

Avaliação do grau de perda de concentração de cloro livre no Hipoclorito de sódio 2,5% de acordo com os diferentes meios de conservação**Evaluation of the degree of loss of concentration of free chlorine in sodium Hypoclorite 2.5% according to different means of conservation**

DOI:10.34119/bjhrv3n4-169

Recebimento dos originais: 27/06/2020

Aceitação para publicação: 27/07/2020

Fábio de Almeida Gomes

Doutor em Endodontia

Professor do Departamento de Endodontia, Universidade de Fortaleza, CE, Brasil
Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal de Pelotas, RS, Brasil

Amanda Cavalcante Melo

Estudante do curso de graduação em Odontologia da Universidade de Fortaleza, CE, Brasil

Bianca Ferraz Corrêa

Estudantes do curso de graduação em Odontologia da Universidade de Fortaleza, CE, Brasil

Marcelo de Moraes Vitoriano

Mestre em Odontologia

Professor do Departamento de Endodontia, Universidade de Fortaleza, CE, Brasil

Luiz Carlos Trévia Moraes Correia Viana

Mestre em Odontologia

Professor do Departamento de Endodontia, Universidade de Fortaleza, CE, Brasil

Cláudio Maniglia Ferreira

Doutor em Odontologia

Professor do Departamento de Endodontia, Universidade de Fortaleza, CE, Brasil

Eduardo Diogo Gurgel-Filho

Doutor em Odontologia

Professor do Departamento de Endodontia, Universidade de Fortaleza, CE, Brasil

Fernanda Geraldo Pappen

Doutora em Odontologia

Professora Associada da Universidade Federal de Pelotas, RS, Brasil

RESUMO

Os efeitos mecânicos da irrigação são a remoção de biofilme/microorganismos, restos de dentina, tecido pulpar e produtos da instrumentação. Considerando que os efeitos químicos são a dissolução de restos de tecidos moles, smear layer e eliminação de bactérias e de seus subprodutos, um agente quimicamente ativo é necessário para alcançar tais efeitos. O hipoclorito de sódio é uma solução que pode se apresentar em diferentes concentrações de cloro livre, e seu uso é indiscutível, não somente pela sua capacidade antisséptica, mas também como agente de solvência de matéria orgânica. Estas propriedades estão diretamente relacionadas à sua concentração no momento de sua utilização. O objetivo do presente estudo foi avaliar a quantidade de cloro ativo e o Ph nas soluções de hipoclorito de sódio de uso doméstico e de uso odontológico, denominados comercialmente por Ypê e Asfer, respectivamente. Para tanto, foram obtidas na rede de supermercados e na loja de vendas de produtos odontológicos da cidade de Fortaleza – CE de data de fabricação mais recente possível, que posteriormente foram submetidos ao método de Iodometria e no Phmetro. Nos tempos de 0, 30, 60 e 80 dias, as concentrações de cloro residual livre nas amostras foram verificadas, valendo-se da titulação com solução de tiosulfato de sódio, como descrita posteriormente. E no período de 0 e 80 dias o pH das soluções foram verificados. Os dados obtidos foram anotados e as perdas no teor de cloro em relação aos seus diferentes modos de armazenamento, levando em consideração à concentração inicial, foram calculadas em porcentagem. Os resultados obtidos foram, para o hipoclorito de sódio odontológico, na avaliação imediatamente abertura foram 2,63% com a variação dos meios de conservação, divididos em 4 frascos, e após 80 dias a concentração foi para 2,80%; 2,81%; 2,67% e 2,58%. Para a água sanitária de uso doméstico, na avaliação imediatamente após abertura foi de 2,57%, com a variação dos meios de conservação, divididos em 4 frascos, foi para: 2,69%; 2,72%, 2,59%, 2,53%. Em relação ao ph houve uma pequena alteração, mas manteve-se a alcalinidade. Levando em consideração a metodologia empregada, pode-se concluir que durante o período de avaliação as formas de armazenamentos não influenciaram na concentração de cloro livre e pH.

Palavras-chave: Irrigantes do canal Radicular, Endodontia, Hipoclorito de sódio, PH.

