FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SETE LAGOAS

JÉSSICA NAASSON SILVA ARAÚJO

# HIPOCLORITO DE SÓDIO
# E SEU USO NO TRATAMENTO ENDODÔNTICO:
# UMA REVISÃO DE LITERATURA

SETE LAGOAS

2018

FACSETE
Faculdade de Tecnologia de Sete Lagoas
Portaria MEC 299/2011 DOU 24/03/2011

Monografia intitulada "**Hipoclorito de sódio e seu uso no tratamento endodôntico: uma revisão de literatura**", área de concentração em Endodontia, apresentada por Jéssica Naasson Silva Araújo , para obtenção de título de especialista em Endodontia, APROVADO pela Comissão Examinadora, constituída pelos seguintes professores:

Prof. Dr. José Leonardo Barbosa Melgaço da Costa - Orientador

Prof. Marcos Rogério Rabelo

Prof. Dr. Rafael Rodrigues Soares de Magalhães

Sete Lagoas, 13 de junho de 2018

# HIPOCLORITO DE SÓDIO

# E SEU USO NO TRATAMENTO ENDODÔNTICO:

# UMA REVISÃO DE LITERATURA

Monografia, apresentada ao curso de especialização da Faculdade de Tecnologia de Sete Lagoas, como requisito parcial para conclusão do Curso de Especialização em Endodontia.

Orientador: Prof. Dr. José Leonardo Barbosa Melgaço da Costa

SETE LAGOAS

13/06/2018

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter me dado ânimo e coragem para iniciar essa etapa que agora concluo com êxito.

Agradeço aos meus pais pelo apoio financeiro quando esse se fez necessário.

Agradeço aos meus colegas de classe que sempre fizeram com que a semana de curso fosse mais leve e divertida.

Agradeço aos mestres por compartilhar comigo e meus colegas um pouco de seu conhecimento,

Agradeço em especial ao Dr. Geraldo Avelar um ícone da endodontia do Brasil, que nunca nos abandonou e que com todo seu vigor e paciência tentou nos transmitir ao máximo todo o seu saber.

Agradeço, agradeço e agradeço!

## RESUMO

Para o sucesso do tratamento endodôntico, é necessário que ocorra a junção mecânica e química, através de limas e solução irrigadora, a fim de promover um total esvaziamento do sistema de canais radiculares, eliminando toda a *smear layer*, que pode vir a abrigar bactérias no interior dos túbulos dentinários, comprometendo a assepsia necessária. Este trabalho teve como objetivo realizar uma revisão de literatura, acerca da história do hipoclorito de sódio, comparar seu uso frente à clorexidina, ressaltando possíveis complicações durante o uso, e as vantagens do uso do ultrassom. Como agente químico, o hipoclorito de sódio tem se apresentado como a primeira escolha dos endodontistas, graças à sua composição química que oferece características importantes durante a irrigação, tais como: remoção de gorduras através do processo de saponificação, clareador, neutralizante dos metabolitos bacterianos e reatividade ao cálcio. A clorexidina também vem sendo amplamente usada como irrigante, e tem como suas principais vantagens sua baixa toxicidade e estabilidade. Assim como qualquer agente químico, alguns cuidados devem ser tomados durante o uso do hipoclorito de sódio, devendo então profissional e paciente estarem devidamente protegidos. Requer, acima de tudo, um conhecimento do operador acerca dos riscos e cuidados durante o manuseio da substância. A fim de potencializar o processo de limpeza do sistema de canais radiculares, o uso de ultrassom, tem sido de grande auxilio. O hipoclorito de sódio é a primeira escolha entre a maioria dos endodontistas, pois apresenta a capacidade de dissolver tecido pulpar além de ser um ótimo bactericida, já a clorexidina, apesar de seu excelente poder bactericida, não apresenta capacidade de dissolver tecido pulpar. Durante o manuseio do hipoclorito, alguns cuidados devem ser tomados, como utilização de óculos de proteção, permanecer cerca de 2 mm aquém do ápice radicular durante a irrigação e não exercer pressão excessiva durante a irrigação. A agitação da solução no interior do canal promove maior limpeza, uma vez que auxilia na remoção da *smear layer*, favorecendo um melhor prognóstico do tratamento endodôntico.



Palavras-chave: Hipoclorito de sódio; endodontia;

## ABSTRACT

For the success of the endodontic treatment, it is necessary that the mechanical and chemical junction occurs, through files and irrigation solution, in order to promote a total emptying of the root canal system, eliminating all the smear layer, which may harbor bacteria in the inside the dentinal tubules, compromising the necessary asepsis. The objective of this study was to review the literature on the history of sodium hypochlorite, compare its use with chlorhexidine, highlighting possible complications during use, and the advantages of using ultrasound. As a chemical agent, sodium hypochlorite has been presented as the first choice of endodontists, thanks to its chemical composition that offers important characteristics during irrigation, such as: removal of fats through the process of saponification, bleaching, neutralizing bacterial metabolites and reactivity to calcium. Chlorhexidine has also been widely used as an irrigant, and its main advantages are its low toxicity and stability. As with any chemical agent, some care must be taken during the use of sodium hypochlorite, and professional and patient should be properly protected. It requires, above all, a knowledge of the operator about risks and care during the handling of the substance. In order to potentiate the process of cleaning the root canal system, the use of ultrasound has been of great help. Sodium hypochlorite is the first choice among most endodontists because it has the ability to dissolve pulp tissue and is a good bactericide. Chlorhexidine, despite its excellent bactericidal properties, does not have the ability to dissolve pulp tissue. During the handling of hypochlorite, some precautions should be taken, such as wearing goggles, to remain about 2 mm below the root apex during irrigation and not to exert excessive pressure during irrigation. The agitation of the solution inside the canal promotes greater cleaning, since it assists in the removal of the smear layer, favoring a better prognosis of the endodontic treatment.



