

**UNIVERSIDADE DE UBERABA  
CURSO DE ODONTOLOGIA**

**ANA LUIZA MOMENTÉ RIBEIRO  
JUNNIA CHRISTINA SOARES CAMARGO**

**COMPARAÇÃO DA EFICÁCIA ANTIMICROBIANA DE SOLUCÕES  
IRRIGADORAS: HIPOCLORITO DE SÓDIO 2,5% E CLOREXIDINA 2%**

**Uberaba – MG  
2019**

**ANA LUIZA MOMENTÉ RIBEIRO  
JUNNIA CHRISTINA SOARES CAMARGO**

**COMPARAÇÃO DA EFICÁCIA ANTIMICROBIANA DE SOLUCÕES  
IRRIGADORAS: HIPOCLORITO DE SÓDIO 2,5% E CLOREXIDINA 2%**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Odontologia da Universidade de Uberaba, como exigência do componente curricular de Orientação de Trabalho de Conclusão de Curso II.

Orientador: Prof. Dr. Benito André Silveira Miranzi.

**Uberaba - MG**

**2019**

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

### FICHA CATALOGRÁFICA

R354 Ribeiro, Ana Luiza Momenté.  
Comparação da eficácia antimicrobiana de soluções irrigadoras: Hipoclorito de Sódio 2,5% e Clorexidina 2% / Ana Luiza Momenté Ribeiro, Junnia Christina Soares Camargo. – Uberaba-MG, 2019.  
22 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Odontologia) – Universidade de Uberaba.

Orientador: Prof. Dr. Benito André Silveira Miranzi.  
1. Odontologia. 2. Endodontia. I. Camargo, Junnia Christina Soares. II. Título.

CDD: 617.6342

ANA LUIZA MOMENTÉ RIBEIRO  
JUNNIA CHRISTINA SOARES CAMARGO

**COMPARAÇÃO DA EFICÁCIA ANTIMICROBIANA DE SOLUCÕES  
IRRIGADORAS: HIPOCLORITO DE SÓDIO 2,5% E CLOREXIDINA 2%**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Odontologia da Universidade de Uberaba, como exigência do componente curricular de Orientação de Trabalho de Conclusão de Curso II.

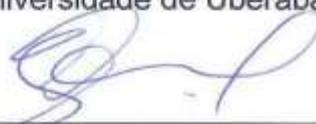
Aprovado em: 13/12/19

BANCA EXAMINADORA:



---

Prof. Dr. Benito André Silveira Miranzi  
Universidade de Uberaba



---

Banca Examinadora  
Universidade de Uberaba

## **AGRADECIMENTOS**

A todos os professores que nos influenciaram durante a trajetória, obrigada pelos grandes ensinamentos. Em especial ao professor e amigo Benito Miranzi, nosso orientador, pelo incentivo e cuidado conosco durante o trabalho. Dedicamos este trabalho aos nossos pais, familiares e amigos pelo apoio nos momentos difíceis, sem eles nada seria possível. Finalmente, agradecemos a Deus, por ser nosso maior suporte em momentos difíceis e nos permitir seguir em frente sem desistir desta incrível e difícil jornada.

## RESUMO

O objetivo desse trabalho foi uma comparação da eficácia antimicrobiana das soluções irrigadoras: hipoclorito de sódio 2,5% e clorexidina 2%. Foi utilizado a metodologia de revisão de literatura, através de textos primários, por meio de uma análise detalhada dos benefícios e delimitações do hipoclorito de sódio 2,5% e clorexidina 2%. Com base científica, foi demonstrada a relevância da limpeza química durante o preparo biomecânico e do conhecimento das soluções irrigadoras para cada caso clínico. Compreende-se como irrigantes os que exercem um papel fundamental na eliminação do biofilme, uma etapa que interfere diretamente no resultado positivo do tratamento endodôntico. Diante de toda a literatura revisada concluiu-se que as soluções irrigadoras aqui apresentadas possuem suas limitações e apresentam atividade antimicrobiana similar e que o hipoclorito de sódio 2,5% (NaOCl) é a solução de irrigação de eleição em especial pela sua capacidade de dissolver a matéria orgânica e o digluconato de clorexidina 2% (CHX), tem efeito antibacteriano a longo prazo (substatividade) e é considerada o irrigante final mais eficaz.

**Palavras-chave:** Tratamento endodôntico. Hipoclorito de sódio. Clorexidina. Soluções irrigadoras. Retratamento endodôntico.

