

**Determinação do ph e a concentração de cloro nas amostras de água sanitária
comercialmente disponíveis no mercado**
**Determination of the ph and the concentration of chlorine in the samples of
sanitary water, commercially available in the market.**

ALEX SANCHES TORQUATO. Mestre em química pela UEM. Professor do curso de
Farmácia da UNINGÁ

CAMILA PIVA. Aluna do curso de graduação em Farmácia da UNINGÁ.

MARCELA GOMES COMELLI. Aluna do curso de graduação em Farmácia da
UNINGÁ.

ROGÉRIO TIYO. Mestre em Ciências da Saúde pela UEM. Coordenador do Curso de
Farmácia da UNINGÁ.

UNINGÁ - Unidade de Ensino Superior Ingá Ltda.
Avenida Colombo, 9727, Km 130
CEP: 87070-810 – Maringá-PR

**Determinação do pH e a concentração de cloro nas amostras de água sanitária
comercialmente disponíveis no mercado**
**Determination of the pH and the concentration of chlorine in the samples of
sanitary water, commercially available in the market.**

RESUMO

A desinfecção é um método que tem a capacidade de eliminar microrganismos presentes em objetos inanimados e superfícies, exceto os esporos e príons, através de processos físicos e químicos, sendo que no Brasil, o agente químico mais utilizado no processo de desinfecção é o hipoclorito de sódio (NaClO). Este estudo teve como objetivo determinar o pH e a concentração de cloro nas amostras de água sanitária comercialmente disponíveis no mercado, armazenada em temperatura ambiente e em frascos de plástico opaco. Foram utilizadas 10 marcas comerciais de alvejantes à base de hipoclorito de sódio, onde foi analisado o pH e a concentração de cloro destas amostras em intervalos de sete dias após a abertura do frasco, em que se apresentava dentro do prazo de validade preconizado pelo fabricante e acondicionadas corretamente, analisadas em triplicatas pelo método iodométrico indireto. Pode-se verificar que das 10 amostras de água sanitária analisadas, nove apresentaram a concentração acima da indicada pelo rótulo e apenas uma apresentou a concentração abaixo do especificado no rótulo. Os valores do pH apesar de decrescerem com o tempo de armazenamento ainda mostraram-se adequados para todas as soluções analisadas.

Palavras-chave: Água Sanitária. Cloro. Hipoclorito de Sódio.

ABSTRACT

Disinfection is a method which has the capacity to eliminate microorganism existent in inanimate objects and smooth surfaces, except spores and prion, through a physic and chemical process, being that, in Brazil, the most utilized chemical agent in the disinfection process is the Sodium Hypochlorite (NaClO). The purpose of this study was to determinate the pH and the concentration of chlorine in the samples of sanitary water commercially available in the markets, stored in room temperature and also in a opaque plastic bottle. Ten commercial brands of bleaches in the form of sodium hypochlorite were used, and the pH and concentration of chlorine of these samples was analyzed every seven days after the opening of the bottles, that also presented itself within the validate state period established by the manufacturer and properly conditioned, analyzed in third copies by the indirect iodometric method. It is possible to verify that from the ten samples of sanitary water analyzed, nine presented a higher concentration than what was indicated in the label, and only one presented its concentration above what was specified in the label. The values of the pH, although it decreases according to the period of storage, it still seemed appropriate for all the solutions analyzed.

Key Words: Sanitary Water. Chlorine. Sodium Hypochlorite.

INTRODUÇÃO

A desinfecção possui a função de eliminar e reduzir muitos ou todos os microrganismos presentes em objetos inanimados e superfícies, exceto os esporos bacterianos e príons, através de processos físicos e/ou químicos, com o auxílio de desinfetantes. São utilizados vários tipos de produtos químicos para a realização da desinfecção, esterilização e sanitização, que apresentam a capacidade de eliminar ou reduzir os microrganismos existentes no ambiente, este sendo patogênicos para o homem. Um desinfetante ideal para uso deve possuir amplo espectro de ação, sendo bactericida, viruscida, fungicida e esporicida. O uso diário dos desinfetantes tem a capacidade de

diminuir a carga microbiana presente na superfície de qualquer processo que esteja sendo empregado, resultando na diminuição do cruzamento das infecções.

