

---

## Descontaminação de Cones de Guta-Percha

---

MARIA CECÍLIA TEZELLI BORTOLINI(UNINGÁ)<sup>1</sup>

**RESUMO:** A instalação, assim como a permanência da patologia periapical é determinada na maioria das vezes pela presença de microrganismos patogênicos. Para controle microbiano no sistema de canais radiculares, é de fundamental importância a utilização de soluções com capacidade antimicrobiana durante o preparo mecânico, associada à instrumentação manual ou mecanizada. Cones obturadores do canal são amplamente utilizados em endodontia pelas suas características físicas, químicas, biológicas e facilidade técnica de emprego, mas seu processo de fabricação artesanal, embalagem e manipulação tornam possível sua contaminação. Vários agentes químicos podem ser utilizados para a desinfecção dos cones, porém, não existe consenso quanto à solução antimicrobiana mais adequada, nem quanto ao tempo necessário para promover tal ação. Soluções de hipoclorito de sódio e clorexidina mostram-se como uma boa opção na descontaminação de cones de gutapercha.

**Palavras-chave:** Cones de gutapercha. Hipoclorito de sódio. Clorexidina

**ABSTRACT:** The installation, as well as the permanence of the pathology periapical is determined most of the time by the presence of microorganisms pathogenic. For microbial control in the system of channels radicular, it is of fundamental importance the use of solutions with capacity antimicrobiana during the mechanical preparation, associated to the instrumentation manual or automated. Cones obturators of the channel are used thoroughly in endodontia by your physical characteristics, chemistries, biological and technical easiness of employment, but your process of handmade production, packing and manipulation turn possible your contamination. Several chemical agents can be used for the disinfection of the cones, however, consent doesn't

---

<sup>1</sup>Professora Mestre Faculdade Ingá – UNINGÁ

exist with relationship to the solution more appropriate antimicrobiana, nor with relationship at the necessary time to promote such action. Solutions of hipoclorito of sodium and clorexidine are shown as a good option in the descontamination of guta-percha cones.

**Key words:** Guta-percha cones. Hipoclorito of sodium. Clorexidine

## INTRODUÇÃO

A terapia endodôntica prima pela ininterrupta necessidade de manutenção da cadeia asséptica em qualquer fase do tratamento, sob pena de ocorrer insucesso no tratamento do sistema de canais radiculares (GAHYVA; SIQUEIRA JUNIOR, 2001). Esta é finalizada pela obturação do sistema de canais radiculares cujo objetivo é o preenchimento do mesmo com materiais que dificultam a entrada de microrganismos (COHEN; BURNS, 1998).

Cones de guta-percha associados a cimentos obturadores são os materiais mais utilizados na obturação do sistema de canais (COHEN; BURNS, 1998). Sua disponibilidade comercial, em caixas contendo várias unidades, favorece a contaminação destes cones, sendo por isso necessário o processo de descontaminação antes do uso Santos et al. (1999); entretanto, devido a sua constituição, apresentam a desvantagem de não resistirem aos métodos físicos de esterilização pelo calor úmido ou seco (MOUNCE; GLASSMAN, 2004).

Apesar do registro na literatura do uso de diversos métodos e vários agentes químicos, ainda não há um consenso na desinfecção rápida de cones obturadores dos canais radiculares no consultório odontológico (CARDOSO et al. 1999; COHEN; BURNS, 1998; GOMES et al. 2001; SENIA; MARRARO; MITCHELL, 1977).

A negligência na manutenção da cadeia asséptica pode estar relacionada à persistência de infecções e conseqüentemente, ausência de reparo em terapias endodônticas Cohen; Burns (1998), visto que, os microrganismos não removidos durante o preparo, além de permanecerem no interior do conduto radicular, também obturam o terço apical, mantendo-se próximo aos tecidos periapicais (SHORT; DORN; KUTLER, 2003).

