

## Avaliação das soluções de Clorexidina e de Hipoclorito de Sódio na descontaminação de cones de guta percha contaminados por *Enterococcus faecalis*

### Evaluation of chlorhexidine solutions and sodium hypochlorite in gutta decontamination percha contaminated by *Enterococcus faecalis*

Vanessa Cerbaro Mezzomo(1); Augusto César Werlang(2); Volmir João Fornari(3);  
Mateus Silveira Martins Hartmann(4)

1 Especialista em Endodontia do CEOM/IMED, Rio Grande do Sul – Brasil.

E-mail: vane.mezzomo@hotmail.com

2 Especialista em Endodontia do CEOM/IMED, Rio Grande do Sul – Brasil.

E-mail: gutowerlang@outlook.com

4 Doutor em Endodontia e Professor da Escola de Odontologia da IMED – Passo Fundo, Rio Grande do Sul – Brasil.

E-mail: volmir.fornari@imed.edu.br

3 Doutor em Endodontia e Professor da Escola de Odontologia da IMED – Passo Fundo, Rio Grande do Sul – Brasil.

E-mail: mateus.hartmann@imed.edu.br

**Journal of Oral Investigations**, Passo Fundo, vol. 6, n. 2, p. 21-32, Jul.-Dez. 2017 - ISSN 2238-510X

[Recebido: Mar. 13, 2017; Aceito: Jan. 31, 2018]

DOI: <https://doi.org/10.18256/2238-510X.2017.v6i2.1800>

#### Endereço correspondente / Correspondence address

Vanessa Cerbaro Mezzomo

R. Senador Pinheiro, 224, Vila Rodrigues

Passo Fundo, RS, Brasil

CEP 99070-220

Sistema de Avaliação: *Double Blind Review*

Editor: Editor-chefe: Aloísio Oro Spazzin

Como citar este artigo / How to cite item: [clique aqui! / click here!](#)

## Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar a efetividade das soluções de Clorexidina e do Hipoclorito de Sódio na descontaminação de cones de gutta percha. O estudo foi realizado em duplicata, e em cada um dos testes cones de gutta percha #40 foram utilizados. 24 cones foram contaminados com *Enterococcus faecalis*. Os cones contaminados foram divididos em grupos, conforme a solução (Clorexidina a 2%, Clorexidina a 0,2% e Hipoclorito de Sódio a 2,5%) e o tempo para a descontaminação (15, 30 e 60 segundos, 2, 5 e 10 minutos). Para o controle positivo, 6 cones foram contaminados e imersos em água destilada, pelo mesmo tempo dos tratamentos. Para o controle negativo, 6 cones foram retirados da caixa lacrada sem serem contaminados ou descontaminados. Após a desinfecção, os cones foram lavados e introduzidos em tubos de ensaio contendo caldo BHI e levados a estufa bacteriológica a 37° por 48 horas. Após, os tubos de ensaio foram analisados a partir do crescimento bacteriano e feito o plaqueamento em agar cromogênico. Os resultados demonstraram que a solução de Clorexidina a 0,2% não foi eficaz na descontaminação dos cones de gutta percha em nenhum tempo estudado; a Clorexidina a 2% foi eficaz na descontaminação de cones em 10 minutos e que o Hipoclorito de Sódio foi eficaz a partir dos 60 segundos. Concluiu-se que o Hipoclorito de Sódio a 2,5% e a Clorexidina a 2% foram as soluções mais efetivas na desinfecção dos cones de gutta percha.

**Palavras-chave:** Guta-percha, Descontaminação, Endodontia

## Abstract

The objective of this study was to evaluate the effectiveness of the solutions of chlorhexidine and sodium hypochlorite in the decontamination of gutta percha cones. The study was performed in duplicate, and each of the gutta-percha cones Test # 40 were used. 24 cones were contaminated with *Enterococcus faecalis*. The cones were contaminated divided into groups according to the solution (2% Chlorhexidine, Chlorhexidine 0.2% sodium hypochlorite and 2.5%) and the time for decontamination (15, 30 and 60 seconds, 2, 5 and 10 minutes). For the positive control, 6 cones were contaminated and immersed in distilled water at the same time the treatments. For the negative control, 6 cones were removed from the sealed box without being contaminated or decontaminated. After disinfection, the cones were washed and placed in test tubes containing BHI and taken to a bacteriological incubator at 37 for 48 hours. After the vials were analyzed from bacterial growth and made plating on chromogenic agar. The results showed that chlorhexidine 0.2% was not effective in decontaminating gutta percha studied in no time; the Chlorhexidine 2% was effective in decontamination cones in 10 minutes and the sodium hypochlorite was effective from 60 seconds. It was concluded that sodium hypochlorite at 2.5% and Chlorhexidine 2% was the solutions more effectiveness in the decontaminated gutta-percha cones.

