inibitório de 22,65 mm, seguida pela clorexidina 2% (21,52 mm) e pelo hipoclorito de sódio 2,5% (20,64 mm). Sendo assim, pôde-se concluir que o vinagre de maçã demonstrou potencial atividade antimicrobiana, representando uma alternativa viável às soluções irrigadoras presentes no arsenal endodôntico no tocante a atividade antimicrobiana. As soluções irrigadoras tão importantes no processo de trabalho da Odontologia se mostram cada vez mais um assunto relevante nas pesquisas realizadas, produzindo um conhecimento importante para a área (LUCENA, 2013).

No estudo de Gatelli e Bortolini (2014) verificou-se resultados semelhantes aos de outros autores, no qual concluíram que a clorexidina 2%, em sua forma líquida ou gel, se mostrou mais eficaz e atóxica quando comparada ao hipoclorito de sódio, além de apresentar atividade antimicrobiana contra bactérias Gram-positivas e Gram-negativas. Apresenta também propriedade de substantividade que pode durar até 12 semanas. Porém apresentou a

incapacidade de dissolver tecidos orgânicos, mas as utilizações de uma forma em gel mantêm os detritos em suspensão.

Seguindo este achado, um estudo realizado sobre soluções irrigadoras, demonstrou também a superioridade da clorexidina na concentração de 2% como a mais utilizada no tratamento endodôntico nas fases de irrigação dos canais. Outra vantagem da sua utilização é de possuir a propriedade de substantividade. Entretanto, observou-se que uma desvantagem é que a mesma não promove a dissolução de tecido pulpar (ALMEIDA et al, 2014).

A inclusão da fotodinâmica nas pesquisas de soluções irrigadoras, como a realizada em ratos, busca avaliar a produção de citocinas (IL-1 $\beta$  e IL-6) em ratos, após injetar soluções irrigadoras. Foram empregados cinquenta ratos (Wistar), distribuídos nos grupos: G1-hipoclorito de sódio 2,5%; G2-hipoclorito de sódio 5%; G3-clorexidina 2%; G4-cloreto de sódio 0,9%; G5-TFD (FS curcumina ativado por luz azul). Foram inseridas esponjas de fibrina nos tubos de polietileno embebidas das soluções já citadas. Após 7, 15, 30, 60 e 90 dias do período de implantação, os animais foram mortos e os tubos de polietileno com os tecidos circundantes foram removidos. Os tubos de polietileno foram cortados, processados e as reações do tecido que foram estimuladas em contato com o material na abertura do tubo de polietileno provenientes da avaliação da resposta tecidual em ratos, foram homogeneizadas com triturador e quantificadas. O ensaio imunoenzimático (ELISA) foi utilizado para avaliação da detecção e também para verificar índice dos níveis de produção de citocinas (IL-1 $\beta$  e IL-6) em ratos. Os resultados mostraram que não houve diferença estatística significativa ( $P > 0.05$ ) para IL-1 $\beta$ . Para IL-6, houve diferença estatística significativa ( $P < 0.05$ ). Diante disto, concluiu-se que a TFD induziu a liberação de IL-1 $\beta$  e IL-6 in vivo, sendo a expressão de IL-1 $\beta$  foi significativa as demais soluções no período de 7 dias. A clorexidina 2% induziu significativamente maior quantidade de IL-1 $\beta$  e IL-6. Entre todos os períodos, a TFD induziu a liberação de IL-1 $\beta$  e IL-6 em menores quantidades daquelas induzidas pelas soluções irrigadoras de hipoclorito de sódio (2,5% e 5%) e de clorexidina 2%, sendo considerada biocompatível. A TFD parece ser uma nova modalidade terapêutica promissora e coadjuvante ao tratamento endodôntico. Entretanto, são necessários mais estudos para determinar protocolos clínicos com embasamento científicos (DAL FABRO, 2014).