Hipoclorito de sódio e clorexidina têm sido amplamente utilizados na endodontia como solução irrigadora dos canais radiculares, ambos

apresentando vantagens e desvantagens Estrela et al. (2002); Leonardo, (2005), e devido à sua capacidade antimicrobiana, também são substâncias químicas muito empregadas na descontaminação de cones de guta-percha.

## REVISÃO DA LITERATURA

Desde 1900, o material de escolha para obturação endodôntica tem sido a guta-percha Chogle (2005); Estrela (2004); Leonardo (2005), utilizada principalmente na forma de cones pré-fabricados.

Guta-percha é uma substância vegetal extraída sob a forma de látex de árvores da família das sapotáceas (*Mimusops balata* e *Mumusops hiberi*), que participa da composição dos cones para obturação de canais radiculares, na proporção de aproximadamente 20% (ESTRELA, 2004).

Os cones são também formados por 60 a 75% de óxido de zinco, e de 1,5 a 15% de corantes, antioxidantes e sais metálicos. Como material obturador de canais radiculares foi introduzido na endodontia em 1867 por Bowman, sendo o material sólido mais comumente utilizado na obturação dos canais radiculares, por apresentar características de facilidade de emprego, baixo custo e biocompatibilidade. São comercializados sob a forma de cones pré-fabricados, padronizados conforme a especificação número 57 da Associação Dentária Americana (ANSI/ADA e ISO/FDI de 1984) e classificados como cones principais (tipo I) ou auxiliares (tipo II) (LEONARDO, 2005).

Os cones podem apresentar-se contaminados nas embalagens lacradas disponíveis comercialmente Gahyva; Siqueira Junior (2001) ou serem contaminados durante o manuseio na prática clínica (ARAÚJO, 2001). Uma vez que a guta-percha não pode ser esterilizada pelo calor Gahyva; Siqueira Junior (2001), outros métodos de descontaminação devem ser empregados.

Desinfecção, ao contrário da esterilização, não é um processo absoluto, pois não elimina todos os microrganismos, sendo com isso indicada apenas quando não é possível realizar a esterilização. Em endodontia a desinfecção é realizada, preferencialmente, por agentes químicos usados também na sanificação do conduto radicular (ESTRELA et al. 2002; LEONARDO, 2005).

O hipoclorito de sódio pertence ao grupo dos compostos halogenados com uso na odontologia desde 1792. A biocompatibilidade das soluções de hipoclorito de sódio está inversamente relacionada com

sua concentração, ou seja, quanto menor a concentração maior a biocompatibilidade do agente. Sua efetividade antimicrobiana é obtida através das reações químicas associadas às estruturas que compõem a membrana celular. O cloro nascente, liberado nestas reações químicas, atua como agente antimicrobiano, se ligando com o grupo amina das proteínas, e desta forma, formando as cloraminas (PÉCORA, 2005).

Fatores como luminosidade, temperatura e forma de armazenamento da solução podem promover alterações no teor de cloro ativo do hipoclorito de sódio 1% (SÓ et al. 2004). A estabilidade química das soluções de hipoclorito de sódio 1% em temperatura ambiente é dependente do potencial de hidrogênio desta solução, e em pH sete e nove não se mantem estáveis por mais de um dia, porém a mesma solução com pH 11, permanece estável por 19 dias (PANZANI et al. 2004).

A citotoxicidade do hipoclorito de sódio é diretamente proporcional à concentração de cloro do produto utilizado, e apesar do conhecimento de suas propriedades citotóxicas, ainda hoje são reportados acidentes com este produto durante o tratamento endodôntico, podendo ocorrer sérias complicações neurológicas ao paciente (WITTON et al. 2005).

Como desinfetantes de cones de guta-percha vários trabalhos confirmaram a ação antimicrobiana do hipoclorito de sódio em diversas concentrações e seu tempo de desinfecção é inversamente proporcional à concentração utilizada. Ainda não há, entretanto, consenso quanto ao tempo de imersão necessário para produzir desinfecção nos cones quando do uso do hipoclorito de sódio 1% (CARDOSO et al. 1999, 2000; GOMES et al. 2001; KOTAKA et al. 1998).

