

ESTAÇÃO DE ENSINO

FACSETE

DELVIA OLIMPIO DA SILVA BRANDÃO TOTTI

**AVALIAÇÃO DE HIPOCLORITO DE SÓDIO ENCONTRADOS NO MERCADO
PARA ANÁLISE DE CLORO ATIVO**

**EVALUATION OF SODIUM HIPOCHLORITE FOUND ON THE MARKET FOR
ACTIVE CHLORINE ANALYSIS**

Belo Horizonte

2017

DELVIA OLIMPIO DA SILVA BRANDÃO TOTTI

**AVALIAÇÃO DE HIPOCLORITO DE SÓDIO ENCONTRADOS NO MERCADO
PARA ANÁLISE DE CLORO ATIVO**

**EVALUATION OF SODIUM HIPOCHLORITE FOUND ON THE MARKET FOR
ACTIVE CHLORINE ANALYSIS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Especialização da Estação Ensino FACSETE como requisito parcial à obtenção de título de Especialização em Endodontia.

Orientador: Prof. Saulo Gonçalves de Abreu

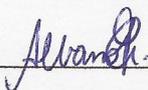
Belo Horizonte

2017

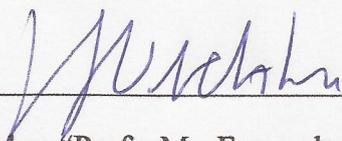
Monografia intitulada "AVALIAÇÃO DE HIPOCLORITO DE SÓDIO ENCONTRADOS NO MERCADO PARA AVALIAÇÃO DE CLORO ATIVO", de autoria da aluna "Delvia Olimpíada da Silva Brandão Totti", aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:



Orientador: "Prof. Ms Saulo Gonçalves de Abreu"



Professor Examinador: "Prof. Ms Albano Teixeira Freitas"



Professor Examinador: "Prof. Ms Fernanda Hecksher"

Avaliação de Hipoclorito de Sódio encontrados no mercado para Análise de Cloro Ativo

Evaluation of Sodium Hypochlorite found on the market for Active Chlorine Analysis

Delvia Olimpio da Silva Brandão TOTTI^I

Saulo Gonçalves de ABREU^{II}

^I Mestre em Microbiologia pela Universidade Federal de Minas Gerais.

^{II} Mestre em Odontologia, Área de Concentração em Clínicas Odontológicas, área temática Radiologia Odontológica e Imaginologia pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.

Correspondência para:

Delvia Olimpio da Silva Brandão TOTTI

Rua Mendoza, 80/301 - Sion

CEP 30330-380 - Belo Horizonte/MG

Telefone: (31) 99903-0904

E-mail: dosbt@hotmail.com

RESUMO

Este estudo analisou amostras comerciais de hipoclorito de sódio e o tem atividade solvente de tecidos vivos ou necrosados. Durante o tratamento endodôntico, a solução entra em contato com uma grande quantidade de matéria orgânica representada principalmente por tecido pulpar e fluidos teciduais, O objetivo deste trabalho, foi investigar amostras de Hipoclorito de Sódio encontrados no mercado em Belo Horizonte M.G. Foram coletadas oito amostras comerciais sendo quatro adquiridas em empresas de materiais odontológicos e quatro em supermercados. Estas amostras foram analisadas levando em consideração a concentração de cloro ativo contido nos frascos. O teste utilizado para verificação de cloro ativo foi a titulação iodométrica. Todas as amostras analisadas apresentaram quantidade de cloro ativo suficiente para dissolução e desinfecção dos tecidos. Não foram encontradas diferenças significativas nas amostras quanto à concentração de cloro ativo.

PALAVRAS-CHAVE: Irrigação endodôntica. Hipoclorito de Sódio. Cloro ativo.