ABSTRACT

The mechanical effects of the irrigation are the removal of biofilm/dentine microorganisms, remaining portions, pulped tissue and products of the instrumentation. Considering that the chemical effect is the dissolution of soft tissue remaining portions, smear layer and elimination of bacteria's and its by-products, a chemically active agent is necessary to reach the chemical effect. The hypochlorite of sodium is a solution that can be presented in different free chlorine concentrations, and its use is unquestionable, not only for its antiseptic capacity, but also as agent of solution of organic substance. These properties directly are related to its concentration at the moment of its use. The objective of the present study was to evaluate the amount of active chlorine and the Ph in the solutions of hypochlorite of sodium home use and odontology use, called commercially for Asfer and Ypê. For in such a way, they had been gotten in the net of supermarkets and the store of odontology products of the city of Fortaleza - CE of date of possible manufacture more recent, that had been later submitted to the method of Iodometria and in the Phmetro. In the times of 0, 30, 60 and 80 days, the free residual chlorine concentrations in the samples had been verified, using itself the titillation with solution of thiosulfate of sodium, as described later. E in the period of 0- and 80-days pH of the solutions had been verified. The gotten data had been written down and the losses in the chlorine text in relation to its different ways of storage, leading in consideration to the initial concentration, had been calculated in percentage. The gotten results had been, for the hypochlorite of sodium purchased in odontology store the evaluation opening had immediately been 2.63% with the variation of the ways of conservation, divided in 4 bottles, and after 80 days the concentration was for 2,80%; 2,81%;

2.67% and 2.58%. For the sanitary water of domestic use in the evaluation immediately after opening was of 2,57%, with the variation of the ways of conservation, divided in 4 bottles, was stops: 2,69%; 2.72%, 2.59%, 2.53%. In relation to ph it had a small alteration, but alkalinity was remained. We conclude that although the different ways of conservation the solution through pH revealed steady, what it can justify the small difference in the free chlorine concentration being necessary posterior evaluations. Therefore, the time can be a factor of intervention in the results.

Keywords: root canal irrigants, endodontics, sodium hypochlorite, hydrogen-ion concentration.

1 INTRODUÇÃO

O Hipoclorito de Sódio é utilizado em processos de desinfecção, esterilização e desodorização de águas industriais, água potável e piscinas; branqueamento de celulose, limpeza de roupas, lavagem de frutas e legumes, produção da água sanitária, para irrigação dentária e outros.

No Brasil, a água sanitária é um produto muito utilizado, independente da classe social, porém só pode ser legalmente comercializada com o registro da ANVISA, que realiza periodicamente fiscalizações com o objetivo de verificar se as empresas estão obedecendo às regras de fabricação, definido pela portaria nº 89/94 onde o teor de cloro ativo é estabelecido entre 2,00% p/p a 2,5% p/p durante o prazo de validade, estabelecido de no máximo de seis meses (ANVISA, 2009).

Porém, devido ao baixo custo, o consumo do produto clandestino vem aumentando com passar do tempo, podendo o consumidor estar sendo lesado, se houver uma quantidade menor de hipoclorito de sódio, pois seu produto não terá a eficácia esperada. Isso ocorre, principalmente, por problemas na vedação da embalagem porque o cloro evapora muito facilmente (INMETRO, 2009).

Remoção de bactérias e toxinas bacterianas do sistema de canais radiculares durante a modelagem e limpeza são fatores chave para o sucesso da terapia endodôntica. A instrumentação mecânica é conhecida por ser insuficiente para limpar ramificações e irregularidades anatômicas e um terço dos canais radiculares permanece intocado, apesar da avançada tecnologia em instrumentos de canal radicular. Portanto, a preparação mecânica deve ser suportada por uma solução de irrigação antibacteriana quimicamente ativa. (CAN; KAZANDA; KAPTAN, 2015, p. 01).

Na busca pela solução irrigante ideal, numerosas substâncias químicas têm sido propostas e estudadas, entretanto a solução de hipoclorito de sódio, em virtude de suas excelentes propriedades, continua sendo a primeira escolha mundial para o tratamento de canais radiculares. Entre essas excelentes propriedades podem destacar seu efeito bactericida, dissolução de matéria orgânica, pH alcalino, desodorizante e clareador. (SÓ; COUTO; LIMONGE, FIGUEIREDO, 2002, p.14).

Uma das substâncias químicas mais utilizadas mundialmente é o hipoclorito de sódio, que podem ser encontradas com diferentes concentrações como de 0,5%, 1%, 2,5% e 5,25%, conhecidas

respectivamente como Líquido de Dakin, Solução de Milton, Soda Clorada (ou Labarraque) e Solução de Grossman. (GOMES; CAMÕES; FREITAS; PINTO; SARAIVA; SAMBATI, 2010, p.151).

Sendo que as mais concentradas são menos estáveis, principalmente no caso das águas sanitárias de uso domésticas, que, por serem industrializadas com água de abastecimento público, rica em íons metálicos, reduzem rapidamente a vida útil do produto (LEONARDO, 2012, p.30).