Uma revisão da literatura, que perpassou por diversos bancos de dados (PUBMED, WEB OF KNOWLEDGE, SCOPUS) voltada ao conhecimento comparativo entre a clorexidina e o hipoclorito de sódio, incluiu um teste clínico e 4 testes clínicos aleatórios e foram selecionadas de 172 artigos inicialmente identificados. Houve heterogeneidade nos métodos laboratoriais usados para avaliar a desinfecção radicular, bem como as concentrações dos irrigantes utilizados. Dois estudos avaliados indicaram reduções bacterianas similares para ambos os irrigantes. Em um dos estudos, o hipoclorito de sódio foi mais efetivo na redução do micro-organismo comparado a clorexidina. Em um outro estudo, foi demonstrado um resultado inverso, ou seja, a clorexidina foi mais efetiva frente a redução microbiana. Em outro artigo analisado, ambos os irrigantes radiculares, foram ineficientes na eliminação de endotoxinas provenientes na necrose pulpar. O projeto do teste clínico e as informações a respeito dos procedimentos aleatórios empregados não estão claramente descritos nos testes clínicos. Nenhum estudo comparou resultados laboratoriais com observações clínicas. A conclusão dos autores é que as evidências disponíveis deste tema são escassas e os resultados encontrados nos estudos não são consistentes sendo então necessários testes clínicos aleatórios adicionais para comparar o uso do hipoclorito de sódio e clorexidina no tratamento radicular (GONÇALVES, et al., 2016).

Objetivando a análise da capacidade de limpeza e presença de debris nos 5 mm apicais dos canais e forame apical após o preparo cirúrgico destes, e comparar os resultados dentre diferentes soluções irrigadoras, foi realizado um estudo laboratorial utilizando 30 pré-molares uniradiculares com rizogênese completa e raiz reta. Foram separados aleatoriamente em 3 grupos e seus canais instrumentados com limas manuais, brocas Gates Glidden #2, #3 e #4, respectivamente, e instrumentos rotatórios de NiTi (K3XF - SybronEndo) no sentido anti-horário, em baixa rotação, no motor convencional. Irrigação realizada por meio de seringa de vidro tipo Luer Lock e agulha metálica 25x4. As soluções utilizadas foram hipoclorito de sódio 6%, clorexidina 2% e HCT20 com técnica padronizada. Os dentes foram seccionados transversalmente e analisados em microscópio cirúrgico. Amostras foram armazenadas em estufa a 37°C com 100% de umidade. De acordo com o teste estatístico não-paramétrico de Kruskal-Wallis

empregado, não há diferença estatisticamente significativa entre as soluções nos 5mm apicais ( $p=0,166$ ) e forame ( $p=0,777$ ). Diante disso, concluiu-se que independente da natureza química, nenhuma substância testada foi capaz de eliminar debris totalmente das paredes do canal radicular e observou-se por meio deste estudo que a natureza química das soluções não foi suficiente para proporcionar um canal livre de restos dentinários pós-instrumentação e irrigação do canal radicular. É necessário que a ação mecânica das substâncias seja melhorada para que haja grau de limpeza adequado apenas com o uso das soluções irrigadoras em regiões onde os instrumentos cortantes não tenham contato. Uma tecnologia bastante utilizada recentemente tem sido a Irrigação Ultrassônica Passiva (PUI) e Irrigação Ultrassônica Contínua (CUI) e estas têm demonstrado bons resultados na prática clínica e assim, novas pesquisas comparando a PUI, a CUI e diferentes soluções irrigadoras pode trazer inovação para prática endodôntica diária (DE SOUSA, 2016).

Uma recente revisão da literatura, semelhante a anteriormente citada, também se ocupou dos diversos irrigantes e sistemas auxiliares de irrigação que propiciam uma limpeza e desinfecção do sistema tridimensional de canais radiculares, através da remoção do micro-organismo a fim de alcançar o sucesso do tratamento.

Após a pesquisa efetuada por Gonçalves (2016), concluiu-se que o irrigante mais utilizado universalmente é o hipoclorito de sódio. Além disso, o hipoclorito de sódio, o EDTA e o ácido cítrico ajudam na instrumentação e no alargamento do canal, devido à desmineralização dentinária que provocam. Já a clorexidina, apesar de não provocar qualquer desmineralização, ao ser associada ao hipoclorito de sódio, origina um precipitado que vai interferir no selamento dos canais radiculares. Conclui-se também que em alguns estudos se comprovam que o uso da interação química entre a clorexidina e o hipoclorito de sódio pode resultar na formação de um precipitado, que se podia infiltrar nos túbulos dentinários, escurecendo a estrutura do dente, levando a prejuízos estéticos. Uma vez que parece não existir nenhuma solução irrigadora que abarque todas as características positivas e, apesar de o hipoclorito de sódio ser o irrigante endodôntico mais utilizado, por apresentar capacidade de dissolver a matéria

orgânica e capacidade bactericida, o uso combinado de duas soluções torna-se mais eficaz.