Keywords: Sodium hypochlorite; endodontics;

**LISTA DE TABELAS**

Tabela 1- Ordem cronológica do uso Hipoclorito de sódio.....12

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

NaClO – Hipoclorito de Sódio

pH- Potencial Hidrogeniônico

SCR – Sistema de Canais Radiculares

**SUMÁRIO**

**1 INTRODUÇÃO**.....9

**2 REVISÃO DE LITERATURA E DISCUSSÃO**.....11

2.1 INTERCORRÊNCIAS QUE PODEM OCORRER DURANTE A UTILIZAÇÃO DO NaClO .....14

2.1.1 MANCHAMENTO DA ROUPA DOS PACIENTES .....15

2.1.2 INCIDENTE OFTALMOLÓGICO .....15

2.1.3 REAÇÃO ALÉRGICA AO HIPOCLORITO DE SÓDIO .....15

2.1.4 INJEÇÃO DE HIPOCLORITO DE SÓDIO .....15

2.1.5 EXTRUSÃO PARA ALÉM DO FORAME .....16

2.1.6 SINUSITE APÓS EXTRAVASAMENTO DE HIPOCLORITO DE SODIO NO SEIO MAXILAR .....16

2.2 HIPOCLORITO DE SÓDIO FRENTE A NOVAS TECNOLOGIAS.....17

**3 CONCLUSÃO**.....20

**REFERÊNCIAS**

## 1 INTRODUÇÃO

O sucesso na terapia endodôntica está diretamente relacionado com o completo respeito a todas as fases do tratamento endodôntico, desde o correto acesso à câmara pulpar, preparo biomecânico, desinfecção e obturação do sistema de canais radiculares, sempre priorizando a manutenção da cadeia asséptica em todas as etapas, a fim de reduzir o maior número possível de microrganismos do sistema de canais radiculares (SCR), visando aumentar a taxa de sucesso. (GAHYVA, 2001)

A completa limpeza do SCR se dá pela união de instrumentos (limas) e soluções irrigantes. As soluções atuam com o objetivo de remover microrganismos e tecidos orgânicos das áreas inacessíveis aos instrumentos devido à complexa anatomia do SCR. (HAUMAN, 2003)

As soluções irrigantes devem promover o aumento da permeabilidade dentinária, possibilitando maior penetração das soluções, uma vez que os túbulos dentinários podem alojar microrganismos, em consequência da complexa anatomia. (LEONARDO, 1999; BASRANI, 2002)

Dentre as soluções o hipoclorito de sódio (NaClO) se sobressai, a boa aceitação desse produto para irrigação deve-se as suas excelentes propriedades, como: capacidade de dissolver tecidos orgânicos, ser antimicrobiano, possuir pH alcalino, promover o clareamento, ser desodorizante e ter baixa tensão superficial. (ESTRELA, 2002)

O aumento da permeabilidade dentinária pelo hipoclorito de sódio foi amplamente estudado. Há no mercado diferentes concentrações que podem ser utilizadas durante o preparo biomecânico, não existindo, no entanto, uma unanimidade na escolha até o momento. (WALKER, 1936; MILLER, 1984; SIQUEIRA, 1998; GAHYVA,2001)

A fim de manter a solução de hipoclorito de sódio em suas devidas concentrações, alguns cuidados devem ser tomados durante o armazenamento do produto, estudos relatam que algumas situações devem ser evitadas, como a exposição à luz solar, exposição a elevadas temperaturas que venham a comprometer o pH, o efeito antimicrobiano, a capacidade detergente (saponificadora) e neutralizadora da substância. Clarkson et al. (2001) reforçam a necessidade do hipoclorito de sódio ser armazenado em recipientes opacos e fechado, pois a abertura constante do recipiente pode causar perda na concentração do cloro diluído na solução. (CLARKSON, 2001; CLARKSON et al, 2003, OKINO, 2004)

Porém, outra solução irrigadora também vem sendo utilizada na endodontia, a clorexidina, que começou a ser empregada para irrigação de canais radiculares em 1964, apresenta ação antimicrobiana de atuação prolongada (substantividade), ação antisséptica tópica e desinfetante, usada com mais frequência na forma de sal solúvel em água, o digluconato de clorexidina, que apresenta maior estabilidade. (LEONARDO, 1999; BASRANI, 2002; ZAMANY, 2003)

A ação ultrassônica na permeabilidade da dentina radicular é como coadjuvante da limpeza dos canais radiculares e tem sido amplamente discutida na literatura. Considerando a efetividade do ultrassom em promover canais mais limpos, estudos foram realizados para determinar a influência do uso do ultrassom na permeabilidade dentinária utilizando NaClO em diferentes concentrações. (SABINS, 2003; ROLDI, 2009)

O objetivo deste trabalho visa relatar a história do uso do hipoclorito, ressaltar suas vantagens frente ao uso da clorexidina, os cuidados que devem ser tomados no manuseio desta substância, bem como auxiliar os profissionais frente a possíveis intercorrências.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA E DISCUSSÃO