INTRODUÇÃO

O tratamento endodôntico visa à completa eliminação de tecidos pulpare vivos ou necrosados e microrganismos contaminantes. Essa limpeza é realizada através de substâncias químicas auxiliares da instrumentação e como soluções irrigadoras. Somente a instrumentação não consegue eliminar os microrganismos, inclusive os que habitam os túbulos dentinários e nem dissolvem matéria orgânica (HAAPASALO et al., 2014; PITOME et al., 2015). O NaOCl é a solução irrigante de escolha mais usada na endodontia por preencher grande parte da solução ideal (ZEHNDER et al., 2002). Diversos trabalhos mostram a influência do NaOCl como solvente de tecidos, atividade antimicrobiana (BERBER et al., 2006; ESTRELA et al., 2002, SHIOZAWA, 2000; SIQUEIRA JÚNIOR et al., 2002; SPANÓ et al., 2001).

A solução de NaOCl é um composto halogenado que apresenta instabilidade devido a reação química constante que libera cloro ativo (CARVALHO et al., 2003; GOMES; BITTO; NABESHINA, 2010). No trabalho de Estrela (2001) observamos que existe uma perda considerável de cloro e com isso sua capacidade bactericida torna-se diminuída interferindo na solvência dos tecidos orgânicos e na ação bactericida. De acordo com Christensen, McNeal e Elezer (2008), Makoto, Britto e Nabeshima (2010), Siqueira, Santos e Bombana (2005); Spanó et al. (2001) essa instabilidade do NaOCl se deve a reação química constante do produto, e que pode ser influenciada e acelerada de acordo com fatores locais como temperatura, armazenamento, luminosidade, pH entre outros.

A importância do hipoclorito na odontologia é em função do teor de cloro que libera que é o cloro ativo. Normalmente a diluição de NaOCl origina diferentes concentrações de soluções cloradas utilizadas na endodontia, incluindo as diversas marcas comerciais de água sanitária (MARCHESAN et al., 1998).

A concentração do hipoclorito de sódio odontológico é encontrada em soluções com variantes de concentração 0,5% a 5,25% (SIQUEIRA JÚNIOR et al., 2000).

Fabro, Britto e Nabeshima (2010) observaram que a perda do cloro ativo influencia diretamente na qualidade do tratamento endodôntico.

A temperatura do NaOCl exerce importante influência em suas propriedades. Sua ação solvente e antimicrobiana é mais eficaz de acordo com o aumento da temperatura, aumento da concentração devido elevar sua capacidade de dissolução dos tecidos orgânicos. Quanto maior a temperatura, maior tempo de ação, maior atividade solvente consequentemente maior área de contato com tecidos (CÂMARA et al., 2009; STOJICIC et al., 2010). Quanto maior a concentração, maior capacidade de dissolução de tecidos e maior atividade antimicrobiana. A agitação da solução dentro do sistema dos canais radiculares aumenta a dissolução de tecidos podendo usar pontas ultrassônicas para agitação (ALMEIDA et al., 2014).

O NaOCl é tóxico para tecidos vitais e deve-se levar em conta que altas concentrações e temperaturas causam efeitos severos ao paciente quando extravasado durante o tratamento endodôntico. Dano como equimose, hematoma, ulcerações, inibição da migração de neutrófilos, danos nas células fibroblásticas e endoteliais (SERMEÑO et al., 2009).

O ponto crítico é que o NaOCl necessita estar em concentração suficiente para exercer efeitos de solventes de tecidos e ter atividade bacteriana, mas tem grande instabilidade química. Assim, esse trabalho tem a proposta de avaliar a confiabilidade do uso de Hipoclorito analisando o teor de cloro ativo de diversas marcas e concentrações encontradas em marcas comerciais disponíveis no mercado em Belo Horizonte (MG).

MATERIAL E MÉTODOS

Foram selecionadas oito amostras de soluções de NaOCl disponíveis no mercado e adquirida e em empresas de matérias odontológicas para avaliação do cloro (TABs. 1 e 2).