A utilização do hipoclorito de sódio (NaClO) como desinfetante teve origem no fim do século XVIII com a água de Javelle, sendo uma solução à base de hipoclorito de sódio e potássio. Os desinfetantes são agentes químicos e biológicos que apresentam ação contra os microrganismos na forma vegetativa existentes em superfícies inertes, sendo capaz de destruí-los.

O hipoclorito de sódio é uma das substâncias químicas mais utilizadas mundialmente e podem ser encontradas com diferentes concentrações como o de 0,5%, 1% e de 2% a 2,5%, conhecidos respectivamente por líquido de Dakin, Solução de Milton e Soda Clorada. Sendo assim, o hipoclorito de sódio em suas diferentes concentrações apresenta uma atividade antimicrobiana intensa e diversas propriedades físico-químicas, que vão desde a desodorização até a dissolução pulpar.

Apresenta baixo custo, toxicidade mínima, rápida ação sanitizante e efeito sobre determinados tipos de vírus e bactérias, contudo, a estabilidade na estocagem tem se mostrado baixa e o acúmulo de matéria orgânica e exposição à luz ambiente também podem interferir na sua ação anti-séptica.

Levando em consideração a importância do teor de cloro nas amostras de água sanitária, esta pesquisa teve como objetivo determinar o pH e a concentração de cloro nas amostras de água sanitária disponível no mercado, armazenadas em temperatura ambiente e em frascos de plástico opaco.

PRESSUPOSTOS METODOLÓGICOS

Foram adquiridas no comércio de Maringá-Pr, 10 marcas comerciais de alvejantes à base de hipoclorito de sódio. As amostras foram analisadas no laboratório de química analítica da Faculdade Uningá, sendo realizada no período de maio a junho de 2009.

A Tabela 2 apresenta a relação das marcas estudadas, o local de fabricação, sua composição e as características das embalagens de plástico.

Tabela 2: Relação das marcas que tiveram amostras de seus produtos analisadas, com o local de fabricação, composição e características das embalagens de plástico.

Marca	Local de Fabricação	Composição	Embalagem
Marca A	Al. Tamandaré - PR	NaClO / Na ₂ CO ₃ / H ₂ O	Branca
Marca B	Louveira – SP	NaClO / NaOH / Na ₂ CO ₃ / H ₂ O	Branca
Marca C	Coita – SP	NaClO / H ₂ O e estabilizante	Branca
Marca D	Arroio de Melo – RS	NaClO / NaOH / CaCO ₃ / H ₂ O	Verde
Marca E	São Paulo – SP	NaClO / NaCl / H ₂ O	Branca
Marca F	Al. Tamandaré – PR	NaClO / NaOH / NaCl / H ₂ O	Branca
Marca G	Lapa – PR	H ₂ O / NaClO / NaOH	Verde
Marca H	Osasco – SP	NaClO / H ₂ O	Verde
Marca I	São Paulo – SP	NaClO / NaCl / H ₂ O	Branca
Marca J	Maringá – PR	NaClO / H ₂ O , coadjuvante e alcalinizante	Verde

A Tabela 3 apresenta a relação das amostras, concentração, data de fabricação e validade.

Tabela 3: Relação das amostras, suas concentrações, data de fabricação e data de validade.

Amostra	Concentração	Fabricação	Validade
1	2,0% – 2,5%	27/01/2009	27/07/2009
2	2,0% – 2,5%	05/01/2009	03/07/2009
3	2,0% – 2,5%	10/01/2009	10/07/2009
4	2,0% – 2,5%	14/01/2009	10/07/2009
5	2,0% – 2,5%	29/01/2009	29/07/2009
6	2,0% – 2,5%	01/01/2009	07/07/2009
7	2,0% – 2,5%	26/01/2009	26/07/2009
8	2,0% – 2,5%	15/01/2009	15/07/2009
9	2,0% – 2,5%	27/01/2009	27/07/2009
10	2,0% – 2,5%	19/01/2009	19/07/2009

Para análise do pH foi utilizado o aparelho peagâmetro digital, o aparelho foi calibrado sempre antes de cada análise com soluções tampão de pH conhecido, de acordo com a Farmacopéia Brasileira (1977). O eletrodo foi lavado com água destilada e deionizada e secado com lenços de papel absorvente entre cada aferição. No entanto, o teor de cloro ativo de cada amostra foi determinado através da titulometria (método da iodometria).