O hipoclorito de sódio vem sendo utilizado há centenas de anos e foi utilizado pela primeira vez em 1792 tendo sido nomeado água de Javele, constituindo-se de uma mistura de hipoclorito de sódio e potássio. Logo mais em 1820, Labarraque utilizou o hipoclorito de sódio com teor de cloro ativo de 2,5% para desinfectar feridas. Dakin, em 1915, durante a Primeira Guerra Mundial observou que, embora houvesse a desinfecção da ferida utilizando-se a solução de Labarraque, a cicatrização ocorria muito lentamente, em consequência da alta concentração de hidróxido de sódio, responsável pela irritação dos tecidos, independente da concentração do hipoclorito de sódio. Assim sendo Dakin, formulou uma substância com o teor de cloro de 0,5% com potencial hidrogeniônico (pH) 11, tamponado com ácido bórico 0,4%, o que reduziu o pH da solução para 9, tornando a substância mais neutra, menos estável, permitindo a ação desinfectante sem irritação aos tecidos, levando assim o nome de seu criador sendo conhecida como Líquido de Dakin, ainda utilizada nos dias de hoje. (PÉCORA, 1999 apud Santos et al 2017; ZEHNDER, 2002)

Barret em 1917, utilizou a solução de Dakin para irrigação de canais radiculares difundindo assim sua eficácia como solução anti-séptica. Em 1919 Coolidge, também empregou o uso do hipoclorito de sódio para melhorar o processo de limpeza e de desinfecção do sistema de canais radiculares. (ESTRELA, 2000)

Logo mais, diversos estudos foram realizados para avaliar o efeito da solução de NaClO na dissolução do tecido pulpar, na permeabilidade dentinária, na limpeza do SCR e sua ação bactericida, em suas variadas concentrações, ressaltando assim a superioridade da solução de hipoclorito de sódio frente as demais soluções utilizadas no preparo do canal radicular. (BORIN, 2007)

Um leque de irrigantes antimicrobianos está disponível no mercado, porém o NaClO, em diferentes concentrações variando de 0,5% a 5,25%, é o irrigante endodôntico mais utilizado.(ZEHNDER, 2002; SEN, 2012)

A tabela a seguir (Tab. 1) mostra de forma cronológica o uso do hipoclorito de sódio em suas variadas concentrações.

| DENOMINAÇÃO | CARACTERÍSTICAS |
|---|---|
| Líquido de Dakin | Solução de hipoclorito de sódio a 0,5% neutralizada por ácido bórico |
| Líquido de Dausfrene | Solução de hipoclorito de sódio a 0,5% neutralizada por bicarbonato de sódio |
| Solução de Milton | Solução de hipoclorito de sódio a 1,0% estabilizada por cloreto de sódio (16%) |
| Licor de Labarraque | Solução de hipoclorito de sódio a 2,5% |
| Soda Clorada | Solução de hipoclorito de sódio de concentração variável entre 4 e 6% |
| Água Sanitária | Soluções de hipoclorito de sódio a 2-2,5%-5% |

**TABELA 1-** Ordem cronológica do uso Hipoclorito de sódio
**FONTE:** BORIN, BECKER, OLIVEIRA, 2007)

Dentre os requisitos para o sucesso do tratamento endodôntico, a instrumentação do SCR visa promover a limpeza com completa eliminação de detritos gerados durante a instrumentação e modelagem mecânica, onde se busca o esvaziamento, o alargamento do canal, e a desinfecção através da interação substância química/instrumento. (BORIN, 2007).

Microrganismos e seus produtos metabólicos são considerados os responsáveis pelas doenças pulpares e periapicais. Deste modo, a completa desinfecção do SCR é essencial para o sucesso do tratamento endodôntico. (PRETEL, 2011)

Embora existam inúmeras técnicas de instrumentação, todas geram a presença de resíduos, bactérias, restos de tecido pulpar e raspas de dentina ao final da instrumentação a esses restos de subprodutos gerados dá-se o nome de smear layer. Em função da complexa anatomia do SCR, aproximadamente 50% das paredes dos canais permanecem não instrumentados após o preparo químico/mecânico. Por essa razão, deve-se combinar o uso de substâncias químicas associadas à instrumentação mecânica, a fim de potencializar a desinfecção. O irrigante ideal deve possuir forte efeito antibacteriano, dissolver tecidos necróticos e não lesar os tecidos periapicais. (PETERS, 2001)

O NaClO possui atividade antimicrobiana e grande capacidade de dissolução tecidual e promove a remoção de detritos, favorecendo a limpeza do canal para posterior obturação. Destaca-se ainda sua capacidade de digerir matéria orgânica, ser bactericida, favorecer a remoção da smear layer, remoção de gorduras através do processo de saponificação, reatividade ao cálcio, esta propriedade promove desmineralização, facilitando a abertura dos túbulos dentinários, promovendo clareamento do substrato dental e neutralização dos metabólitos bacterianos. (CORRER, 2006; CHRISTENSEN, 2008)

O elevado pH do NaClO (11.8) promove alterações celulares biossintéticas, alteração no metabolismo celular, destruição de fosfolipídios e inibição enzimática irreversível. (HÜLSMANN, 2000; ZEHNDER, 2002) Sobre as proteínas, exerce efeito desnaturante, e por isso, em contato com os osteoblastos e demais células, a membrana citoplasmática é a primeira a sofrer danos, uma vez que é composta por proteínas dispostas entre a bicamada lipídica. Assim, quando há desnaturação proteica a camada de lipídeos é desfeita, desorganizando a membrana. (KAMBURIS, 2003)

Alguns estudos in vitro não encontraram diferenças na desinfecção obtida pelo NaClO nas concentrações de 1%, 2,5% e 5,2%. De acordo com Siqueira et al. (1999) a frequência e o volume de irrigação podem compensar quando se utiliza o NaClO em baixas concentrações. Contudo, Briseño et al. (1992) relataram maior eficácia na desinfecção após utilização do NaClO a 2%, quando comparado àquela com 1%. Para estes autores, o efeito está relacionado à maior rapidez de dissolução tecidual, obtida pelas soluções mais concentradas.

