

Análise de hipoclorito de sódio quanto ao teor de cloro ativo: evidências para a endodontia

Thays Costa Brito¹, Eduardo Telles de Menezes²

Resumo

Objetivo: Confirmar a concentração de cloro livre das soluções de NaClO 1% usadas na disciplina de endodontia da UNIFACIPLAC, correlacionando os resultados com a conservação e as recomendações atuais. **Materiais e métodos:** As amostras foram analisadas na Clínica Integrada por meio de teste com fita reagente (*Proaction Kit Test- Grow Química e Farmacêutica*). A leitura era feita por dois avaliadores, e se divergentes, por um terceiro avaliador. A classificação se deu pela escala de cores do fabricante. **Resultados e Discussão:** foram analisadas 50 amostras. A concordância interavaliador foi universal. Apenas metade apresentou adequação. A marca comercial e tempo de fabricação (< 6 meses ou > 6 meses) não mostraram diferenças significativas, porém a conservação fora da faculdade mostrou inadequação importante ($p = 0,02$). Os resultados são semelhantes a outros estudos. A recomendação de NaClO para desinfecção é de no mínimo 1%. Concentrações menores são ineficazes contra *Enterococcus faecalis*, principal causa de insucesso do tratamento endodôntico. Soluções de NaClO entre 2 e 2,5% são as mais utilizadas. **Conclusões:** As soluções de NaClO 1% apresentam alta probabilidade para inadequação do teor de cloro livre, fortemente associada à forma de armazenamento. As evidências sugerem a revisão do protocolo de soluções irrigantes na UNIFACIPLAC.

Palavras-chave: Hipoclorito de sódio 1%; endodontia; solução irrigante.

¹ Acadêmica do Curso de Graduação em Odontologia das Faculdades Integradas do Planalto Central – UNIFACIPLAC

² Mestre em Endodontia e Docente do curso de Odontologia da UNIFACIPLAC, DF.

Submetido: - **Aceito:**

Como citar este artigo: Brito TC, Menezes ET. Análise de hipoclorito de sódio quanto ao teor de cloro ativo: evidências para a endodontia. R Odontol Planal Cent. xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

- Os autores declaram não ter interesses associativos, comerciais, de propriedade ou financeiros, que representem conflito de interesse, nos produtos e companhias citados nesse artigo.

Autor para Correspondência: Thays Costa Brito
Endereço: Lote 03, apto 2304. Artlife Design. Aguas Claras, DF.
CEP: 71928-000
Telefone: (61) 992652894
E-mail: thaysdf17@gmail.com

Categoria: Pesquisa
Área: Endodontia

Introdução

O hipoclorito de sódio (NaClO) é a solução irrigadora mais comumente utilizada em Endodontia e suas concentrações variam de 0,5 a 5,25%. Historicamente, seu uso foi direcionado primariamente para a desinfecção das mãos. No final da primeira guerra mundial, Dakin começou a usar o hipoclorito de sódio a 0,5% para o tratamento de feridas, ficando conhecida como Solução de Dakin. Na Endodontia, após 1940, o hipoclorito de sódio substituiu a água destilada e os ácidos comumente usados para irrigação dos canais radiculares (ácido clorídrico e ácido sulfúrico a 30 e 50%)¹. Sua principal propriedade reside em sua atividade antibacteriana através de seu potencial

proteolítico e de sua capacidade de dissolução de tecido orgânico^{1,2}. Outras características favoráveis desta solução irrigante incluem a baixa tensão superficial, o pH alcalino e a baixa toxicidade nas concentrações clínicas utilizadas³. Estudos experimentais têm mostrado que as concentrações mais seguras são as soluções de 0,5%, 1% e 2,5%, pois garantem a compatibilidade biológica ou um processo de reparação tecidual após uma injúria aos tecidos orgânicos⁴.