Iodometria: A reação entre o iodo e o tiosulfato de sódio é à base da iodometria indireta.

Método Indireto: As substâncias fortemente oxidantes reagem com íon iodeto, liberando o iodo. O método indireto consiste em tratar a substância oxidante a ser determinada com um excesso de iodeto de potássio e titular o iodo liberado, equivalente à quantidade da substância oxidante, com uma solução padrão de tiosulfato de sódio, usando o amido como indicador (BACCAN, 2001).

- Os reagentes utilizados na análise das águas sanitárias foram:

Iodeto de Potássio (KI)

- Tiosulfato de sódio ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) 0,1N
- Ácido Sulfúrico (H_2SO_4) 20%
- Amido a 10%
- Dicromato de Potássio ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$)
- Vidrarias comumente usada em análises analíticas.

Foram analisadas 10 (dez) amostras de marcas variadas, dentro do prazo de validade preconizado pelo fabricante e acondicionadas em frascos de plástico. As amostras foram analisadas em triplicatas e em quatro momentos, sendo uma a cada sete dias. Entre os intervalos, as amostras foram acondicionadas corretamente, levando em consideração a temperatura, umidade e luz.

Tomou-se 10mL da solução concentrada de água sanitária comercial, transferindo-o para um balão volumétrico de 100mL, completando-se para esse volume com água destilada e homogeneizou.

Dessa preparação, tomaram-se uma alíquota de 25mL, acondicionando-o num erlenmeyer com capacidade de 250mL. Juntou 20mL de solução de ácido sulfúrico (H_2SO_4) a 20% e 0,500g de iodeto de potássio (KI).

Iniciou-se a titulação com tiosulfato de sódio 0,1N sob agitação constante e quando a solução tornava-se amarelo claro, com o auxílio de uma pipeta graduada, adicionavam-se 2mL da solução indicadora de amido, frente ao que, solução adquiria tom azul-violáceo, passando posteriormente para a transparência pela complementação da titulação. Isso feito, anotava-se o volume de tiosulfato de sódio consumido nesses procedimentos.

RESULTADOS

Após a aquisição das amostras de água sanitária, estas foram submetidas ao teste de pH e teve seu teor de cloro ativo determinado pela titulação, método da iodometria. As médias dos resultados obtidos podem ser observados no Gráfico 1 e na Tabela 4.

Gráfico 1. Resultado da determinação do teor de cloro (%) nas soluções de hipoclorito disponíveis no mercado, em intervalos de 7 dias, após abertura do frasco.

