

## Comparação do teor de cloro ativo e pH do hipoclorito de sódio 0,5% fabricado e manipulado

### Comparison of active chlorine and pH of manufactured and manipulated sodium hypochlorite 0.5%

Pamela Larissa Romolu<sup>1</sup>  
Maria Leticia Borges Britto<sup>2</sup>  
Manoel Eduardo de Lima Machado<sup>3</sup>  
Cleber Keiti Nabeshima<sup>4</sup>

#### Resumo

O objetivo deste estudo foi verificar a real concentração de cloro ativo e pH do hipoclorito de sódio a 0,5% fabricado e manipulado. Foram analisadas 10 amostras de hipoclorito de sódio 0,5%, sendo 5 adquiridas em comércio e outros 5 em farmácias de manipulação. As amostras foram armazenadas em frascos de vidro âmbar e mantidas em caixa de isopor. Assim, foi realizada a medição de pH com um pHmetro, e o cloro ativo por titulometria. Os dados foram submetidos ao teste de Mann-Whitney ( $p=0.05$ ). A medição de pH variou de 7.7 a 11.5, com média de 9.45, e em relação à concentração de cloro ativo houve uma variação de 0,04% a 0,45%. A análise estatística não apresentou diferença significativa entre os grupos. Pode-se concluir que hipoclorito de sódio 0,5% manipulado e vendido comercialmente não se diferiu entre si em relação à sua concentração, no entanto, há falta de controle entre alguns fabricantes/manipuladores quanto à real concentração de cloro ativo. Maior parte dos produtos comercializados possui pH dentro do proposto na literatura.

**Descritores:** Hipoclorito de sódio, cloro, titulometria.

#### Abstract

The aim of this study was to verify the actual concentration of active chlorine and pH of manufactured and manipulated sodium hypochlorite 0.5%. Ten samples of the sodium hypochlorite 0.5% were analyzed, 5 manufactured and other 5 manipulated. The samples were stored in amber glass bottles and styrofoam box. Then, it was performed the pH measurement using a pHmeter, and the active chlorine by titrimetry. The data were submitted to Mann-Whitney test ( $p=0.05$ ). PH measuring ranged from 7.7 to 11.5, with a mean of 9.45, and active chlorine concentration ranged from 0.04% to 0.45%. There was no significant difference between the groups. It can be concluded that manufactured and manipulated sodium hypochlorite 0.5% did not differ regarding concentration, and there is no control of concentration for both manufacturer and manipulator. Most of manufactured and manipulated products presented pH in accordance to that proposed in the literature.

**Descriptors:** Sodium hypochlorite, chlorides, titrimetry.

<sup>1</sup> Esp. – UNICSUL.

<sup>2</sup> Dra. – FOU SP, Profª. – UNICSUL.

<sup>3</sup> Pós-Doutorado – Harvard, Prof. Associado 2 – FOU SP.

<sup>4</sup> Dr. – FOU SP.

E-mail do autor: pamromolu@hotmail.com

Recebido para publicação: 31/05/2014

Aprovado para publicação: 28/08/2014

Como citar este artigo:

Romolu PL, Britto MLB, Machado MEL, Nabeshima CK. Comparação do teor de cloro ativo e pH do hipoclorito de sódio 0,5% fabricado e manipulado. Full Dent. Sci. 2015; 7(25):130-134.

## Introdução

O tratamento endodôntico tem sofrido uma constante evolução no decorrer dos anos, no qual uma variedade de instrumentos manuais e rotatórios proporcionam boa modelagem e sanificação do canal radicular<sup>13</sup>. No entanto, o sistema de canais radiculares é vigente de uma tridimensionalidade de canalículos, onde o uso de substâncias químicas é importante, devido áreas inacessíveis ao instrumento que somente os agentes químicos conseguem atuar<sup>12</sup>.

A eliminação de micro-organismos presentes em infecções endodônticas é uma preocupação constante, no qual o hipoclorito de sódio alcançou o topo da substância química mais procurada e utilizada como irrigante na Endodontia mundial. A ação física promove a circulação hidráulica arrastando o conteúdo intraradicular para superfície<sup>4,10</sup>, e a ação química promove solvência de tecido orgânico<sup>15,18</sup>, desinfecção, ação clareadora, desodorizante e possui baixa tensão superficial. Porém, é um composto clorado extremamente instável<sup>4,16,17</sup> e sua efetividade antibacteriana depende do teor de cloro ativo<sup>9,14</sup>.