As amostras foram enviadas para a empresa HIDROCEPE-Serviços de Qualidade Ltda (CNPJ 80862373620) onde foram realizados os testes para verificação de cloro ativo. Resultados analíticos processados levando em consideração a temperatura de 25°C. Anexo do laudo de análise N°35811.

Para análise do teor de cloro ativo foi realizado o método de titulação iodométrico com verificação do pH das amostras que ficaram entre 4 e 7. A concentração de cloro livre (% w/v) das amostras foi determinado com um padrão de titulação iodo/tiosulfato baseado no procedimento Vogel com uma padronização 0,1N de solução de tiosulfato (STS, titripure, MERCK) depois a acidificação da solução de NaOCl com 10% de ácido sulfúrico. Toda substância química sólida foi pesada com uma escala calibrada (ME 235 P, Sartorius) com exatidão de 0,001g. Seguindo padrão da pesquisa (van der WALL et al., 2014).

Foi realizados testes em branco como controle um por amostragem. Para cada grupo foram utilizados 20ml que foram medidos em um balão de 25 ml . A essa solução foram adicionadas 1 ml do reagente R1, 1ml do R2 e 5 gotas do R3 (R1,R2,R3 reagentes utilizados pela HIDROCEPE). Os volumes foram transferidos para uma cubeta e realizadas as leituras.

RESULTADOS

Dentre as quatro amostras comerciais e quatro amostras adquiridas em empresas de materiais odontológicos da solução de NaOCl a medição de pH variou de 11,68% a 12,75% e a concentração de cloro ativo variou de 1,02% a 4,93%.

Laudo de Análise N° 35811 realizada pela empresa HIDROCEPE-Serviços de qualidade Ltda. Amostras lacradas foram entregues no dia 11 de novembro de 2016 e os resultados expressos neste laudo referem-se somente ao material recebido.

Os dados podem ser conferidos na TABELA 3.

DISCUSSÃO

Nenhumas das amostras comerciais testadas apresentaram valores discrepantes como teor de cloro ativo especificados nos rótulos. As soluções de NaOCl são instáveis por isso é aconselhável que sejam adquiridas dentro do prazo de validade e o mais próximo possível de sua data de fabricação, além disso, por causa da instabilidade, elas perdem eficiência com exposição ao ar e a luz solar podendo se contaminar ao entrar em contato com outras substâncias. Autores recomendam a armazenagem por no máximo 3 meses, adequadamente colocadas em frascos âmbar protegidas do calor e luz (GROSSMAN, 1983). Não podem ficar armazenadas por longo período de tempo (STOJICIC et al., 2010).

Quanto a concentração do NaOCl para desinfecção e limpeza dos canais radiculares estudos como Shilder (1974) mostrou que é suficiente 0,5% a 1,0%. No Brasil a concentração que nos atende é de 2,0 a 2,5% (MARCHESAN et al., 1998). Análises das propriedades levando em consideração a esses teores de cloro ativo mostraram-se semelhantes. Nakamura et al. (1985) observaram que o hipoclorito em altas concentrações tem maior velocidade de dissolução. Foi o que Siqueira, Santos e Bombana (2005) e Spanó et al. (2001) também concluíram.

Marchesan et al. (1998) concluíram que várias marcas de água sanitária não apresentaram concentrações de NaOCl abaixo da especificação dos rótulos nas embalagens e o teor de cloro encontrado ficou na faixa de 2,53% e 2,95%.

Câmara et al. (2009) usaram a técnica ProTaper e como solução irrigadora o NaOCl. As concentrações de 0,5%, 1,0% e 2,5% foram eficientes para eliminação de *C. albicans*, *P. aeruginosa*, *E. faecalis* e *S. aureus*. Siqueira Júnior et al. (2000) avaliaram *in vitro* a redução de bactérias no canal radicular produzida com instrumentação e irrigação de 1,0% , 2,5% e 5,25% de Hipoclorito de Sódio não constatando diferenças significativas contra *E. faecalis*. O resultado deste estudo sugere que a irrigação regular e o uso de grandes quantidades da solução irrigante, mantem a efetividade bacteriana da solução de NaOCl, compensado pelo efeito da concentração.