## **ABSTRACT**

The objective of this study was to compare the antimicrobial efficacy of irrigating solutions: 2.5% sodium hypochlorite and 2% chlorhexidine. The literature review methodology was used, through primary texts, through a detailed analysis of the benefits and delimitations of 2.5% sodium hypochlorite and 2% chlorhexidine. Based on science, the relevance of chemical cleaning during biomechanical preparation and knowledge of irrigating solutions for each clinical case was demonstrated. Irrigants are those that play a fundamental role in the elimination of biofilm, a step that directly interferes with the positive outcome of endodontic treatment. From all the reviewed literature it was concluded that the irrigation solutions presented here have their limitations and have similar antimicrobial activity and that 2.5% sodium hypochlorite (NaOCl) is the irrigation solution of choice especially for its ability to dissolve organic matter and 2% chlorhexidine digluconate (CHX) have long-term antibacterial effect (substantivity) and are considered the most effective final irrigant.

**Keywords:** Endodontic treatment. Sodium hypochlorite. Chlorhexidine. Irrigating solutions. Endodontic retreatment.

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	7
2	OBJETIVOS .....	8
3	REVISÃO DE LITERATURA.....	16
4	MATERIAIS E MÉTODOS.....	96
5	DISCUSSÃO .....	17
6	CONCLUSÃO.....	20
	REFERÊNCIAS.....	21

## 1 INTRODUÇÃO

A endodontia é a especialidade na odontologia responsável por prevenir e tratar as patologias perirradiculares. O profissional que atua nessa área tem o dever de conhecer o sistema de canais radiculares, a microbiota da cavidade oral e das infecções que acometem a polpa, causadas pelo biofilme, aumento de microrganismos associado à superfície (YOO, et al., 2019). De acordo com Rôças e Siqueira-Júnior (2011), embora as bactérias sejam os principais microrganismos encontrados em infecções endodônticas, existem alguns relatos da presença de fungos ou leveduras em canais radiculares.

O preparo químico-mecânico consiste na ação mecânica dos instrumentos endodônticos, as limas e na limpeza química das soluções irrigadoras. As soluções mais comumente utilizadas são o hipoclorito de sódio (NaOCl) 2,5% e a clorexidina (CHX) 2% (DIOGUARDI, et al., 2018).

O hipoclorito de sódio (NaOCl) é o irrigante de eleição dos endodontistas, devido à sua eficiência contra as diversas espécies de microrganismos. Além disso, tem baixa citotoxicidade e é capaz de dissolver tecidos necróticos. A clorexidina (CHX), diferente do NaOCl, não possui essa propriedade de dissolução tecidual. Portanto, é utilizada somente quando o intuito é para ação antimicrobiana (YOO, et al., 2019).

As substâncias químicas são introduzidas no sistema de canais radiculares com uma seringa e agulha de irrigação, mas existem variadas técnicas para a introdução destas soluções no interior do canal radicular. Agitação com pequenos movimentos utilizando instrumentos endodônticos ou push-pull, movimentos manuais com cone de guta-percha e também o sistema comercializado sob o nome de EndoVac® (PRADA, et al., 2019). Surrender et al. (2017), advertem que precipitados tóxicos, contendo paracloroanilina (PCA), são formados quando a CHX reage com o NaOCl.

Nesse contexto, o objetivo deste trabalho é comparar o efeito antimicrobiano das soluções irrigadoras: hipoclorito de sódio (NaOCl) 2,5% e da clorexidina (CHX) 2%, através de uma revisão de literatura; (estudos primários).

## **2 OBJETIVOS**

O objetivo deste estudo é realizar uma pesquisa, comparando a eficácia antimicrobiana das soluções irrigadoras: hipoclorito de sódio (NaOCl) 2,5% e a clorexidina (CHX) 2%.

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

Thomas R. Dunavant, et al., (2006) compararam a eficácia de irrigantes do canal radicular contra biofilmes de *E. faecalis* usando um novo sistema de teste in vitro. Biofilmes cultivados em um fluxo sistema celular foram submersos em irrigantes de teste para 1 ou 5 minutos. Dentro dos parâmetros deste estudo, tanto 1% NaOCl quanto 6% NaOCl foram mais eficientes na eliminação do biofilme de *E. faecalis* do que as outras soluções testadas.