Kotaka et al. (1998) apresentaram um levantamento realizado junto aos cursos de odontologia existentes no Brasil, sobre as técnicas utilizadas para a descontaminação dos cones de guta-percha nas disciplinas e serviços de endodontia. A pesquisa foi realizada por meio de cartas, através de um questionário simplificado, no qual relacionaram-se quais produtos, metodologias, concentrações e tempo de exposição eram indicados para a descontaminação dos cones de guta-percha nas instituições de ensino, e qual era o critério de escolha do produto utilizado. Hipoclorito de sódio foi o produto de escolha, nas concentrações de 1% no intervalo de um a trinta minutos, de 5,25% por cinco minutos e o álcool iodado nas concentrações de 0,2 a 3% .

Cardoso et al. (1999) verificaram a efetividade do hipoclorito de sódio nas concentrações de 0,25%, 0,5%, 1%, 2% e 4%, aviados ou disponíveis comercialmente, para desinfecção de cones de guta-percha,

nos intervalos de um, cinco, dez e 15 minutos, contaminados artificialmente com *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* e *Bacillus subtilis*. Depois de um minuto de exposição, todas as soluções testadas mostraram efeito bactericida sobre *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli*. O efeito esporicida, nas concentrações de 0,25% a 0,5% variou conforme a origem do hipoclorito de sódio utilizado. As concentrações de 1% a 4%, independente da origem, foram efetivas na destruição de esporos após um minuto de exposição.

Cardoso et al. (2000), com mesma metodologia, testaram também a clorexidina 2% e o hipoclorito de sódio 1% frente a *Enterococcus faecalis*. Os resultados mostraram que a clorexidina 2% foi efetiva após imersão durante um minuto e o hipoclorito de sódio 1% após cinco minutos.

Motta et al. (2001) avaliaram a eficácia do hipoclorito de sódio a 2,5% e glutaraldeído a 2,2% como agentes de desinfecção dos cones de guta-percha. Os cones foram contaminados artificialmente, e expostos às soluções testadas em intervalos de tempo predeterminados. Ocorreu desinfecção com hipoclorito de sódio 2,5% nos períodos de cinco, dez e 15 minutos e para o glutaraldeído foram necessárias dez horas para obter esterilização.

Gomes et al. (2001) pesquisaram a efetividade de cinco diferentes concentrações de hipoclorito de sódio (0,5%, 1%, 2,5%, 4% e 5%) na descontaminação de cones de guta-percha artificialmente contaminados por cepas de *Enterococcus faecalis*, *Streptococcus sanguis*, *Staphylococcus aureus*, *Candida albicans* e *Bacillus subtilis*. Também foi determinado o período ótimo de imersão necessário para atingir este efeito. O tempo de descontaminação foi de 45 segundos, um, três, cinco, dez, 15, vinte e trinta minutos. Não houve crescimento bacteriano após a exposição ao hipoclorito de sódio a 5,25%. O hipoclorito de sódio 1% só foi eficaz em tempo de vinte minutos de exposição. A partir de trinta minutos de exposição o hipoclorito de sódio 0,5% também foi eficaz.

Souza et al. (2003) avaliaram a eficácia de três substâncias utilizadas em Odontologia na desinfecção de cones de guta-percha. Os autores contaminaram os cones com cepas de *Enterococcus faecalis*, *Streptococcus mutans*, *Staphylococcus aureus*, *Candida albicans* e *Bacillus subtilis*. As soluções desinfetantes testadas foram: solução aquosa de Polivinilpirrolidona-iodo (PVP-I) 10%, solução aquosa de hipoclorito de sódio 5,25% e pastilhas de formaldeído. Depois de contaminados, os cones foram desinfetados nos intervalos de três

segundos no PVP-I, 15 e 45 segundos no hipoclorito de sódio 5,25%, e uma hora com as pastilhas de formaldeído. Todas as substâncias testadas foram eficientes para a desinfecção de cones de guta-percha nos tempos propostos.

