

FACULDADE NOVA ESPERANÇA DE MOSSORÓ
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

GIRLIANE BEZERRA DA SILVA

**EFETIVIDADE ANTIMICROBIANA DO HIPOCLORITO DE SÓDIO E DA
CLOREXIDINA NO TRATAMENTO ENDODÔNTICO DE DENTES COM
RIZOGÊNESE INCOMPLETA**

Mossoró/RN
2021

GIRLIANE BEZERRA DA SILVA

**EFETIVIDADE ANTIMICROBIANA DO HIPOCLORITO DE SÓDIO E DA
CLOREXIDINA NO TRATAMENTO ENDODÔNTICO DE DENTES COM
RIZOGÊNESE INCOMPLETA**

Monografia apresentada à Faculdade Nova
Esperança de Mossoró – FACENE/RN – como
requisito obrigatório para obtenção do título de
Bacharel em Odontologia.

ORIENTADOR (A): Profa. Esp. Lívia Rangel
Corrêa da Mata

MOSSORÓ/RN
2021

Faculdade Nova Esperança de Mossoró/RN – FACENE/RN.
Catalogação da Publicação na Fonte. FACENE/RN – Biblioteca Sant'Ana.

S586e Silva, Girliane Bezerra da.

Efetividade antimicrobiana do hipoclorito de sódio e da clorexidina no tratamento endodôntico de dentes com rizogênese incompleta / Girliane Bezerra da Silva. – Mossoró, 2021.

43 f. : il.

Orientadora: Profa. Esp. Livia Rangel Corrêa da Mata.
Monografia (Graduação em Odontologia) – Faculdade Nova Esperança de Mossoró.

1. Endodontia. 2. Hipoclorito de sódio. 3. Clorexidina. 4. Ação antimicrobiana. I. Mata, Livia Rangel Corrêa da. II. Título.

CDU 616.034-084

GIRLIANE BEZERRA DA SILVA

**EFETIVIDADE ANTIMICROBIANA DO HIPOCLORITO DE SÓDIO E DA
CLOREXIDINA NO TRATAMENTO ENDODÔNTICO DE DENTES COM
RIZOGÊNESE INCOMPLETA**

Monografia apresentada à Faculdade Nova
Esperança de Mossoró – FACENE/RN – como
requisito obrigatório para obtenção do título de
Bacharel em Odontologia.

Aprovado em 27/05/2021.

BANCA EXAMINADORA

Orientadora: Profa. Esp. Lívia Rangel Corrêa da Mata
FACENE/RN

1º Examinador: Profa. Esp. Sthesy Vieira e Souza Oliveira
FACENE/RN

2º Examinadora: Profa. Dra. Tatiana Oliveira Souza
FACENE/RN

Dedico este trabalho aos meus pais, Maria do Socorro e Telmo Bezerra, pelo apoio incondicional. Vocês são os pilares da minha formação. Amo vocês!

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente a Deus, por ter me proporcionado tantas coisas boas, por iluminar o meu caminho durante esta caminhada me dando forças para continuar lutando nos momentos de dificuldades, permitindo cumprir mais uma etapa da minha vida, sem ELE nada seria possível.

Aos meus pais, Maria do Socorro e Telmo Bezerra, que sempre estiveram ao meu lado e nunca mediram esforços para que os meus sonhos se tornassem realidade, a vocês sou infinitamente grata.

Aos meus irmãos, Gildemar e Giltemar, pelo apoio e por acreditar no meu desenvolvimento acadêmico.

Ao meu namorado, Álamo Gomes, que sempre me incentivou e esteve ao meu lado em todos os momentos. E que assim como eu, ama a odontologia, exercendo sua profissão com muito amor e dedicação. Obrigada também, por todos os ensinamentos. Tenho muito orgulho de você!

A minha orientadora, Dra. Lívia da Mata, pela confiança a mim depositada e por acreditar no meu trabalho. Serei eternamente grata!

A todos os meus professores, que durante esses 5 anos estiveram ao meu lado, compartilhando conhecimentos. A vocês, meu muitíssimo obrigada!

Aos membros da minha banca examinadora pela disponibilidade, fico extremamente grata por aceitar. É uma honra!

Enfim, meus sinceros agradecimentos a todos que contribuíram direta ou indiretamente para a concretização desse sonho.

A todos vocês, o meu muito obrigada e minha eterna gratidão!

Tudo posso naquele que me fortalece.

(Filipenses 4:13)

RESUMO

É bem verdade que o sucesso de um tratamento endodôntico, depende de um adequado preparo químico mecânico dos canais radiculares, e as soluções irrigadoras desempenham um papel essencial nesta etapa. Partindo desse princípio, o presente estudo, tem como objetivo geral, avaliar através de uma revisão de literatura, a efetividade antimicrobiana do hipoclorito de sódio e da clorexidina associado ao preparo químico dos canais radiculares de dentes que apresentam rizogênese incompleta. Para isso, traçou-se como objetivos específicos: compreender a importância do hipoclorito de sódio e da clorexidina, através de uma perspectiva histórica; entender o preparo químico-mecânico dos sistemas de canais radiculares de dentes que apresentam rizogênese incompleta; analisar os mecanismos de ação e apontar as vantagens e desvantagens tanto do hipoclorito de sódio, quanto da clorexidina, e além disso, pesquisar qual é a ação mais eficaz, se é a efetividade antimicrobiana do hipoclorito de sódio, ou a efetividade antimicrobiana da clorexidina. Para tanto, a metodologia utilizada foi a pesquisa bibliográfica, com método de revisão de literatura integrativa do tipo exploratória e abordagem qualitativa. As bases de dados selecionadas para as coletas de dados foram: LILACS, SCIELO, portal CAPES e Google Acadêmico. Foram selecionados 65 artigos nos idiomas português e inglês, sendo 43 utilizados. A terminologia em saúde usada para a busca dos artigos, foi consultada nos descritores em ciências da saúde (DECS). O levantamento bibliográfico resultou na identificação de 1025 artigos, dos quais foram selecionados, ao final da pesquisa, 12 artigos para compor a amostra final desta revisão. A eliminação de microrganismos é um fator primordial para o sucesso do tratamento endodôntico. As soluções irrigadoras utilizadas com maior frequência são o hipoclorito de sódio e a clorexidina. Conclui-se que tanto o hipoclorito de sódio quanto a clorexidina apresentam efetividade antimicrobiana, porém, em casos de dentes com rizogênese incompleta a clorexidina é a mais indicada.

Palavras-chave: Endodontia. Hipoclorito de sódio. Clorexidina. Ação antimicrobiana.

ABSTRACT

It is quite true that the success in an endodontic treatment depends on an adequate mechanical-chemical preparation of root canals, and the irrigating solutions play an essential role in this stage. Based on this principle, the present study has the general objective of evaluating, through a literature review, the antimicrobial effectiveness of sodium hypochlorite and chlorhexidine, associated with the chemical preparation of the root canals of teeth that present incomplete root canal formation. For this, outlined as specific objectives: understand the importance of sodium hypochlorite and chlorhexidine through a historical perspective; to understand the chemical-mechanical preparation of root canal systems of teeth with incomplete root canal formation; to analyze the mechanisms of action and point out the advantages and disadvantages of both sodium hypochlorite and chlorhexidine; and, other than that, research which action is most effective, if the antimicrobial effectiveness of sodium hypochlorite, or the antimicrobial effectiveness of the chlorhexidine. For that, the methodology used was bibliographic research, with a method of integrative literature review of the exploratory type and qualitative approach. The databases selected for data collection were: LILACS, SCIELO, CAPES portal, and academic Google. It were selected 65 articles in Portuguese and English, of which 43 were used. The health terminology used to search for articles was consulted in the health sciences descriptors (DECS). The bibliographic survey resulted in the identification of 1025 articles, of which 12 articles were selected at the end of the research to compose the final sample of this review. The elimination of microorganisms is a major factor for the success of endodontic treatment. The most frequently used irrigating solutions are sodium hypochlorite and chlorhexidine. It is concluded that both sodium hypochlorite and chlorhexidine have antimicrobial effectiveness; however, in cases of teeth with incomplete root canal formation, chlorhexidine is the most indicated.

Keywords: Endodontics. Sodium Hypochlorite. Chlorhexidine. Antimicrobial action.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Fluxograma 1 -	Seleção dos dos artigos -----	28
Quadro 1 -	Resumo dos artigos selecionados -----	29

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

H ⁺	Íon hidrogênio
H ₂ O	Água
HOCl	Ácido hipocloroso
MTA	Agregado trióxido mineral
NaOCl	Hipoclorito de sódio
NaOH	Hidróxido de sódio
Ph	Potencial hidrogeniônico
° C	Grau Celsius
%	Porcentagem

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 REFERENCIAL TEÓRICO	14
2.1 UM BREVE HISTÓRICO DO HIPOCLORITO DE SÓDIO E DA CLOREXIDINA.....	14
2.2 O PREPARO QUÍMICO-MECÂNICO DOS SISTEMAS DE CANAIS RADICULARES DE DENTES QUE APRESENTAM RIZOGÊNESE INCOMPLETA.....	16
2.3 MECANISMOS DE AÇÃO DO HIPOCLORITO DE SÓDIO VERSUS MECANISMO DE AÇÃO DA CLOREXIDINA.....	18
2.3.1 Reação de saponificação	19
2.3.2 Reação de neutralização	19
2.3.3 Reação de cloramina	19
2.4 VANTAGENS E DESVANTAGENS DO HIPOCLORITO DE SÓDIO.....	20
2.4.1 Vantagens	20
2.4.2 Desvantagens	21
2.5 VANTAGENS E DESVANTAGENS DA CLOREXIDINA.....	22
2.5.1 Vantagens	22
2.5.2 Desvantagens	24
2.6 RELACIONANDO A EFETIVIDADE ANTIMICROBIANA DO HIPOCLORITO DE SÓDIO E DA CLOREXIDINA.....	24
3 METODOLOGIA	25
3.1 TIPO DE PESQUISA	25
3.2 LOCAL DA PESQUISA	26
3.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA	26
3.4 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO.....	26
3.5 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO.....	26
3.6 PROCEDIMENTO PARA COLETA DE DADOS	27
4 RESULTADOS	29
5 DISCUSSÃO	34
6 CONCLUSÃO	37
REFERÊNCIAS	38

1 INTRODUÇÃO

O tratamento endodôntico consiste no preparo químico-mecânico do sistema de canais radiculares. Este, é realizado pela ação mecânica dos instrumentos endodônticos associada a irrigação com substâncias químicas auxiliares. Sua finalidade, é proporcionar a limpeza, ampliação e a modelagem do canal radicular (LOPES; SIQUEIRA JUNIOR, 2015).