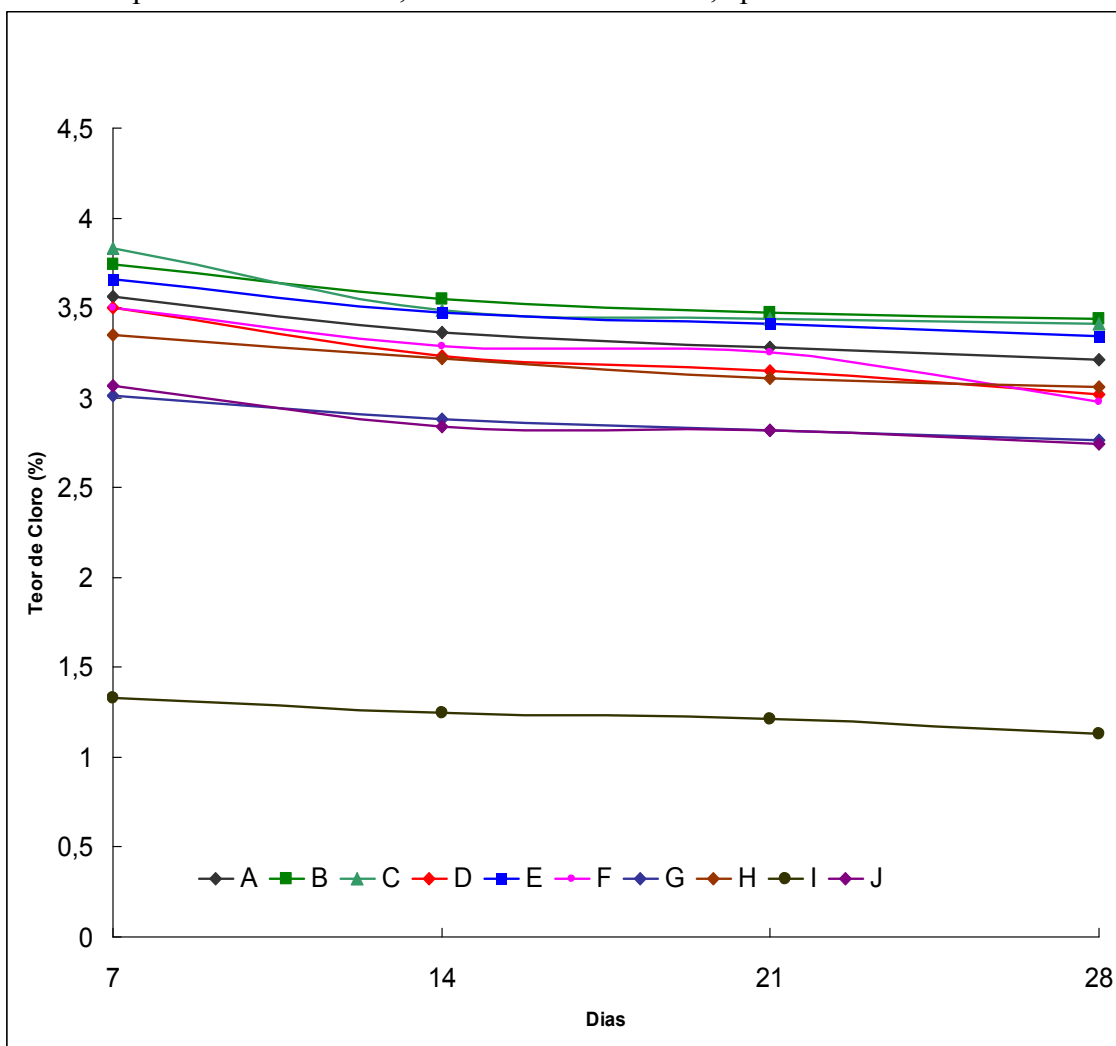


Tabela 4 - Teores de cloro ativo (%) para as respectivas Marcas e Dias após a abertura do frasco e porcentagem de perda de cloro ativo no período de 30 dias.

Dia	PORCENTAGEM DE PERDA	
	7	14
7		
14		
21		
28		

Marca					
Marca A	3,56%	3,36%	3,28%	3,21%	9,83%
Marca B	3,74%	3,55%	3,47%	3,44%	8,02%
Marca C	3,83%	3,49%	3,44%	3,41%	10,97%
Marca D	3,5%	3,23%	3,15%	3,02%	13,71%
Marca E	3,66%	3,47%	3,41%	3,34%	8,74%
Marca F	3,5%	3,29%	3,25%	2,98%	14,86%
Marca G	3,01%	2,88%	2,82%	2,76%	8,31%
Marca H	3,35%	3,22%	3,11%	3,06%	8,66%
Marca I	1,33%	1,25%	1,21%	1,13%	15,04%
Marca J	3,07%	2,84%	2,82%	2,74%	10,75%

Tabela 5 - Resultados do pH encontrado nas amostras de água sanitária analisadas, em intervalo de 7 dias, após abertura do frasco.