Na Odontologia, a clorexidina é usualmente utilizada em solução aquosa ou gel contendo 0,12 a 2,0%. Essas soluções são incolores e inodoras, estáveis em pH de cinco a oito, tendo a maior eficiência antibacteriana na faixa de pH de 5,5 a sete. O soluto mais comum das soluções de clorexidina é o sal digluconato de clorexidina. Este possui ação antibacteriana de amplo espectro e apresenta substantividade, ou seja, se liga à superfície do esmalte e dentina como também as glicoproteínas, e à medida que a concentração dessa substância no interior diminui, a mesma se desloca para este local, de forma a manter uma concentração mínima por um longo período de tempo. É uma molécula com cargas positivas, que se liga à superfície bacteriana carregada negativamente por ação eletrostática, promovendo a adsorção da clorexidina na superfície bacteriana. A ação antibacteriana ocorre em grande número de bactérias aeróbias e anaeróbias como também, espécies Gram-positivas e Gram-negativas (PÉCORRA, 2005).

A solução de gluconato de clorexidina tem sido proposta inclusive como curativo de demora em dentes com necrose pulpar, particularmente devido a sua substantividade. Sua ação antimicrobiana foi observada em diversas concentrações (LEONARDO, 2005).

Cardoso et al. (2000) avaliaram *in vitro* a efetividade do digluconato de clorexidina 2% na desinfecção dos cones de guta-percha nos períodos de um, cinco, dez e 15 minutos, em cones contaminados artificialmente com *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Escherichia coli* e *Bacillus subtilis*, demonstrando sua eficácia em todos os períodos testados.

Valois; Silva; Azevedo (2005b) investigaram a ação da clorexidina na superfície dos cones de guta-percha, e observaram que a clorexidina não causou alterações na elasticidade dos cones, podendo desta forma, ser uma alternativa para a desinfecção dos mesmos.

A clorexidina 0,12% e 0,2% não demonstraram efeito citotóxico sobre células odontoblastóides em teste de exposição direta, porém, nas concentrações de 1% e 2% este resultado foi encontrado (AQUINO et al. 2004).

A citotoxicidade da clorexidina também foi avaliada na concentração de 5%, comparando-a com o hipoclorito de sódio 2,5%, em

estudo *in vitro*, utilizando células Hep-2 (ATCC). Os autores concluíram que a clorexidina comportou-se como uma substância severamente citotóxica, assim como o hipoclorito de sódio 2,5% (KALIL et al. 2004).

## DISCUSSÃO

Ao contrário de outras regiões do organismo, em que os microrganismos causadores de infecções são facilmente alcançados por células de defesa do organismo, os responsáveis por infecções endodônticas estão alojados no interior de tecidos duros dificultando a ação de tais células. Isto demonstra a necessidade do uso de substâncias e materiais esterilizados durante a terapia endodôntica, dificultando assim, a introdução de microrganismos com potencial patogênico no conduto radicular, o que poderia induzir infecções de difícil tratamento, pela adaptação destes microrganismos as condições deste novo ambiente.

Os cones de guta-percha são os materiais sólidos atualmente mais utilizados para obturar o conduto radicular, Leonardo (2005), porém fabricantes não informam em suas embalagens os métodos que devem ser utilizados para a sua esterilização. Os cones se mantêm em contato com o periápice após a obturação, devendo com isso estar isento de microrganismos. Como não podem ser esterilizados por serem termolábeis, devem ser descontaminados, visto que, podem apresentar-se com microrganismos em suas embalagens lacradas ou serem contaminados durante seu manuseio na prática clínica Santos et al. (1999), pois apresentam em sua superfície, sulcos longitudinais, produzidos durante seu processo de manufatura, os quais poderiam facilitar a adesão bacteriana.