É importante ressaltar, que essas substâncias podem ser utilizadas como auxiliares no processo de instrumentação e como soluções irrigadoras para o preparo dos canais radiculares. Além disso, têm o propósito de promover a limpeza, desinfecção e eliminação de micro-organismos presentes no interior dos canais radiculares. Para que essa limpeza seja eficiente, essas substâncias devem apresentar propriedades físicas e químicas adequadas (LOPES; SIQUEIRA JUNIOR, 2015).

Nesse sentido, o irrigante ideal para o preparo do canal radicular deve apresentar os seguintes requisitos: atividade antimicrobiana, capacidade de dissolução da matéria orgânica, sua concentração, a temperatura ideal, o volume essencial, tempo de ação, proporcionar o molhamento com o intuito de facilitar a instrumentação endodôntica, ser biocompatível com os tecidos perirradiculares, modificar o pH do meio (DE ALMEIDA; MARTINHO; ANDRADE, 2020).

Nessa perspectiva, o uso das soluções irrigadoras é de suma relevância para o tratamento endodôntico, pois devido a anatomia dos condutos, apresentarem formas complexas, formando um sistema de canais, por vezes, inacessíveis, a ação dos instrumentos endodônticos se torna restrita (DA PAIXÃO; MALTOS, 2016).

Partindo desse princípio, dentre as substâncias químicas utilizadas para irrigação do sistema de canais radiculares, o hipoclorito de sódio tem sido o mais utilizado no tratamento endodôntico devido às suas propriedades antimicrobianas, efeito desodorizante e alto poder de dissolução tecidual. Diferentes concentrações podem ser encontradas para uso odontológico e podem variar entre 0,5% a 5,25%. De acordo com a literatura, as soluções mais concentradas apresentam maior capacidade de dissolução de tecidos orgânicos (GOMES *et al.*, 2018).

Entretanto, a solução de hipoclorito de sódio pode causar dano aos tecidos adjacentes ao periápice e prejudicar no processo de reparo apical, quando utilizada em concentrações maiores que 2,5%. Em consequência disso, é preconizado o uso

de soluções em concentrações menores para evitar sua toxicidade, a fim de manter uma atividade antimicrobiana favorável. Por se tratar de uma solução instável, alguns fatores podem reduzir o seu teor de cloro ativo, como: cuidados com o armazenamento, temperatura elevada, exposição solar, pH, entre outros. Apesar da sua ação antimicrobiana, seu mecanismo de ação ainda não é totalmente esclarecido. Associado à água, ele forma o ácido hipocloroso contendo cloro ativo, fazendo com que ocorra uma oxidação, promovendo uma inibição enzimática irreversível (DA SILVA *et al.*, 2016).

Convém lembrar que, com relação as desvantagens do hipoclorito de sódio, outros irrigantes químicos passaram a fazer parte do cenário da endodontia, por exemplo a clorexidina, pois esta, possui um componente catiônico que altera a parede celular bacteriana, causando um desequilíbrio osmótico da célula. Além do mais, apresenta amplo espectro antimicrobiano, possui efeito bacteriostático em baixas concentrações e implicação bactericida em altas concentrações (GATELLI; BORTOLINI, 2014).

É louvável ainda mencionar, que na endodontia a clorexidina é bastante utilizada como solução irrigadora e, também, como medicação intracanal em dentes com e sem vitalidade pulpar. É usada em concentrações de 0,2% e 2%, sendo que, a 2% tem apresentado melhor efetividade antimicrobiana. Contudo, na prática clínica, a clorexidina tem sido a solução irrigadora de eleição quando o paciente relata ter alergia ao hipoclorito de sódio. Devido a sua biocompatibilidade, é recomendada em casos de rizogênese incompleta, perfurações, reabsorções radiculares e alargamento de forames, onde a solução de hipoclorito de sódio apresenta grandes riscos de extravasamento apical (DA PAIXÃO; MALTOS, 2016).

O tratamento de dentes permanentes infectados com ápice radicular incompleto representa um grande desafio para a endodontia. A rizogênese incompleta corresponde a dentes permanentes em que o ápice radicular não se formou completamente. Essa formação pode ser interrompida por trauma dentário ou lesão cariada, resultando na perda da vitalidade pulpar e, conseqüentemente, a bainha epitelial de Hertwig não será capaz de induzir a formação completa da raiz. Considerando a eliminação dos micro-organismos existentes e o selamento do ápice radicular como um sucesso clínico, o tratamento endodôntico é necessário na maioria dos casos de dentes traumatizados (ALBAID *et al.*, 2014; TINÔCO; DA SILVA, 2019).

Diante do exposto, o presente estudo teve como questionamento a seguinte problemática: Qual a solução irrigadora mais indicada em casos de dentes com rizogênese incompleta, mediante ação da efetividade antimicrobiana do hipoclorito de sódio, quando comparado a efetividade antimicrobiana da clorexidina?

Assim, o estudo tem como objetivo geral: Realizar uma revisão de literatura sobre a efetividade antimicrobiana da solução de hipoclorito de sódio a 2,5% e da clorexidina a 2%, associado ao preparo químico-mecânico dos sistemas de canais radiculares de dentes que apresentam rizogênese incompleta. E dentre os objetivos específicos podemos destacar: compreender a importância do hipoclorito de sódio e da clorexidina, através de uma perspectiva histórica; entender o preparo químico-mecânico dos sistemas de canais radiculares de dentes que apresentam rizogênese incompleta; analisar os mecanismos de ação do hipoclorito de sódio x clorexidina; apontar as vantagens e desvantagens tanto do hipoclorito de sódio quanto da clorexidina; pesquisar qual solução irrigadora possui maior eficácia antimicrobiana e melhor indicação em casos de dentes com rizogênese incompleta.

A escolha pelo tema surgiu por ter grande afinidade com a endodontia, procurou-se realizar a análise comparativa da ação da efetividade antimicrobiana do hipoclorito de sódio, comparado a efetividade antimicrobiana da clorexidina em dentes com rizogênese incompleta. Além de que, buscou-se aprimorar os conhecimentos acerca do tema em questão, já que sua relevância irá contribuir de forma satisfatória e positiva, para que outros leitores e pesquisadores possam de fato, despertar também, o mesmo interesse, e assim, levar o conhecimento científico baseado em evidências e a discussão a outros profissionais da área.

O trabalho está organizado em cinco capítulos, sendo no primeiro capítulo a introdução, apresentando o panorama da pesquisa de forma concisa. O segundo capítulo, apresenta o aporte teórico. Na sequência, o terceiro capítulo descreve os caminhos percorridos e os procedimentos metodológicos utilizados. O quarto capítulo refere-se aos resultados e discussões provenientes da pesquisa, mostrando os autores que abordaram o tema. No quinto e último capítulo apresentamos a conclusão, apontando os dados elucidados durante o trabalho e os relacionando com os objetivos propostos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo, iremos fazer um breve histórico do hipoclorito de sódio, e da clorexidina, através de uma perspectiva histórica, discorreremos sobre o preparo químico-mecânico dos sistemas de canais radiculares de dentes que apresentam rizogênese incompleta, buscaremos entender os mecanismos de ação, e apontaremos ainda, as vantagens e desvantagens tanto do hipoclorito de sódio, quanto da clorexidina, além do mais, mediante estudos e pesquisas, pesquisaremos também, qual é a ação mais eficaz, se a efetividade antimicrobiana do hipoclorito de sódio, ou a efetividade antimicrobiana da clorexidina.

2.1 UM BREVE HISTÓRICO DO HIPOCLORITO DE SÓDIO E DA CLOREXIDINA

O hipoclorito de sódio é um composto halogenado. Sua utilização na odontologia teve início em 1972, conhecido como Água de Javele, composta por hipoclorito de sódio e potássio. Atualmente, tem sido a solução irrigadora mais indicada para o tratamento endodôntico, devido a sua excelente ação antimicrobiana e capacidade de dissolução tecidual (DA PAIXÃO; MALTOS, 2016).

Segundo Labarraque, em 1820, foi elaborado o hipoclorito de sódio com teor de cloro ativo de 2,5%, sendo utilizado para desinfecção de feridas. Durante a primeira guerra mundial, em 1915, Dakin percebeu que, embora houvesse a desinfecção da ferida, sua cicatrização ocorria de forma lenta, e isso acontecia devido à alta concentração de hidróxido de sódio, que causa irritação aos tecidos e isso independe da concentração do hidróxido de sódio (SANTOS; BORGES; PORTO, 2017).

Nessa perspectiva, ele sugeriu uma nova solução de hipoclorito de sódio com 0,5% de cloro ativo, neutralizando a solução com ácido bórico, reduzindo seu pH para 9, tornando-o mais neutro, menos estável, porém possibilitando a ação antisséptica sem o efeito irritante das hidroxilas livres. Essa solução foi posteriormente denominada de solução de Dakin (SANTOS; BORGES; PORTO, 2017).

Mais tarde, em 1917, Barret começou a utilizar a solução de Dakin para irrigação de canais radiculares e constatou a eficácia dessa solução como antisséptico. Em 1919, Coolidge da mesma forma, usou o hipoclorito de sódio para aprimorar o processo de limpeza e desinfecção do canal radicular. Em seguida, Walker em 1936, sugeriu o emprego do hipoclorito de sódio a 5% no preparo dos

canais radiculares de dentes com necrose pulpar, visto que auxilia o operante no tratamento endodôntico aos microrganismos que podem estar contidos em um canal radicular (SANTOS; BORGES; PORTO, 2017).

Grossmann sugeriu, em 1943, a utilização de uma técnica de irrigação de canal radicular, utilizando de forma alternada o hipoclorito de sódio a 5% com o peróxido de hidrogênio 3%, promovendo, dessa forma, a liberação de oxigênio nascente pela efervescência da solução, ajudando no debridamento, eliminando resíduos e microrganismos do sistema de canais radiculares. Em seguida, diversos estudos foram realizados para avaliar as soluções de hipoclorito de sódio na dissolução de tecido pulpar e sua ação antimicrobiana em várias concentrações (SANTOS; BORGES; PORTO, 2017).

Já a clorexidina foi introduzida pela primeira vez no final da década de 40 e teve como objetivo buscar um agente anti-malária. Na odontologia a clorexidina só apareceu em 1959 como uma substância segura contra a placa bacteriana (ALMEIDA; DUQUE; MARION, 2014).