Soluções irrigadoras eficientes e não danosas aos tecidos constituem em constante objeto de estudos e revisões da literatura. Neste, a seguir discorrido, buscou-se, através de um levantamento bibliográfico, estabelecer a utilização do digluconato de clorexidina e hipoclorito de sódio como irrigante endodôntico, relacionando as vantagens, desvantagens, indicações, contraindicações, forma de aplicação e comparação de uso. Este estudo concluiu que a clorexidina apresenta uma excelente ação microbiana e baixa toxicidade, podendo ser utilizada como irrigante endodôntico ou até mesmo substituir o hipoclorito de sódio em casos específicos como alergia ou ápices radiculares abertos. Uma característica própria desta, que traz vantagem sobre o hipoclorito de sódio, é sua ação de substantividade (efeito bactericida prolongado no interior do canal). O estudo apresentou uma grande resistência na utilização do uso da clorexidina como solução irrigadora de canais radiculares, quando comparada ao hipoclorito de sódio, que é a incapacidade de dissolução de matéria orgânica (DO CARMO; ALBUQUERQUE, 2017).

Uma questão importante quando se estuda soluções irrigadoras são as diferentes concentrações dos produtos em análise. Neste sentido, os autores do trabalho a seguir citado, realizaram uma revisão de literatura, utilizando como pesquisa de bases de dados, comparando hipoclorito de sódio (NaOCl) e clorexidina (CHX) com a finalidade de descobrir qual destes apresentariam maior efetividade antimicrobiana referentes a efetividade como auxiliar químico na limpeza contra os patógenos mais comumente isolados nas infecções endodônticas. Concluíram que em relação às concentrações e formulações utilizadas nos estudos pôde observar que de acordo com as concentrações utilizadas houveram resultados diferentes. Nas concentrações entre o NaOCl a 2,5% ou 5,25% e o CHX (solução ou gel) a 2% não houveram alterações quanto a ação antimicrobiana; porém em altas concentrações de NaOCl (5,25% ou 6%) apresentou melhor efetividade antimicrobiana. E ainda nos estudos *in vivo*, que avaliaram a redução de micro-organismos antes e após o preparo do canal radicular utilizando diferentes substâncias químicas auxiliares, também não houve diferença entre NaOCl e CHX (MARAFIGA; HARTMANN, 2017).

A revisão da literatura proposta no presente trabalho visa demonstrar as propriedades de duas soluções irrigadoras utilizadas na Endodontia, considerando a trajetória histórica para o que hoje se tem nesta área da Odontologia.

### **3 PROPOSIÇÃO**

Realizar uma revisão de literatura analisando a efetividade da clorexidina e do hipoclorito de sódio como solução irrigadora na limpeza e desinfecção dos canais radiculares.

## 4 DISCUSSÃO

A solução irrigadora desejável deve apresentar potente ação antimicrobiana, eficiente na dissolução dos tecidos orgânicos, propriedades de substantividade, baixa tensão superficial e baixa toxicidade. O conhecimento destas propriedades é de suma importância para o profissional, objetivando o sucesso nesta etapa de limpeza e desinfecção dos canais (MORGENTAL, 2010). As soluções irrigadoras ora analisadas apresentam as propriedades acima descritas e possuem tais requisitos, conforme pesquisas realizadas por Camara et al. (2010); Lima (2010); Dal Fabbro (2014); Silva (2017).

Estudos comparativos entre as soluções irrigadoras de clorexidina e de hipoclorito de sódio, foram analisados por Gomes et al. (2010); Bonan et al. (2011); Lucena (2013); Do Carmo e Albuquerque (2017). Estes ressaltaram as principais propriedades de ambas as substâncias. A clorexidina na concentração de 2% possui amplo espectro de ação antimicrobiana principalmente contra as bactérias gram-positivas e gram-negativa, anaeróbios facultativos e aeróbios, apresenta também biocompatibilidade, não sendo irritantes aos tecidos periapicais. Entretanto, observou-se que a propriedade de dissolução de tecido pulpar é ausente nesta substância. Por outro lado, o hipoclorito de sódio demonstrou uma vantagem frente ao clorexidina, pois promove a dissolução dos tecidos pulpares.