**Keywords:** Gutta-Percha, Decontamination, Endodontics

## Introdução

Os microrganismos e seus produtos metabólicos desempenham importante papel na etiologia e na manutenção das infecções endodônticas (1). Por isso, para se obter sucesso na terapia endodôntica, deve-se realizar adequadamente todas as fases do tratamento, desde o acesso à câmara pulpar até a obturação do canal radicular, passando pela instrumentação com a limpeza e modelagem do sistema de canais radiculares, priorizando sempre a manutenção da cadeia asséptica em todas as etapas, a fim de reduzir o maior número possível de microrganismos, aumentando-se assim as taxas de sucesso no tratamento endodôntico (2).

Muitas vezes a anatomia do canal radicular ou o próprio mecanismo de defesa do organismo, impedem que os microrganismos sejam eliminados durante o preparo radicular. Portanto, é necessário que o material obturador além de vedar de forma eficaz os canais radiculares, deve possuir também atividade antimicrobiana. Assim, com um selamento tridimensional, uma adequada limpeza do sistema de canais radiculares e a utilização de materiais com atividade antimicrobiana é possível realizar um tratamento endodôntico eficaz (3).

Além dos cimentos endodônticos a gutapercha é o material obturador mais usado mundialmente, por ser radiopaca, estável dimensionalmente, rígida e sólida a temperatura normal. Além disso, é biocompatível, não interferindo no processo de reparação dos tecidos vivos e, por estar em contato direto com os tecidos periapicais durante a obturação dos canais radiculares, faz-se necessário estar livre de microrganismos. Por esse motivo, alguns profissionais, desinfetam os cones de gutapercha com o intuito de não quebrar a cadeia de assepsia, que constitui um fator essencial no tratamento endodôntico (4).

Por serem termolábeis, os cones de gutapercha não são passíveis de esterilização ao calor úmido ou seco, pois elevam a temperatura e causam a sua deformação, por isso, necessitam ser desinfetados por agentes químicos (5-7).

A desinfecção de cones de gutapercha utilizados na prática endodôntica torna-se relevante para que a cadeia asséptica seja respeitada, uma vez que a utilização de um material contaminado no interior do canal radicular pode comprometer o sucesso da terapia endodôntica. Sendo assim, o objetivo geral do presente estudo foi avaliar *in vitro* a ação antimicrobiana das soluções de Clorexidina a 2%, de Clorexidina a 0,2% e do Hipoclorito de sódio a 2,5% em diferentes períodos de tempo: 15, 30, e 60 segundos, 2, 5, e 10 minutos na descontaminação de cones de gutapercha contaminados por *Enterococcus faecalis*.

## Metodologia

A pesquisa foi realizada no laboratório de Análises Clínicas Dr. Manuel Feijó, na cidade de Vila Maria, Rio Grande do Sul, cujo o estudo foi de natureza quantitativa

experimental *in vitro*. O operador utilizou luvas, máscaras e instrumentais estéreis, sendo resguardadas todas as condições de biossegurança.

Os procedimentos abaixo descritos foram executados em duplicata, conforme trabalho prévio (Fagundes *et al.*, 2005).

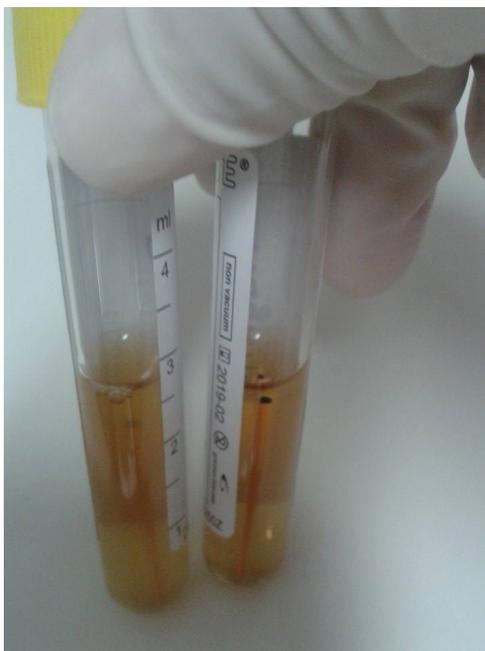
Para a realização deste trabalho foram utilizados 30 cones de guta-percha #40 (Tanari®) de caixa lacrada. Com o auxílio de uma seringa plástica descartável foi retirado o caldo BHI (*brain heart infusion*) e introduzido individualmente 2,5ml em 30 tubos de ensaio estéreis. Logo após, 24 destes tubos foram abertos e contaminados com *Enterococcus faecalis* ATCC 29212 através de uma alça de platina, contendo 10<sup>5</sup> células bacterianas/mL (0,5 da escala de McFarland) (Figura 1). Após, 30 cones foram retirados de caixas lacradas, através de pinça estéril, próximos ao bico de Bunsen e introduzidos nestes tubos de ensaio contendo o caldo BHI já contaminado. Os tubos foram armazenados em estufa bacteriostática e ficaram durante 48 horas a uma temperatura de 37°C.