É disponibilizada tanto na forma de solução aquosa como em gel. A apresentação líquida é mais frequentemente usada na Odontologia, mas a clorexidina gel tem também sido investigada para determinar sua aplicação odontológica. Além do mais, a clorexidina, tem a capacidade de se adsorver à dentina, e é considerada um agente antimicrobiano de amplo espectro, já que age pela adsorção à parede celular dos microrganismos, causando assim, vazamento dos seus componentes intracelulares (OKINO *et al.*, 2004; FERRAZ *et al.*, 2007; BONAN; BATISTA; HUSSNE, 2011).

Atualmente, a clorexidina faz parte dos antissépticos mais utilizados em uma terapia endodôntica, sendo muito eficaz em múltiplas áreas da odontologia como, por exemplo, na prevenção de cáries, no controle da placa bacteriana, na gengivite, nos procedimentos cirúrgicos orais, no tratamento da estomatite aftosa recorrente e certamente no tratamento endodôntico (ALMEIDA; DUQUE; MARION, 2014).

2.2 O PREPARO QUÍMICO-MECÂNICO DOS SISTEMAS DE CANAIS RADICULARES DE DENTES QUE APRESENTAM RIZOGÊNESE INCOMPLETA

São considerados dentes com rizogênese incompleta, aqueles que não apresentam histologicamente dentina apical revestida por cimento e, radiograficamente, quando o extremo apical da raiz não atinge o estágio 10 de Nolla (TOLEDO *et al.*, 2010).

Nesse contexto, os dentes permanentes com rizogênese incompleta apresentam paredes dentinárias finas, ápice aberto, canal divergente, ausência de constrição apical, raiz incompleta e relação coroa/raiz desfavorável, fatores que dificultam o tratamento dos canais radiculares (BODANEZI *et al.*, 2009).

Partindo dessa premissa, há limitação do preparo químico-mecânico e diminuição da desinfecção e modelagem. O fracasso do tratamento endodôntico, nesses casos estão ligados a permanência de bactérias e patógenos dentro do canal e a ausência de uma barreira para o material obturador. Sabendo disso, faz-se necessário o uso de soluções irrigadoras e medicações auxiliares. Lembrando que, o hidróxido de cálcio tem grande aceitação e é amplamente utilizado (TOLEDO *et al.*, 2010).

As soluções irrigadoras mais comumente utilizadas nesse processo são o hipoclorito de sódio e a clorexidina, sendo que, a primeira é a mais utilizada e aceita mundialmente. O hipoclorito de sódio possui como principais propriedades ação antimicrobiana potente e capacidade de dissolução de tecido orgânico, podendo ser usado em concentrações que variam entre 2,5% a 6%, tendo todas apresentado resultados satisfatórios (ALCALDE *et al.*, 2014).

Por outro lado, a solução de clorexidina tem excelente potencial antimicrobiano frente aos patógenos endodônticos e tem efeito residual, que é a capacidade de depositar-se nos tecidos e ser liberado posteriormente, aumentando assim seu potencial antimicrobiano, porém, ela é ineficiente na dissolução tecidos orgânicos. Tem sido utilizada em diferentes concentrações que variam entre 0,12% a 2% como solução irrigadora e medicação intracanal (PIMENTEL; SILVA; DE OLIVEIRA, 2017; BRUSCHI *et al.*, 2015).

Embora o hipoclorito de sódio seja o mais aceito mundialmente, é importante ressaltar que há dúvidas quanto a sua toxicidade, principalmente quando se trata de dentes com rizogênese incompleta que apresenta maior risco de extravasamento. A

fim de reduzir possíveis danos a região periapical, sugere-se que a irrigação seja realizada 3 mm aquém do comprimento de trabalho (BRUSCHI *et al.*, 2015).

O tratamento envolvendo dentes com rizogênese incompleta, consiste em definir, primeiramente, a condição da polpa. No caso da polpa vital com exposição pulpar devido a cáries, traumas ou outras injúrias, o tratamento adequado seria apicigênese, também chamada de apicogênese, pois esta, consiste em estimular o desenvolvimento fisiológico da raiz, e a formação do ápice. Quando a exposição pulpar é mínima e o paciente não relata sintomas de inflamação irreversível, o tratamento conservador deve ser escolhido. Nesses casos, a pulpotomia e o capeamento pulpar direto ou indireto são utilizados como alternativa para estimular o desenvolvimento do ápice radicular (FERNANDES *et al.*, 2015; RIBEIRO *et al.*, 2014).

A pulpotomia é uma técnica utilizada para remover parcial ou totalmente a polpa coronária e o tecido inflamado, proporcionando condições para manter a vitalidade do remanescente pulpar, e assim, a formação completa da raiz (CARVALHO *et al.*, 2012).

O capeamento pulpar direto é uma técnica de proteção a exposição pulpar através da colocação de um material diretamente sobre a polpa exposta, estimulando a reparação pulpar e a formação de tecido dentário. Ressalta-se que essa medida é indicada em casos de exposição pulpar devido a cárie e exposição acidental durante o preparo cavitário (CARVALHO *et al.*, 2012).

O capeamento pulpar indireto é realizado quando a cárie é completamente removida e a cavidade é considerada muito profunda. Por esse motivo, agentes seladores, forradores ou bases protetoras são utilizados nas paredes cavitárias com o intuito de proteger o complexo dentino-pulpar de diferentes tipos de injúrias. O objetivo é manter a vitalidade da polpa, inibir o processo carioso, reduzir a microinfiltração e estimular a formação da dentina reacional. Os cimentos de hidróxido de cálcio e de ionômero de vidro, são os materiais geralmente recomendados para o forramento cavitário (CARVALHO *et al.*, 2012).

Na presença de necrose pulpar, o tratamento ideal é a apicificação, o qual baseia-se em realizar o preparo químico-mecânico do canal e preencher o canal radicular com hidróxido de cálcio, com o intuito de estimular a cicatrização dos tecidos perirradiculares e a formação de uma barreira apical mineralizada. Porém, apesar do fechamento apical, essa técnica ainda não permite o desenvolvimento radicular, portanto, o dente tratado continua com paredes radiculares frágeis, podendo ocorrer

fraturas, resultando na perda do dente (FERNANDES *et al.*, 2015; SOUZA *et al.*, 2013).

Uma das desvantagens da apicificação com hidróxido de cálcio é que leva um tempo relativamente longo para que ocorra o fechamento apical, que dura em média 9-24 meses. Essa técnica consiste na troca constante de pastas de hidróxido de cálcio, o que demanda várias sessões, prolongando o tratamento. A permanência desse medicamento a longo prazo pode levar a fragilização da raiz por causa das propriedades higroscópicas e proteolíticas do hidróxido de cálcio (SOUZA *et al.*, 2013; ALCALDE *et al.*, 2014).

O uso do agregado trióxido mineral (MTA) para a confecção de uma barreira apical apresenta-se como uma alternativa para a utilização do hidróxido de cálcio. Esse tratamento consiste na criação do tampão apical utilizando o MTA, sua vantagem é que pode ser realizado em sessão única, sem múltiplas consultas, reduzindo assim o tempo de tratamento, resultando em uma qualidade semelhante. No entanto, é importante mencionar que, ambas as técnicas apresentam as mesmas deficiências, pois não permitem que a raiz continue a se desenvolver, e a espessura da parede do canal radicular não aumenta, permanecendo a fragilidade radicular e a susceptibilidade a fratura (BRUSCHI *et al.*, 2015; ALCALDE *et al.*, 2014).

Diante disso, a revascularização pulpar tornou-se um método alternativo de tratamento de dentes com rizogênese incompleta e necrose pulpar, estimulando a formação de um novo tecido no interior do canal radicular, permitindo a completa maturação da raiz, evitando que as paredes fiquem finas e frágeis, fazendo com que o risco de fratura da raiz seja reduzido. Ela consiste na desinfecção do canal radicular e na indução do sangramento da região periapical, que preencherá o canal radicular com um coágulo sanguíneo. Assim, as células indiferenciadas originadas da papila apical associadas aos fatores de crescimento presentes, darão início a formação de um novo tecido dentro do canal radicular (PIMENTEL; SILVA; DE OLIVEIRA, 2017).

2.3 MECANISMOS DE AÇÃO DO HIPOCLORITO DE SÓDIO VERSUS CLOREXIDINA

Com relação ao hipoclorito de sódio, quando é adicionado à água, ocorre a seguinte reação: $\text{NaOCl} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NaOH} + \text{HOCl}$ (ácido hipocloroso). Uma vez em contato com os materiais orgânicos, o hipoclorito de sódio participa em diversas

reações químicas, entre as quais, a reação de saponificação, a reação de neutralização de aminoácidos e a reação de cloraminação (AGRAWAL *et al.*, 2014).

2.3.1 Reação de saponificação

O hipoclorito de sódio atua nesta reação como um solvente e pode então, degradar os ácidos gordos transformando-os em sabão e álcool, o que vai diminuir a tensão superficial (SIMON; MACHTOU; PERTOT, 2015).

2.3.2 Reação de neutralização

O hipoclorito de sódio neutraliza aminoácidos e depois forma um sal e água. A liberação dos íons H^+ leva a uma diminuição do pH o que tem efeito sobre a integridade da membrana citoplasmática (SIMON; MACHTOU; PERTOT, 2015).

2.3.3 Reação de cloraminação

O ácido hipocloroso em contato com os tecidos atua como solvente e libera cloro, este último combina-se com o (-NH-), o grupo amino das proteínas, libertando H^+ e formando então a cloramina. O ácido hipoclorídrico e os íões hipoclorito provocam à hidrólise dos aminoácidos (SIMON; MACHTOU; PERTOT, 2015).

Convém lembrar que, o hipoclorito de sódio é comumente usado em concentrações entre 0,5% e 6%. No entanto, in vivo, a presença de biofilme e material orgânico reduz a eficácia do hipoclorito de sódio. Portanto, uma mudança contínua de hipoclorito de sódio e maior concentração parece ter mais efeito no biofilme, mas, poderia expor o paciente para mais efeitos colaterais (DIOGUARDI *et al.*, 2018).

No entanto, no que diz respeito aos mecanismos de ação da Clorexidina, podemos dizer, que a clorexidina é um bis-guanido catiônico sintético que consiste em dois anéis de 4-clorofenil simétricos e dois grupos de biguanida conectados por cadeias de hexametileno centrais. A mesma, é uma molécula hidrofóbica e lipofílica positivamente carregada que interage com os grupos fosfato carregados negativamente nas paredes celulares microbianas alterando assim o equilíbrio osmótico da célula bacteriana e permitindo depois a entrada do irrigante (GOMES *et al.*, 2013; AGRAWAL *et al.*, 2014).