Várias marcas de água sanitária são fáceis de encontrar no mercado, apresentando baixo custo e como são muito utilizadas além de fins odontológicos são renovados sempre pelo fornecedor com isso os riscos de decomposição da solução são pequenos. Com isso podemos usar na odontologia água sanitária para limpeza e irrigação dos canais radiculares (BRITTO; ROMOLU; NABESHIMA, 2010; MARCHESAN et al., 1998).

Diversas técnicas para execução do tratamento endodôntico vem sofrendo modificações através dos tempos, que com o aperfeiçoamento e desenvolvimento tecnológico tendem a aumentar a praticidade e facilitar os procedimentos clínicos propriamente ditos. Talvez, a maior evolução no preparo endodôntico, tenha sido o desenvolvimento da instrumentação mecanizada por rotação contínua, com tempo de execução significante menor quando comparado às técnicas manuais. Nos últimos anos as confecções de instrumentos endodônticos de ligas metálicas diferentes modificaram e aceleram o tratamento endodôntico (YARED; RAMLI, 2013).

Com a rapidez destas técnicas existe uma diminuição do tempo operatório e assim a necessidade de um aumento na concentração de Hipoclorito de Sódio (LIM et al., 2013; WEBBER et al., 2011; YARED; RAMLI, 2013).

CONCLUSÃO

Como nenhuma amostra apresentou teor de cloro ativo abaixo do especificado isso garante que o preparo das soluções, mesmo diluídas de hipoclorito de sódio, seja sempre alcançada a concentração de cloro ativo desejada. Desse modo, o dentista tem a oportunidade de diluir soluções irrigantes a partir de água sanitária, com segurança de que sempre vai estar com o teor de cloro ativo desejado e compatível com o esperado. Assim, sob o ponto de vista físico-químico, é viável o uso de água sanitária como fonte de hipoclorito na irrigação endodôntica.

As amostras comerciais encontradas no mercado analisadas apresentaram variações mínimas quanto o teor de cloro ativo, sendo confiáveis para utilização na endodontia.

De acordo com os resultados a amostra Soda Clorada-Hipoclorito de Sódio 2,5% - Asfer Indústria Química Ltda - lote: 2403 - Fab: SET/2016 foi a mais acertada no controle do cloro ativo.

ABSTRACT

This study analyzed commercial samples of sodium hypochlorite and has the solvent activity of living or necrotic tissues. During the endodontic treatment, the solution comes in contact with a large amount of organic matter represented mainly by pulp tissue and tissue fluids. The objective of this work was to investigate samples of Sodium Hypochlorite found in the market in Belo Horizonte M.G. Eight commercial samples were collected, four of which were purchased from dental materials companies and four from supermarkets. These samples were analyzed taking into account the concentration of active chlorine contained in the flasks. The test used for verification of active chlorine was iodometric titration. All the analyzed samples had enough active chlorine for dissolution and disinfection of the tissues. No significant differences were found in the samples regarding the concentration of active chlorine.

KEYWORDS: Endodontic irrigation. Sodium hypochlorite. Active chlorine.