Hoje em dia a solução mais usada como irrigador endodôntico é o hipoclorito de sódio, sendo utilizado por mais de quatro décadas devido as suas qualidades como: atividade antimicrobiana, dissolvente de matéria orgânica, ação detergente, ação rápida, neutralização parcial do conteúdo séptico tóxico dos canais (SILVA; TOFALIS; OGATA, 2010, p.47).

Esse fato tem sido observado nos trabalhos de pesquisa, nos quais os testes de atividade antibacteriana, assim como a reparação apical e periapical pós-tratamento de canais radiculares de dentes com lesão periapical crônica, apresentaram melhores resultados nas soluções de hipoclorito de sódio mais concentradas (2,5% e 5,25%). Estas foram mais efetivas em sua ação bactericida e, conseqüentemente, reparacional, quando comparadas com soluções mais diluídas (1% a 0,5%). (LEONARDO, 2012, p.31).

Como regra geral, as soluções mais concentradas são menos estáveis, e assim devem ser armazenadas por um período curto de tempo, podendo então diminuir a concentração de cloro disponível nessas soluções e conseqüente perda de sua propriedade bactericida, dissolvente de tecidos vivos e/ou necróticos, como também sua capacidade de detoxificação (LEONARDO, 2012, p.30).

Os fatores que podem interferir na estabilidade das soluções de hipoclorito de sódio são: potencial hidrogeniônico (pH), temperatura, luminosidade, concentração, embalagem, contato com o ar, presença de matéria orgânica e íons metálicos (BORIN, OLIVEIRA, 2008, p.46).

Observa-se por inúmeros trabalhos (BORIN et al, 2007; SÓ et al, 2002; CAN et al, 2015, GIARDINO et al, 2015), que a solução de hipoclorito de sódio representa o principal irrigante na clínica endodôntica e desse modo, é necessário que a concentração de tal solução esteja em conformidade com a que está indicada no rótulo pelo fabricante.

Dada a importância do uso do hipoclorito de sódio como solução irrigadora no tratamento de canais radiculares, amostras deste são utilizadas em estudos com finalidade de avaliar sua eficácia e instabilidade, sendo que a concentração inicial de cloro pode ser alterada por diversos fatores, dentre eles: a temperatura, as características de armazenamento, embalagem e distribuição da solução (GOMES; BRITTO; NABESHINA, 2010, p. 151).

Esses fatores podem afetar a qualidade da solução de hipoclorito de sódio, principalmente ao se considerar sua estabilidade química.

Fica claro que soluções que contém cloro são largamente empregadas no tratamento endodôntico e cabendo determinar uma inter-relação prática entre esses fatores para a melhor indicação clínica com vistas ao sucesso da terapia endodôntica.

Levando-se em consideração a importância do teor de cloro nas soluções de hipoclorito de sódio utilizadas na irrigação do canal radicular, esta pesquisa propõe-se analisar a real concentração do hipoclorito de sódio e pH de soluções domésticas e de uso odontológico, verificando a influência que as soluções podem vir a sofrer dentro das diferentes condições de armazenamento no período de até 80 dias.

2 OBJETIVOS

Analisar através do método de volumetria/titulação a concentração de cloro livre e consequentemente o poder bactericida nas soluções de hipoclorito de sódio a 2,5% da marca ASFER, de mesmo lote e da água sanitária de uso doméstico e mesmo lote, variando temperatura, luz e modo de armazenamento verificando se as mesmas são estáveis em relação às suas propriedades mecânicas, comparando ao mesmo tempo a concentração de cloro livre entre as soluções de hipoclorito de sódio de uso doméstico e de uso odontológico.

Analisar através do Phmetro a variação do Ph de cada solução coletada imediatamente abertura das embalagens e após 80 dias de armazenamento.

3 METODOLOGIA

Trata-se de estudo descritivo, laboratorial e investigativo, que analisará a concentração de cloro livre no hipoclorito de sódio a 2,5% da marca ASFER, mesmo lote e, da água sanitária de uso doméstico em diferentes modos de conservação com variação de temperatura e luminosidade. E também avaliação da variação de Ph de cada solução. A coleta será feita e analisada no laboratório de pesquisa do Centro de Tecnologia da Universidade de Fortaleza, localizada na cidade de Fortaleza-Ceará.