Diferentes concentrações de hipoclorito de sódio são encontradas no mercado, como por exemplo: Líquido de Dakin 0,5%, Solução de Milton 1%, Hipoclorito de Sódio 2,5%, soda clorada 4-6%², porém, as condições de armazenamento e de embalagem são capazes de reduzir o teor de cloro ativo ao longo do tempo⁵. Exposição à luz solar e à temperatura elevada provocam a decomposição do ácido hipocloroso, componente com ação antimicrobiana presente no hipoclorito de sódio, liberando cloro livre e oxigênio, o que resulta numa solução quase inócua para fins endodônticos⁶. No Brasil, os profissionais da Odontologia têm dado preferência ao hipoclorito de sódio nas concentrações em torno de 0,5 a 1%, porém estas parecem ser as soluções mais instáveis quanto ao teor de cloro ativo^{5,7,8}. Por outro lado, em 2002, pesquisa com 1102 endodontistas americanos encontrou que quase 60% usavam o irrigante em concentração maior que 5%⁹.

Em suma, a determinação da concentração ideal seria aquela que combina o máximo efeito antimicrobiano e a menor toxicidade³.

Maciel, em 1999, indicava o uso do

hipoclorito de sódio a 5% em casos de tratamento endodôntico com lesão periapical⁵, entretanto evidência recente encontrou citotoxicidade em 72% de espécimes dentinárias com o uso de hipoclorito de sódio a 3%¹⁰. Outro estudo in vitro encontrou resultados significativamente melhores na remoção da lama dentinária, em todos os terços do canal radicular, com o uso de hipoclorito a 2,5% em comparação à solução de 1%¹¹.

Irrigantes herbais não mostraram superioridade antibacteriana significativa na redução de *Enterococcus faecalis* comparados ao hipoclorito de sódio 5%¹² e a eficácia antibacteriana foi equivalente entre hipoclorito de sódio a 1% e a 2,5%, permitindo ambas soluções um crescimento moderado do microrganismo citado¹³. Em se tratando da propriedade de dissolução de tecido orgânico (vital e necrótico), Mendonça e Pereira demonstraram, através de experimento com dentes humanos e alvéolo e ligamento simulados, que o hipoclorito de sódio a 5,25% por 15 minutos dentro do canal radicular não influenciou para o aparecimento de defeitos dentinários após a instrumentação de canais com um sistema rotatório quando comparado ao uso de água destilada¹⁴. O uso combinado dos agentes descalcificantes ácido etilendiaminotetracético (EDTA) ou ácido paracético (APA) com hipoclorito de sódio a 2,5% aumenta significativamente a intensidade de degradação da matriz orgânica pelo hipoclorito de sódio, e essa combinação deve considerar a necessidade de uma superfície de dentina mais rica ou mais pobre em colágeno, assim como de uma relação da composição orgânica/inorgânica que melhor favoreça a interação com os cimentos endodônticos¹⁵. Por outro lado, ao se analisar somente o papel do hipoclorito de sódio nas erosões da dentina radicular, pesquisadores encontraram que nas concentrações de 1 e de 2,5% tem-se predominantemente erosões moderadas (erosão da dentina peritubular) nos terços médio e apical do canal, ao passo que na concentração de 5% o hipoclorito de sódio desencadeou erosões, cuja maior prevalência foi de caráter severo (destruição da dentina intertubular e túbulos conectados entre si)¹⁶.

Apesar de o hipoclorito de sódio ser a substância irrigante de primeira escolha para o tratamento endodôntico há mais de quatro décadas, a concentração indicada continua a ser uma matéria de discussão controversa¹⁷ em virtude, principalmente, da preservação do teor de cloro ativo informado pelo fabricante com o decorrer do tempo e de seus efeitos deletérios sobre os tecidos orgânicos.

O objetivo deste estudo foi analisar o teor de cloro ativo de soluções de hipoclorito de sódio padronizadas pela UNIFACIPLAC, no momento imediatamente prévio ao preparo químico

mecânico de canais radiculares.