Segundo Morgental (2010); Lima (2010); Cestari (2013); Gatelli e Bortolini (2014), dentre os fármacos empregados na Endodontia, a clorexidina vem se tornando a solução irrigadora de eleição nas fases do preparo químico-mecânico dos canais radiculares, pois apresenta características favoráveis tais como uma ampla atividade antimicrobiana aliada as propriedades de biocompatibilidade com os tecidos periapicais e de substantividade.

De acordo com Bonan et al (2011), substantividade é a capacidade da solução irrigadora em deixar um efeito antimicrobiano residual. Essa propriedade se torna importante, devido a morfologia dos canais radiculares, em casos de polpa necrosada e infectada, onde se deseja efeito antimicrobiano prolongado.

A clorexidina 2% se apresenta como uma solução irrigadora viável, devido suas características específicas como a substantividade, ação reológica e baixa citotoxicidade, conforme estudaram Gatelli e Bortolini (2014); Almeida et al (2014).

Em consonância ao estudado por Lima (2010); Do Carmo e Albuquerque (2017), a aplicabilidade da clorexidina como solução irrigante traz vantagens em comparação ao hipoclorito de sódio, já que a mesma apresenta baixa toxicidade, podendo substituí-lo em casos específicos relacionados à hipersensibilidade ao hipoclorito de sódio ou nos casos de rizogênese incompleta.

Pretel et al. (2011); Bevilacqua et al (2004) e Gonçalves (2016), enfatizando os dados da literatura, puderam concluir que as soluções de hipoclorito de sódio são recomendadas como irrigantes principais, devido ao seu amplo espectro de ação, assim como sua capacidade única de dissolver remanescentes de tecidos necróticos.

Cestari et al. (2013) verificaram a ação antimicrobiana de agentes químicos, e constataram que a clorexidina apresentou maior efetividade antimicrobiana para *Candida albicans* e *Enterococcus faecalis*.

A faixa de concentração mais indicada do hipoclorito de sódio nas necroses é de 2,5% a 5,25%, pois apresenta melhor efeito antimicrobiano frente a micro-organismos resistentes como o *Enterococcus faecalis* e *Candida albicans*, porém menores concentrações como de 0,5% e 1% podem ser usadas nas biopulpectomias, conforme pesquisaram Pretel et al. (2011); Marafiga e Hartmann (2017).

Nenhuma solução irrigadora, incluindo a clorexidina e o hipoclorito de sódio, quando utilizada isolada, é capaz de remover o “smear layer”, sendo necessário o uso combinado com EDTA (ácido etilenodiamino tetra-acético), conforme indicado por De Sousa (2016) e Santos et al. (2012).

Com relação a propriedade antimicrobiana contra o *Enterococcus faecalis*, Martins e Machado (2008); Estrela et al. (2009); Morgental (2010); Santos et al. (2012) relataram que tanto a clorexidina quanto o hipoclorito de

sódio apresentaram efetividade para reduzir esta microbiota endodôntica, porém não foram capazes de erradicá-la.

Lucena (2013) avaliou *in vitro* a atividade de diferentes soluções irrigadoras na eliminação do *Enterococcus faecalis* durante o preparo químico-mecânico, constatando que a clorexidina 2% demonstrou um potencial maior antimicrobiano frente ao hipoclorito de sódio 2,5%.

Estudos atuais não mostram diferença significativa entre clorexidina 2% e o hipoclorito de sódio 2,5% no que diz respeito à atividade antimicrobiana (SILVA, 2017; GONÇALVES et al., 2016; DAL FABBRO, 2014).

A clorexidina tem demonstrado ser menos tóxica do que o hipoclorito de sódio sendo importante ressaltar que, quanto maior a concentração apresentada, maior o poder bactericida, como também mais tóxico aos tecidos periapicais (PRETELL et al., 2011; GATELLI; BORTOLINI, 2014).