Foi selecionada uma embalagem de hipoclorito de sódio a 2,5% (ASFER), lote 2251 e data de fabricação Julho de 2015 e validade Julho de 2016 e uma embalagem de água sanitária de uso doméstico (Ypê), lote 160133, data de fabricação Junho de 2015 e data de validade Junho de 2016, que foram divididos em 10 frascos de mesmo volume:

Frasco 1 – hipoclorito de sódio de uso odontológico onde foi avaliado o teor de cloro livre após a abertura imediata da embalagem.

Frasco 2 – uso odontológico, de cor âmbar, submetido à conservação em geladeira à 16° (graus).

Frasco 3 – uso odontológico de cor transparente, submetido à conservação em geladeira à 16° (graus).

Frasco 4 – uso odontológico, de cor âmbar, submetido à conservação em temperatura ambiente.

Frasco 5 – uso odontológico, de cor transparente, submetido à conservação em temperatura ambiente.

Frasco 1.1- água sanitária de uso doméstico onde foi avaliado o teor de cloro livre após abertura imediata da embalagem.

Frasco 2.1 - uso caseiro, de cor âmbar, submetido à conservação em geladeira à 16° (graus).

Frasco 3.1- uso caseiro, de cor transparente, submetido à conservação em geladeira à 16° (graus).

Frasco 4.1- uso doméstico, de cor âmbar, submetido à conservação em temperatura ambiente.

Frasco 5.1 – uso caseiro, de cor transparente, submetido à conservação em temperatura ambiente.

Imediatamente após abertura dos frascos e nos tempos de 30, 60, 80 dias, as concentrações de cloro residual livre nas amostras foram verificadas, valendo-se da titulação com solução de tiosulfato de sódio, como descrita posteriormente. Imediatamente após a abertura e após 80 dias, o pH das soluções foram verificados. Os dados obtidos foram tabulados e as perdas no teor de cloro em relação aos seus diferentes modos de armazenamento, levando em consideração à concentração inicial, foram calculadas em percentual.

3.1 CÁLCULO DA CONCENTRAÇÃO DE CLORO RESIDUAL

3.1.1 Reagentes

1. Ácido acético glacial (CH₃COOH) p.a.
2. Água destilada.
3. Solução de amido 0,5%.
4. Solução de iodeto de potássio 5%.
5. Solução padronizada de tiosulfato de sódio (Na₂S₂O₃) 0,1 N, conforme ABNT NBR

11589:1989.

3.1.2 Procedimento

1. Adicionar 30 mL de solução de iodeto de potássio 5% ao frasco de Erlenmeyer de 250 mL, utilizando a proveta.
2. Pipetar 10 mL da solução de hipoclorito de sódio e transferir para o frasco de Erlenmeyer, tomando o cuidado de imergir a ponta da pipeta na solução de iodeto de potássio (figura 5).
3. Adicionar 10 mL de ácido acético glacial e iniciar imediatamente a titulação com solução de tiosulfato de sódio 0,1N até que a solução se torne amarelo-clara (figura 6).
4. Adicionar 1 mL de solução de amido 0,5% e completar a titulação até o desaparecimento da cor azul (figura 7). Anotar o volume gasto (VG).

VG= Volume gasto de $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N, em mL.

% de Cloro ativo = $(\text{VG mL Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1N x 0,3546)g de Cl_2 por 100mL de solução.

4 RESULTADOS

Pode-se verificar que as duas marcas utilizadas estavam dentro do prazo de validade estipulado pelo fabricante. Na tabela 1 mostra o teor de cloro livre encontrado nas soluções de hipoclorito de sódio, através da titulação iodométrica, após a abertura da embalagem em comparação a concentração fornecida pelo fabricante. Através desta tabela observa-se que a água sanitária de uso doméstico se encontrou dentro do limite, de acordo com o resultado das análises. O hipoclorito de sódio de uso odontológico, porém, apresentou um resultado levemente acima do limite estabelecido e diferente do indicado no rótulo.

Tabela 1 – Resultado do teor de cloro encontrado nas soluções de hipoclorito de sódio após a abertura da embalagem.

Marca/Usos	Concentração na Embalagem	Concentração Encontrada
Asfer / Odontológico	2,50%	2,63%
Ypê / Doméstico	2% a 2,50%	2,57%

Após a abertura das embalagens, as amostras foram divididas em Frascos 2, 3, 4 e 5 para as soluções de hipoclorito de sódio de uso odontológico e em Frascos 2.1, 3.1, 4.1, 5.1 para as soluções de água sanitária de uso doméstico. A tabela 2 mostra a que meios de conservação, levando em consideração quantidade de luminosidade e temperatura, as amostras foram submetidas.