Material e método

Trata-se de estudo observacional realizado na Clínica Integrada do curso de odontologia da UNIFACIPLAC, DF, entre os meses de setembro e outubro de 2018. As amostras das soluções de NaClO foram selecionadas e analisadas nos boxes em que havia a exposição de materiais para a terapêutica endodôntica, imediatamente antes do atendimento ao paciente. Elegeram-se como critérios de inclusão: soluções padronizadas pela universidade (NaClO a 1%), novas ou já em uso, desde que conservadas em sua embalagem original, e dentro do prazo de validade indicado pelo fabricante.

Para a verificação do teor de cloro livre foram utilizados 20 mililitros de cada amostra e a análise consistiu em teste químico rápido com fita reagente eficaz para concentração a partir de 0,02% de NaClO até 1,00% (*Proaction Kit Test Grow Química e Farmacêutica, Indaiatuba, SP*).

Todo o teste era cronometrado e consistia em mergulhar as fitas reagentes nas amostras de NaClO por 1 segundo, após 30 segundos, dois avaliadores, simultaneamente e por até 10 segundos, faziam a leitura da mudança de cor da fita reagente comparando com a escala de padrão de cores constante no rótulo do fabricante do teste (fotografias 1, 2 e 3). Em casos de divergência entre os avaliadores um novo teste seria realizado e a leitura ficaria a cargo de um terceiro avaliador.



Fotografias 1, 2 e 3 - Escala de cores utilizada com exemplos de leituras para a classificação das amostras de NaClO quanto ao teor de cloro ativo.

As variáveis levantadas para análise foram: concordância interavaliador para o percentual de cloro livre de cada solução testada, marca comercial, data de fabricação, tempo de utilização do material e forma de armazenamento e conservação dos frascos, estas últimas eram respondidas pelos alunos responsáveis pela solução de NaClO em teste.

As amostras foram classificadas como

adequadas somente quando o teste indicava a concentração de cloro ativo igual à informada pelo fabricante, ou seja 1%.

As variáveis categóricas foram associadas aos resultados dos testes químicos por meio do qui-quadrado, assumindo um valor $p = 0,05$ significância estatística.

Resultados e discussão

No total, foram analisadas 50 amostras de NaClO a 1%, sendo excluídas 11 amostras devido aos prazos de validade vencidos. Três marcas comerciais distintas foram encontradas, sendo a grande maioria (n= 37) a Solução de Milton 1% (*Asfer Indústria Química LTDA, São Caetano do Sul, SP*) seguida do Cloro Link 1% (*Prolink Indústria Química LTDA, Guapiaçu, SP, n= 10*) e do Cloro Rio 1% (*Rioquímica Indústria Farmacêutica, São José do Rio Preto, SP, n= 3*). Todas as amostras foram extraídas de frascos de 1L. Apenas 5 amostras foram abertas no dia do teste, embora a maioria (n= 31) contivesse ainda 70% ou mais do volume total nos frascos. Quanto à data de fabricação, 34 amostras tinham sido produzidas há mais de seis meses e 16 há menos de seis meses. Com relação à conservação das soluções testadas, 25 alunos responderam guardá-las no armário próprio da universidade, 15 em casa, transportando-as de carro em dias de atendimento endodôntico e 10 alunos responderam que o material permanecia continuamente dentro do carro.

A concordância interavaliador foi universal, e, de acordo com o gráfico 1 a análise do teor de cloro ativo mostrou adequação em apenas metade (n= 25) das amostras testadas. Nas amostras inadequadas, a maioria (n = 21) resultou em 0,75% de cloro ativo, seguidas do restante das amostras (n=4) em 0,50%. Comparando estes resultados aos de Van der Vaal et al (2014), é possível observar um percentual semelhante na redução do teor de cloro ativo entre os valores referenciados e mensurados, isto é, enquanto a pesquisa atual encontrou redução em torno de 25% na concentração de cloro livre indicado pelo fabricante, aqueles autores encontraram 27,2%¹⁸.