Assim, a escolha da concentração deve ser feita com cautela. Contudo, todos os critérios para estabelecer a concentração ideal a ser utilizada num tratamento não fazem o menor sentido diante da instabilidade da solução. Fatores como temperatura, armazenagem e luminosidade podem influenciar na rapidez da perda do teor de cloro ativo<sup>6,12,16</sup>, fazendo com que muitos profissionais desconheçam a verdadeira concentração da solução no momento de seu uso<sup>2,8,11</sup>.

Outro fator importante é o valor do pH na solução, que deve estar em torno de 9 a 11, pois valores mais baixos diminuem a ação de dissolução tecidual do hipoclorito de sódio independente de sua concentração<sup>18</sup>. Além disso, a estabilidade também é influenciada pelo pH, que deve ser superior a 8.6 quando mantido em refrigeração (5° C) e 9.4 quando utilizado na temperatura média de 25° C<sup>17</sup>.

Assim, destaca-se a importância de boa procedência e cuidados quanto ao armazenamento e transporte do hipoclorito de sódio, que pode ser adquirido de duas maneiras: através do comércio aberto (dentais, farmácias e supermercados) ou em farmácias de manipulação.

Lojas especializadas em vendas de produtos odontológicos disponibilizam estes produtos em prateleiras, embora possuam liberação de venda pela ANISA, não há controle do transporte até sua chegada ao estabelecimento, além de serem adquiridos através de um processo industrial. Já nas farmácias de manipulação, o transporte, armazenagem e até o modo e a data de fabricação possuem maior controle.

Diante do exposto, o objetivo do presente estudo foi comparar a concentração de cloro ativo de soluções

de hipoclorito de sódio 0,5% adquirido em comércio e em farmácias de manipulação, e conferir o valor de seu pH.

## Material e métodos

Para o presente estudo foram utilizadas 10 amostras de hipoclorito de sódio 0,5%, sendo cinco adquiridas em comércio aberto (dentais e farmácias de medicamentos) e outras cinco em farmácias de manipulação.

As amostras foram coletadas no seu local de compra e de embalagens lacradas, e mantidas em caixas de isopor até o momento da análise.

Assim, 10 ml de cada solução foi transferida num frasco de vidro, e através da introdução de um pHmetro (Schott, Jena, Alemanha), o pH foi verificado (Figura 1).



**Figura 1** – Medição de pH com pHmetro.

Para medição de cloro ativo os produtos foram submetidos ao processo de titulometria.

Com uma pipeta, 5,0g da amostra de hipoclorito de sódio foram colocados em um balão volumétrico de 100 ml, sendo pesado com auxílio de uma balança de precisão (Sartorius, Goettingen, Alemanha).

A amostra obtida na pesagem foi diluída em água destilada, obtida através de um destilador, até que a solução completasse 100 ml no balão volumétrico, sendo assim, homogeneizada a mistura através de agitação.

Então, foram adicionados 10 ml da solução de hipoclorito de sódio diluído a um *erlenmeyer* contendo 30 mL de iodeto de potássio 10% e, na sequência, foram adicionados 30 ml de ácido acético concentrado.

Com o gotejamento do tiosulfato de sódio 0,1 N sobre a solução houve uma reação química que proporcionou mudança de cor da solução de amarelo-avermelhado para amarelo claro, assim, cinco gotas de amido 0,5% foram adicionadas e o processo de go-

tejamento do tiosulfato de sódio 0,1 N prosseguido até o momento em que a solução tornou-se incolor (Figura 2).