Markus Haapasalo, et al., (2010) mostraram que sucesso do tratamento endodôntico depende da diminuição dos microorganismos do sistema de canais radiculares e prevenção de reinfecção. O canal radicular é modelado com instrumentos manuais e rotativos sob irrigação constante para remover o tecido inflamado e necrótico, biofilmes e outros detritos do canal radicular. O principal objetivo da instrumentação é facilitar a irrigação, desinfecção. Não existe uma solução única de irrigação que cubra suficientemente todas as funções requeridas de um irrigante. A irrigação ideal é baseada na combinação de 2 ou várias soluções de irrigação, em uma sequência específica, para obter previsivelmente a irrigação segura e eficaz. Tradicionalmente, os irrigantes são levados no canal radicular usando seringas e agulhas de metal. A experiência clínica e a pesquisa mostraram, no entanto, que essa abordagem clássica normalmente resulta em irrigação ineficaz, particularmente em áreas periféricas como istmos e a parte mais apical do canal radicular. Portanto, muitos dos compostos utilizados para irrigação foram quimicamente modificados e vários dispositivos mecânicos foram desenvolvidos para melhorar a penetração e eficácia da irrigação.

Isabela N. Rôças, et al., (2011) compararam os efeitos antimicrobianos do hipoclorito de sódio a 2,5% (NaOCl) e digluconato de clorexidina a 0,12% (CHX) quando usado como irrigante durante o tratamento dos dentes com periodontite apical. Quarenta e sete dentes unirradulares e com canal único com polpas necróticas e periodontite apical foram selecionadas para este estudo de acordo com critérios rigorosos de inclusão / exclusão. Foram coletadas amostras na linha de base (S1) e após (S2) preparação químico-mecânica usando NaOCl a 2,5% (n = 30) ou 0,12% de CHX (n = 17) como irrigante.

Isabela N. Rôças, et al., (2015) examinaram em seu estudo a microbiota das camadas mais avançadas da dentina nos dentes com pulpite irreversível. Biofilmes são patógenos candidatos à pulpite irreversível e são possivelmente os primeiros a

invadir a polpa e iniciar infecção endodôntica. DNA extraído de amostras colhidas de dentina profunda, carie associada à exposição foi analisada pela presença e níveis relativos de 33 bactérias orais. Quantificação de bactérias totais, estreptococos, e lactobacilos também foram realizados usando tempo real e reação em cadeia da polimerase quantitativa. Associações entre as taxas bacterianas alvo e sinais clínicos /sintomas também foram avaliados. Diversas bactérias foram encontradas em lesões avançadas de cárie em dentes com polpas expostas, e algumas delas foram significativamente associados a sintomas.

Gianluca Plotino, et al., (2016) apresentaram uma visão geral das tecnologias atualmente disponíveis para melhorar a limpeza do espaço endodôntico e sua eficácia no desbridamento. A entrega e a agitação eficazes de irrigantes são pré-requisitos para promover a desinfecção do canal radicular e a remoção de detritos e melhorar o sucesso do tratamento endodôntico. Foram analisados vários sistemas diferentes de ativação mecânica de irrigantes para melhorar a desinfecção endodôntica: agitação manual com cones de guta-percha, instrumentos endodônticos ou escovas especiais, sistemas de vibração ativados por peças de mão de baixa velocidade ou energia sônica ou subsônica, uso de ultrassom ou energia do laser para ativar mecanicamente os irrigantes e os sistemas de irrigação apical por pressão negativa. O principal objetivo da terapia endodôntica é desinfetar todo o sistema de canais radiculares, o que requer a eliminação de microorganismos e componentes microbianos e a prevenção de sua reinfecção durante e após o tratamento.

José F. Siqueira Jr et al., (2016) avaliaram as tecnologias de ácido nucleico independentes da cultura têm sido extensivamente aplicadas à análise de bactérias bacterianas orais comunidades associadas a condições saudáveis e doentes. Revelaram os habitantes microbianos orais e os candidatos patógenos associados às principais doenças bucais. Mais de 1000 táxons bacterianos distintos em nível de espécie foram identificados na cavidade oral e indicam que a amplitude da diversidade bacteriana pode ser ainda maior.

Isabela N. Rôças et al., (2016) compararam os efeitos antibacterianos da irrigação com 2,5% hipoclorito de sódio (NaOCl) ou clorexidina a 2% (CHX) durante a preparação de canais radiculares infectados com instrumentos rotativos de níquel-titânio. Nenhuma diferença significativa foi observada quanto à eficácia

antibacteriana clínica de preparação rotativa usando NaOCl a 2,5% ou 2% CHX como o principal irrigante.

Sun Woong Hong, et al., (2016) revelaram *Enterococcus faecalis* é um agente patogênico bactéria gram-positiva intimamente associada a periodontite apical. Embora o hipoclorito de sódio (NaOCl) tem sido usado como um irrigante endodôntico comum erradicar bactérias no canal radicular, ainda não foi esclarecido se o NaOCl atenua o efeito inflamatório em resposta induzida pelo fator de virulência de *E. faecalis* ácido lipoteicóico.