Sendo assim, na prática odontológica, a clorexidina é encontrada na forma de digluconato de clorexidina em concentrações que variam de 0,2% a 2%. Dependendo desta concentração, o seu efeito pode ser bactericida ou bacteriostático. É importante destacar que, para altas concentrações (acima de 2%) a clorexidina é bactericida e permite a precipitação do conteúdo citoplasmático, enquanto que para concentrações (cerca de 0,2%), seu efeito é bacteriostático, já que inibe a função da membrana, e pode ser mantido por várias horas depois da aplicação (GOMES *et al.*, 2013; ALMEIDA; DUQUE; MARION, 2014).

Dessa forma, para fins endodônticos, o clorexidina pode ser usado em líquidos ou em uma apresentação de gel. Alguns estudos indicaram que o gel de 2% de clorexidina tem um desempenho ligeiramente melhor do que o líquido a 2% de clorexidina (AGRAWAL *et al.*, 2014).

2.4 VANTAGENS E DESVANTAGENS DO HIPOCLORITO DE SÓDIO

2.4.1 Vantagens

O hipoclorito de sódio tem a vantagem de associar uma atividade antimicrobiana devida a seu pH elevado e uma capacidade de dissolução tecidual, tecido orgânico vital e necrótico. Esta atividade antimicrobiana ocorre porque durante a reação de cloraminação, há formação de cloraminas, como já foi mencionado que interferem no metabolismo celular. O cloro, considerado um oxidante forte, apresenta ação antimicrobiana através da inibição das enzimas bacterianas essenciais (WRIGHT; KAHLER; WALSH, 2017).

Além disso, esta atividade antimicrobiana tem um largo espectro, visto que o hipoclorito de sódio é eficaz em bactérias, leveduras, vírus e esporos. É eficaz sobre *Enterococcus faecalis*, que é uma espécie comumente isolada da periodontite apical persistente, ademais é um microrganismo que pode tolerar condições extremas (DA SILVA *et al.*, 2016; BORZINI *et al.*, 2016).

A atividade solvente do hipoclorito de sódio depende, da quantidade de tecido orgânico em relação à quantidade de solução hipoclorito de sódio, da frequência da agitação dela e da superfície que deve ser dissolvida (ESTEVES; FROES, 2013).

2.4.2 Desvantagens

Conforme as desvantagens, em relação à potencialização dos efeitos antimicrobianos, alguns autores avaliaram o aumento da temperatura dessas soluções. A capacidade do hipoclorito de sódio a 1% a 45° C para dissolver as polpas dentárias, era igual a uma solução a 5,25% a 20° C (AGRAWAL *et al.*, 2014).

Nesse sentido, o aumento da concentração pode ser também um potencializador dos efeitos, quanto maior é a concentração da solução de hipoclorito de sódio, maior é a sua capacidade de neutralização de conteúdos presentes no interior do canal e de dissolução tecidual, infelizmente, quanto maior for essa concentração, maior também será o efeito agressivo quando em contato com os tecidos perirradiculares devido ao seu potencial citotóxico, desde que ele pertence ao grupo dos compostos halogenados, sendo essa biotoxicidade a principal desvantagem do uso de hipoclorito de sódio em endodontia (SOARES *et al.*, 2007).

O hipoclorito de sódio quando em contato com os tecidos vitais, causa hemólise e ulceração, inibindo a migração de neutrófilos e destruindo células endoteliais e fibroblastos. Os achados clínicos podem variar de queixa imediata de dor intensa, formação rápida de edema, com ou sem hematoma, além de hemorragia através do canal radicular, disfagia e dispneia (TRAVASSOS *et al.*, 2020).

Uma outra desvantagem do hipoclorito de sódio, é sua alta tensão superficial (48,90 MJ/m²), o que vai limitar a penetração do hipoclorito de sódio nas irregularidades do canal e dentro dos túbulos dentinários, diminuindo dessa forma, a qualidade dessa solução (DE ALMEIDA *et al.*, 2013).

Contudo, o hipoclorito de sódio tem sido criticado também pelo seu sabor desagradável, pela sua incapacidade de remoção da smear layer e pela sua toxicidade relativa (GRAÇA, 2014).

Os acidentes que podem ocorrer durante a terapia endodôntica com o hipoclorito de sódio são: manchas e/ou descoloração de roupas do paciente, danos oftálmicos ocasionados pelo contato da solução irrigadora com os olhos do paciente, reações de hipersensibilidade, injeção acidental da solução de hipoclorito de sódio nos tecidos periapicais, obstrução das vias aéreas superiores, extravasamento do hipoclorito de sódio nos tecidos perirradiculares, causando complicações como: necrose tecidual ou queimaduras e complicações neurológicas (NOITES; DE CARVALHO; VAZ, 2009).

2.5 VANTAGENS E DESVANTAGENS DA CLOREXIDINA

2.5.1 Vantagens

No que diz respeito, as vantagens da clorexidina, podemos compreender que a mesma, possui um amplo espectro, a começar pela atividade antimicrobiana, tanto em bactérias aeróbias e anaeróbias, como ainda, em gram-positivas e gram-negativas anaeróbios facultativos e rígidos e também sobre *Enterococcus faecalis* (FROUGHREYHANI *et al.*, 2018).

Em um estudo recente para melhorar esta atividade antimicrobiana, propõe aplicar uma corrente elétrica para melhorar o efeito da clorexidina sobre as bactérias e foi provado que o uso de corrente elétrica no grupo com 2% de clorexidina resultou em uma diminuição nas colônias bacterianas, que foi significativamente maior do que no grupo com 2% de clorexidina sem corrente elétrica (FROUGHREYHANI *et al.*, 2018).

No tocante, em um outro estudo, a eficácia do hipoclorito de sódio e a clorexidina gel ou solução sobre as bactérias são semelhantes em concentrações idênticas (SALGADO *et al.*, 2019).

Nessa perspectiva, uma outra vantagem da clorexidina, é que ela também tem uma ação antifúngica sobre os fungos, ou também chamados de levedura, especialmente a *Cândida Albicans*. Evidentemente, vários estudos mostram que lesões perirradiculares recidivantes, estão associadas ao uso de uma substância irrigadora ou medicamento, que não possua a propriedade antifúngica. Em outro estudo, onde foi investigado a eficácia do gel de hidróxido de cálcio e clorexidina na eliminação de *Cândida Albicans* intratubular, os resultados mostraram que a clorexidina com e sem hidróxido de cálcio, aumenta significativamente o efeito antifúngico da atividade contra *Cândida Albicans* em comparação com os grupos tratados somente com hidróxido de cálcio (ALMEIDA; DUQUE; MARION, 2014; DELGADO *et al.*, 2013).

Outro sim, é que clorexidina possui uma substantividade, que consiste no fato dela permanecer ativa no local de ação após terminar o seu uso, o tempo de permanência é aproximadamente de 13 horas. Destacamos, que essa substantividade é muito importante porque até hoje, entre os vários irrigantes, apenas a clorexidina e a tetraciclina possuem essa capacidade de se ligar à hidroxiapatite do esmalte ou da

dentina, permitindo, assim, um período de atuação prolongado. Conforme ainda o autor, há uma variação de 48 horas até 12 semanas, com relação ao tempo (ALMEIDA; DUQUE; MARION, 2014).

A substantividade é diretamente proporcional à sua concentração, sendo que a clorexidina a 2% apresentou maior atividade antimicrobiana após 72 horas, quando comparada em concentrações de 1% e 0,1%, num estudo realizado (MAHENDRA *et al.*, 2014).

Em um trabalho realizado por Pinheiro, a clorexidina reduziu as contagens bacterianas em 98,31% após a instrumentação, provavelmente devido à sua capacidade de adsorção à dentina (PINHEIRO *et al.*, 2018).

Advertimos também, que a ação reológica, é exclusiva da clorexidina gel, em manter os detritos em suspensão. De certo, durante a instrumentação num tratamento endodôntico, os resíduos de matéria orgânica e inorgânica que se soltam das paredes, se acumulam na massa amorfa do gel, de maneira a ficar em suspensão, e a tornar mais fácil de serem removidas com a irrigação com soro. Esse processo impede o depósito desses nas paredes do canal, diminuindo assim a formação da smear layer (ALMEIDA; DUQUE; MARION, 2014).

Contudo, outro ponto forte da clorexidina gel, é a lubrificação das paredes do canal radicular, reduzindo o atrito entre a lima e a superfície da dentina, para facilitar a instrumentação e diminuir os riscos de quebra de instrumento dentro do canal (GOMES *et al.*, 2013).

Entretanto, com relação a biotoxicidade, a clorexidina tem uma baixa toxicidade tecidual, tanto a 0.12% quanto a 2%. Lembrando que, mesmo quando é utilizada como irrigante sub gengival, ela não apresenta toxicidade e são poucos os casos descritos de reações alérgicas e acidentes (ALMEIDA; DUQUE; MARION, 2014).

Por apresentar biocompatibilidade, não sendo irritante aos tecidos periapicais, a clorexidina deve ser indicada em casos de dentes com ápices abertos, em situações em que o paciente é alérgico ao hipoclorito de sódio, tratamento de dentes com polpa necrosada associada à rizogênese incompleta, onde o risco de extravasamento apical é grande (ALEIXO; ARRUDA; PERUCHI, 2015).

2.5.2 Desvantagens

A Desvantagem da clorexidina, é que ela não possui a capacidade de dissolver substâncias orgânicas e tecido necrosado presente no sistema de canais radiculares, bem como não usufrui da propriedade de eliminação da smear layer. No entanto, a sua baixa citotoxicidade para os tecidos periapicais e a ausência de mau cheiro e sabor desagradável podem ser consideradas vantagens quando em comparação com o hipoclorito de sódio (ALEIXO; ARRUDA; PERUCHI, 2015; BONAN; BATISTA; HUSSNE, 2011; GOMES *et al.*, 2013).

2.6 RELACIONANDO A EFETIVIDADE ANTIMICROBIANA DO HIPOCLORITO DE SÓDIO E DA CLOREXIDINA

Enquanto o hipoclorito de sódio tem como principais atributos a atividade antimicrobiana e a capacidade de dissolução de tecidos, a clorexidina tem como benefícios básicos, a substantividade e biocompatibilidade, além da eficiência atividade contra os micro-organismos mais frequentes encontrados nas infecções endodônticas (BONAN; BATISTA; HUSSNE, 2011).