**Figura 2** – Alteração de cor resultante da reação química de titulometria.

O volume de tiosulfato de sódio 0,1 N utilizado até a aquisição da coloração incolor da solução, em conjunto de outros valores utilizados durante a titulometria, foram submetidos a uma fórmula para cálculo do teor de cloro ativo da amostra:

$$\text{Teor de cloro} = \frac{\text{Vg} \times \text{Nre} \times 3,722 \times 100}{\text{M am}} \times 10$$

Em que:

**Vg** = Volume gasto (em ml) de tiosulfato de sódio 0,1 N;

**Nre** = Normalidade real do tiosulfato de sódio 0,1 N;

**M am** = Massa da amostra em g.

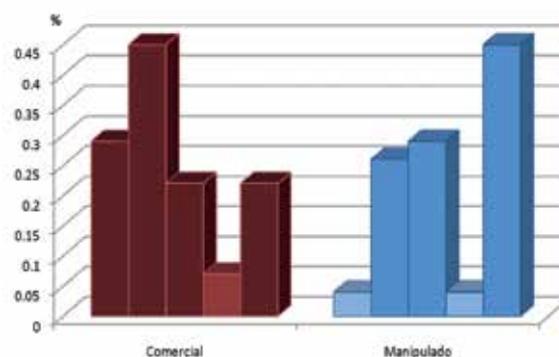
A titulometria foi realizada em triplicata para confirmar a concentração medida, e os valores de concentração foram tabulados e submetidos ao teste bilateral de Mann-Whitney ao nível de 5%.

## Resultados

A medição de pH variou de 7.7 a 11.5, com média de 9.45. Em relação à concentração de cloro ativo houve uma variação de 0,04% a 0,45%, onde os menores valores foram observados em duas amostras obtidas em farmácias de manipulação. As duas amostras mais concentradas (0,45%) foram adquiridas uma comercialmente e outra através de farmácia de manipulação. O pH e a concentração de cada amostra analisada podem ser vistos na Tabela 1.

A média do teor de cloro ativo medido foi de 0,25% no grupo das amostras comerciais e 0,22% no grupo das amostras manipuladas. O teste de Mann-Whitney não apresentou diferença significativa entre os grupos ( $p=0.7540$ ). A comparação da concentração de cloro ativo medido nas amostras entre os grupos pode ser vista na Figura 3.

Os valores medidos em triplicata durante a titulometria de cada amostra mostraram valores exatamente iguais nas três medições.



**Figura 3** – Comparação da concentração de cloro ativo medido pela titulometria.

**Tabela 1** – Valores obtidos através da análise de amostras de hipoclorito de sódio 0,5% adquiridos comercialmente ou através de laboratórios de manipulação.

Natureza	Marca/Laboratório	pH	Titulometria (volume ml)	Concentração de cloro ativo (%)
Comercial	LBS	9.2	0,4	0,29
	Rioquímica	9.1	0,6	0,45
	ICAR	9.2	0,3	0,22
	INODON	7.8	0,1	0,07
	ASFER	8.6	0,3	0,22
Manipulado	Ativa's Farma	7.7	0,05	0,04
	Natuvita	11.4	0,35	0,26
	Oficinalis	8.9	0,4	0,29
	Colméia	11.1	0,05	0,04
	Fórmula & Ação	11.5	0,6	0,45

## Discussão

Segundo a farmacopeia e diversos trabalhos encontrados na literatura<sup>1,2,4,5,7,11,12,17,19</sup>, a titulometria, ou também chamada de iodometria, é o método mais eficaz e confiável para a determinação da concentração de cloro ativo. Neste contexto, é o mais indicado para verificar a correspondência da real concentração de cloro ativo à especificada no rótulo da embalagem. Kits para medição de pH também são encontrados comercialmente, entretanto, não apresentam resultados satisfatórios em relação à sua confiabilidade<sup>7</sup>.

A opção de comparar diferentes procedências (industrializados ou manipulados) torna-se importante, já que não há um controle de transporte e armazenamento desses produtos industrializados quando vendidos ao consumidor. Até o produto chegar ao ponto de venda, é exposto por diversos ambientes desde sua linha de produção. Já os manipulados, este caminho parece ser bem menor, pois o consumidor compra diretamente na fonte de produção. Além disso, processos industriais produzem o produto em larga escala, diferente dos manipulados que são produzidos na quantidade certa encomendada pelo consumidor. Este é um ponto de relevância, já que Borin et al.<sup>3</sup> (2006) apresentaram que dentre 350 odontólogos entrevistados em Canoas e Porto Alegre, 66,8% adquirem o hipoclorito de sódio em dentais, e 26,6% adquirem diretamente em farmácias de manipulação.