L.R Surender, et al., (2017) compararam a atividade antimicrobiana de diferentes concentrações de ALX com CHX individualmente e quando combinada com NaOCl contra cepas de *E. Faecalis*. Estudos recentes relataram que, precipitados tóxicos contendo paracloroanilina (PCA) são formados quando a clorexidina (CHX) reage com hipoclorito de sódio (NaOCl). A Alexidina (ALX), um desinfetante semelhante ao CHX, provou não formar precipitados com o NaOCl. Independentemente das concentrações, o ALX obteve os melhores resultados em comparação ao CHX. O presente estudo mostrou que a propriedade antimicrobiana do ALX contra *E. faecalis* foi superior ao CHX nas mesmas concentrações.

Fahad I Alkudhairy, et al., (2018) estudaram o efeito de soluções irrigantes do canal radicular na resistência de união de cimentos, pinos de fibra e cimento resinoso na dentina do canal radicular. Cinquenta e dois dentes anteriores de raiz única humana foram selecionados e armazenados em azida de sódio a 1%. As coroas foram seccionadas 2 mm incisais à junção do esmalte cimento com broca de diamantada em alta velocidade sob refrigeração a água. NaOCl teve efeito adverso na resistência de união do cimento resinoso autoadesivo à dentina radicular. A solução irrigante EDTA produziu maior resistência adesiva e foi mais eficaz na remoção da smear layer do que o NaOCl.

Kanav Jain, et al., (2018) avaliaram quimicamente a formação de precipitados na irrigação por diferentes concentrações de clorexidina (CHX) e alexidina (ALX) com hipoclorito de sódio (NaOCl). Observaram amostras para mudanças de cor ou precipitadas em múltiplos intervalos de tempo. As soluções selecionadas foram então centrifugadas a 1000 rpm por 10 min e reexaminadas quanto a precipitados. O processo foi repetido duas vezes. A cor da solução de ALX e NaOCl não foi observado precipitado. Uma mudança de cor foi notada imediatamente na mistura de CHX e NaOCl, que não mudou com o tempo. A

interação de ALX e NaOCl não produz precipitados que, juntamente com sua melhor ação antimicrobiana faz do ALX um substituto mais eficaz e seguro para o CHX como irrigante endodôntico adjuvante.

Larissa Tais Soligo, et al., (2018) compararam eficácia do extrato de semente de uva (ESU), hipoclorito de cálcio [Ca(ClO)<sub>2</sub>] e hipoclorito de sódio (NaOCl) como soluções irrigadoras utilizando instrumentos reciprocantes e rotatórios para desinfecção de canais radiculares infectados com *Enterococcus faecalis*. Não foi encontrada diferença e significativa na redução bacteriana entre os sistemas ProTaper Next e Reciproc R25, independente da solução irrigadora usada. Todas as soluções ativas mostraram similar potencial em reduzir a quantidade de bactérias e foram significativamente mais efetivas que o soro fisiológico. Pode-se concluir que o ESU e o Ca(ClO)<sub>2</sub> apresentam potencial para aplicação clínica como irrigantes endodônticos uma vez que apresentaram efetividade antimicrobiana contra o *E. faecalis*.

Martina Batinić, et al., (2018) compararam a eficácia da terapia fotodinâmica antimicrobiana com protocolos de irrigação que incluem hipoclorito de sódio (NaOCl), ácido etilenodiaminotetracético (EDTA) ou solução QMiX (combinada irrigante: EDTA, clorexidina, detergente) após canal radicular alternativo de arquivo único instrumentação. A terapia fotodinâmica utilizada após a irrigação com NaOCl e EDTA demonstrou eficácia antimicrobiana semelhante como irrigação convencional com NaOCl.

Sergio Luiz Pinheiro, et al., (2018) avaliaram a eficácia antimicrobiana de hipoclorito de sódio a 2,5%, clorexidina a 2%, e água ozonizada em biofilmes de *Enterococcus faecalis*, *Streptococcus mutans* e *Candida albicans* em raiz mesio-bocais com curvatura severa de molares mandibulares contaminados cepas padrão de *E. faecalis*, *S. mutans* e *C. albicans*. Todos os grupos apresentaram redução significativa do biofilme após a irrigação. Todos os irrigantes testados neste estudo mostraram atividade antimicrobiana similar. Assim, a água ozonizada pode ser uma opção para redução microbiana no sistema de canais radiculares.