Marca	Dia	7	14	21	28
Marca A		11,90	11,91	11,84	11,75
Marca B		12,74	12,77	12,65	12,63
Marca C		11,84	11,87	11,78	11,59
Marca D		12,24	12,27	12,15	12,10
Marca E		11,89	11,93	11,87	11,77
Marca F		11,87	11,91	11,76	11,58
Marca G		11,80	11,82	11,69	11,54
Marca H		12,14	12,16	12,11	12,05
Marca I		12,20	12,21	12,17	12,09
Marca J		11,80	11,84	11,82	11,79

DISCUSSÃO

É um fato conhecido que as soluções de hipoclorito de sódio sejam eficazes na contenção da atividade antimicrobiana (TANOMARU *et al.*, 2005). Porém, suas diferentes concentrações apresentam instabilidade, principalmente quando a solução é armazenada em condições inadequadas (PÉCORA, 1987).

Segundo Portaria 89/94 regida pela Anvisa, define-se Água Sanitária como soluções aquosas a base de hipoclorito de sódio ou cálcio com o teor de cloro ativo entre 2,0% p/p a 2,5% p/p, durante o prazo de validade (máximo seis meses). O produto poderá conter apenas hidróxido de sódio ou cálcio, cloreto de sódio ou cálcio e carbonato de sódio ou cálcio como estabilizante. Portanto, não será permitido a adição de substâncias corantes, detergente e aromatizantes nas formulações do produto definido como Água Sanitária.

Vale destacar que não apenas temperatura e armazenagem influenciam na perda de teor de cloro do hipoclorito de sódio, mas também o pH da solução é capaz de afetar sua estabilidade (SIQUEIRA, 2000).

A análise das marcas comerciais de água sanitária testadas evidenciou altos valores de pH das soluções. Este fato é devido à natureza básica do hipoclorito de sódio e a adição de alcalinizantes ao produto pela indústria, com o intuito de prolongar o tempo de validade, de acordo com os estudos de Marchesan (1998).

Os valores do pH das soluções de hipoclorito de sódio nas diferentes marcas comerciais, foram verificados em função do tempo de armazenamento. Com relação aos dados encontrados, verificou-se que apesar de uma oscilação existente, em geral todos os valores do pH diminuíram no decorrer dos 28 dias de armazenamento. De acordo com Johnson *et al.* (1993), observaram em seus estudos um declínio gradual do pH ao longo do tempo.

Soluções de hipoclorito de sódio mesmo quando armazenadas em temperatura ambiente durante certo tempo, apresentam perda do teor de cloro ativo, pois qualquer tipo de aquecimento das soluções de hipoclorito de sódio representa a aceleração do processo de perda de seu teor de cloro, principalmente quando o profissional trabalha com concentrações mais elevadas (OLIVEIRA *et al.*, 2003; PÉCORA *et al.*, 1987).

Nos estudos de Borin e Oliveira (2008), relata que o principal fator que ocasiona a perda de cloro ativo é a luminosidade seguida pela temperatura.

De acordo com os autores Estrela *et al.* (2002) e Só *et al.* (2002) 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.

Segundo British Pharmacopoeia (1993 apud BORIN e OLIVEIRA, 2008, p. 46), aconselha armazenar a solução de hipoclorito de sódio em frascos bem fechados, protegidos da luz e em temperatura que não exceda 20°C. Pécora *et al.* (1997), afirmam em seus estudos, que as soluções de hipoclorito de sódio devem ser armazenadas em frasco de vidro âmbar, por causa da ação da luz sobre o cloro. No entanto, verifica-se no mercado que as embalagens mais utilizadas pelos fabricantes é o frasco de plástico e a cor mais empregada é o branco opaco, seguido pela cor verde.

Segundo Pécora *et al.* (1997), as soluções de hipoclorito de sódio são instáveis por natureza e perdem o teor de cloro com o passar do tempo. Já neste estudo observou-se que, a média do teor de cloro foi maior na primeira semana do que nas demais semanas, concordando com o autor citado.