De acordo com Gomes et al. (2001) e Tomazimho (2006) a concentração de 5.25% de NaClO tem se mostrado mais eficaz por apresentar melhores resultados antibacterianos.

O hipoclorito de sódio pertence ao grupo dos compostos halogenados. É um agente citótoxico que, quando em contato com os tecidos vivos, causa hemólise e ulceração, inibindo a migração dos neutrófilos, provocando lesões ao nível das células endoteliais e fibroblastos, apresenta como desvantagem sua toxicidade para

os tecidos biológicos. A concentração desta solução irrigadora gera controversa, alguns autores recomendam o uso em uma concentração de 5,25%, outros preconizam fazer uso de uma concentração mais baixa de 2,25% à 0,5%. Assim sendo não há um consenso universal acerca da concentração de NaClO. Devido à sua toxicidade, o seu uso inapropriado na prática clínica pode induzir complicações indesejáveis. (BOWDEN, 2006)

Apesar da ampla difusão do NaClO, outra substância química tem sido amplamente utilizada na Endodontia, o gluconato de clorexidina começou a ser utilizado para irrigação de canais radiculares. Sua forma química a bis-biguanida é usada e comercializada em solução aquosa ou em gel, sendo atualmente categorizada terapeuticamente com ação antimicrobiana de atuação prolongada. (CAMARGO, 2008)

A clorexidina possui propriedades como amplo espectro (eliminando microorganismos gram-positivos e gram-negativos, anaeróbios facultativos, aeróbicos e fungos, agindo na adsorção da parede celular destes microorganismos, resultando em lise dos componentes celulares) ação antimicrobiana, grande atividade residual e relativa ausência de toxicidade, sendo eficiente tanto como solução irrigadora quanto como medicação intracanal. A clorexidina é a primeira escolha para pacientes alérgicos a hipoclorito de sódio. Podendo ser indicada em dentes com rizogênese incompleta, onde a irrigação com hipoclorito de sódio poderia induzir excessiva inflamação periapical. (SASSONE, 2003; GERNHARDT, 2004)

Sassone (2003) afirma que a clorexidina poderia ser a solução irrigante de primeira escolha caso a atividade antimicrobiana fosse o único requisito a ser considerado, pois é tão eficaz quanto NaClO, no entanto a clorexidina apresenta como desvantagem a incapacidade de dissolver tecido pulpar..

## 2.1 Intercorrências que podem ocorrer durante a utilização do NaClO

Algumas das complicações no uso indevido do hipoclorito de sódio relacionado ao seu mau uso na prática clínica são:

### 2.1.1 Manchamento da roupa dos pacientes

Este pode ser o acidente clínico mais frequente, e pode ser facilmente evitado utilizando aventais plásticos sobre o paciente e manuseando de forma cautelosa a seringa contendo o hipoclorito de sódio. (SPENCER, 2007)

### 2.1.2 Incidente oftalmológico

Quando por descuido há o contato com os olhos, gera dor aguda imediata, ardor, intenso lacrimejamento e eritema. Podendo até mesmo levar a perda das células epiteliais da córnea. Neste caso recomenda-se irrigação com solução salina ou água corrente de modo abundante, em casos mais graves encaminhar o paciente para o oftalmologista, a fim de evitar este incidente, profissional e paciente devem utilizar óculos de proteção. (NOITES, 2009)

### 2.1.3 Reação alérgica ao hipoclorito de sódio

É pouco comum, mas é importante que o profissional saiba reconhecer os sintomas da anafilaxia. As reações variam desde um ligeiro ardor a até mesmo a dor intensa, podendo em raros casos causar parestesia do lado da face do dente que se encontra em tratamento, inflamação do lábio com presença de equimoses, e até mesmo hemorragia através do canal radicular. Podendo encontrar também sintomas como urticária, falta de ar, broncoespasmo e hipotensão. Em casos severos é necessário o encaminhamento para o hospital ou unidade de pronto atendimento, caso o paciente relate sensibilidade ao NaClO durante a anamnese outras substancias devem ser utilizadas para irrigação durante o tratamento endodôntico. (CALIFLKAN, 1994)

### 2.1.4 Injeção de hipoclorito de sódio

Este raro incidente se dá quando se utiliza de tubetes contendo NaClO, e ocorre sua injeção no tecido gengival /ou tecido mole, o que dependendo da concentração pode provocar necrose tecidual, devido à sua rápida capacidade de dissolução e ação cáustica sobre os tecidos. Em questão de segundos pode ser observado a presença de equimose e hematoma, acompanhados de uma sensação de ardor. Em casos de tal incidência recomenda-se a aplicação de corticosteroide, prescrição de analgésicos e anti-inflamatórios. Para evitar tal infortúnio, preconiza-se o não reaproveitamento de tubetes anestésicos para realização da injeção de hipoclorito dentro dos canais. (GURSOY, 2006; PONTES, 2008)