O hipoclorito de sódio, nas mais variadas concentrações, é a solução antimicrobiana mais usada no preparo químico cirúrgico durante a terapia endodôntica, e também o mais estudado para desinfecção dos cones de guta-percha (GAHYVA; SIQUEIRA JUNIOR, 2001; GOMES et al. 2001; KOTAKA et al. 1998; SANTOS et al. 1999). O teor de cloro é diretamente proporcional à atividade antimicrobiana, assim como a citotoxicidade do produto, o que justifica o uso de concentrações baixas para terapia endodôntica e a busca destas para desinfecção dos cones.

Cardoso et al. (1999, 2000), demonstraram que a solução hipoclorito de sódio 1% comportou-se como agente bactericida nos tempos de um, cinco e dez minutos; no entanto, Gomes et al. (2001), utilizando o mesmo microrganismo (*Enterococcus faecalis*) concluíram

que o hipoclorito de sódio 1% só foi efetivo em períodos superiores a vinte minutos de exposição.

Sassone et al. (2003) concluíram que, no período de cinco minutos de exposição ao hipoclorito de sódio a 1%, não ocorreu crescimento bacteriano. Silva et al. (2004) utilizaram dez minutos de exposição e verificaram resultados satisfatórios do hipoclorito de sódio a 1%.

A solução de clorexidina tem sido usada como agente antimicrobiano na terapia endodôntica, sendo indicada para pacientes alérgicos ao hipoclorito de sódio ou para tratamentos refratários, onde não se obtém sucesso com o uso de medicação intracanal (ESTRELA et al. 2003). Cardoso et al. (2000) demonstraram que a solução de digluconato de clorexidina 2% foi efetiva para desinfecção de cones de guta-percha nos tempos de um, cinco, dez e 15 minutos. Silva et al. (2004) avaliaram em teste de exposição direta o comportamento da clorexidina 0,12 e 2% frente a cepas de *Enterococcus faecalis* e concluíram que em dez minutos de exposição não houve crescimento bacteriano.

As soluções de hipoclorito de sódio e de digluconato de clorexidina apresentam-se extremamente citotóxicas com aumento da concentração, e por esse motivo, devem ser utilizadas com cautela durante o preparo químico-cirúrgico dos canais radiculares.

Durante a utilização desses agentes antimicrobianos, deve-se ter a preocupação na remoção dos resíduos do desinfetante, depositados sobre a superfície dos cones, os quais podem interferir no selamento da obturação (COHEN; BURNS, 1998). A deposição de resíduos, na forma de cristais de hipoclorito de sódio, na superfície dos cones de guta-percha, visíveis em microscopia eletrônica de varredura, podem ser removidos com álcool etílico a 96%, álcool isopropílico ou água destilada (SHORT; DORN; KUTTLER, 2003).

Além disso, a superfície externa dos cones também pode sofrer alterações pela exposição às substâncias desinfetantes. Alteração na topografia e na elasticidade foi observada por Valois; Silva; Azevedo (2005a) após imersão de cones de guta-percha por um minuto no hipoclorito de sódio 5,25%. Em estudo subsequente, os mesmos autores analisaram o efeito do hipoclorito de sódio 5,25% e digluconato de clorexidina 2% utilizando a mesma metodologia. Os cones apresentaram alteração na topografia após vinte minutos de exposição ao hipoclorito de sódio 5,25% e na elasticidade após um minuto. A clorexidina não produziu alterações visíveis nos cones (VALOIS; SILVA; AZEVEDO, 2005b). Já Lopes; Elias; Estrela (1997) não observaram diferenças na

superfície externa entre os cones com e sem desinfecção com hipoclorito de sódio a 5%, álcool iodado 3%, solução a base de composto quaternário de amônia e formol (Germekil), Glutaraldeído 2% (Cidex), clorexidina 2% e glicerina fenicada 10% por trinta minutos, e um meio com vapor de formaldeído por sete dias. As amostras, após serem desinfetadas, foram lavadas em água destilada e preparadas para análise em microscópio eletrônico de varredura. Cones sem o uso de desinfetantes (controle) e com desinfecção mostraram sulcos longitudinais na superfície externa, associada ao processo de manufatura, nas diferentes marcas analisadas.