Convém lembrar que o hipoclorito de sódio e a clorexidina possuem uma atividade antimicrobiana semelhante e eficaz. O primeiro, é mais eficaz que o segundo, em grandes concentrações. Todavia, as altas concentrações apresentam danos para os tecidos periapicais. A clorexidina a 2% é utilizada como solução irrigadora do sistema de canais radiculares e medicação intracanal sozinha ou combinada com outras substâncias (MARTINS, 2017; DE ALMEIDA; MARTINHO; ANDRADE, 2020).

Quando foram expostas a quatro espécies de bactérias anaeróbios estritos e cinco de anaeróbias facultativas, gram negativos e agentes produtores de pigmento negro, o gel de clorexidina a 2% foi superior a todas as concentrações de hipoclorito de sódio analisadas, incluindo 5,25%. No entanto, não foi estatisticamente superior a clorexidina líquida a 2%, o que comprova a eficiência das duas formas de apresentação (BONAN; BATISTA; HUSSNE, 2011).

Assim, é louvável acreditar, que o hipoclorito de sódio, é a substância mais usada durante o preparo químico-mecânico e uma de suas características é a eficiência de dissolução de tecidos orgânicos, considerável por vários autores, sendo

a principal vantagem sobre a clorexidina. Todavia, se faz necessário saber, que nem o hipoclorito de sódio nem a clorexidina são aptos de fazê-lo na totalidade (ALEIXO; ARRUDA; PERUCHI, 2015; BONAN; BATISTA; HUSSNE, 2011; GONÇALVES, 2016).

Lembrando que, a clorexidina 2%, em forma de gel ou líquida, se mostrou eficaz e atóxica quando comparada ao hipoclorito de sódio, já que não apresenta capacidade de dissolução de tecidos orgânicos, mostrando-se biocompatível para os tecidos do periápice. Por isso, em caso de hipersensibilidade ao hipoclorito de sódio e em elementos dentários com rizogênese incompleta é a melhor opção a ser empregada (ALEIXO; ARRUDA; PERUCHI, 2015).

3 METODOLOGIA

Neste capítulo, apresentamos a metodologia utilizada para a elaboração da escrita ao longo desta monografia. Ela é a base do caminho percorrido durante o processo de investigação, para que seja possível compreender o método de execução e outras características acerca do trabalho.

3.1 TIPO DA PESQUISA

O estudo consiste em uma pesquisa bibliográfica, já que é desenvolvida com base em documentos já publicados, constituída de livros, artigos e periódicos. Para a realização dessa, será adotado como método a revisão de literatura integrativa do tipo exploratória, sendo que seu principal objetivo é proporcionar maior familiaridade com o objeto de estudo. Para Malhotra e Peterson (2001), Vieira e Tibola, (2005):

A pesquisa exploratória geralmente utiliza informações qualitativas, mas, apesar disso, não deve ser entendida unicamente como pesquisa qualitativa. As informações qualitativas são, geralmente, as mais volumosas desse tipo de pesquisa, mas dados de Censo e de outras fontes secundárias, por exemplo, podem vir a integrá-las, como na necessidade de caracterização de um grupo de consumo. (p.135).

Nessa ótica, o planejamento da pesquisa exploratória é bastante flexível e pode assumir caráter de pesquisa bibliográfica, documental, levantamento etc.

Com relação a sua abordagem, podemos caracterizar como qualitativa, pois esta, é mais apropriada para investigar os fenômenos humanos. Na pesquisa qualitativa, o pesquisador procura reduzir a distância entre a teoria e os dados, entre o contexto e a ação, usando a lógica da análise fenomenológica, isto é, da compreensão dos fenômenos pela sua descrição e interpretação, onde as experiências pessoais do pesquisador, são elementos importantes na análise e compreensão dos fenômenos estudados (TEIXEIRA, 2006).

3.2 LOCAL DA PESQUISA

Para a elaboração da pesquisa foi realizada uma busca de artigos científicos, revistas, livros e periódicos, publicados nas seguintes bases de dados: Lilacs, Scielo, portal CAPES e Google Acadêmico.

3.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA

Para compor esta pesquisa foram selecionados inicialmente 65 artigos científicos nos idiomas português e inglês, porém, somente 43, foram utilizados como base de referência, entre eles 2 dissertações. Além da pesquisa online, foram também utilizados 2 livros.

3.4 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

Conforme os critérios de inclusão, foram definidos para a seleção, trabalhos acadêmicos, artigos publicados em Português e Inglês entre os anos de 2004 a 2020, que retratam a temática em questão e que os mesmos fossem de acesso livre e gratuito.

3.5 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

Quanto aos critérios de exclusão, definiram-se os artigos que não atenderam a temática em questão, que fossem escritos em outros idiomas, e que não permitiam o

download, necessitando assim, de pagamento para o acesso em suas plataformas digitais.

3.6 PROCEDIMENTO PARA COLETA DE DADOS

A terminologia em saúde usada para a busca dos artigos, foi consultada nos descritores em ciências da saúde (DECS) e foram previamente selecionados: Endodontia, Hipoclorito de sódio, Clorexidina, Ação antimicrobiana.

Na plataforma SCIELO, a sequência da pesquisa foi originada a partir do cruzamento das palavras-chaves com o operador booleano *AND*: ação antimicrobiana *AND* hipoclorito de sódio *AND* endodontia; ação antimicrobiana *AND* clorexidina *AND* endodontia; ação antimicrobiana *AND* hipoclorito de sódio *AND* clorexidina *AND* endodontia, a busca resultou em 8 artigos.

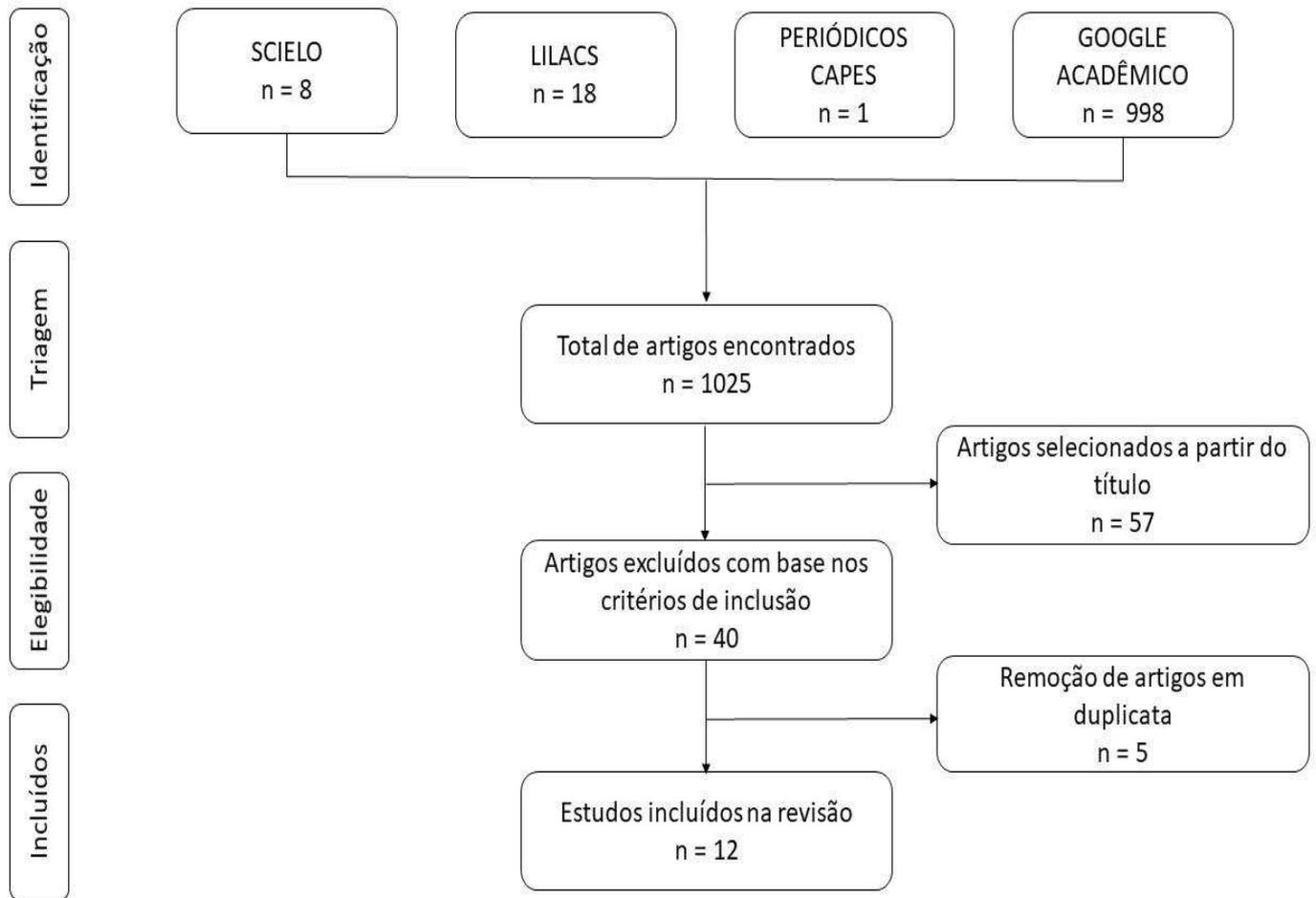
Na plataforma LILACS, a pesquisa foi gerada com base nas palavras-chaves: ação antimicrobiana *AND* hipoclorito de sódio *AND* endodontia; ação antimicrobiana *AND* clorexidina *AND* endodontia; ação antimicrobiana *AND* hipoclorito de sódio *AND* clorexidina *AND* endodontia, 18 artigos foram encontrados.

No periódico CAPES, a pesquisa foi realizada a partir dos termos: ação antimicrobiana *AND* hipoclorito de sódio *AND* endodontia; ação antimicrobiana *AND* clorexidina *AND* endodontia; ação antimicrobiana *AND* hipoclorito de sódio *AND* clorexidina *AND* endodontia, resultando em 1 artigo.

A pesquisa dos artigos no Google acadêmico foi realizada com o cruzamento das palavras-chaves: ação antimicrobiana *AND* hipoclorito de sódio *AND* clorexidina *AND* endodontia, foram encontrados 998 artigos.

O fluxograma 1 demonstra como se deu a seleção dos artigos seguindo os critérios de inclusão e exclusão supracitados:

Fluxograma 1 – Seleção dos artigos



Fonte: Elaboração própria (2021).

4 RESULTADOS

O levantamento bibliográfico resultou na identificação de 1025 artigos nas diferentes bases de dados avaliadas. Posteriormente 968 artigos foram excluídos com base no título, restando então 57 artigos. Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão e dos duplicados 45 artigos foram excluídos. Ao final da pesquisa, 12 artigos foram selecionados para compor a amostra final desta revisão.