Mario Dioguardi, et al., (2018) descreveram as diferentes características de muitas soluções de irrigação e as diferentes formas de melhorar sua eficácia na limpeza de um sistema de canais radiculares. Soluções de hipoclorito de sódio (NaOCl) e ácido Etilenodiaminotetracético (EDTA) são as mais utilizadas e confiáveis. Colocá-los dentro de um canal é feito principalmente usando uma seringa

normal, mas muitas técnicas foram envolvidas neste processo, incluindo o uso de instrumentos sonoros/ultrassônicos, o uso de arquivos de modelagem, e até mesmo laser, para aumentar a eficácia de soluções irrigantes, especialmente de NaOCl.

Rodrigo Arruda Vasconcelos, et al., (2019) avaliaram a quantidade de detritos apicalmente extruídos após preparação químico mecânica associada à irrigação ultrassônica passiva usando quatro diferentes irrigantes do canal radicular, hipoclorito de sódio a 6% (NaOCl), clorexidina a 2% gel + solução salina (CHXg a 2% + SS), solução de clorexidina a 2% (CHX a 2%) e SS isoladamente. Sessenta pré-molares inferiores com canais radiculares simples foram selecionados e aleatoriamente colocados em 4 grupos de acordo com o irrigante do canal radicular. Em conclusão, a irrigação ultrassônica passiva não pode impedir completamente a extrusão apical de detritos. A solução de gel + solução salina minimizou significativamente a extrusão de detritos em comparação com 6% de hipoclorito de sódio, solução de clorexidina e solução salina.

Evren Sariyilmaz, et al., (2019) avaliaram o efeito das soluções de hipoclorito de sódio e clorexidina e seus efeitos. Agentes inativadores na resistência de união do agregado trióxido mineral (MTA). Cento e cinquenta fatias de raiz foram preparados e os espaços dos canais radiculares foram aumentados usando brocas diamantadas. O MTA foi preparado e compactado para os espaços do canal radicular. A resistência de união de cada amostra foi testada com uma máquina de teste universal. Não houve diferenças significativas. O agente com MTA após 10 minutos do período de endurecimento aumentou a resistência de união do MTA. Por outro lado, qualquer contato com CHX sozinho ou com aplicação subsequente usando L-alfa-lectina deve ser evitado, pois isso pode diminuir a pressão resistência de união de recém misturado MTA.

Thaís Yumi Umeda Suzuki, et al., (2019) observaram a resistência da união push-out e a permeabilidade de pinos de fibra de vidro em diferentes regiões do canal (cervical, médio e apical) submetidos a diferentes soluções de irrigação. Noventa dentes humanos de raiz única foram submetidos ao tratamento endodôntico e divididos em cinco grupos, de acordo com a irrigação soluções: água destilada, NaOCl a 5,25%, ácido poliacrílico a 25%, clorexidina a 2% e 23 ppm de dispersão Ag NP. A resistência de união e a capacidade de vedação foram medidas em diferentes áreas do canal. Diferentes soluções de irrigação e profundidade

intrarradicular influenciaram a resistência de união e permeabilidade da interface do material adesivo ao substrato da dentina.

Jialei Xu, et al., (2019) tiveram como objetivo investigar os efeitos da instrumentação e irrigação na adesão inicial de *Enterococcus faecalis* à dentina do canal radicular e explorar adesão microbiana inicial a materiais de obturação radicular. As seguintes amostras foram: dentina instrumentada e não instrumentada, dentina tratada com diferentes tipos de irrigação. O número de células de *E. faecalis* aderidas à dentina foi medido. A força de adesão das células de *E. faecalis* em diferentes materiais e a rugosidade das diferentes superfícies foram medidas. As amostras de dentina instrumentadas apresentaram quantidade significativamente maior de aderência a *E. faecalis* do que a dentina não instrumentada. A instrumentação e a irrigação alteram a adesão inicial de *E. faecalis* à raiz, dentina do canal e as propriedades da superfície da dentina também.

Homan Zandi, et al., (2019) compararam o desfecho clínico e radiográfico dos retratamentos endodônticos de dentes com periodontite apical usando hipoclorito de sódio a 1% (NaOCl) ou digluconato de clorexidina a 2% (CHX) como irrigante. A influência da infecção residual detectada por um método molecular sobre o resultado também foi examinada. Não houve diferenças significativas no resultado clínico entre 1% NaOCl e 2% CHX. Persistência bacteriana no momento do enchimento, conforme detectado por PCR afetou significativamente o resultado.

Evren Sariyilmaz, et al., (2019) avaliaram o efeito das soluções de hipoclorito de sódio e clorexidina e seus efeitos agentes inativadores na resistência de união do agregado trióxido mineral (MTA). Não houve diferenças significativas entre o push-out valores de resistência de união dos grupos irrigação e controle. Por outro lado, qualquer contato com CHX sozinho ou com aplicação subsequente usando L-alfa-lectina deve ser evitado, pois isso pode diminuir a pressão resistência de união do MTA recém-misturado.