Vários fabricantes produzem a solução de hipoclorito de sódio com teor de cloro acima do especificado para assegurar a potencialidade do produto por mais tempo (PAIVA *et al.*, 1989). Isto pode ser observado nas soluções analisadas correspondentes às amostras

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, que apresentaram a concentração acima da esperada. Portanto, este aumento, que não foi significativo, não comprometeria no processo de desinfecção, pelo contrário, garantiria a efetividade da solução química.

Das 10 soluções analisadas, apenas uma amostra apresentou com teor de cloro abaixo do especificado no rótulo, sendo que a amostra 9 que deveria possuir de 2,0 a 2,5% de cloro ativo apresentou-se com 1,33% no início das análises, concordando com os estudos de Borin *et al.* (2006), esta solução pode comprometer a eficácia da solução.

Neste estudo, todas as 10 soluções analisadas, apresentaram pH acima de 9, concordando com os trabalhos de Carvalho *et al.* (2000), Piskin; TurKun (1995) e Byström; Sundqvist (1985) que sugerem que o pH da solução de hipoclorito de sódio deva ser maior que 9 para que se tenha uma solução mais estável e com manutenção de suas propriedades (Tabela 4).

CONCLUSÃO

Conforme resultados das amostras de água sanitária comercialmente disponível no mercado obtidas em estudo para determinar o pH e a concentração de cloro, observou-se que vários fabricantes produzem a água sanitária com teor de cloro acima do especificado devido às soluções de hipoclorito de sódio perderem seu teor de cloro ativo com o tempo de armazenamento. Logo, tiveram alternativa de aumentar a concentração de cloro para manter por um período maior o seu prazo de validade, sendo assim, as amostras mantiveram sua concentração superior ao limite mínimo descrito nas embalagens, mesmo com o decréscimo da concentração após 30 dias de aberto.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, N. J.; MACEDO, J. A. B. **Higienização na indústria de alimentos**. 1. ed. v. 1 São Paulo: Varela, 1996. p. 64-86.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA – ANVISA. **Portaria N° 89** – 25 de agosto de 1994.

ARTICO, G. **Eficácia do ácido peracético na desinfecção de instrumentos contaminados**. 2007. 90f. Mestrado (Curso de Pós-Graduação em Odontologia) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

BACCAN, N.; ANDRADE, J. C.; GODINHO, O. E. S.; BARONE, J. S. **Química analítica quantitativa elementar**. 3º. ed. revista e ampliada. São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 2001. p. 234-247.

BERBARI, S. A. G.; PASCHOALINO, J. E.; SILVEIRA, N. F. A. Efeito do cloro na água de lavagem para desinfecção de alface minimamente processada. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 21, n. 2, p.1-11, mai./ago., 2001.

BORIN, G.; BECKER, A. N.; OLIVEIRA, E. P. M. A história do hipoclorito de sódio e a sua importância como substância auxiliar no preparo químico mecânico de canais radiculares. **Revista de Endodontia Pesquisa e Ensino On Line**, Canoas, v. 3, n. 5, p. 7-12, jan./jun., 2007.

BORIN, G.; OLIVEIRA, E. P. M. Alterações no pH e teor de cloro ativo em função da embalagem e local de armazenamento de solução de hipoclorito de sódio em diferentes concentrações. **Revista da Faculdade de Odontologia**, Passo Fundo, v. 3, n. 2, p. 45-50, mai./ago., 2008.

BORIN, G. et al. Análise da concentração e do pH de diferentes soluções de hipoclorito de sódio encontradas no mercado. **Revista de Odontologia da Ulbra**, Canoas, v.12, n. 23, p.29-34, jul./dez., 2006.

BORIN, G. et al. Utilização e Forma de Armazenamento da Solução de Hipoclorito de sódio por cirurgiões-dentistas. **Revista de Odontologia da Ulbra**, Canoas, v.12, n. 22, p.25-30, jan./jun., 2006.

BYSTRÖM, A.; SUNDODQVIST, G. The antibacterial action of sodium hypochlorite and EDTA in 60 cases of endodontic therapy. **International Endodontic Journal**, v.18 n.1, p.35-40, jan., 1985.