O Quadro 1 traz a caracterização dos artigos selecionados para a elaboração desta revisão integrativa.

Quadro 1 - Resumo dos artigos selecionados

Título do artigo	Autores/Ano de publicação	Base de dados	Tipo de estudo	Objetivo	Resultados
Revascularização pulpar: considerações técnicas e implicações clínicas.	ALCALDE, M. P. <i>et al.</i> (2014)	Google acadêmico	Artigo de revisão	Realizar uma revisão da literatura abordando os protocolos de revascularização e suas implicações clínicas para o tratamento de dentes portadores de necrose pulpar e ápices incompletos.	As causas que normalmente interrompem a formação radicular são os traumatismos dentários e cáries dentárias, que podem causar a necrose pulpar. Sendo assim, os dentes que apresentam rizogênese incompleta e necrose pulpar geralmente eram tratados pelo método de apicificação ou mesmo a confecção de um plug apical de MTA, a fim de conseguir a formação de uma barreira apical. Porém, através desse método, as raízes continuam com as paredes dentinárias finas e fragilizadas.

<p>A revascularização como alternativa de terapêutica endodôntica para dentes com rizogênese incompleta e necrose pulpar: Protocolos existentes</p>	<p>BRUSCHI, L. S. <i>et al.</i> (2015)</p>	<p>Google acadêmico</p>	<p>Artigo de revisão</p>	<p>Atualizar o leitor, a partir de uma revisão da literatura, sobre os protocolos terapêuticos de regeneração pulpar, atualmente disponíveis para o tratamento endodôntico de dentes acometidos por necrose pulpar e cuja formação apical ainda não se completou.</p>	<p>Não há um protocolo único definido, necessitando ainda de mais estudos. No processo de revascularização ocorre a formação um novo tecido intrarradicular com suprimento sanguíneo, que possibilita a formação e desenvolvimento radicular com aumento de comprimento e espessura das paredes dentinárias.</p>
<p>Protocolos de revascularização pulpar em dentes permanentes com necrose pulpar e rizogênese incompleta: Uma revisão de literatura</p>	<p>DE LIMA, F. L. C. <i>et al.</i> (2019)</p>	<p>Google acadêmico</p>	<p>Artigo de revisão</p>	<p>Realizar uma revisão de literatura dos diferentes protocolos terapêuticos de revascularização pulpar propostos.</p>	<p>Conclui-se que, apesar de constatados resultados satisfatórios quanto a formação radicular e aumento da espessura dentinária, ainda não há um protocolo ideal definido, o que demanda mais pesquisas sobre o assunto.</p>
<p>Revascularização pulpar</p>	<p>PIMENTEL, L. A. R.; SILVA, K. M. B.; DE OLIVEIRA, A. P. (2017)</p>	<p>Google acadêmico</p>	<p>Artigo de revisão</p>	<p>Realizar uma revisão de literatura abordando os mecanismos de regeneração tecidual e os protocolos de revascularização utilizados no tratamento de dentes com rizogênese incompleta e necrose pulpar.</p>	<p>A revascularização pode ser considerada um tratamento promissor e viável, entretanto, ainda são necessárias pesquisas que esclareçam melhor a constituição do tecido formado e o resultado clínico a longo prazo, além</p>

					da busca de evidência para adoção de um protocolo clínico padronizado que permita a sua realização com segurança.
O tradicional hipoclorito de sódio X a substantividade da clorexidina. Soluções químicas auxiliares do preparo biomecânico: Revisão de literatura	ALEIXO, R. S.; ARRUDA, M. E. B. F.; PERUCHI, C. T. R. (2015)	Google acadêmico	Artigo de revisão	Apresentar através de uma revisão da literatura, as propriedades de atividade antimicrobiana, biocompatibilidade, dissolução de tecido pulpar e remoção de smear layer, do hipoclorito de sódio e da clorexidina como solução irrigadora auxiliar.	Tanto o hipoclorito de sódio quanto a clorexidina apresentaram efeitos antimicrobianos, porém ambos não foram capazes de remover totalmente a smear layer. A principal vantagem do hipoclorito de sódio foi a capacidade de dissolver tecidos orgânicos. A clorexidina apresentou biocompatibilidade, não sendo irritante aos tecidos periapicais, além de possuir substantividade, isto é, tem efeito antimicrobiano residual.
O uso da clorexidina na endodontia	ALMEIDA, A. P.; DUQUE, T. M.; MARION, J. J. C. (2014)	Google acadêmico	Artigo de revisão	Apresentar as propriedades dessa substância e mostrar os benefícios no tratamento endodôntico.	A clorexidina é uma substância química auxiliar utilizada durante a terapia endodôntica e apresenta diversas propriedades, sendo a principal, relacionada com a sua atividade antimicrobiana.
Comparação do uso do hipoclorito de sódio e da clorexidina como solução irrigadora no tratamento endodôntico: Revisão de literatura	BONAN, R. F.; BATISTA, A. U. D.; HUSSNE, R. P. (2011)	Google acadêmico	Artigo de revisão	Avaliar as propriedades da clorexidina como irrigante endodôntico, em comparação ao hipoclorito de sódio quanto à atividade antimicrobiana, biocompatibilidade, substantividade,	Tanto o hipoclorito de sódio quanto a clorexidina apresentam efeitos antimicrobianos. A clorexidina, ao contrário do hipoclorito de sódio, apresenta biocompatibilidade, não sendo irritante

				<p>dissolução do tecido pulpar, eliminação de lipopolissacarídeos, remoção de smear layer e uso combinado de ambas as soluções.</p>	<p>aos tecidos periapicais, além de possuir substantividade, isto é, tem efeito antimicrobiano residual. O hipoclorito de sódio é capaz de dissolver tecidos orgânicos, talvez sua principal vantagem sobre a clorexidina. Ambos não são capazes de inativar os lipopolissacarídeos nem de remover totalmente a smear layer. O uso combinado dos dois irrigantes gera a formação de um precipitado, cujos efeitos biológicos não são completamente conhecidos.</p>
<p>Soluções irrigadoras utilizadas para o preparo biomecânico de canais radiculares</p>	<p>CÂMARA, A. C.; DE ALBUQUERQUE, M. M.; AGUIAR C. M. (2010)</p>	<p>Google acadêmico</p>	<p>Artigo de revisão</p>	<p>Avaliar, através de uma revisão da literatura, as principais soluções irrigadoras utilizadas na Endodontia para o preparo biomecânico do sistema de canais radiculares, bem como, a utilização de novas soluções irrigadoras.</p>	<p>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% é utilizada apenas quando o único requisito é a atividade antimicrobiana, em casos de microrganismos resistentes ao Tratamento endodôntico e em lesões refratárias.</p>

Hipoclorito de sódio versus clorexidina na irrigação endodôntica	DA PAIXÃO, L. C.; MALTOS, K. L. M (2016)	Google acadêmico	Artigo de revisão	Discutir as propriedades dessas substâncias, suas indicações, vantagens e desvantagens, para auxiliar o profissional na escolha desses irrigantes.	Concluiu-se que, tanto o hipoclorito de sódio quanto a clorexidina, apresentam vantagens como irrigantes endodônticos, contudo, um não é capaz de substituir o outro. O hipoclorito de sódio corresponde à solução irrigadora de maior indicação na prática endodôntica, apresentando o maior número dos requisitos desejados.
Atividade antimicrobiana de soluções irrigadoras no preparo biomecânico de canais radiculares frente a <i>enterococcus faecalis</i>	DA SILVA, F. et al., (2016)	Google acadêmico	Artigo de revisão	Avaliar a atividade antimicrobiana das soluções irrigantes e diferentes medicações intracanáis frente a <i>Enterococcus faecalis</i> .	Todas as soluções irrigadoras apresentaram atividade antimicrobiana. O hipoclorito de sódio a 2,5% foi a solução que apresentou melhor atividade antimicrobiana, com média de 35,9 mm de halo de sensibilidade, seguido da clorexidina a 2% (30,4mm). O própolis foi a solução irrigadora que apresentou menor halo de inibição, com média de 9,3 mm.
O uso da clorexidina como solução irrigadora na endodontia	GATELLI, G.; BORTOLINI, M. C. T. (2014)	Google acadêmico	Artigo de revisão	Apresentar através de uma revisão da literatura, as principais propriedades da clorexidina como solução irrigadora no preparo químico mecânico do sistema de canais radiculares: atividade antimicrobiana, substantividade, efeito solvente de tecido orgânico, ação reológica e citotoxicidade.	Pode-se concluir que a clorexidina, possui uma atividade antimicrobiana de amplo espectro, substantividade por até 12 semanas, não dissolve tecido, porém a apresentação em gel tem uma ação reológica e não é citotóxica aos tecidos periapicais.

Comparação entre soluções irrigadoras endodontia: clorexidina x hipoclorito de sódio	na	PRETEL, H. <i>et al.</i> (2011)	LILACS	Artigo de revisão	Relatar uma visão geral e descritiva a respeito das propriedades de duas soluções irrigadoras, a solução de hipoclorito de sódio e de clorexidina com diferentes concentrações, utilizadas no tratamento de canais radiculares.	Conclui-se que a solução de clorexidina com diferentes concentrações se apresenta como uma possível alternativa de solução irrigadora para o tratamento de canais radiculares.
--	----	---------------------------------	--------	-------------------	---	--

Fonte: Elaboração própria (2021).

5 DISCUSSÃO

O hipoclorito de sódio teve seu início na odontologia em 1972, com o nome de Água de Javele, constituída de hipoclorito de sódio e potássio. Durante a primeira guerra mundial em 1915, seu uso foi introduzido na medicina por Dakin, para limpar e desinfetar feridas. Posteriormente, sua utilização difundiu-se em outras áreas, nomeada irrigação dos canais radiculares. Hoje em dia, tem sido a solução irrigadora mais utilizada no tratamento endodôntico (ESTEVES; FROES, 2013; DA PAIXÃO; MALTOS, 2016).

A clorexidina foi usada pela primeira vez em 1940, como um agente anti-malária, e na odontologia, passou a ser utilizada em 1959. A princípio, foi indicada para o controle da placa bacteriana, sendo utilizada de maneira geral, por volta de 1970 (ALMEIDA; DUQUE; MARION, 2014; DA PAIXÃO; MALTOS, 2016).

O tratamento endodôntico de dentes com rizogênese incompleta é um desafio para a prática endodôntica. Devido às paredes dentinárias finas do canal radicular, o preparo biomecânico torna-se limitado, fazendo com que o elemento dental fique mais sujeito à fraturas (ALCALDE *et al.*, 2014; PIMENTEL; SILVA; DE OLIVEIRA, 2017).