Tabela 2 – Meios de conservação das soluções de Hipoclorito de Sódio

Tabela 2 - Luminosidade x Temperatura		
Frasco 1	Após aberto	
Frasco 2 e 2.1	Âmbar	Geladeira
Frasco 3 e 3.1	Transparente	Geladeira
Frasco 4 e 4.1	Âmbar	Temperatura ambiente
Frasco 5 e 5.1	Transparente	Temperatura ambiente

As amostras das soluções foram avaliadas inicialmente, após a abertura da embalagem, após 30 dias, 60 dias e 80 dias. Na tabela 3 podemos verificar os valores encontrados nas análises realizadas em laboratório, da concentração de cloro livre na amostra de hipoclorito de sódio de uso odontológico. Notou-se que esta concentração aumentou nos frascos 2, 3 e 4 no período de 80 dias, no frasco 2 foi de 2,63% para 2,80%, no frasco 3 foi de 2,63% para 2,81%, e no frasco 4 foi de 2,63% para 2,67%; e diminuiu nos frasco 5 de 2,63% para 2,51%. Apesar do aumento da porcentagem no frasco 4, pode-se observar que os frascos 4 e 5 mantiveram-se quase inalterados. Porém, apesar da modificação na concentração de teor de cloro ativo, o único frasco que se encontra dentro dos padrões de variação é o frasco 5.

Tabela 3 – Valores da concentração de cloro da solução de hipoclorito de sódio de uso odontológico em diferentes formas de conservação.

Hipoclorito de sódio de uso odontológico				
	Inicial	30 dias	60 dias	80 dias
Frasco 2	2,63%	2,64%	2,68%	2,80%
Frasco 3	2,63%	2,66%	2,65%	2,81%
Frasco 4	2,63%	2,62%	2,54%	2,67%
Frasco 5	2,63%	2,60%	2,51%	2,58%

Na tabela 4 podemos verificar os valores encontrados nas análises da concentração de cloro livre da água sanitária de uso doméstico. Notou-se que nos frascos 2.1 e 3.1 houve aumento de 2,57% para 2,69% e 2,57%, para 2,72% respectivamente. Já nos frascos 4.1 e 5.1 houve ligeiro aumento e perda respectivamente, mas se mantiveram dentro dos padrões estabelecidos pelo fabricante.

Tabela 4 – Valores da concentração de cloro da solução de água sanitária de uso doméstico em diferentes formas de conservação.

Água Sanitária de uso doméstico				
	Inicial	30 dias	60 dias	80 dias
Frasco 2.1	2,57%	2,57%	2,53%	2,69%
Frasco 3.1	2,57%	2,58%	2,54%	2,72%
Frasco 4.1	2,57%	2,53%	2,46%	2,59%
Frasco 5.1	2,57%	2,51%	2,43%	2,53%

Após a avaliação do pH da solução de uso odontológico e uso doméstico (tabela 5 e 6), observou-se que apesar das alterações encontradas nas soluções, todas mantiveram alcalinidade.

Tabela 5 – Análise do pH de hipoclorito de sódio odontológico após abertura da embalagem e com 80 dias.

PH- Hipoclorito de Sódio Odontológico		
	Inicial	80 dias
Frasco 1	12,43	
Frasco 2		12,22
Frasco 3		12,16
Frasco 4		12,15
Frasco 5		12,07

Tabela 6 – Análise do pH de água sanitária de uso doméstico após abertura da embalagem e com 80 dias.

PH- Água Sanitária Doméstica		
	Inicial	80 dias
Frasco 1.1	13,01	
Frasco 2.1		12,83
Frasco 3.1		12,81
Frasco 4.1		12,82
Frasco 5.1		12,73

5 DISCUSSÃO

Chaugule et al, 2015 em seu trabalho relatou que o motivo por trás da limpeza e modelagem do canal radicular é a eliminação de toxinas, bactérias e restos de tecido do sistema de canais radiculares. Processos mecânicos sozinho são insuficientes para limpeza do canal total. Portanto, a irrigação com soluções deve apoiar e complementar as preparações endodônticas. Esses irrigantes devem eliminar dentina e detritos, dissolver tecido orgânico, desinfetar o canal e fornecer lubrificação durante a instrumentação sem irritar os tecidos circundantes. As soluções de hipoclorito de sódio são as substâncias químicas mais usadas durante o preparo do sistema de canais radiculares. Seu emprego na área da saúde data dos primórdios do século passado.