Por outro lado, o hipoclorito de sódio possui baixa tensão superficial (ação umectante) e pH alcalino quando não exposto à luz e armazenado de forma correta e é um excelente solvente de matéria orgânica. Uma desvantagem importante da clorexidina é a incapacidade de dissolução tecidual de acordo com Martins e Machado (2008) e Gonçalves (2016).

## 5 CONCLUSÃO

As soluções irrigadoras estudadas e utilizadas na terapia endodôntica apresentaram várias características para a aplicabilidade como solução irrigadora para a limpeza dos canais radiculares, dentre estas, a ação antimicrobiana.

As propriedades de baixa toxicidade, sendo pouco irritante aos tecidos periapicais, substantividade, pois tem efeito antimicrobiano residual e excelente ação antimicrobiana foi observada na clorexidina 2%, sendo uma alternativa para aplicar para pacientes com alergia ao hipoclorito de sódio e nos casos de ápices abertos, onde há maior risco de extravasamento de solução.

O hipoclorito de sódio apresentou a capacidade de solvente de matéria orgânica, esse é o aspecto, considerado por muitos autores, como sendo sua principal vantagem sobre a clorexidina. Quanto a efetividade antimicrobiana específica nas bactérias *Enterococcus faecalis*, o estudo demonstrou que as soluções irrigadoras foram capazes de reduzir microbiota endodôntica remanescente, entretanto não eliminar totalmente.

Deste modo cada solução irrigadora estudada apresenta limitações, cabendo ao profissional a escolha na indicação e aplicabilidade de acordo com a situação clínica. Percebe-se a necessidade de explorar por meio de futuros estudos, complementando-se os casos em que a revisão de literatura não pode esclarecer, tais como a erradicação do *Enterococcus faecalis*, remoção total do smear.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A.P.; DUQUE, T.M.; MARION, J.J.C.de. **O uso da clorexidina na endodontia.** Revista UNINGÁ Review, Maringá, v.20, n.2, p. 68-73, out./nov.2014.

AMORAS, Luciana Silva da. **Uso da clorexidina na Medicina: Revisão de Literatura.** 2013. 36. F.Monografia (especialização em endodontia) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Piracicaba,2013.

ATKINSON, A. M.; HAMPTON, E. L. **Sterilization of root canals.** British Dental Journal, v. 117, p.526-532, 1964.

ARASHIRO, F.N; FIGUEIREDO, J, L.G.; GUERISOLI, D.M.Z; PEREIRA, KF.S.P; SILVA, P.G.; YOSHINARI, G.H. **Avaliação da influência das soluções irrigadoras endodônticas na resistência adesiva sobre a dentina superficial coronária de dentes bovinos analisadas em microscópio eletrônico de varredura.** Rev. Odontol. Bras. Central. Goiás, v. 51, n.19, p.314-318, 2010.

ASSIS, Danielli Ferreira. **Influência das soluções irrigadoras nas propriedades adesiva da superfície dentinária e dos materiais obturadores.** 2011. 96. Dissertação de Mestrado -Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.

BEVILACQUA, I.M; HABITANTE, S.M; DACRUZ, C.W. **A clorexidina como alternativa no tratamento de infecções endodônticas: revisão de literatura.** Rev. biociên. Taubaté, v.10, n. 3, p. 139-145, jul./set. 2004.

BONAN, R.F.; BATISTA, A. U. D.; HUSSNES, R.P. **Comparação do uso do hipoclorito de sódio e da clorexidina como solução irrigadora no tratamento endodôntico: Revisão de literatura.** Revista Brasileira de ciências em Saúde, (cidade), v. 15, n. 2, p. 237-244, 2011.

BORIN, G.; BECKER, A. N.; OLIVEIRA, E. P. M. **A história do hipoclorito de sódio e a sua importância como substância auxiliar no preparo químico mecânico de canais radiculares.** Revista de Endodontia Pesquisa e Ensino On Line - Ano 3, Número 5, Janeiro-Junho, 2007.

CÂMARA, A.C; ALBUQUERQUE, M.M.; AGUIAR, C.M. **Soluções irrigadoras utilizadas para o preparo biomecânico de canais radiculares.** Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada, João Pessoa, v. 10, n. 1, jan./abr.2010.