O resultado da titulometria apresentou concentração média de 0,23% de cloro ativo nas amostras analisadas, este valor está de acordo com o encontrado por Gomes et al.<sup>11</sup> (2010), que encontraram 0,22% em amostras de hipoclorito de sódio 0,5% sendo utilizadas em consultórios odontológicos da grande São Paulo.

Houve grande variação entre as amostras tanto nas procedências industriais quanto nas manipuladas, no qual os resultados não apresentaram diferença significativa entre os grupos. Entretanto, deve ser discutido que por este motivo algumas marcas foram prejudicadas na comparação, já que alguns produtos apresentaram excelente controle de qualidade, apresentando valores de 0,45% de cloro ativo. Inclusive, o produto manipulado da Fórmula & Ação veio acompanhado de um laudo garantindo a qualidade do produto através de testes prévios à venda.

Talvez, a comparação entre os grupos tivesse obtido resultados diferentes se o número de fornecedores em cada grupo fosse maior. No entanto, isto não foi possível devido à grande dificuldade de encontrar mais produtos sendo comercializados. Na busca de maiores amostragens houve pouca diversidade de fabricantes e nem todas as farmácias de manipulação formulam hipoclorito de sódio.

A maioria das amostras, de ambos os grupos, apresentou valores medianos que variaram de 0,22 a

0,29%, que confirmam os achados de outros autores<sup>2,8,11</sup> que também não encontraram na solução a concentração de cloro indicada na embalagem.

Valores extremamente baixos como 0,04 e 0,07% também foram encontrados, mostrando que alguns produtos são vendidos praticamente quase sem nenhum cloro ativo. Dentre essas amostras, uma era de procedência industrializada e duas manipuladas, o que contribuiu ainda mais pela similaridade entre os grupos, mesmo a solução manipulada possuir condições mais favoráveis à qualidade do produto.

Os resultados da medição de pH mostram média de 9.45, que está dentro do proposto por Siqueira et al.<sup>17</sup> (2002). No entanto, a marca Inodon (produto industrializado) e Ativa's Farma (produto manipulado) obtiveram, respectivamente, 0,07 e 0,04%, tiveram pH 7.8 e 7.7, que poderia ser uma possível explicação na instabilidade desses produtos. Já a marca Colméia que obteve 0,04% não pode ter esta justificativa, pois o seu pH encontrava-se em 11.1, um dos mais altos e favoráveis dentro das amostras analisadas.

Neste contexto, chama-se a atenção que independente da procedência, o hipoclorito de sódio vendido lacrado pode refletir negativamente no tratamento, de modo que o profissional utiliza uma substância fraca acreditando ser mais concentrada, que pode acarretar em nenhum efeito químico. Assim, sugere-se que o hipoclorito de sódio seja adquirido numa empresa que garanta a qualidade do produto, e que, preferencialmente, esta emita um laudo comprovando a análise prévia da real concentração de cloro.

## Conclusão

Levando-se em consideração as amostras analisadas neste estudo, o hipoclorito de sódio 0,5% manipulado e vendido comercialmente não se diferiu entre si em relação à sua concentração, no entanto, há falta de controle entre alguns fabricantes/manipuladores quanto à real concentração de cloro ativo. A maior parte dos produtos comercializados possui o pH dentro do proposto na literatura.

## Referências

1. Andrade DCC, Aragão CCV, Furlan CM. Avaliação da estabilidade físico-química da solução de hipoclorito de sódio a 0,5% utilizada pela Farmauscs, e da sua eficácia bactericida sobre *staphylococcus aureus* *escherichia coli*. Rev Bras Ciênc Saúde. 2009; 21(7):16-25.
2. Ávila LM, Santos M, Siqueira EL, Nicoletti MA, Bombana AC. Análise das soluções de hipoclorito de sódio utilizadas por endodontistas. RSBO. 2010; 7(4): 396-400.
3. Borin G, Oliveira EPM, Becker AN, Melo TAF. Utilização e forma de armazenamento da solução de hipoclorito de sódio por cirurgiões dentistas. Stomatós. 2006; 12(22):25-30.
4. Borin G, Becker AN, Oliveira EPM. A história do hipoclorito de sódio e sua importância como substância auxiliar no preparo químico-mecânico de canais radiculares. Rev Endod Pesq Ensino On Line. 2007; 3(5):1-5.