A eliminação de microrganismos é um fator primordial para o sucesso do tratamento endodôntico. As substâncias químicas utilizadas com maior frequência são o hipoclorito de sódio e a clorexidina, e ambas apresentam efeitos satisfatórios. As soluções irrigadoras desempenham um papel essencial na desinfecção primária. Devem apresentar propriedades bactericidas e bacteriostáticas, e ao mesmo tempo, ter mínimos efeitos citotóxicos sobre as células-troncos e os fibroblastos, para permitir

a sobrevivência celular e capacidade de proliferação (ALCALDE *et al.*, 2014; PIMENTEL; SILVA; DE OLIVEIRA, 2017).

O hipoclorito de sódio é bem aceito mundialmente, e suas propriedades incluem ação antimicrobiana e capacidade de dissolução de tecido orgânico. Embora ele seja bem aceito, é importante ressaltar que há receios quanto a sua toxicidade, principalmente se tratando de dentes com rizogênese incompleta, onde o risco de extravasamento é maior. Dessa forma, recomenda-se realizar a irrigação 3 mm aquém do comprimento de trabalho, afim de reduzir possíveis danos a região periapical (ALCALDE *et al.*, 2014; BRUSCHI *et al.*, 2015; DE LIMA *et al.*, 2019).

Por outro lado, alguns autores defendem o uso da clorexidina devido ao seu alto potencial antimicrobiano e efeito residual. Porém, não apresenta eficácia na dissolução de tecidos orgânicos (ALCALDE *et al.*, 2014; BRUSCHI *et al.*, 2015; DE LIMA *et al.*, 2019; PIMENTEL; SILVA; DE OLIVEIRA, 2017).

Quando o hipoclorito de sódio é adicionado à água, ele forma o ácido hipocloroso contendo cloro ativo, um agente oxidante forte. Dessa forma, as enzimas essenciais da célula bacteriana são irreversivelmente oxidadas. Quando ele entra em contato com materiais orgânicos, participa em diversas reações químicas, entre elas a reação de saponificação, neutralização de aminoácidos e cloraminação (DA SILVA *et al.*, 2016; AGRAWAL *et al.*, 2014).

A clorexidina apresenta um amplo espectro de ação. As moléculas catiônicas da clorexidina são rapidamente atraídas pelas cargas negativas na superfície das bactérias e são adsorvidas na membrana celular por meio de interações eletrostáticas, possivelmente por meio de ligações hidrofóbicas ou por pontes de hidrogênio, sendo essa adsorção concentração-dependente. Seu mecanismo de ação depende da sua concentração, em baixas concentrações seu efeito é bacteriostático e para altas concentrações seu efeito é bactericida (ALMEIDA; DUQUE; MARION, 2014; DA PAIXÃO; MALTOS, 2016; GATELLI; BORTOLINI, 2014; PRETEL *et al.*, 2011).

O hipoclorito de sódio apresenta como vantagens ação antimicrobiana, capacidade de dissolução tecidual, atividade lubrificante, pH alcalino, efeito desodorizante. Ao mesmo tempo, tem como desvantagens toxicidade relativa, sabor desagradável e incapacidade de remover a smear layer (ALEIXO; ARRUDA; PERUCHI, 2015; BONAN; BATISTA; HUSSNE, 2011; SANTOS; BORGES; PORTO, 2017; GRAÇA, 2014).

A clorexidina tem como vantagens atividade antimicrobiana, ação antifúngica, substantividade, biocompatibilidade, ação reológica e baixa toxicidade. Quanto as suas desvantagens, não dissolver tecido pulpar e incapacidade de remover a smear layer (ALMEIDA; DUQUE; MARION, 2014; BONAN; BATISTA; HUSSNE, 2011; GATELLI; BORTOLINI, 2014).

Tanto o hipoclorito de sódio como a clorexidina apresentam uma atividade antimicrobiana semelhante e eficaz. Enquanto o hipoclorito de sódio apresenta atividade antimicrobiana e a capacidade de dissolução de tecidos, a clorexidina tem como benefícios básicos, a substantividade e a biocompatibilidade. Comparada ao hipoclorito de sódio, a clorexidina se mostrou eficaz e atóxica, por isso, em casos de hipersensibilidade ao hipoclorito de sódio e em elementos dentários com rizogênese incompleta é a melhor opção a ser empregada (MARTINS, 2017; BONAN; BATISTA; HUSSNE, 2011; ALEIXO; ARRUDA; PERUCHI, 2015).

6 CONCLUSÃO

De acordo com os dados da literatura, conclui-se que em casos de dentes com rizogênese incompleta, tanto o hipoclorito de sódio quanto a clorexidina apresentam efetividade antimicrobiana, característica indispensável para uma solução irrigadora. O hipoclorito de sódio é a solução irrigadora mais utilizada na endodontia devido a sua excelente ação antimicrobiana e capacidade de dissolver tecidos orgânicos, porém, apresenta efeito citotóxico para os tecidos do periápice.

Já a clorexidina apresenta biocompatibilidade, não sendo irritante aos tecidos periapicais. Além do mais, apresenta substantividade, isto é, possui efeito antimicrobiano residual, podendo permanecer ativa no local de ação por aproximadamente 13 horas, potencializando sua efetividade antimicrobiana. Portanto, associando a efetividade antimicrobiana com os mínimos efeitos tóxicos para o periápice, a clorexidina é a mais indicada em casos de dentes com rizogênese incompleta.

REFERÊNCIAS

- AGRAWAL V. *et al.* A contemporary overview of endodontic irrigants—A review. **Journal of Dental Applications**, v.1, n.6, p.105-15, 2014. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/277721660_A_Contemporary_Overview_of_Endodontic_Irrigants_-_A_Review Acesso em: 30 set. 2020.
- ALCALDE, M. P. *et al.* Revascularização pulpar: considerações técnicas e implicações clínicas. **SALUSVITA**, Bauru, v.33, n.3, p.415-432, 2014. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/269400683_Revascularization_technical_considerations_and_clinical_implications Acesso em: 10 fev. 2021.
- ALEIXO, R. S.; ARRUDA, M. E. B. F.; PERUCHI, C. T. R. O tradicional hipoclorito de sódio x a substantividade da clorexidina. Soluções químicas auxiliares do preparo biomecânico: Revisão de literatura. **Revista UNINGÁ Review**, Paraná, v.24, n.3, p.106-112, out./dez., 2015. Disponível em: <http://revista.uninga.br/index.php/uningareviews/article/view/1712> Acesso em: 24 out. 2020.
- ALMEIDA, A. P.; DUQUE, T. G.; MARION, J. J. C. O Uso da clorexidina na endodontia. **Revista UNINGÁ Review**, São Paulo, v.20, n.2, p.68-73, out./dez., 2014. Disponível em: <http://revista.uninga.br/index.php/uningareviews/article/view/1583> Acesso em: 25 out. 2020.
- ALOBALD, A. S. *et al.* Radiographic and clinical outcomes of the treatment of immature permanent teeth by revascularization or apexification: a pilot retrospective cohort study. **Journal of endodontics**, v.40, n.8, p.1063-1070, 2014. Disponível em: http://www.unitau.br/files/arquivos/category_1/Endodontia___ARTIGO_1_1424871002.pdf Acesso em: 25 jan. 2021.
- BODANEZI, A. *et al.* Efeitos do tampão apical no potencial selador das obturações com agregado de trióxido mineral em dentes com rizogênese incompleta. **Rev. Clín. Pesq. Odontol.**, Curitiba, v. 5, n. 3, p. 263-266, set./dez., 2009. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/index.php/oralresearch/article/view/23217/22306> Acesso em: 15 out. 2020.
- BONAN, R. F.; BATISTA, A. U. D.; HUSSNE, 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 da Saúde**, Paraíba, v. 15, n. 2, p. 237-244, 2011. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/index.php/rbcs/article/view/9932/6054> Acesso em: 17 out. 2020.
- BORZINI, L. *et al.* Root canal irrigation: chemical agents and plant extracts against enterococcus faecalis. **The Open Dentistry Journal**, v.10, p.692-703, 2016. Disponível em: <https://opendentistryjournal.com/contents/volumes/V10/TODENTJ-10-692/TODENTJ-10-692.pdf> Acesso em: 01 out. 2020.

BRUCHI, L. S. *et al.* A revascularização como alternativa de terapêutica endodôntica para dentes com rizogênese incompleta e necrose pulpar: protocolos existentes.

Brazilian Journal Of Surgery And Clinical Research - BJSCR, Paraná v.12, n.1, p.50-61, set./nov., 2015. Disponível em:

https://www.mastereditora.com.br/periodico/20150902_224145.pdf Acesso em: 10 fev. 2021.

CÂMARA, A. C.; DE 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, p.127-133, jan./abr., 2010. Disponível em:

<http://revista.uepb.edu.br/index.php/pboci/article/viewFile/822/437> Acesso em: 13 set. 2020.

CARVALHO, C. N. *et al.* Possibilidades terapêuticas no tratamento de dentes jovens portadores de polpa viva: uma revisão da literatura. **Revista de Ciências da Saúde**, São Luís, v.14, n.1, p.40-52, jan./jun., 2012. Disponível em:

<http://www.periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/rcisaude/article/view/1282/2818> Acesso em: 11 fev. 2021.

DA PAIXÃO, L. C.; MALTOS, K. L. M. Hipoclorito de sódio versus clorexidina na irrigação endodôntica. **Revista do CROMG**, Belo Horizonte, v.17, n.1, p.13-19, jan./jun., 2016. Disponível em:

<http://revista.cromg.org.br/index.php/rcromg/article/view/25/9> Acesso em: 14 set. 2020.

DA SILVA, F. *et al.* Atividade antimicrobiana de soluções irrigadoras no preparo biomecânico de canais radiculares frente a enterococcus faecalis. **Brazilian Journal Of Surgery And Clinical Research - Bjscri**, Rio de Janeiro, v.15, n.1, p.34-38, jun./ago., 2016. Disponível em:

https://www.mastereditora.com.br/periodico/20160612_102251.pdf Acesso em: 15 set. 2020.

DE ALMEIDA, D. H.; MARTINHO, G. C. C.; ANDRADE, A. O. Substâncias químicas utilizadas na endodontia. **Ciência Atual: Revista Científica Multidisciplinar da UniSãoJosé**, Rio de Janeiro, v.15, n.1, p.28, 2020. Disponível em:

<http://www.cnad.edu.br/revista-ciencia-atual/index.php/cafsj/article/view/396/pdf> Acesso em: 14 set. 2020.