CESTARI, T.N.; VIEIRA, K.S.; PFAU, V.J.M.de.; PFAU, E.A. **Atividade antimicrobiana de agentes fitoterápicos e químicos utilizados em odontologia.** Arq. Ciênc. Saúde Unipar, Umuarama, v.17, n. 1, p.19-22, jan./abr.2013.

CFO. CONSELHO FEDERAL DE ODONTOLOGIA. **Código de Ética Odontológica - Aprovado pela Resolução CFO-118/2012.** Disponível em: <[http://cfo.org.br/website/wp-content/uploads/2018/03/codigo\\_etica.pdf](http://cfo.org.br/website/wp-content/uploads/2018/03/codigo_etica.pdf)>. Acesso em: 07 setembro 2018.

DAL FABBRO, Renan. **Influências de diferentes soluções irrigadoras associadas a terapia fotodinâmica: estudo da produção de citocinas (IL-1B e IL-6) em ratos.** 2014. 32. f.Monografia (Graduação em odontologia)- Universidade Estadual Paulistas, Faculdade do Odontologia, Araçatuba, 2014.

DE SOUSA, Isabella Figueira. **Avaliação da capacidade de limpeza de soluções irrigadoras no preparo cirúrgico dos canais radiculares.** 2016. 49 f.Monografia (Graduação em Odontologia) – Departamento de Odontologia da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília, Brasília, 2016.

DO CARMO, Brayan Rodrigo; ALBUQUERQUE Geane Oliveira. **O uso do hipoclorito de sódio e clorexidina: Como solução irrigadora de canais radiculares.** 2017. 31. f. Monografia (Graduação em Odontologia)- Faculdade de Macapá, Macapá, 2017.

MORGENTAL, Renata Dorneles. **Avaliação físico-química e da atividade antibacteriana de soluções irrigadoras endodônticas e associações.** 2010. f.Monografia (especialização em endodontia) – Universidade Araraquara, Araraquara, 2010.

ESTRELA, C.R.A.; DECURCIO, D.A.; SILVA, J.A.; ESTRELA, C. **Eficácia da clorexidina em infecções endodônticas.** Rev. Bras. Odontol., Rio de Janeiro, v. 66, n. 1, p. 133-141, jan./jun. 2009.

FRANCO, A. P. G. O.; SANTOS, F. A.; MARTINS, G. C.; PILATTI, G.; GOMES, O. M. M.; GOMES, J. C. **Desinfecção de cavidades com clorexidina.** UEPG Ci. Biol. Saúde, Ponta Grossa, 13 (1/2): 53-58, mar./jun. 2007.

GATELLI, F.; BORTOLINI, M.C.T. **O uso de clorexidina como solução irrigadora em endodontia.** Revista Uningá, Maringá, v.20, n.1, p.119-122, out./dez.2014.

- GOMES, B. P.; PINHEIRO, E. T.; GADÊNETO, C. R.. **Microbiological examination of infected root canals**. Oral Microbiol. Immunol., v. 19, n. 2, p. 71-6, 2004.
- GOMES, C.C.; CAMÕES, I.C.G.; FREITAS, L.F.; PINTO, S.S.; SARAIVA, S.M.; SAMBATI, S. **Avaliação do hipoclorito de sódio e da clorexidina na desinfecção de cones de guta-percha**. Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo. São Paulo, v.22, n.2, pag.94-103, mai./ago.2010.
- GOMES, B. P.; PINHEIRO, E. T.; GADÊNETO, C. R. **Microbiological examination of infected root canals**. Oral Microbiol. Immunol., v. 19, n. 2, p. 71-6, 2004.
- GONÇALVES, L.S.; RODRIGUES, R.C.V.; JUNIOR, C.V.A.; SOARES, R.G.; SOARES, R.G.; VETTORE, V.V. **The Effect of Sodium Hypochlorite and Chlorhexidine as Irrigant Solutions for Root Canal Disinfection: A Systematic Review of Clinical Trials**. Joe, Rio de Janeiro, v. 42, n. 4, p. 527-533, abril.2016.
- GONÇALVES, Luis Filipe Lopes. **Soluções Irrigadoras em Endodontia**. 2016. Dissertação (Mestrado em medicina dentária), Universidade Fernando Pessoa, Porto, 2016.
- LIMA, Denise Nunes de. **Soluções Irrigadoras**. 2010. f.Monografia (pós graduação em endodontia), Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010.
- LUCENA, Yhalle Batista de. **Estudo comparativo de atividade antimicrobiana de diferentes soluções irrigadoras**. 2013. 53 f.Monografia (Graduação em odontologia) – Universidade Estadual de Paraíba, Paraíba, 2013.
- MARAFIGA, F.A. de.; HARTMANN, M.S.M. **O efeito antimicrobiano do hipoclorito de sódio e da clorexidina em diferentes concentrações: Revisão de Literatura**. 2017. Revista Saúde Integrada, Santo Ângelo v. 10, n. 20, edição especial, 2017. Disponível em: <http://local.cneccsan.edu.br/revista/index.php/saude/index>. Acesso em: 10 jul.2018.
- MARTINS, G.H.R.; MACHADO, M.E.L. Clorexidina: **Estudo crítico dos modelos metodológicos. (Especialização em endodontia)**. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011. Disponível em: [www.endojournal.com.ar](http://www.endojournal.com.ar). Acesso em 10 jul.2018.