Ilaria Prada, et al., (2019) atualizaram as diferentes soluções de irrigação e os medicamentos de desinfecção intracanal, bem como estabelecer um protocolo de irrigação na região endodôntica. Compararam artigos, e concluíram que o NaOCl é a primeira escolha em termos de eficácia antimicrobiana imediata, seguido pela CHX que tem um efeito antibacteriano a longo prazo. O protocolo de irrigação mais adequado consiste no uso de 2,5% de NaOCl ativado com ultrassom seguido de uma lavagem final combinado com 2% de CHX.

Ilaria Prada, et al., (2019) relataram a principal causa de falha endodôntica é a persistência de microrganismos que causam uma infecção intrarradicular ou infecção extrarradicular e que se tornam resistentes a medidas de desinfecção. Identificar a microbiota associada à falha endodôntica, bem como as razões pelas quais esses microrganismos são capazes de sobreviver às medidas básicas de desinfecção. A maioria dos autores destacam *E. faecalis* como o principal microrganismo associado à insuficiência endodôntica.

Yeon-Jee Yoo, et al., (2019) a periodontite apical é uma infecção mediada por biofilme. O biofilme protege as bactérias das defesas do hospedeiro e aumenta sua resistência aos protocolos de desinfecção intracanal. Compreender a virulência dessa microbiota endodôntica no biofilme é essencial para o desenvolvimento de novos procedimentos terapêuticos para desinfecção intracanal. Tanto a interrupção dos biofilmes quanto a morte de suas bactérias são necessárias para tratar efetivamente a periodontite apical.

#### **4 MATERIAIS E MÉTODOS**

O estudo foi desenvolvido, entre os meses de fevereiro a dezembro de 2019, baseado em artigos científicos já elaborados, pesquisados na base de dados Pubmed, utilizando os descritores: “Endodontic treatment”, “Endodontic retreatment”, “Microbiology endodontic” “Irrigation solutions” “Sodium hypochlorite” e “Chlorhexidine”. Foram selecionados 24 artigos do tema proposto, publicados entre 2006 a 2019 em língua inglesa.

## 5 DISCUSSÃO

Na endodontia é considerado sucesso do tratamento o controle da infecção do sistema de canais radiculares. Estudos realizados por Rôças e Siqueira-Júnior (2017), relatam o estabelecimento de um conjunto de espécies que desempenham um papel importante papel na patogênese de várias doenças bucais. Fungos, vírus, protozoários e arqueias foram encontrados, as bactérias são as microorganismos mais predominantes presentes na cavidade oral capazes de se organizarem formando esse biofilme bacteriano. Hong et al. (2017) relatam 4 tipos de biofilmes, incluindo biofilmes intracanal, extrarradicular, periapical e centrados em biomateriais. As espécies anaeróbias são prevalentes nas infecções primárias do endodonto, mas certas espécies bacterianas têm uma relevância maior na formação desse biofilme, como no caso da *Enterococcus faecalis*. A resistência da *E. faecalis* é maior frente aos agentes antimicrobianos, inclusive a medicação intracanal e está associada aos casos de insucessos, aqueles que necessitam de retratamento endodôntico (DIOGUARDI, et al., 2018).

Batinić et al. (2018), mostraram que a instrumentação mecânica do canal radicular reduz o número de bactérias de 100 a 1000 vezes. Devido à complexa anatomia do espaço endodôntico (extensões, canais laterais e acessórios, ramificações) e dentina radicular, nenhuma das técnicas de instrumentação (manual, rotatória ou técnica de instrumentação recíproca de arquivo único) é capaz limpar totalmente o canal radicular. A limpeza química pode ser executada com alguns tipos de irrigantes antimicrobianos, usados separadamente ou como aditivos, para somar o efeito dessa instrumentação (JAIN, et al., 2018). Prada et al. (2019) afirmaram que a irrigação é decisiva na promoção da cicatrização de patologias pulpar-periapicais. O irrigante é capaz de promover a remoção de restos de tecidos necróticos e ainda fazer a desinfecção dos canais, beneficiando a eliminação ou ao menos restringindo o número de bactérias, naqueles dentes com anatomia interna complexa (PRADA, et al, 2019). Jain et al. (2018) relatam que um irrigante ideal deve ter um amplo espectro, ação antimicrobiana, dissolver polpa necrótica, inativar endotoxinas, servem como lubrificante, evitam formação de smear layer, ser atóxico e não irritante para os tecidos orais (JAIN, et al., 2018).