### 2.1.5 Extrusão para além do forame

Quando ocorre a extrusão do NaClO, ocorre danos aos tecidos periapicais, por oxidação protéica decorrente do seu baixo pH. Canais radiculares com forame apical amplo, reabsorções radiculares, ou mesmo arrombamento do forame permite a saída de um grande volume líquido para a região periapical. Para evitar a extrusão do hipoclorito de sódio, a agulha de irrigação não deve ficar justa ao canal, o seu tamanho deve ser pelo menos 2 mm inferior ao comprimento de trabalho, não devendo também o profissional exercer demasiada pressão no embolo da seringa ao injetar o hipoclorito de sódio. (NOITES, 2009)

### 2.1.6 Sinusite após extravasamento de hipoclorito de sódio no seio maxilar

O acidente por injeção de hipoclorito de sódio junto aos seios maxilares assusta os profissionais devido à sintomatologia. É preciso explicar ao paciente o corrido, assim como as possíveis complicações que podem acontecer. (MELO, 2005)

A fim de se evitar este acidente é preciso que antes de iniciar o processo de irrigação se realize a odontometria através da radiografia inicial para se obter o comprimento de trabalho inicial mantendo sempre a agulha de 02 a 03 mm aquém do ápice radicular. (GATOT et al. 1991 apud MELO, 2005)

Recomenda-se o a prescrição de amoxicilina como terapia inicial por um período de sete dias visando abrangir os microorganismos gram-positivos e gram-negativos, analgésicos e anti-inflamatórios também devem ser administrados. Pode-se fazer também o uso de descongestionantes nasais tópicos e sistêmicos facilitando a oxigenação e a drenagem da supuração do seio maxilar. (PINHEIRO et al. 1998 apud MELO, 2005)

Segundo Iikubo et al. 2002, a irrigação do seio maxilar através do canal radicular com soro fisiológico, é considerado um procedimento de baixo risco, em relação ao tratamento cirúrgico.

De acordo com Noites, 2009 algumas medidas básicas devem ser tomadas afim de se evitar acidentes com NaClO, como: uso de aventais, óculos de proteção, uso do isolamento absoluto, a agulha da seringa de irrigação não deve ficar justa e deve ficar 2mm aquém do ápice, devendo-se nunca exercer pressão dentro do canal radicular.

## 2.2 Hipoclorito de sódio frente a novas tecnologias

É de amplo conhecimento que o NaClO pode alterar a estrutura orgânica da dentina, afetando assim sua propriedade mecânica uma vez que provoca degradação e desorganização da matriz colágena nas paredes do SCR, reduzindo assim sua resistência à fratura, tornando dentes endodônticamente tratatados friáveis, os tornando susceptíveis a fraturas e podendo também comprometer a adesão de adesivos e selantes no interior do canal.( PASCON, 2009; EMEL, 2012)

Tasman et al. 2000 estudando a tensão superficial de diferentes soluções irrigadoras, concluíram que a clorexidina apresentou maior eficácia de penetração e menor tensão superficial seguida do hipoclorito de sódio a 2,5%. Com relação à substantividade, em estudo *in vitro*, foi observado que a clorexidina se mantinha na dentina do canal radicular em porções efetivas antimicrobianas por mais de 12 semanas, embora apresente como fator complicante sua incapacidade de dissolver

o tecido pulpar.

Um estudo realizado de titulometria para avaliar o teor de cloro ativo no hipoclorito de sódio, dois frascos com mesma data de validade e mesmo numero de lote foram armazenados por 30 dias, um frasco guardado ao abrigo da luz, e outro armazenado sob-refrigeração, verificou-se que após o prazo de 30 dias perdeu-se cerca de 31% do teor de cloro ativo na substância, mostrando assim a instabilidade do hipoclorito. (FERRAZI, 2015) Por outro lado, o estudo realizado por Borin, 2008 afirma que o hipoclorito de sódio armazenado sob-refrigeração obteve menor perda de teor do cloro ativo.

Gomes et al. 2010 realizaram um estudo para avaliar a ação antimicrobiana do hipoclorito de sódio a 5.25% x clorexidina 4%, na desinfecção dos cones de guta percha previamente à obturação, variando o tempo de submersão de 30 segundos a 1 minuto, o resultado mostrou que ambas as soluções, independente do tempo de exposição conseguiram eliminar 100% do crescimento microbiano.

A utilização de hipoclorito de sódio e clorexidina combinados deve ser evitado, pois a união desses dois irrigantes, gera um precipitado de cor amarronzada que leva ao escurecimento do remanescente dental, podendo prejudicar a estética do elemento dentário e leva à obliteração dos túbulos dentinários. No estudo realizado por SOUZA et al 2013. a interação da solução de clorexidina 2% gel e NaClO 5.25% causou maior alteração na cor na dentina do que quando utilizado clorexidina 2% liquida, e recomenda que em casos onde se utilize clorexidina e NaClO, um irrigante intermediário (solução salina) deve ser utilizado afim de remover toda a solução de hipoclorito, evitando o escurecimento dentinário.