A recomendação do percentual de cloro livre nas soluções de NaClO para desinfecção e dissolução de tecido orgânico, desde a década de 1980, é de no mínimo 1%¹⁹, o que tornaria contraindicada metade das amostras deste estudo, principalmente em casos de necropulpectomia. Mesmo em irrigação endodôntica de canais radiculares de dentes decíduos, o NaClO a 1%, seja sozinho ou associado ao EDTA 17%, não mostrou eficácia para a eliminação total da smear layer.²⁰ De acordo com Guerisoli et al.²¹ e Pitome et al.²² a solvência de tecido orgânico é uma característica importante da solução irrigadora, pois os

instrumentos endodônticos não removem por completo os restos pulpares presentes em canais radiculares, principalmente secundários e recorrentes, e nos túbulos dentinários. Há uma preocupação, entretanto, de que essa solvência possa se estender e gerar defeitos na dentina adjacente, degradando o colágeno aí presente, porém estudo com NaClO a 5,25%, utilizado por 15 minutos dentro do canal radicular, não contribuiu de forma significativa para estes defeitos, quando comparado ao uso de água destilada como solução irrigadora¹⁴. E quando diferentes concentrações de NaClO (1%, 2,5% e 5%) foram comparadas na velocidade de dissolução de tecido pulpar bovino o NaClO a 1% mostrou velocidade significativamente menor ($p < 0,0001$) em relação às demais²². De fato, a maioria dos endodontistas nos EUA e na Europa têm dado preferência para soluções de NaClO a 2 e 5%.^{9,18} Apesar da baixa prevalência no estudo atual das soluções de NaClO que acusaram teor de cloro livre de apenas 0,5% (n=4), é válido ressaltar que esta concentração mostrou-se ineficaz no primeiro minuto de contato contra *Enterococcus faecalis*, enquanto as concentrações de 1 a 5,25% apresentaram ação bacteriana desde os primeiros 15 segundos²³. Já em outro estudo, somente as soluções de NaClO a partir de 2,5% foram capazes de eliminar completamente este microrganismo de biofilmes em diferentes estágios de maturação (4, 6 e 10 semanas).²⁴ Os autores ressaltam que a infecção persistente do canal radicular por *Enterococcus faecalis* sempre foi a principal razão para o insucesso do tratamento endodôntico.

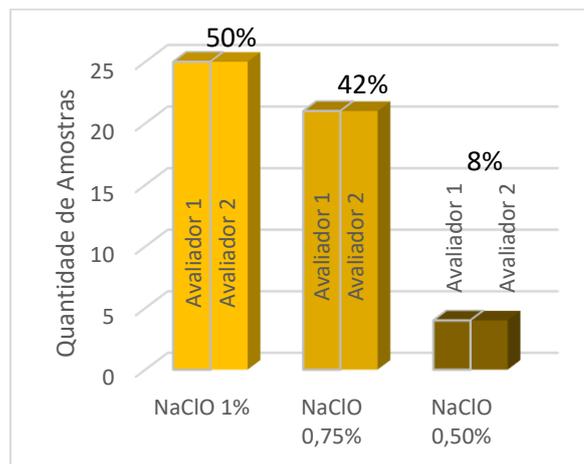


Gráfico 1- Análise do teor de cloro ativo em amostras de soluções de NaClO 1% utilizadas na clínica integrada do curso de odontologia da Unifaciplac, DF, setembro-outubro/2018 (n=50).