MENDES, M.M.S.G.; ZENÓBIO, E.G.; PEREIRA, O. L. **Agentes químicos para controle de placa bacteriana**. Revista Periodontia, p.253-6, jul/dez, 1995.

MICHELOTTO, A.L.C.; ANDRADE, B.M; SILVA JUNIOR, J.A.; SIDNEY, G.B. **Clorexidina na terapia endodôntica**. Revista Sul Brasileira de Odontologia, v.5, n.1, pag.77-89, 2008.

OLIVEIRA, Sara Almeida Coelho de. **Eficácia do preparo biomecânico utilizando hipoclorito de sódio 1%, Clorexidina gel 2% e Extrato glicólico de própolis 12%, como substâncias químicas auxiliares sobre o ácido lipoteicoico de Enterococcus faecalis**. Dissertação – Faculdade de Odontologia de São José dos Campos, São José dos Campos, 2012.

OMS. ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Constituição da Organização Mundial da Saúde (OMS/WHO)** - 1946. Disponível em:<<http://www.direitoshumanos.usp.br/index.php/OMS-Organiza%C3%A7%C3%A3o-Mundial-da-Sa%C3%BAde/constituicao-da-organizacao-mundial-da-saude-omswho.html>>. Acesso em: 07 setembros 2018.

PRETEL, H.; BEZZON, F.; FALEIROS, F.B.C.; DAMETTO, F.R.; VAZ, L.G. **Comparação entre soluções irrigadoras na endodontia: Clorexidina x Hipoclorito de sódio**. Rev. Gaúcha Odontologia, Porto Alegre, v. 59, n., p. 127-132, jan./jun., 2011.

SANTOS, T.L.; DALLMAGRO, E.; DALLMAGRO, A.K.; CORREA, B.; FRONZA, B.M.; COLLA, C. **Ação antimicrobiana do hipoclorito de Sódio a 2,5% e clorexidina gel 2% em raízes contaminadas com Enterococcus faecalis**. RFO, Passo Fundo, v. 17, n. 2, p. 150-155, mai/ago.2012.

SILVA, Aline Regina. **Substâncias Químicas Auxiliares**. 2017.29.f.Monografia (graduação em Odontologia) – Faculdade de Macapá, Macapá, 2017.



Recredenciamento Portaria MEC 278/2016- D.O.U 19/04/2016

Monografia intitulada "A EFICÁCIA DA CLOREXIDINA E DO HIPOCLORITO DE SÓDIO COMO SOLUÇÃO IRRIGADORA ENDODÔNTICA: UMA REVISÃO DE LITERATURA" de autoria da aluna Josiane Machado Gonçalves Fernandes, aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

CD- Esp. Rogério Becegato – Orientador  
AEPC-Associação de Ensino Pesquisa e Cultura de Mato Grosso do Sul

Profa. Ms. Lygia Hans  
AEPC-Associação de Ensino Pesquisa e Cultura de Mato Grosso do Sul

Campo Grande-MS, 25 de agosto de 2018.