O hipoclorito de sódio (NaOCl) é utilizado em concentrações entre 0,5% e 6%, mas existe uma variação considerável na literatura sobre esse efeito antibacteriano do NaOCl.

Em alguns estudos, é dito que o NaOCl mata os microrganismos alvo em questão de segundos, mesmo em menores concentrações, embora outros trabalhos tenham publicado que é necessário tempo mais longo para o abate da mesma espécie. Portanto, uma mudança contínua de NaOCl e maior concentração parece ter mais efeito no biofilme; entretanto; poderia expor o paciente a mais efeitos colaterais (HAAPASALO, et al., 2010). O hipoclorito de sódio é mais utilizado na prática clínica devido seu baixo custo e suas excelentes propriedades. Sua atividade antimicrobiana se deve à inativação irreversível de sítios enzimáticos essenciais bacterianos. NaOCl resulta na dissolução do tecido orgânico através da saponificação, além de que destrói ácidos graxos e lipídios, formando sabão e glicerol (SURENDER, et al., 2017). Entre as suas desvantagens está o sabor desagradável, a toxicidade e sua incapacidade de remover a camada de esfregaço por si só, pois dissolve apenas material orgânico. Deve ser evitado o uso de NaOCl no enxague final após EDTA ou ácido cítrico (CA), porque produz rapidamente a erosão da dentina da parede do canal radicular. Ele deve ser empregado somente no momento de limpeza e modelação do conduto (HAAPASALO, et al., 2010).

A clorexidina (CHX) é disponibilizada em concentrações variadas, entre 0,1% –0,2% é bacteriostático usado como antisséptico bucal e em concentrações mais elevadas, como a clorexidina 2%, é bactericida indicada como irrigante do canal radicular. É considerada uma solução suplementar devido à ausência de algumas propriedades, como por exemplo, ela não tem capacidade de dissolver tecidos necróticos assim como o NaOCl. No entanto, é considerada o irrigante final eficaz por sua afinidade com tecidos duros, substantividade e sua ação antimicrobiana (JAIN, et al., 2018). CHX é comercializada como uma solução à base de água e como um gel. Alguns estudos indicaram que o gel CHX tem um desempenho um pouco melhor que o líquido, mas as razões para possíveis diferenças não são conhecidas. O digluconato de Clorexidina não possui atividade de dissolução de tecidos e por isso, houve esforços para combinar essa substância com o hipoclorito para beneficiar e potencializar as duas soluções. Porém, a CHX e NaOCl não são solúveis um no outro e um precipitado tóxico laranja-acastanhado contendo paracloroanilina (PCA) é formado quando as duas substâncias reagem, impedindo o uso clínico da mistura (HAAPASALO, et al., 2010). Há menção de que a formação do precipitado marrom- alaranjado nos canais ocasiona o manchamento

da dentina, podendo lesar o selamento da obturação, levando ao extravasamento dessa reação ao periápice (JAIN, et al., 2018).

Diante de toda a literatura revisada pode ser notado que o hipoclorito de sódio 2,5% (NaOCl) é o “padrão ouro” em termos de eficácia antimicrobiana imediata, seguido pelo digluconato de clorexidina 2% (CHX), que tem efeito antibacteriano a longo prazo. (PRADA, et al., 2019).

## **6 CONCLUSÃO**

Ao revisar a literatura concluímos que as soluções irrigadoras aqui apresentadas possuem suas limitações e apresentam atividade antimicrobiana similar. No entanto, a solução irrigante de eleição utilizada no preparo biomecânico dos canais radiculares é o hipoclorito de sódio (NaOCl) 2,5%, em especial pela sua capacidade de dissolver a matéria orgânica, o seu baixo nível tóxico e competente ação antimicrobiana. Contudo, a clorexidina 2% (CHX) também é uma solução viável quando a exigência é a ação antibacteriana, que apresenta substantividade e é considerada um irrigante final eficaz.