A associação entre o tempo de fabricação da solução de NaClO e o resultado do teste químico mostrou probabilidade de inadequação para o teor de cloro ativo em 58,8% das amostras produzidas há mais de 6 meses, porém sem diferença estatisticamente significativa para as amostras

fabricadas há menos de 6 meses ($p = 0,14$). A distribuição das amostras inadequadas de acordo com o fabricante mostrou semelhança entre Solução de Milton e Cloro Link (54 e 50% respectivamente), e uma das três amostras de Cloro Rio mostrou inadequação (33,3%). Batista et al²⁵ estudaram a evolução da concentração de cloro livre em soluções de NaClO adquiridas diretamente de fábrica ou em supermercados, e utilizadas em consultórios odontológicos do estado do Sergipe. Foram selecionadas seis marcas de NaClO entre 2-2,5%, e o acompanhamento ocorreu da abertura da embalagem até 90 dias. Mesmo sob temperatura de armazenamento controlada, apenas 3 marcas mantiveram um teor de cloro livre adequado ao final do estudo, duas marcas mostraram um teor reduzido desde o momento inicial, e uma marca mostrou cloro livre baixo de 1% em todo o período.

A análise das formas de conservação das soluções de NaClO, adotadas pelos alunos, mostrou que a probabilidade de inadequação para o teor de cloro ativo, quando o material é guardado no armário da faculdade, era de 36% (9/25 amostras), 46% em casa (7/15 amostras) e de 90% (9/10 amostras) quando o material permanecia continuamente dentro do carro. Ao se associar os resultados dos testes químicos das amostras conservadas no armário da faculdade ($n=25$) e das conservadas em casa e/ou no carro ($n=25$) foi possível observar probabilidade de inadequação estatisticamente significativa para o teor de cloro ativo ($p = 0,02$) das amostras de NaClO conservadas fora do armário da faculdade. Dash e colaboradores²⁶ estudaram recentemente o efeito da temperatura de estocagem, do aquecimento e do tempo de uso sobre o teor de cloro livre de uma solução de NaClO a 2,5%, obtida a partir da diluição de NaClO a 5%. Os autores observaram uma redução do cloro livre não significativa até a terceira hora da

diluição, independente da temperatura de estocagem e de aquecimento, em contrapartida, encontraram redução de mais de 50% do teor de cloro livre nas soluções armazenadas em temperatura ambiente após 6h da diluição. As menores perdas, embora sem diferença estatística, foram observadas nas soluções armazenadas a 4°C e aquecidas a 60-70°C imediatamente antes do teste químico nos intervalos de tempo de 30 minutos a 6 horas. Os autores orientam, portanto, que as soluções de NaClO que tiveram sua concentração de cloro manipulada e são conservadas em temperatura ambiente devem ser utilizadas dentro de 3 horas da diluição, e que uma alternativa para melhorar a vida útil é o armazenamento a 4°C e aquecimento a 60-70°C antes da irrigação.

Conclusão

Os resultados deste estudo permitem concluir que as soluções de NaClO a 1% utilizadas na Clínica Integrada da UNIFACIPLAC apresentam alta probabilidade para inadequação do teor de cloro livre, independentemente das marcas escolhidas pelos alunos, mas fortemente associada à forma de armazenamento.

É possível afirmar também que a padronização da concentração de hipoclorito de sódio está em desacordo com as evidências atuais da literatura especializada e demanda, portanto, uma revisão dos protocolos de atendimento para a disciplina de endodontia da UNIFACIPLAC. Sugere-se, todavia, mais estudos com objetivo de analisar os resultados clínicos a curto, médio e longo prazos, obtidos com as soluções de NaClO a 1% e outras concentrações que possam vir a ser utilizadas na disciplina de Clínica Integrada.

Sodium hypochlorite analysis of active chlorine concentration: evidence for endodontics