DE ALMEIDA, L. H. S. *et al.* Pulp tissue dissolution capacity of sodium hypochlorite combined with cetrimide and polypropylene glycol. **Brazilian dental journal**, Pelotas, v.24, n.5, p.477-481, 2013. Disponível em:

https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-64402013000500477&script=sci_arttext Acesso em: 10 out. 2020.

DELGADO, R. J. R. *et al.* Antimicrobial activity of calcium hydroxide and chlorhexidine on intratubular Candida albicans. **International journal of oral science**, v.5, n.1, p.32-36, 2013. Disponível em:

<https://www.nature.com/articles/ijos201312> Acesso em: 4 out. 2020.

DIOGUARDI, M. *et al.* Endodontic irrigants: Different methods to improve efficacy and related problems. **European journal of dentistry**, v.12, n.3, p.459-466, jul./sep., 2018. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6089055/> Acesso em: 05 out. 2020.

ESTEVES, D. L. S.; FROES, J. A. V. Soluções irrigadoras em endodontia - Revisão de Literatura. **Arquivo Brasileiro de Odontologia**, v.9 n.2, p.48-53, 2013. Disponível em: <http://periodicos.pucminas.br/index.php/Arquivobrasileiroodontologia/article/view/6918> Acesso em: 10 out. 2020.

FERRAZ, C. C. R. *et al.* Comparative study of the antimicrobial efficacy of chlorhexidine gel, chlorhexidine solution and sodium hypochlorite as endodontic irrigants. **Brazilian dental journal**, São Paulo, v.18, n.4, p.294-298, 2007. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-64402007000400004 Acesso em: 13 out. 2020.

FERNANDES, J. M. S. M. *et al.* Terapia endodôntica em dentes com rizogênese incompleta: relato de caso. **Ciência Atual-Revista Científica Multidisciplinar do Centro Universitário São José**, Rio de Janeiro, v.6, n.2, p.02-07, 2015. Disponível em: <http://www.cnad.edu.br/revista-ciencia-atual/index.php/cafsj/article/view/119/103> Acesso em: 18 out. 2020.

FROUGHREYHANI, M. *et al.* Effect of electric currents on antibacterial effect of chlorhexidine against enterococcus faecalis biofilm: An in vitro study. **Journal of clinical and experimental dentistry**, v.10, n.12, p.1223-1229, dec. 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/330742274_Effect_of_electric_currents_on_antibacterial_effect_of_chlorhexidine_against_Enterococcus_faecalis_biofilm_An_in_vitro_study Acesso em: 01 out. 2020.

GATELLI, G.; BORTOLINI, M. O uso da clorexidina como solução irrigadora em Endodontia. **Revista UNINGÁ Review**, Paraná, v.20, n.1, p.119-122., out./dez., 2014. Disponível em: <http://revista.uninga.br/index.php/uningareviews/article/view/1555> Acesso em: 10 out. 2020.

GONÇALVES, L. S. *et al.* The effect of sodium hypochlorite and chlorhexidine as irrigant solutions for root canal disinfection: A systematic review of clinical trials. **Journal of Endodontics**, v.42, n.4, p.527-532, April. 2016. Disponível em: <http://eprints.whiterose.ac.uk/94366/> Acesso em: 15 out. 2020.

GOMES, F. A. *et al.* Capacidade da Dissolução Tecidual do Hipoclorito de Sódio em Diferentes Concentrações. **RSBO: Revista Sul-Brasileira de Odontologia**, Fortaleza, v.15, n.2, p.101-107, jul./dez., 2018. Disponível em: <https://www.univille.edu.br/account/odonto/VirtualDisk.html/downloadDirect/1462782/rsbov15n2a4.pdf> Acesso em: 21 set. 2020.

GOMES, B. P. F. A. *et al.* Chlorhexidine in endodontics. **Brazilian dental journal**, São Paulo, v.24, n.2, p.89-102, 2013. Disponível em:

https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-64402013000200089
Acesso em: 15 out. 2020.

GRAÇA, B. P. **O hipoclorito de sódio em Endodontia**. 2014. 67F. Dissertação (Mestrado em Medicina Dentária) – Universidade Fernando Pessoa, Porto, 2014. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10284/4380> Acesso em: 02 out. 2020.

LOPES, H. P.; SIQUEIRA JUNIOR, J. F. **Endodontia: biologia e técnica**. 4° ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015. Acesso em: 15 set. 2020.

MALHOTRA, N. K.; PETERSON, M. Marketing research in the new millennium: emerging issues and trends. **Marketing Intelligence & Planning**, v.19, n.4, p.216-235, 2001. Disponível em:
https://www.researchgate.net/profile/Mark_Peterson5/publication/240259867_Marketing_research_in_the_new_millennium/links/00b49523767cec8b11000000.pdf Acesso em: 06 nov. 2020.

MAHENDRA, A. *et al.* Comparative evaluation of antimicrobial substantivity of different concentrations of chlorhexidine as a root canal irrigant: An in vitro study. **Journal of oral biology and craniofacial research**, v.4, n.3, p.181-185, sep./dec., 2014. Disponível em:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4306997/> Acesso em: 02 out. 2020.

MARTINS, A. R. S. **A importância das soluções irrigadoras na Endodontia: comparação entre hipoclorito de sódio e clorexidina**. 2017. 19F. Dissertação (Mestrado integrado em Medicina Dentária) – Instituto Universitário de Ciências da Saúde, Gandra, 2017. Disponível em:
<https://repositorio.cespu.pt/handle/20.500.11816/2828?show=full> Acesso em: 04 out. 2020.

NOITES, R.; DE CARVALHO, M. F.; VAZ, I. P. Complicações que podem surgir durante o uso do hipoclorito de sódio no tratamento endodôntico. **Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia MaxiloFacial**, Cidade do Porto, v.50, n.1, p.53-56, 2009. Disponível em:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1646289009700160> Acesso em: 20 nov. 2020.

OKINO, L. A. *et al.* Dissolution of pulp tissue by aqueous solution of chlorhexidine digluconate and chlorhexidine digluconate gel. **International Endodontic Journal**, v.37, n.1, p.38-41, 2004. Disponível em:
https://www.researchgate.net/publication/8923311_Dissolution_of_pulp_tissue_by_aqueous_solution_of_Chlorhexidine_digluconate_and_Chlorhexidine_digluconate_gel Acesso em: 02 out. 2020.

PIMENTEL, L. A. R.; SILVA, K. M. B.; DE OLIVEIRA, A. P. Revascularização pulpar. **Revista da AcBO**, Maceió, v.26, n.2, p.83-91, 2017. Disponível em:
<http://www.rvacbo.com.br/ojs/index.php/ojs/article/view/350> Acesso em: 24 jan. 2021.

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. **European Journal of Dentistry**, v.12, n.1, p.94-99, jan./mar., 2018. Disponível em: https://doi.org/10.4103/ejd.ejd_324_17 Acesso em: 26 out. 2020.

RIBEIRO, I. L. A. *et al.* Conduta clínica de cirurgiões-dentistas de João Pessoa-PB no tratamento endodôntico de dentes com rizogênese incompleta. **Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo**, v.26, n.3, p.212-218, set./dez., 2014. Disponível em: <http://publicacoes.unicid.edu.br/index.php/revistadaodontologia/article/view/304/201> Acesso em: 11 fev. 2021.

SANTOS, A. C. A.; BORGES, L.; PORTO, A. R. N. P. Acidentes e complicações na endodontia com o uso do hipoclorito de sódio. **Ciência Atual: Revista Científica Multidisciplinar do Centro Universitário São José**, Rio de Janeiro, v.10, n.2, p.02-08, 2017. Disponível em: <http://www.cnad.edu.br/revista-ciencia-atual/index.php/cafsj/article/view/197/pdf> Acesso em: 14 set. 2020.

SALGADO, K. R. *et. al.* Cleaning Ability of irrigants and orange oil solvent combination in the removal of root canal filling materials. **European Endodontic Journal**, v.4, n.1, p.33-37, 2019. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7006558/> Acesso em: 05 out. 2020.

SIMON, S.; MACHTOU, P.; PERTOT, W. J. **Endodontie-Editions CdP**. France, Initiatives Sante, 2015. Acesso em: 01 out. 2020.

SOARES, R. G. *et al.* Injeção acidental de hipoclorito de sódio na região periapical durante tratamento endodôntico: relato de caso. **RSBO Revista Sul-Brasileira de Odontologia**, Joinville, v.4, n.1, p.17-21, 2007. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=153014356003> Acesso em: 30 set. 2020.

SOUZA, T. S. *et al.* Regeneração endodôntica: existe um protocolo? **Revista Odontológica do Brasil Central**, v.22, n.63, out./dez., 2013. Disponível em: <https://www.robrac.org.br/seer/index.php/ROBRAC/article/view/804/705> Acesso em: 09 fev. 2021.

TINÔCO, L. V. C.; DA SILVA, F. B. Reabilitação com coroas metal free em dentes com rizogênese incompleta: relato de caso. **Revista da Faculdade de Odontologia-UPF**, Passo Fundo, v.24, n.3, p.422-428, set./dez., 2019. Disponível em: <http://seer.upf.br/index.php/rfo/article/view/9227/114115421> Acesso em: 27 jan. 2021.

TOLEDO, R. *et al.* Hidróxido de cálcio e iodofórmio no tratamento endodôntico de dentes com rizogênese incompleta. **IJD. International Journal of Dentistry**, Recife, v.9, n.1, p.28-37, jan./mar., 2010. Disponível em: <http://revodontobvsalud.org/pdf/ijdv9n1/06.pdf> Acesso em: 09 out. 2020.

TRAVASSOS, R. M. C. *et. al.* Conduta diante de um acidente por extravasamento de hipoclorito de sódio durante tratamento endodôntico: Relato de caso. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v.6, n.6, p.35844-35853, jun., 2020.

Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/11404>
Acesso em: 20 nov. 2020.

VIEIRA, V. A.; TIBOLA, F. Pesquisa qualitativa em marketing e suas variações: trilhas para pesquisas futuras. **Revista de Administração Contemporânea**, v.9, n.2, p.9-33, abr./jun., 2005. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-65552005000200002
Acesso em: 05 nov. 2020.

WRIGHT, P. P.; KAHLER, B.; WALSH, L. J. Alkaline sodium hypochlorite irrigant and its chemical interactions. **Materials**, Austrália, v.10, n.10, p.1147, set. 2017.
Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ma10101147> Acesso em: 05 out. 2020.