CARVALHO, M. G. P. et al. Avaliação do teor de cloro ativo presente em soluções de hipoclorito de sódio após armazenamento. **Revista de Odontologia da Ulbra**, Canoas, v. 9, n.16, p.29-35, jan./jun., 2003.

CARVALHO JR, J. R. et al. Análise do teor de cloro ativo, pH e tensão superficial de diferentes marcas de soluções de hipoclorito de sódio encontradas no mercado. **Revista de Odontologia da Universidade de Ribeirão Preto**, Ribeirão Preto, v. 3, n. 2, p. 53-59, 2000.

DOMINGUES, P. F. **Desinfecção e desinfetantes**. Departamento de Higiene Veterinária e Saúde Pública – UNESP: Universidade Estadual de São Paulo, Botucatu, 2006. p. 43-61.

ESTRELA, C. et al. Mechanism of action of sodium hypochlorite. **Brazilian Dental Journal**, Ribeirão Preto, v.13, n. 2, p. 113-117, 2002.

FARMACOPÉIA BRASILEIRA. 3. ed. São Paulo: Medsi, 1977.

FERNANDES, A. T. **O hipoclorito de sódio como desinfetante hospitalar**: Infecção Hospitalar e suas Interfaces na Área de Saúde. São Paulo: Atheneu, 2000. p. 271-275.

GUIMARÃES, J. J. **Biossegurança e controle de infecção cruzada em consultórios odontológicos**. 1. ed. São Paulo: Santos, 2001.

HIRATA, M. H.; FILHO, J. M. **Manual de biossegurança**. 1. ed. Barueri: Manole, 2002. p. 103-105.

HOEFEL, H. H. K. Controle e Prevenção de Infecções Humanas. **Desinfetantes**. Disponível em: <<http://www.cih.com.br/desinfetantes.htm>>. Acesso em: 10 de abr. 2009.

INMETRO. Água Sanitária – produto e segurança da embalagem. Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/consumidor/produtos/agua_sanitaria.asp>. Acesso em 15 de maio de 2009.

KALIL, E. M.; COSTA, A. J. F da. Desinfecção e esterilização. **Acta Ortopédica Brasileira**, São Paulo, v. 2, n. 4, p.1-4, out./dez., 1994.

KONKEWICZ, L. R. Controle de infecção em odontologia: Anti-sépticos e desinfetantes. In: Lenita Wannmacher; Maria Beatriz Cardoso (Org.). **Farmacologia Clínica para Dentistas**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999, p. 221-231.

JOHNSON, B. R.; REMAIKIS, N. A. Effective shelf-life of prepared sodium hypochlorite solutions. **Journal of Endodontics**, v. 19, n.1, p. 40-43, jan., 1993.

LUCA, S. J. Efluentes desinfetados com hipoclorito de sódio: eficiência e subprodutos. In: 22 Congr Bras eng Sanit e Amb, 2003, Joinville. **Anais do 22 Congr Bras Eng Sanit e AMB**. Rio de Janeiro : ABES, 2003. v. II. p. 1-7.

MACEDO, J. A. B. O uso de derivados clorados orgânicos no processo de desinfecção de água para abastecimento público. In: Congresso Brasileiro de Química, 14°. **Associação Brasileira de Química**, Fortaleza, 2004.

MACEDO, J. A. B. O processo de desinfecção pelo uso de derivados clorados em função do pH e a portaria 518/2004 do ministério da saúde. In: Congresso Brasileiro de Química, 14°. **Associação Brasileira de Química**, Fortaleza, 2004.

MARCHESAN, M. A. et al. Análise de algumas propriedades físico-químicas das águas sanitárias encontradas no mercado brasileiro. **Revista Brasileira de Odontologia**, Rio de Janeiro, v. 55, n. 5, p. 301-303, set./out., 1998.

MEYER, S. T. O uso de cloro na desinfecção de águas, a formação de trihalometanos e os riscos potenciais à saúde pública. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.10, n. 1, jan./mar., 1994.

MÜLLER, S. et al. Manometria esofágica: limpeza e desinfecção do equipamento com glutaraldeído. Protocolo do Hospital de Clínicas de Porto Alegre, RS. **Arquivos de Gastroenterologia**, Porto Alegre, v. 38, n. 4, out./dez., 2001.