Abstract

Aim: to confirm the free chlorine concentration of the 1% NaClO solutions used in the UNIFACIPLAC endodontic discipline, correlating the results with conservation and current recommendations. **Materials and methods:** the samples were analyzed in the Integrated Clinic by means of a test with reagent tape (*Proaction Kit Test- Grow Chemical and Pharmaceutical*). The reading was made by two evaluators, and if divergent, by a third evaluator. The classification was based on the manufacturer's color scale. **Results and Discussion:** 50 samples were analyzed. Inter-rater agreement was universal. Only half showed adequacy. Trademark and manufacturing time (<6 months or > 6 months) did not show significant differences, but conservation outside college showed significant inadequacy ($p = 0.02$). The results are similar to other studies. The recommended NaClO for disinfection is at least 1%. Minor concentrations are ineffective against *Enterococcus faecalis*, the main cause of failure of endodontic treatment. Solutions of NaClO between 2 and 2,5% are the most used. **Conclusions:** The solutions of NaClO 1% present a high probability for inadequacy of the free chlorine content, strongly associated with the form of storage. The evidence suggests the revision of the protocol of irrigating solutions in UNIFACIPLAC

Key words: Sodium hypochlorite 1%; endodontics; irrigating solution.

Referências

- 1- Graça BP. O hipoclorito de sódio em endodontia. (Dissertação de Mestrado). Porto: Universidade Fernando Pessoa; 2014.
- 2- Mohammad FR, Negin G, Mohammadhosien SB, Mahsa A, Yousefresa G. Antimicrobial efficacy of different concentration of sodium hypochlorite on the biofilm of enterococcus faecalis at different stages of development. *J Clin Exp Dent*. 2016; 8(5): 480-4.
- 3- Santos ACA, Borges L, Porto ARNP. Acidentes e complicações na endodontia com o uso do hipoclorito de sódio. *Ciência Atual*. 2017;10(2):03-08.
- 4- Ribeiro ECC, Santos M, Siqueira EL, Nicoletti MA. O hipoclorito de sódio na endodontia. *Braz J Health*. 2010;1(1):54-62.
- 5- Camões ICG, Freitas LF, Santiago CN, Gomes, CC, Menezes FV. Análise da concentração e do pH de diferentes marcas comerciais de hipoclorito de sódio. *Rev. Odontol. Univ. Cid. São Paulo*. 2012;24(1) 15-8.
- 6- Ludwig A, Hoffmeister MK, Irala LED, Salles AA, Limongi O, Soares RG. Análise da concentração de cloro ativo e pH em amostras de hipoclorito de sódio 1%. *RSBO*. 2007;4(1):29-32.
- 7- Britto MLB, Romolu PL, Nabeshima CK. Avaliação de kits comerciais para análise de cloro ativo utilizado em soluções de hipoclorito de sódio. *Rev Odontol Bras Central*. 2010;19(51):319-322.
- 8- Borin G, Melo TAF, Oliveira EPM. Análise da estabilidade química da solução de hipoclorito de sódio a 1% levando-se em consideração o local de armazenamento e a quantidade de solução presente no frasco. *RSBO*. 2008;5(3):7-12.
- 9- Dutner J, Mines P, Anderson A. Irrigations trends among American Association of Endodontists Members: a web-based survey. *Clinical Research* 2012;38:37-40.
- 10- Yadav P, Chaudhary S, Saxena RK, Talwar S, Yadav S. Evaluation of antimicrobial and antifungal efficacy of chitosan as endodontic irrigant against enterococcus faecalis and candida albicans biofilm formed on tooth substrate. *J Clin Exp Dent*. 2017;9(3):361-7.
- 11- Campos ACN, Cardoso FRG, Marin MCC. Avaliação in vitro da remoção de lama dentinária associando diferentes concentrações de hipoclorito de sódio. In: XX Encontro Latino Americano de Iniciação Científica, XVI Encontro Latino Americano de Pós-Graduação e VI Encontro de Iniciação à Docência: Anais do Encontro Latino Americano de Iniciação Científica, XVI Encontro Latino Americano de Pós-Graduação e VI Encontro de Iniciação à Docência; 27 e 28 de outubro de 2016; Universidade do Vale do Paraíba. São José dos Campos: Revista Univap on line; 2016. p. 688-93.
- 12- Sinha DJ, Nandha KDS, Jaiswal N, Vasudeva A, Tyagi SP, Singh UP. Antibacterial effect of azadirachta indica (Neem) or curcuma longa (Turmeric) against enterococcus faecalis compared with that of 5% Sodium Hypochlorite or 2% Chlorhexidine in vitro. *Bull Tokyo Dent Coll*. 2017;58(2):103-109.
- 13- Fabro RMN, Brito MLB, Nabeshima CK. Comparação de diferentes concentrações de hipoclorito de sódio e soro fisiológico utilizados como soluções irrigadoras. *Odontol.Clin.-Cient*. 2010;9(4):365-368.0
- 14- Mendonça ESBV, Pereira KFS. Influência da solução irrigadora na formação de defeitos dentinários após o preparo com sistema Receiproc®. *Rev Odontol UNESP*. 2017;46(2):90-96.
- 15- Tartari T, Bachmann L, Zancan RF, Vivan RR, Duarte MAH, Bramante CM. Analysis of the effects of several decalcifying agents alone and in combination with sodium hypochlorite on the chemical composition of dentine. *International Endodontic Journal*. 2018;51(1):42-54.
- 16- Renovato SR, Oliveira MM, Siqueira PC, Silva JÁ, Decurcio DA. Análise da erosão da dentina radicular após irrigação com hipoclorito de sódio em diferentes concentrações por meio de microscopia eletrônica de varredura. *Rev Odontol Bras Central*. 2017;26(79):26-31.
- 17- Rodrigues DP, Maciel JEB, Cruz JDM, Rodrigues KV, Neto EMR. Proposta de desenvolvimento de uma solução anti-séptica e irrigação de canais em endodontia. In: X Mostra Científica da Farmácia: Anais da X Mostra Científica da Farmácia; 10 de Outubro de 2016; Centro Universitário Católica de Quixadá. Quixadá: Mostra Científica da Farmácia; 2016. p. 1029.
- 18- Van der Vaal S, Connert T, Laheij A, De Soet J, Wesselink P. Free available chlorine concentration in sodium hypochlorite solutions obtained from dental practices and intended for endodontic irrigation: Are the expectations true? *Quintessence Int*. 2014;45(6):467-474.