REFERÊNCIAS

1. ALMEIDA, A.P. et al. Comparative evaluation of calcium hypochlorite and sodium hypochlorite associated with passive ultrasonic irrigation on antimicrobial activity of a root canal system infected with *Enterococcus faecalis*: an vitro study. *Journal of Endodontics*, v.40, n.12, p. 1953-1957, Dec. 2014.
2. BERBER, V.B. et al. Efficacy of various concentrations of NaOCl and instrumentation techniques in reducing *Enterococcus faecalis* within root canal and tubules. *International Endodontics Journal*, v.39, n.1, p. 10-17, 2006
3. BRITTO, M.L.B.; ROMOLU, P.L.; NABESHIMA, C.K. Evaluation of testing kits to measurement of active chlorine in sodium hypochlorite solutions. *Revista de Odontologia do Brasil Central*, v.19, n.51, 2010.
4. CÂMARA, A.C. et al. In vitro antimicrobial activity of 05%, 1%, and 2,5% sodium hypochlorite in root canals instrumented with the ProTaper Universal system. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics*, v.108, n.2, p. e55-e61, Aug. 2009.
5. CARVALHO, M.G.P. et al. Avaliação do teor de cloro ativo presente nas soluções de hipoclorito de sódio após armazenamento. *Stomatos*, v.9, n.6, p. 29-35, 2003.
6. CHRISTENSEN, C.E.; McNEAL, S.F.; ELEZER, P. Effect of lowering the pH of sodium hypochlorite on dissolving tissue in vitro. *Journal of Endodontics*, v.34, n.4, p. 449-452, Apr. 2008.
7. ESTRELA, C. *Metodologia científica-Ensaio e pesquisa em odontologia*. 8. ed. São Paulo: Artes Médicas, 2001.

8. ESTRELA, C. et al. Mechanism of action of sodium hypochlorite. *Brazilian Dental Journal*, v.13, n.2, p. 113-117, 2002.
9. FABRO, R.M.N.; BRITTO, M.L.B.; NABESHIMA, C.K. Comparação de diferentes concentrações de hipoclorito de sódio e soro fisiológico utilizados como soluções irrigadoras. *Odontologia Clinico-Científica (online)*, v.9, n.4, p. 365-368, 2010.
10. GOMES, M.C.P.; BRITTO M.L.B., NABESHIMA, C.K. Análise na concentração de cloro ativo presente nas soluções de hipoclorito de sódio encontradas em consultório odontológicos. *Revista da Associação Paulista de Cirurgiões Dentistas*, v.64, n.2, p. 150-154, 2010.
11. GROSSMAN, L.I. *Endodontia prática*. 10. ed. Rio de Janeiro: Guanabara- Koogan, 1983.
12. HAAPASALO, O.M. et al. Tissue dissolution by a novel multisonic ultracleaning system and sodium hypochlorite. *Journal of Endodontics*, v.40, n.8, p. 1178-1181, Aug. 2014..
13. LIM, Y.J. et al. Comparison of the cetering ability of WaveOne and Reciproc nickel-titanium instrument in simulated curved canals. *Restorative Dentistry & Endodontics*, v.38, n.1, p. 21-25, 2013.
14. MAKOTO, R.N.F.; BRITTO, M.L.B.; NABESHIMA, C.K. Comparison of different concentrations of sodium hypochlorite and sodium chloride as irrigants. *Odontologia Clinico-Científica (online)*, Recife, v.9, n.4, p. 365-368, Oct./Dec., 2010.
15. MARCHESAN, M.A. et al. Análise de algumas propriedades físico-química das águas sanitárias encontradas no mercado brasileiro. *Revista Brasileira de Ortopedia*, v.55, n.5, p. 301-303, 1998.
16. NAKAMURA, H. et al. The solvent action of sodium hypochlorite on bovine tendon collagen, bovine pulp, and bovine gingiva. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics*, v.60, n.3, p. 322-326, Sept. 1985.