É de conhecimento de todos a importância do uso de agentes antimicrobianos na terapia dos canais radiculares. Na descontaminação dos cones de gutta-percha, as soluções de hipoclorito de sódio e clorexidina, nas diferentes concentrações, são efetivas na eliminação de microrganismos, porém, sua ação antimicrobiana e citotóxica são diretamente proporcionais à sua concentração, sendo assim, uma solução menos concentrada necessita de maior tempo para se tornar efetiva.

### REFERÊNCIAS

AQUINO, S. G. et al. Efeito citotóxico da clorexidina sobre células odontoblastóides imortalizadas MDPC-23. In: 21st Annual SBPqO Meeting, 2004. Aguas de Lindoia. *Braz. Oral Res.*, São Paulo v. 18, Suppllement (Proceedings of the 21st Annual SBPqO Meeting). v. 18. p. 48-48, set. 2004.

ARAÚJO, L. S. **Avaliação da contaminação dos cones de gutta-percha no 8º Período do curso de graduação em Odontologia da FOPLAC/UNIPAC.** 2001. 17 f. Trabalho de conclusão de curso (Especialização em Endodontia). Departamento de odontologia. Universidade do Planalto Central. Brasília, 2001.

CARDOSO, C. L. et al. Rapid decontamination of gutta-percha cones with sodium hypochlorite. *J. Endod.*, New York, v. 25, n.10, p. 498-501, Oct. 1999.

CARDOSO, C. L. et al. Effectiveness of different chemical agents in rapid decontamination of gutta-percha cones. *Braz. J. Microbiol.*, São Paulo, v. 31, n. 1, p. 72-75, jan./mar. 2000.

CHOGLE, S. et al. An in vitro assessment of iodoform gutta-percha. *J. Endod.*, New York, v. 31, n. 11, p. 814-816, Nov. 2005.

COHEN, S.; BURNS, R. C. **Caminhos da Polpa**. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998.

ESTRELA, C. et al. Mechanism of action of sodium hypochlorite. *Braz. Dent. J.*, Ribeirão Preto, v.13, n. 2, p. 113-117, May/Aug. 2002.

ESTRELA et al. Antimicrobial effect of 2% sodium hypochlorite and 2% chlorhexidine tested by different methods. *Braz. Dent. J.*, Ribeirão Preto, v.14, n. 1, p. 58-62, jan./abr. 2003.

ESTRELA, C. et al. Antimicrobial potential of medicaments used in healing process in dogs' teeth with apical periodontitis. *Braz. Dent. J.*, Ribeirão Preto, v.15, n. 3, p.181-185, July/Sept. 2004.

GAHYVA, S. M.; SIQUEIRA JUNIOR, J. F. Avaliação da contaminação de cones de gutta-percha disponíveis comercialmente. *J. Bras. Endo/Perio.*, Curitiba, v. 4, n. 6, p. 193-195, jul./set. 2001.

GOMES, B. P. F. A. et al. Descontaminação química de cones de gutta-percha por diferentes concentrações de NaOCl. *Rev. APCD*, São Paulo, v. 55, n. 1, p. 27-31, jan./fev. 2001.

KALIL, M. et al. Avaliação da citotoxicidade da solução aquosa de clorexidina 5%. *J. Bras. Endod.*, Curitiba, v. 5, n. 1, p. 33-37, jan./mar. 2004.

KOTAKA, C. R. et al. Descontaminação rápida de cones de gutta-percha na prática endodôntica. *Rev. FOB*, São Paulo, v. 6, n. 2, p. 73-80, abr./jun. 1998.

LEONARDO, M. L. **Endodontia tratamento de canais radiculares princípios técnicos e biológicos**. São Paulo: Artes Médicas, 2005.