- 19- Moorer WR, Wesselink PR. Factors promoting the tissue dissolving capability of sodium hypochlorite. *Int Endod J.* 1982;15:187–196.
- 20- Ximenes M, et al. Effect of endodontic irrigation with 1% sodium hypochlorite and 17% EDTA on primary teeth: a scanning electron microscope analysis. *General Dentistry* 2013;61(2):24-7.
- 21- Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto [homepage na internet]. Ação do hipoclorito de sódio em diversas concentrações sobre a estrutura dentinária [acesso em 23 out 2018]. Disponível em: <http://www.forp.usp.br/restauradora/hipocl.htm>
- 22- Pitome AW, et al. Avaliação da capacidade de dissolução de tecido pulpar bovino pelo hipoclorito de sódio em diferentes concentrações. *Rev. Odontol UNESP* 2015;44(6):351-354.
- 23- Luz LB. Análise do pH e ação antibacteriana de soluções e géis de hipoclorito de sódio em diferentes concentrações. Porto Alegre. Monografia [bacharel em odontologia] – Universidade Federal do Rio Grande do Sul;2013.
- 24- Frough-Reyhani M, et al. Antimicrobial efficacy of different concentration of sodium hypochlorite on the biofilm of *Enterococcus faecalis* at different stages of development. *J Clin Exp Dent.* 2016;8(5):480-484.
- 25- Batista BA, Cardoso JC, Araújo CR. Endodontia: teor de cloro livre e pH em soluções comerciais de hipoclorito de sódio utilizados em consultórios. *Interfaces Científicas-Saúde e Ambiente* 2014;3(1):47-56.
- 26- Dash T, et al. Effect of storage temperature and heating on the concentration of available chlorine and pH of 2.5% sodium hypochlorite. *Saudi Endodontic Journal* 2017;7(3):161-165.