O hipoclorito de sódio pode ser encontrado em casas dentárias, farmácias, e mesmo em supermercados. Algumas vezes, o cirurgião dentista não tem acesso às lojas de materiais dentários ou farmácias de manipulação para adquirir soluções irrigantes à base de hipoclorito de sódio, recorrendo à água sanitária como um substituto de fácil obtenção (Rahimi et al, 2014). Assim, no presente trabalho foi comparado o hipoclorito de sódio odontológico e de uso doméstico, em relação ao teor de cloro livre presente na solução.

Para que as soluções de hipoclorito de sódio possam exercer sua total efetividade é necessária que a concentração seja a mais fiel à que está indicada no rótulo pelo fabricante, ou seja, o produto deve apresentar boa qualidade. Kowalski, 2014 em sua monografia relatou que quando uma solução de hipoclorito de sódio apresenta teor de cloro abaixo de 0,3% ela não é efetiva contra alguns microorganismos, como *Candida albicans* e *Streptococcus faecalis*. A instabilidade das soluções de hipoclorito de sódio é agravada pelo tempo de armazenamento na prateleira comercial das lojas especializadas em Odontologia e pelo uso de frascos inadequados. Por isso, aconselha-se que as soluções de hipoclorito de sódio sejam adquiridas dentro do prazo de validade e as mais próximas possíveis da data de fabricação. Devendo ser armazenadas em vidro âmbar ao abrigo da luz e do calor, pois a luminosidade e o calor podem interferir na perda do teor de cloro. Esse conjunto de fatores provocou a procura de uma solução comercial de hipoclorito de sódio com teor de cloro confiável e de fácil acesso. O produto que atende a esses requisitos é a água sanitária, hipoclorito de sódio na concentração de 2,0 a 2,5 % (PÉCORA, 2002). Desse mesmo modo, em nosso estudo optamos por utilizar o hipoclorito de sódio mais recente e com data de validade mais distante possível encontrada na loja de venda de materiais dentários e no supermercado.

Diversos trabalhos analisaram diferentes soluções de hipoclorito de sódio à venda em casas dentárias e produzidas em farmácias de manipulação, tendo verificado grandes alterações com relação à concentração real da solução adquirida e àquela nominada no rótulo da embalagem. Como exemplo,

Borin (2008) verificou a estabilidade química de diferentes concentrações da solução de hipoclorito de sódio levando em consideração o tipo de embalagem, o tempo e o local de armazenamento. No tempo experimental de 180 dias, todas as soluções analisadas apresentaram perda do teor de cloro ativo acima de 10%. Independentemente da embalagem utilizada, os melhores resultados foram obtidos quando as soluções foram armazenadas em refrigerador.

Uma das maneiras de verificar a estabilidade de soluções irrigadoras é através da aferição do pH em um intervalo de tempo. É interessante que o agente irrigante apresente um pH alcalino e estável para agir sobre o ambiente ácido criado pelas bactérias do canal radicular. O objetivo do estudo de Camargo et al (2008) foi comparar os valores de pH entre a solução de digluconato de clorexidina 2% manipulada, e o hipoclorito de sódio 1% e 2,5% manipulado e comercial em diferentes períodos de tempo. Deste modo o presente estudo avaliou o pH e obteve como resultado a confirmação da alcalinidade e, conseqüentemente, a estabilidade das soluções.

Clarkson et al (2001) reforçam a necessidade do hipoclorito de sódio ser armazenado em recipientes opacos fechados, pois a abertura constante de recipientes pode causar maior perda em concentração de cloro diluído nas soluções, levando a diminuição do pH mais rapidamente. Entretanto, é de extrema importância saber se estas soluções, mesmo sob condições corretas de armazenamento, são capazes de manter suas propriedades. Assim, em nosso trabalho foram utilizados recipientes bem vedados, embora variando temperatura e luminosidade as concentrações se mantiveram estáveis considerando a margem de erro. Camargo et al (2008) em seus estudos verificaram que as soluções irrigadoras testadas apresentaram estabilidade de pH durante o período de trinta dias, sem alterações significantes e, portanto, mantendo suas características. Neste trabalho as soluções se mantiveram alcalinas no período de 80 dias.

A instabilidade química do cloro em soluções deve-se a diversos fatores, entre os quais a forma de armazenamento, a temperatura e o pH da solução, o que é pouco discutido entre pesquisadores. Assim, quanto mais alto o pH mais estável é a solução, e quanto mais próximo do neutro menos estável é quimicamente e maior atividade bacteriana apresenta. (ÁVILA et al, 2010).