LÓPES, H. P.; ELIAS, C. N.; ESTRELA, C. Analyses of the surfaces of gutta-percha cones after the chemical sterilization. *Braz. Endod. J.*, Ribeirão Preto, v. 2, n. 1, p. 35-37, jan./mar. 1997.

MOTTA, P. G. et al. Efficacy of chemical sterilization and storage conditions of gutta-percha. *Int. Endod. J.*, London, v. 34, n. 6, p. 435-439, Sept. 2001.

MOUNCE, R.; GLASSMAN, G. Bonded endodontic obturation: quantum leap for ward for endodontics. *Oral Health*, p. 1-3, July 2004. Disponível em: <<http://www.oralhealtjournal.com>>. Acesso em: 19 may 2005.

PANZANI, C. et al. Estabilidade química da solução de hipoclorito de sódio a 1%. In: 21st Annual SBPqO Meeting, 2004, Águas de Lindóia. *Braz. Oral Res.*, São Paulo, v. 18, Suppllement (Proceedings of the 21st Annual SBPqO Meeting). v. 18. p. 209, set. 2004.

PÉCORRA, J. D. Soluções auxiliares de biomecânica dos canais radiculares. **Temas de Endodontia**. Disponível em: <http://www.forp.usp.br/restauradora/temasendo/sol/pecora.htm>. Acesso em 03 março de 2005.

SANTOS, R. B. et al. Esterilidade dos cones de guta-percha, mito ou realidade? *Rev. Bras. Odont.*, Rio de Janeiro, v. 56, n. 5, p. 201-204, set./out. 1999.

SASSONE, L. M. et al. Antimicrobial activity of different concentrations of NaOCl and chlorhexidine using a contact of test. *Braz. Dent. J.*, Ribeirão Preto, v. 14, n. 2, p. 99-102, maio/ago. 2003.

SENIA, E. S.; MARRARO, R. V.; MITTCHELL, J. L. Cold sterilization of gutta-percha cones with formocresol vapors. *J. Am Dent. Assoc.*, Chicago, v. 94, n. 5, p. 887-890, May 1977.

SHORT, R.; DORN, S. O.; KUTTLER, S. The crystallization of sodium hypochlorite on gutta-percha cones after the rapid-sterilization technique: an SEM study. *J. Endod.*, New York, v. 29, n. 10, p. 670-673, Oct. 2003.

SILVA, A. R. P. et al. Atividade antimicrobiana de substâncias químicas no preparo do sistema de canais radiculares. *J. Bras. Endod.*, Curitiba, v. 5, n. 16, p. 40-43, out. 2004.

SIRTES, G. The effects of temperature on sodium hypochlorite short-term stability, pulp dissolution capacity, and antimicrobial efficacy. *J. Endod.*, New York, v. 31, n. 9, p. 669-671, Sept. 2005.

SÓ, M. V. R. et al. Efeito do abaixamento e elevação da temperatura sobre o teor de cloro ativo das soluções de hipoclorito de sódio a 1%. *J. Bras. Endod.*, Curitiba, v. 5, n. 17, p. 94-97, abr./jun. 2004.

SOUZA, R. E. et al. In vitro evolution of different chemical agents for the decontamination of gutta-percha cones. *Pesqui. Odontol. Bras.*, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 75-77, jan./mar. 2003.

VALOIS, C. R. A.; SILVA, L. P.; AZEVEDO, R. B. Effects of 2% chlorhexidine and 5,25% sodium hypochlorite on gutta-percha cones studied by atomic force microscopy. *Int. Endod. J.*, London, v. 38, n. 7, p. 425-429, July 2005.

VALOIS, C. R. A.; SILVA, L. P.; AZEVEDO, R. B. Structural effects of sodium hypochlorite solutions on gutta-percha cones: atomic force microscopy study. *J. Endod.*, New York, v. 31, n. 10, p. 749-751, Oct. 2005.

WITTON, R. et al. Neurological complications following extrusion of sodium hypochlorite solution during root canal treatment. *Int. Endod. J.*, London, v. 38, n. 11, p. 843-848, Nov. 2005.