OLIVEIRA, E. B.; FIGUEIREDO, J. P. O.; PIRES, D. C. A. Avaliação da estabilidade do cloro ativo após aquecimento das soluções de hipoclorito de sódio. **Revista Brasileira de Odontologia**, cidade, v. 60, n. 6, p. 404-405, nov./dez., 2003.

PAIVA, J. G. et al. Determinação do teor de cloro livre nas soluções de hipoclorito de sódio. **Revista Brasileira de Odontologia**, v. 56, n. 1, p.10-16, jan./fev., 1989.

PÉCORA, J. D. et al. Estudo sobre o shelf life da solução de dakin. **Revista de Odontologia da Universidade de São Paulo**, São Paulo, v.1, n. 1, p. 3-7, jan./mar., 1987.

PÉCORA, J. D. et al. Shelf-life of 5% sodium hypochlorite solutions. **Brazilian Dental Journal**, v. 2, n. 1, p. 43-45, 1997.

PISKIN, B.; TURKUN, M. Stability of various sodium hypochlorite solutions. **Journal of Endodontics**, v. 21, n. 5, p. 253-255, 1995.

RUSSEL, J. B. Química Geral. 2. ed. v. 2. (Trad. Márcia Guekezian et al). São Paulo: Makron Books, 1994. p. 991-996.

SANTOS, A. A. M. et al. Importância do álcool no controle de infecções em serviços de saúde. **Revista de Administração em Saúde**, v. 4, n. 16, jul./set., 2002.

SANTOS, L. P. **Procedimentos de higienização de equipamentos e utensílios em indústria de maionese de pequeno porte**. 2004. 60 f. Monografia (Graduação em Engenharia de Alimentos) - Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2004.

SILVA, J. I. C. **Aplicação do hipoclorito de sódio na nutrição da soja e do feijão**. 2007. 52f. Mestrado (Curso de Pós-Graduação em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2007.

SILVA, L. A. F. et al. Avaliação da concentração e do efeito sanitizante do hipoclorito de sódio em pedilúvio para bovinos. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 28, n. 1, p. 89-96, jan./mar., 2007.

SILVA, R. C. O. et al. O Ethanol 70% na desinfecção de óticas na videolaparoscopia. **Revista Brasileira Videocirurgia**, v. 1, n. 3, p. 92-95, 2003.

SILVEIRA, I. C. T.; MONTEGGIA, L. O. Desinfecção e avaliação da toxicidade de efluente de origem doméstica e hospitalar com hipoclorito de sódio e ozônio. **Anais do 23º Congresso de Engenharia Sanitária e Ambiental**, Campo Grande, 2005.

SIQUEIRA, E. L. Estabilidade química da solução de hipoclorito de sódio a 0.5% p/v. **ECLER Endod**, São Paulo, v. 2, n. 3, 2000.

SÓ, M. V. R. et al. Efeito da temperatura, luminosidade e forma de armazenamento na estabilidade da solução de hipoclorito de sódio a 1%. **Revista da Faculdade de Odontologia de Porto Alegre**, Porto Alegre, v. 43, n. 2, p. 14-17, 2002.

SOFIATTI, V. et al. Uso de hipoclorito de sódio para degradação do endocarpo de sementes de cafeeiro com diferentes graus de umidade. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v. 30, n. 1, p. 150-160, 2008.

SREBERNICH, S. M. Utilização do dióxido de cloro e do ácido peracético como substitutos no hipoclorito de sódio na sanitização do cheiro-verde minimamente processado. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.27, n. 4, p. 1-13, out./dez., 2007.

TONAMARU, J. M. G. et al. Avaliação in vitro da atividade antimicrobiana de soluções irrigadoras empregadas em endodontia. **Revista de Odontologia de São Paulo**, São Paulo, v. 27, n. 1, p. 38-40, jan./mar., 2005.

Enviado em: novembro de 2010.

Revisado e Aceito: dezembro de 2010.