No presente estudo, para a análise do teor de cloro ativo foi utilizada a técnica da titulometria através do método da iodometria. Concordando e utilizando o mesmo método de avaliação que Farias et al, 2010.

O método da iodometria avalia quantitativamente o iodo consumido pela solução de tiosulfato de sódio, de modo a detectar indiretamente o teor de cloro livre de uma solução de hipoclorito de sódio, pois o cloro é substituído pelo iodo. Adiciona-se à amostra uma solução acidificadora de iodeto de potássio, e o iodo liberado é titulado com solução padronizada de

tiosulfato de sódio, sendo utilizado o amido como indicador do ponto final da titulação (VARGAS, 2000).

Farias et al, 2010 verificou que todas as marcas possuíam a data de fabricação e validade na embalagem e que além disso, todas estavam dentro do prazo de validade estipulado pelo fabricante, o mesmo foi verificado em nossa pesquisa.

Definido pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA como sendo “solução aquosa à base de hipoclorito de sódio ou cálcio, com teor de cloro ativo entre 2,0 a 2,5% p/p (percentual em massa), durante o prazo de validade máximo de 6 meses”, no entanto a água sanitária de uso caseiro utilizada em nosso estudo, relata em sua embalagem que o prazo de validade é de um ano.

Coelho et al, 2014 em seu estudo relatou que quando a solução de irrigação utilizada foi a de 2,5% de hipoclorito de sódio, teve uma eficaz ação corroborando desse modo a importância do uso de soluções de irrigação com potencial para dissolver o material orgânico e fornecer ação contra microorganismos. Desse mesmo modo em nossa pesquisa foi optado pela escolha do hipoclorito de sódio a 2,5%.

Além disso, o teor de cloro da solução tende a diminuir após a abertura dos recipientes, de modo que é recomendado o uso de soluções recentes. Uma vez que o NaOCl é degradado pela luz, pelo ar, pelo metal e por contaminantes orgânicos, acredita-se que a perda da estabilidade química da solução é um fator que pode alterar as suas propriedades (Graça, 2014).

Graziele, 2007 em sua dissertação relatou que diante dos fatores que podem acarretar a perda do teor de cloro das soluções de hipoclorito de sódio, verificando a interferência de alguns fatores relacionados à clínica diária do cirurgião-dentista, como a embalagem e local de armazenamento, o que poderia por em risco a efetividade da solução. Dessa forma, em nosso estudo optou-se por variar o tipo conservação, recebendo mais ou menos quantidade de luz, sendo de cor transparente ou âmbar e também o local de armazenamento, sendo colocado ou na geladeira à 16° Celsius e em temperatura ambiente.

Só et al (2002), após verificar a estabilidade da solução de hipoclorito de sódio a 1% perante a interferência de fatores como temperatura, luminosidade e forma de armazenamento, concluíram que a luminosidade e a forma de armazenamento não influíram de forma significativa na diminuição do teor de cloro ativo das soluções. Essa mesma conclusão foi obtida nessa pesquisa.

Após a titulação realizada com 80 dias, observou-se que houve aumento no teor de cloro ativo livre das soluções, tanto no odontológico quanto no doméstico. Esse fator pode ter ocorrido devido à evaporação da água presente nessas soluções e conseqüentemente no aumento da concentração.

6 CONCLUSÃO

Diante da metodologia empregada conclui-se que: a forma de armazenamento não influenciou no pH e na concentração de cloro livre das soluções. O período de 80 dias não foi suficiente para alterar as propriedades das soluções testadas. O hipoclorito de sódio poderá ser utilizado na clínica endodôntica até o período de 80 dias, independente da forma de armazenamento

REFERÊNCIAS

ANVISA. O que é água sanitária. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/content/Anvisa+Portal/Anvisa/Inicio/Saneantes/Assunto+de+Interesse/Tipos+de+Produto/Agua+Sanitaria>. Acesso em: 31 de out. 2015.

INMETRO. Programa de Análise de Produtos: relatório sobre a análise em água sanitária. Disponível em: http://www.inmetro.gov.br/consumidor/produtos/agua_sanitaria2.asp . Acesso em: 31 de out. 2015.

CAN, E. D. B.; KAZANDAL, M. K.; KAPTAN, R. F. Inadvertent Apical Extrusion of Sodium Hypochlorite with Evaluation by Dental Volumetric Tomography. *Hindawi Publishing Corporation*, 2015.