Dentre as várias concentrações disponíveis no mercado a concentração de 5.25% tem se mostrado mais eficaz, de acordo com estudos já realizados, que observaram melhores resultados antibacterianos proporcionais à concentração. (GOMES et al., 2001; TOMAZINHO, 2006)

Para promover uma completa eliminação da lama dentinária formada durante a instrumentação do SCR, algumas alternativas de agitação da solução de NaClO vem sendo empregadas, como a irrigação passiva ultrassônica, irrigação sônica ou irrigação final com seringa, afim de remover a smear lear que pode acabar protegendo bactérias no interior dos túbulos dentinários. (Gu, 2009; VIOLICH, 2010)

A irrigação sônica opera em uma frequência baixa produzindo menores tensões de cisalhamento numa alta amplitude, e a irrigação passiva ultrassônica opera em uma frequência alta, mas de baixa amplitude. (AHMAD, 1897)

Diferentes resultados foram encontrados quando se comparou a irrigação sônica e irrigação passiva ultrassônica, sendo que a segunda produziu maior permeabilidade e canais mais limpos que a sônica. (SABINS, 2003; JIANG, 2010) A possível explicação se dá a maior frequência ultrassônica, promovendo então maior agitação no interior do canal, no entanto Lee, 2004 afirma que ambas as técnicas podem produzir grau similar de permeabilidade e limpeza, basta aplicar a irrigação sônica por um período de tempo maior.

Roldi et. al 2009 realizaram um estudo comparativo sobre a permeabilidade dentinária com uso do hipoclorito de sódio nas concentrações de 2,5% e 5,25% associados ou não ao uso do ultrassom. Após instrumentação das 30 amostras, realizaram agitação da solução com suas respectivas concentrações no interior dos canais com ultrassom Enac por 10 segundos. Puderam concluir então que a concentração do hipoclorito de sódio apresenta influencia na permeabilidade dentinária. A concentração de 5,25% apresentou maior capacidade de aumentar a permeabilidade, quando comparada à concentração de 2,5%. O uso do ultrassom favoreceu o aumento da permeabilidade quando se utilizou o hipoclorito a 2,5%, entretanto, na concentração de 5,25%, o uso do ultrassom não alterou o resultado da permeabilidade.

Após finalizado o tratamento endodôntico, a dor pós operatória pode ocorrer. De acordo com Zarei 2006, apesar da citotoxidade do hipoclorito de sódio, não há diferença na dor pós operatória quando se compara a irrigação realizada com hipoclorito de sódio e a irrigação realizada com a clorexidina.

## 3 CONCLUSÃO

Diante dos trabalhos revisados, nota-se que o hipoclorito de sódio independente de sua concentração tem características químicas importantes que favorecem sua escolha para irrigação do sistema de canais radiculares. Quando seu uso for contra indicado em casos de pacientes alérgicos, a Clorexidina desempenha papel semelhante, promovendo também uma correta assepsia do sistema de canais radiculares.

Fica claro também a importância de se seguir os tempos operatórios, assim como o preparo e conhecimento do profissional a fim de se evitar incidentes durante o tempo operatório.

Cuidados com o armazenamento do produto também são de extrema importância afim de que se mantenha a concentração e a eficiência da substância.

Meios de agitar a solução potencializando sua ação se fazem cada vez mais presente nos dias atuais através de irrigação sônica e irrigação passiva ultrassônica.

As propriedades do NaClO somadas ao seu baixo custo, tornam a solução a primeira escolha entre as substâncias irrigadoras, não havendo um consenso acerca da concentração a ser utilizada.

## REFERÊNCIAS


AHMAD M, PITT F T R, CRUM L A. Ultrasonic debridement of root canals: An insight into the mechanisms involved. **Journal of Endodontics**. v.13, n.3, p.93-101, 1987.

BASRANI B, SANTOS J M, TJÄDERHANE L, GRAD H, GORDUYSUS O, HUANG J, LAWRENCE H P, FRIEDMAN S. Substantive antimicrobial activity in chlorhexidine - treated human root dentin**. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology**. v.94, n.2, 2002.

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

BORIN G, OLIVEIRA E P M. Alterações no pH e teor de cloro ativo em função da embalagem e local de armazenamento de solução de hipoclorito de sódio em diferentes concentrações. **Revista da Faculdade de Odontologia – Universidade de Passo Fundo.** v.13, n.2, p.45-50, 2008**.**

BOWDEN J R, ETHUNANDAN M, BRENNAN P A. Life-threatening airway obstruction secondary to hypochlorite extrusion during root canal treatment. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology**. v.101, n.3, p.402-404, 2006.

BRISENO B M, WIRTH R, HAMM G, STANDHARTINGER W. Efficacy of different irrigation methods and concentrations of root canal irrigation solutions on bacteria in the root canal. **Endodontics & Dental Traumatology**. v.8, n.1, p.6-77, 1992.

CALIFLKAN M K, TÜRKÜN M, ALPER S. Allergy to sodium hypochlorite during root canal therapy: a case report. **International Endodontic Journal**, v.27, n.3, p.163-167, 1994.

CAMARGO S E A, BLANCO T M, LINA R Y, RODE S M, CAMARGO C H R. Avaliação do pH das soluções de hipoclorito de sódio 1% e 2,5% e digluconato de clorexidina 2% em função do tempo. **Revista Odonto**. v.16, n.31, p.85-91, 2008.

CLARKSON R M, MOULE A J, PODLICH H M. The shelf-life of sodium hypochlorite irrigating solutions. **Australian Dental Journal**, v.46, n.4, p. 269-276, 2001.

CORRER G M, ALONSO R C, GRANDO M F, BORGES A F, PUPPIN-RONTANI R M. Effect of sodium hypochlorite on primary dentin-a scanning electron microscopy (SEM) evaluation. **Journal of dentistry**, v. 34, p. 454-459, 2006.