17. PITOME, A.W. et al. Pulp tissue dissolution capacity of sodium hypochlorite in different concentrations. *Revista de Odontologia UNESP*, v.44, n.6, p. 351-354, Nov./Dec. 2015.
18. SERMEÑO, R.F. et al. Tissue damage after sodium hypochlorite extrusion during root canal treatment. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics*, v.108, p. e46-49, 2009.
19. SHIOZAWA, A. Characterization of reactive oxygen species generated from the mixture of NaOCl as root canal irrigants. and H₂O₂ used as root canal irrigants. *Journal of Endodontics*, v.26, n.1, p. 11-15, Jan. 2000.
20. SIQUEIRA JÚNIOR, J.F. et al. Chemomechanical reduction of the bacterial population in the root canal after instrumentation and irrigation with 1%, 2,5% and 5,25% sodium hypochlorite. *Journal of Endodontics*, v.26, n.6, p. 331-334, June 2000.
21. SIQUEIRA JÚNIOR, J.F. et al. Efficacy of instrumentation techniques and irrigation regimens in reducing the bacterial population whitening root canal. *Journal of Endodontics*, v.28, n.3, p. 181-184, 2002.
22. SIQUEIRA, E.L.; SANTOS, M.; BOMBANA, A.C. Dissolução de tecido pulpar bovino por duas substâncias químicas do canal radicular. *Revista de Pós Graduação FOUASP*, v.12, n.3, p. 316-322, jul./set. 2005.
23. SPANÓ, J.C. et al. Solvent action of sodium hypochlorite on bovine pulp and physicochemical of resulting liquid. *Brazilian Dental Journal*, v.12, n.3, p. 154-177, 2001.
24. STOJICIC, S. et al. Tissue dissolution by sodium hypochlorite: effect of concentration, temperature, agitation and surfactant. *Journal of Endodontics*, v.36, n.9, p. 1558-1562, Sept. 2010.

25. van der WAAL, S. et al. Free available chlorine concentration in sodium hypochlorite solutions obtained from dental practices and intended for endodontic irrigation: are the expectations true? *Quintessence International*, v.45, n.6, p. 467-474, june 2014.
26. WEBBER, J. et al. The Wave One single-file reciprocating system. *Roots*. v.1, p. 28-32, 2011.
27. YARED, G.; RAMLI, G.A. Single file reciprocation: a literature review. *ENDO Quintessence Publishing*, v.7, n.3, p. 171-178, 2013.
28. ZEHNDER, M. et al. Tissue-dissolving capacity and antibacterial effect of buffered and unbuffered hypochlorite solutions. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics*, v.94, n.6, p. 756-762, 2002.

LISTA DE TABELAS

TABELA 1. Amostras disponíveis no mercado

Cloro ativo	2,5%	Água sanitária	1L	Lote: 254061	Fab. Set/16 - Val. 2017
Cloro Santa Clara	5,0%	Super forte	1L	Lote: CL627/16	Fab: 26/08/16
Cloro ativo Super Globo	2,5%		1L	Lote: A8 SG 640/16	Fab. 01/09/16
Água Sanitária Carrefour	2,5%		1L	Lote 16/231	Fab: 08/16 - hora:16:55h

TABELA 2. Amostras adquiridas em empresas de materiais odontológicos

Soda clorada - Hipoclorito de sódio	2,5%	Asfer Indústria e Comércio Ltda	Lote: 2403	Fab. Set/16
Ciclo cloro	1,0%		Lote: 16084307	Fab. 24/08/16
Hipoclorito de sódio (Solução de Milton)	1,0%	Asfer Indústria Química Ltda	Lote: 2405	Fab. Set/16
Ciclo cloro	2,5%	1L	Lote: 16084243	Fab. 11/08/16

TABELA 3. Dados analíticos

Identificação	Unidade	Resultado
Ciclo Cloro 1,0% 1L lote16084307-Fab:24/08/16	%	1,09
Soda Clorada-NaOCl 2,5% Lote2403-FAb:09/16	%	2,50
NaOCl 1,0% Asfer Indústria Ltda Lote-Fab09/16	%	1,02
Cloro Ativo 2,5% Água SanitáriaYPÊ LoteFab09/16	%	2,07
Cloro Santa Clara5% Super Forte Lote:CL626/16 Fab:26/08/16	%	4,93
Cloro Ativo 2,5%-Super Globo Lote:A8SG 640/16	%	2,29
Água Sanitária Carrefour 2,5% lote 16/231-E-11-Fab:16	%	2,44
Ciclo Cloro 2,5% Lote 16084234-Fab:11q08q16	%	2,54