SÓ, M. V. R.; COUTO, C. M.; LIMONGI, O.; FIGUEIREDO, J. A. P. Efeito da Temperatura, Luminosidade e Forma de Armazenamento na Estabilidade da Solução de Hipoclorito de Sódio a 1%. *Revista da faculdade de odontologia*, Porto Alegre, v.43, n.2, p.14-17, 2002.

GOMES, M. C. P.; BRITTO, M. L. B.; NABESHIMA, C. K. Análise da Concentração de Cloro Ativo em Soluções de Hipoclorito de Sódio Encontradas em Consultórios Odontológicos. *Revista associação paulista de cirurgia dentária*, São Paulo, v. 2, n.64, p.160, 2010.

LEONARDO, M. R.; LEONARDO, R. T. *Tratamento de canais radiculares (Avanços Tecnológicos de uma Endodontia Minimamente Invasiva e Reparadora)*. São Paulo: Artes Médicas, 2012.

SILVA A. S.; TOFALIS L. M. L.; OGATA L. I. A importância da clorexidina como solução irrigadora dos canais radiculares. *Revista científica do ITPAC*, v.3, n.2, abril 2010.

BORIN, G.; OLIVEIRA, MOTCY, E. P. 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*, v. 13, n. 2, p. 45-50, maio/agosto 2008.

GIARDINO L.; ESTRALA C.; GENERALI L.; MOHAMMADI Z.; ASGARY S. The in vitro Effect of Irrigants with Low Surface Tension on Enterococcus faecali. *Iranian Endodontic Journal*. v.1, n.3, p.174-178, 2015.

CHAUGULE, V. B.; PANSE, A. M.; GAWALI, P. N. Adverse Reaction of Sodium Hypochlorite during Endodontic Treatment of Primary Teeth. *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry*,

v.8, n.2, p. 153-156, May-August 2015.

RAHIMI S.; JANANIB M.; LOTFIC M.; SHAHIA S.; AMIRALA A.; PAKDELD M. V.; MILANIA A. S.; GHASEMI N. A Review of Antibacterial Agents in Endodontic Treatment. *Iranian Endodontic Journal*, Iran, v.9, n.3, p.161-168, 2014.

KOWALSKI, M. M. *Acidentes com hipoclorito de sódio durante o tratamento endodôntico*. Florianópolis, 2014.

PÉCORÁ, J. D.; CAPELLI, A.; SEIXAS, F. H.; MARCHESAN, M. A, GUERISOLI, D. M. Z. Biomecânica Rotatória: Realidade ou Futuro? *Revista Paulista de Cirurgia Dentária*, São Paulo, v. 56, n.3, p. 4-6, Jun. 2002.

CAMARGO, S. E. A.; BLANCO, T. M.; LIMA, 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 Odontológica*, a.16, n. 31, São Bernardo do Campo, SP, jun. 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, Dec 2001.

ÁVILA, L. M.; SANTOS, M.; SIQUEIRA, E. L.; NICOLETTI, M. A.; BOMBANA, A. C. Evaluation of sodium hypochlorite solutions used by endodontists. *South Brazilian Dentistry Journal*, v.4, n.7, p. 396-400, 2010.

FARIAS, M. P.; RIBEIRO, A. O.; GÓIS, D. N.; RAMOS, J. M. Análise química e antimicrobiana das soluções de hipoclorito de sódio comercializados no município de Aracaju-SE. *Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial*. v.52, n. 1, p.:24-28, Sergipe,2011.

VARGAS, M.C. Verificação do teor de cloro ativo em soluções comerciais de hipoclorito de sódio. Camaragibe, 2000. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Pernambuco, 2000.

COELHO, M.; EDUARDO, V.; SUZUKI, H.; CARVALHO, M. S.; MARQUES, A. A. F. M.; SPONCHIADO, E. C.; JÚNIOR; GARCIA, L. F. R. Effect of passive ultrasonic agitation during final irrigation on cleaning capacity of hybrid instrumentation. *Retorative Dentistry e Endodontics*. Ribeirão Preto, v. 39, n. 2, p.104-108, 2014.

GRAÇA, B. P. *O Hipoclorito de Sódio em Endodontia*. 2014. 67f. Dissertação (Mestrado em Medicina Dentária)- Universidade Fernando Pessoa, Faculdade de Ciências da Saúde, Porto. 2014.

BORIN, G.; OLIVEIRA; MOTCY, E. P.; BECKER, A. N. The history of sodium hypochlorite and its importance as substance auxiliary in the mechanical chemical preparation of root canals. *Revista de Endodontia Pesquisa e Ensino On Line*, A. 3, N.5, jan-jun, 2007.