EMEL U, SEVINC A, OZGUR U, VELI D, EMRE N. Effect of Ethylenediaminetetraacetic Acid on Root Fracture with Respect to Concentration at Different Time Exposures. **Journal of Endodontics**. v.38, n.8, p. 1110-1113, 2012.

ESTRELA C R. Eficácia antimicrobiana de soluções irrigadoras de canais radiculares. Dissertação (Mestrado).**Universidade Federal de Goiás – UFGO**. Goiania, p. 95, 2000.

ESTRELA C, ESTRELA C R A, BARBIN E L, SPANÓ J C E, MARCHESAN M A, PÉCORA J D. Mechanism of action of sodium hypochlorite. **Brazilian Dental Journal**. v.13, n.2, p.113-117, 2002.

FERRAZI M A A, RÊGO L M, OLIVEIRA F C, FALÇÂO C A M. R. O teor de cloro ativo em soluções de hipoclorito de sódio. **International Endodontic Journal**, v.8, n.2, p.20-24, 2015.

GAHYVA S M, SIQUEIRA Jr J F. Avaliação da contaminação de cones de guta-percha disponíveis comercialmente. **Jornal Brasileiro de Endo/Perio**. v.4, n.6, p.193-195*,* 2001.

GATOT A, ARBELLE J, LEIBERMAN A, YANAI-INBAR I. Effects of sodium hypochlorite on soft tissues after its inadvertent injection beyond the root apex. Journal of Endodontic. v.17, n.11, p.573-574, 1991 apud MELO T A F, OLIVEIRA E P M. Sinusite maxilar por injeção acidental de hipoclorito de sódio. **Stomatos**. v.11, n.21, p.27-32, 2005.

GERNHARDT C R, EPPENDORF K, KOZLOWSKI A, BRANDT M. Toxicity of concentrated sodium hypochlorite used as an endodontic irrigant. **International Endodontic Journal**. v.37, n.4, p-272-280, 2004.

GOMES B P F A, FERRAZ C C R, VIANNA M E, BERBER V B, TEIXEIRA F B,SOUZA-FILHO F J. In vitro antimicrobial activity of several concentrations of sodium hypochlorite and chlorhexidine gluconate in the elimination of Enterococcus faecalis. **International Endodontic Journal**. v.34, n.6, p.424-428, 2001.

GOMES C, CAMÕES I C G, FREITAS L F, PINTO S S, SARAIVA S M S, SAMBATIL S. Avaliação do hipoclorito de sódio e da clorexidina na desinfecção de cones de guta-percha. **Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo**. v.22, n.2, p. 94-103, 2010.

GU L, KIM J R, LING J, CHOI K K, PASHLEY D H, TAY F R. Review of contemporary irrigant agitation techniques and de vices. **Journal of Endodontics**. v.35, n.6, p.791-804, 2009.

GURSOY UK, BOSTANCI V, KOSGER HH. Palatal mucosa necrosis because of accidental sodium hypochlorite injection instead of anaesthetic solution. **Internationa**l **Endodontic Journal**. v.39, n.2, p.157–161, 2006.

HAUMAN C H J, LOVE R M. Biocompatibility of dental materials used in contemporary endodontic therapy: a review. Part 1. Intracanal drugs and substances. **Internationa**l **Endodontic Journal**. v.36, n.2, p.75-85, 2003.

HÜLSMANN M, HAHN W. Complications during root canal irrigation-literature review and case reports**. International Endodontic Journal**. v.33,n.3, p.186-193, 2000.

IIKUBO M, SASANO T, SHOJI N, SAKAMOTO. Nonsurgical treatment for odontogenic maxillary sinusitis using irrigation through the root canal: preliminary case report. **The Tohoku Journal Experimental Medicine**, v.197, n.1, p.47-53, 2002.

JIANG L, VERHAAGEN B, VERSLUIS M, VAN DER SLUIS L W M. Evaluation of a sonic device designed to activate irrigant in theroot canal. **Journal of Endodontics**. v.36, n.1, p.143-146, 2010.

KAMBURIS JJ, BARKER TH, BARFIELD RD, ELEAZER PD. Removal of organic debris from bovine dentin shavings. **Journal of Endodontics**. v.29, n.9, p.559-561, 2003.

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

LEONARDO M, TANOMARU-FILHO M, SILVA L, FILHO P, BONIFÁCIO K, Ito I. In vivo antimicrobial activity of 2,0% chlorexidine used as a root canal irriganting solution. **Journal of Endodontics**. v.25, n.3, p. 167-171, 1999.

MILLER W D. An introduction to the study of the bacterio-pathology of the dental pulp. **The Dental Cosmos**. v.36, n.7, p.505-528*,* 1984.

MELO T A F, OLIVEIRA E P M.Sinusite maxilar por injeção acidental de hipoclorito de sódio. **Stomatos**. v.11, n.21, p.27-32, 2005.

NOITES R, 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**. v.50, n.1, p.53-56, 2009*.*

OKINO L A, SIQUEIRA E L, SANTOS M, BOMBANA A C, FIGUEIREDO J A . Dissolution of pulp tissue by aqueous solution of chlorexidine digluconate gel. **International Endodontic Journal**. v.37, n.1, p.38-41, 2004.

PASCON F M, KANTOVITZ K R, SACRAMENTO P A, SANTOS M N, RONTANI R M P. Effect of sodium hypochlorite on dentine mechanical properties. A review. **Journal of Dentistry**. v. 37, n.12, p.903-908, 2009.