5. 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):9-12.
6. Borin G, Oliveira EPM. 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. RFO. 2008; 13(2):45-50.
7. Britto MLB, Romolu PL, Nabeshima CK. Avaliação de kits comerciais para análise de cloro ativo utilizado em soluções de hipoclorito de sódio. ROBRAC. 2010; 19(51):319-22.
8. Carvalho MGP, Oliveira EPM, Pagliarin CML, Corrêa CM, Santos AI, Nascimento FRN, et al. Avaliação do teor de cloro ativo presente em soluções de hipoclorito de sódio após armazenamento. Stomatós. 2003; 9(16):29-35.
9. Estrela CRA, Estrela C, Carvalho AL, Gonella ALPF, Pécora JD. Controle microbiano e químico de diferentes soluções de hipoclorito de sódio. ROBRAC. 2002; 11(31):16-21.
10. Fabro RMN, Britto MLB, Nabeshima CK. Comparação de diferentes concentrações de hipoclorito de sódio e soro fisiológico utilizados como soluções irrigadoras. Odontol Clín-Cient. 2010; 9(4):365-8.
11. Gomes MCP, Britto MLB, Nabeshima CK. Análise da concentração de cloro ativo em soluções de hipoclorito de sódio encontradas em consultórios odontológicos. Rev Assoc Paul Cir Dent. 2010; 64(2):150-4.
12. 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 a 1%. RSBO. 2007; 4(1):29-36
13. Machado MEL, Nabeshima CK, Leonardo MFP, Reis FAZ, Britto MLB, Cai S. Influence of reciprocating single-file and rotary instrumentation on bacterial reduction on infected root canals. Int Endod J. 2013; 46:1083-7.
14. Menezes MM, Oliveira LD, Koga-ito CY, Jorge AOC, Valera MC. Concentração fúngica mínima das soluções de clorexidina e hipoclorito de sódio sobre candida albican. Rev Ciênc Odontol Bras. 2008; 11(2):23-8.
15. Okino LA, Siqueira EL, Santos M, Bombana AC, Figueiredo JAP. Dissolution of pulp tissue by aqueous solution of chlorhexidine digluconate and chlorhexidine digluconate gel. Int Endod J. 2004; 37(1):38-41.
16. Ribeiro ECC, Santos M, Siqueira EL, Nicoletti MA. O hipoclorito de sódio na Odontologia. Braz J Health. 2010; 1(1):54-62.
17. Siqueira EL, Nicoletti MA, Bombana AC, Santos M. Influência do pH sobre a estabilidade química da solução de hipoclorito de sódio a 0,5%. RPG. Rev Pos-Grad. 2002; 9(3):207-11.
18. Siqueira EL, Santos M, Bombana AC. Dissolução de tecido pulpar bovino por duas substâncias químicas do preparo do canal radicular. RPG. Rev Pós-Grad. 2005; 12(3):316-22.
19. Só MVR, Couto CM, Limongi O, Figueiredo JAP. Efeito da temperatura, luminosidade e forma de armazenamento na estabilidade da solução de hipoclorito de sódio a 1%. RFO. 2002; 43(2):14-7.

Em 2016...


**Congresso Internacional**  
**Ortho Science**
**13 e 14 de Maio**  
 Curitiba-PR

“É com grande honra e satisfação que o convidamos para participar de um dos maiores eventos da Ortodontia Brasileira em 2016, o 1º Congresso Internacional Ortho Science, realizado e organizado exclusivamente pela Editora Plena.”

Alexandre Moro (Presidente)

**Grandes**  
**nomes da**  
**Ortodontia**  
**confirmados**



Alexandre Moro



Ary dos Santos



Carlos Guimarães Jr.



Claudio Azenha



David Sarver



Líliana Maltagliati



Marcos Janson



Nelson Mucha



Ricardo Moresca



Weber Ursi

**Faça sua adesão** [www.eventosplena.com.br](http://www.eventosplena.com.br)

 Realização e  
 Organização


Editora Plena

 Patrocinadores Ouro: **eurodonto**  
 produtos ortodônticos

 Patrocinador Prata: **OrthoMundi**