## REFERÊNCIAS

- ALKHUDHAIRY, F. I. et al. The effects of different irrigation solutions on the bond strength of cemented fiber posts. **Clin Cosmet Investig Dent.** 2018 Oct 25;10:221-230.
- ARRUDA-VASCONCELOS, R. et al. Apically Extruded Debris Using Passive Ultrasonic Irrigation Associated with Different Root Canal Irrigants. **Braz. Dent. J.**, Ribeirão Preto, v. 30, n. 4, p. 363-367, July 2019 .
- BATINIC, M. et al. Comparison of final disinfection protocols using antimicrobial photodynamic therapy and different irrigants after single-file reciprocating instrumentation against intracanal bacterial biofilm — An in vitro study. **Photodiagnosis Photodyn Ther.** 2018 Dec;24:153-157.
- DIOGUARDI, M. et al. Endodontic irrigants: Different methods to improve efficacy and related problems. **Eur J Dent.** 2018 Jul-Sep; 12(3): 459–466.
- DUNAVANT, T. R. et al. Comparative evaluation of endodontic irrigants against *Enterococcus faecalis* biofilms. **J Endod.** 2006; 32(6):527-31.
- HAAPASALO, M. et al. Irrigation in Endodontics. **Dent. Clin. N. Am.**, 54 (2010) 291–312.
- HONG, S. W. et al. Sodium Hypochlorite Inactivates Lipoteichoic Acid of *Enterococcus faecalis* by Deacylation. **J Endod.** 2016, Oct; 42(10):1503-8.
- JAIN, K. et al. Alexidine versus chlorhexidine for endodontic irrigation with sodium hypochlorite. **Eur J Dent.** 2018 Jul-Sep;12(3):398-402.
- PINHEIRO, S. L. et al. Antimicrobial efficacy of 2.5% sodium hypochlorite, 2% chlorhexidine, and ozonated water as irrigants in mesiobuccal root canals with severe curvature of mandibular molars. **Eur J Dent.** 2018 Jan-Mar;12(1):94-99.
- PLOTINO, G. et al. New Technologies to Improve Root Canal Disinfection. **Braz. Dent. J.**, Ribeirão Preto, v. 27, n. 1, p. 3-8, Feb. 2016.
- PRADA, I. et al. Influence of microbiology on endodontic failure. Literature review. **Med Oral Patol Oral Cir Bucal.** 2019 May 1;24(3):e364-e372.
- PRADA, I. et al. Update of the therapeutic planning of irrigation and intracanal medication in root canal treatment. A literature review. **J Clin Exp Dent.** 2019 Feb 1;11(2):e185-e193.
- RÔÇAS, I. N. et al. Advanced Caries Microbiota in Teeth with Irreversible Pulpitis. **J Endod.** 2015 Sep;41(9):1450-5.
- RÔÇAS, I. N. et al. Disinfecting Effects of Rotary Instrumentation with Either 2.5% Sodium Hypochlorite or 2% Chlorhexidine as the Main Irrigant: A Randomized Clinical Study. **J Endod.** 2016 Jun;42(6):943-7.

RÔÇAS, I. N.; SIQUEIRA-JUNIOR, J. F. Comparison of the in vivo antimicrobial effectiveness of sodium hypochlorite and chlorhexidine used as root canal irrigants: a molecular microbiology study. **J Endod.** 2011; 37:143-150.

RÔÇAS, I. N.; SIQUEIRA-JUNIOR, J. F. The Oral Microbiota in Health and Disease: An Overview of Molecular Findings. **Methods Mol Biol.** 2017; 1537:127-138.

SARIYILMAZ, E. et al. Effect of sodium hypochlorite and chlorhexidine irrigating solutions and their inactivating agents on the push-out bond strength of mineral trioxide aggregate. **Biomed Mater Eng.** 2019;30(3):279-285.

SIQUEIRA, J. F. Jr, RÔÇAS, I. N. The Oral Microbiota in Health and Disease: An Overview of Molecular Findings. **Methods Mol Biol.** 2017; 1537:127.

SOLIGO, L. T. et al. Antibacterial Efficacy of Synthetic and Natural-Derived Novel Endodontic Irrigant Solutions. **Braz. Dent. J.**, Ribeirão Preto , v. 29, n. 5, p. 459-464, Sept. 2018.

SURENDER, L. R. et al. Alexidine: a Safer and an Effective Root Canal Irrigant than Chlorhexidine. **J Clin Diagn Res.** 2017 Jul; 11(7):ZC18-ZC21.

SUZUKI, T. Y. U. et al. Do Irrigation Solutions Influence the Bond Interface Between Glass Fiber Posts and Dentin? **Braz. Dent. J.**, Ribeirão Preto, v. 30, n. 2, p. 106-116, Mar. 2019.

XU, J. et al. Influence of Endodontic Procedure on the Adherence of *Enterococcus faecalis*. **J Endod.** 2019 Jul;45(7):943-949.

YOO, Y. J. et al. Endodontic biofilms: contemporary and future treatment options. **Restor Dent Endod.** 2019, Feb; 44(1): e7.

ZANDI, H. et al. Outcome of Endodontic Retreatment Using 2 Root Canal Irrigants and Influence of Infection on Healing as Determined by a Molecular Method: A Randomized Clinical Trial. **J Endod.** 2019 Sep;45(9):1089-1098.