PÉCORA, J D.; SOUZA N, ESTRELA, C. Soluções auxiliares do preparo do canal radicular. In: ESTRELA, C.; FIGUEIREDO. Endodontia: princípios biológicos e mecânicos. São Paulo: Artes Médicas, cap.16, p. 553-569, 1999 apud SANTOS A C A, BORGES L, PORTO A R N P. Acidentes e complicações na endodontia com o uso do hipoclorito de sódio. **Revista Científica Multidisciplinar das Faculdades São José**. v.10, n.2, p. 2-8, 2017.

PETERS O A, LAIB A, GOHRING T N, BARBAKOW F. Changes in root canal geometry after preparation assessed by high-resolution computed tomography. **Journal of Endodontics**. v.27, n.1, p. 1-6, 2001.

PINHEIRO, A D. Sinusitis: Current concepts and management. In: BAILEY, B.J. Head and Neck Surgery – Otolaryngology. v. 2, p.441-55, 1998 apud MELO T A F, OLIVEIRA E P M.Sinusite maxilar por injeção acidental de hipoclorito de sódio. **Stomatos**. v.11, n.21, p.27-32, 2005.

PONTES F, PONTES H, ADACHI P, RODINI C, ALMEIDA D, PINTO D JR. Gingival and bone necrosis caused by accidental sodium hypochloriteinjection instead of anaesthetic solution. **International Endodontic Journal**, v.41, n.3, p.267–270, 2008.

PRETEL H, BEZZON F, FALEIROS F B C, DAMETTO F R, VAZ L G. Comparação entre soluções irrigadoras na endodontia: clorexidina x hipoclorito de sódio. **Revista Gaúcha Odontologia**. v.59, n.0, p.127-132, 2011.

ROLDI A, GAGNO A S, BARROSO J, INTRA J B G, INTRA T J A, SOUZA R P, RIBEIRO F C. Avaliação do hipoclorito de sódio associado ou não ao uso do ultrassom sobre a permeabilidade dentinária. **Revista Brasileira de Pesquisa em Saúde**. v.11, n.1, p.11-15, 2009.

SABINS R A, JOHNSON J D, HELLSTEIN J W. Comparision of the cleaning efficacy of short-term sonic and ultrasonic passive irrigation after hand instrumentation in molar root canals. **Journal of Endodontics**.v.29, n.10, p.674-678, 2003.

SASSONE L M, Fidel R, FideL S, Vieira M , Jr Hirata. The influence of organic load on the antimicrobial activity of different concentrations of NaOCl and chlorhexidine in vitro. **International Endodontic Journal**. v.36, n.12, p.848-852, 2003.

SEN, B H, WESSELINK P R, TÜRKÜN M. The Smear Layer: A Phenomenon in Root Canal Therapy. **International Endodontic Journal**, v.28, n.3 p.363-371, 2012.

SIQUEIRA Jr J F, BATISTA M M D, FRAGA R C, UZEDA M. Antibacterial effects of endodontic irrigants on black-pigmented Gram-negative anaerobes and facultative bacteria. **Journal of Endodontics**. v.24, n.6, p.414-416, 1998.

SIQUEIRA J F JR, LIMA K C, MAGALHÃES F A, LOPES HP, UZEDA M. Mechanical reduction of the bacterial population in the root canal by three instrumentation techniques. **Journal of Endodontics**. v.25, n.5, p.332-335, 1999.

SOUZA M, CECCHIN D, BARBIZAM J V B, ALMEIDA J F A, ZAIA A A, GOMES B P F A,FERRAZ C C R. Evaluation of the colour change in enamel and dentine promoted by the interaction between 2% chlorhexidine and auxiliary chemical solution. **Australian Endodontic Journal**. v.39, n.3, p. 107-111, 2013.

SPENCER H R, IKE V, BRENNAN P A. Review: the use of sodium hypochlorite in endodontics--potential complications and their management. **British Dental Journal**. v.202, n.9, p.55-559, 2007.

TASMAN F, CEHRELI ZC, OGAN C, ETIKAN I. Surface tension of root canal irrigants. **Journal of Endodontics**. v.26, n.10, p.586-587, 2000.

TOMAZINHO L F, SILVA D C C, FAGUNDES F S, TOMAZINHO P H. Estudo in vitro da atividade antimicrobiana de soluções irrigadoras na eliminação de Enterococcus faecalis. **Revista Sul-Brasileira de Odontologia**. v.4, n.1, p.12-16, 2006.

VIOLICH D R, CHANDLER N P. The Smear Layer in Endodontics—A Review. **International Endodontic Journal**, v.43, n.1, p. 2-15, 2010.

WALKER A. A definiter and dependable therapy for pulpless teeth**. The Journal of the American Dental Association**. v.23, n.2, p.1418-1425,1936.

ZAMANY A, SAFAVI K, SPANGBERG L S W. The effect of chlorhexidine as an endodontic disinfectant. **Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology**. v.96, n.5, p.578-581*,* 2003.

ZAREI M, BIDAR M. Comparison of Two Intracanal Irrigants' Effect on Flare-Up in Necrotic Teeth. **International Endodontic Journal** .v. 1, n.4, p.129-132, 2006.

ZEHNDER, KOSICKI D , LUDER H , SENER B , WALTIMO T . Tissue-dissolving capacity and antibacterial effect of buffered and unbuffered hypochlorite solutions. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology**, v.94, n.6, p. 756-762, 2002.