**Figura 1.** Contaminação de 24 tubos de ensaio com *Enterococcus faecalis*.

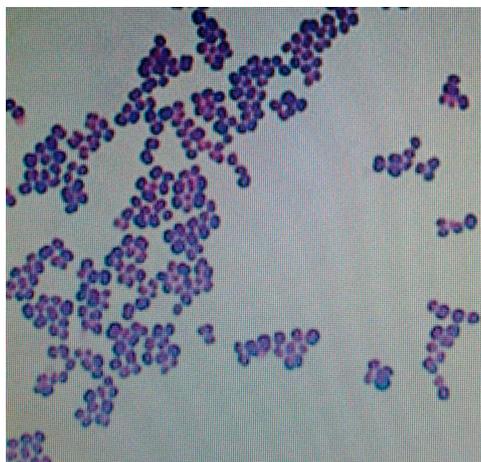


Após 48 horas os tubos de ensaio foram retirados da estufa bacteriostática e foi feita a avaliação do crescimento bacteriano a partir da turvação do meio, comparando a turvação dos 24 tubos contaminados com os 6 tubos do controle negativo, ou seja, que não foram contaminados (Figura 2). Para a confirmação foi realizada a coloração de Gram e avaliada no microscópio (Figura 3).

**Figura 2.** Ausência de turvação do meio nos 6 tubos do controle negativo, ou seja, aqueles que não sofreram contaminação com *Enterococcus faecalis* e nem descontaminação (A). Presença de turvação do meio nos 24 tubos que sofreram contaminação com *Enterococcus faecalis*. (B).



**Figura 3.** Presença de cocos no microscópico, confirmação da contaminação por *Enterococcus faecalis*.



Para a descontaminação, 24 cones contaminados foram divididos em 4 grupos: G1 (Solução de Clorexidina 2%), G2 (Solução de Clorexidina 0,2%), G3 (Hipoclorito de Sódio 2,5%), G4 (Água Destilada) e numerados de 1 a 30, pois 6 cones não contaminados serviram como controle negativo, passando por diferentes tempos de descontaminação (15 segundos, 30 segundos, 60 segundos, 2 minutos, 5 minutos e 10 minutos).

Para a descontaminação, os cones foram retirados dos tubos contaminados com pinça estéril e imersos individualmente em cada solução química a ser testada em seu tempo proposto.

Após foram lavados com solução salina e introduzidos individualmente em tubos estéreis contendo caldo BHI e posteriormente levados a estufa bacteriológica a 37° por 48 horas. Para os tubos que já haviam passado pela descontaminação foi determinado um apóstrofo do lado do número.

Após 48 horas, os tubos já descontaminados foram retirados da estufa bacteriostática e foi feito o plaqueamento em agar cromogênico para verificar a efetividade de cada substância química. Para isso, utilizaram-se 5 placas de Petry que foram numeradas de 1 a 30. Após a enumeração de cada placa, foi introduzida a alça de platina em cada tubo e feito o isolamento em cada numeração das placas de Petry. Para cada troca de tubo a alça de platina foi flambada, para não ocorrer troca de bactérias entre os tubos. E em seguida, todas as placas foram introduzidas em estufa bacteriostática a 37°C por 24 horas.

## Resultados

A leitura foi feita pelo crescimento ou não de bactérias no Agar Cromogênico após 24 horas e classificada por sinais negativos (-) indicando que a descontaminação foi efetiva para o *Enterococcus faecalis* nos tempos solicitados e positivos (+) indicando que não houve descontaminação (Tabela 1).

**Tabela 1.** A leitura da efetividade das soluções químicas testadas por diferentes tempos foi classificada por sinais negativos (-) indicando que a descontaminação foi efetiva e por sinais positivos (+) indicando que não houve descontaminação

SOLUÇÕES TESTADAS		15 seg	30 seg	60 seg	2min	5min	10min
24 CONES contaminados com <i>E. faecalis</i>	G1 - Chx 2% 1 ao 6	+	+	+	+	+	-
	G2 - Chx 0,2% 7 ao 12	+	+	+	+	+	+
	G3 - NaClO 2,5% 13 ao 18	+	+	-	-	-	-
	Controle positivo Água Destilada 19 ao 24	+	+	+	+	+	+
6 CONES sem contaminação	Controle Negativo 25 ao 30	-	-	-	-	-	-

## Discussão

Ainda há muitas controvérsias sobre a real necessidade de realizar a descontaminação dos cones de guta-percha. Neste estudo, no grupo controle negativo, cujos cones de guta percha foram retirados de caixas lacradas, não sofrendo contaminação prévia e nem descontaminação com agentes químicos, não foi evidenciado crescimento bacteriano após ser plaqueado em agar cromogênico, o que corrobora com os resultados encontrados por Santos *et al.* (8), Vidotto *et al.* (9) e Silva, Sponchiado Junior e Marques (10) que também testaram cones de guta percha retirados diretamente da caixa lacrada do fabricante e não encontraram evidências de crescimento bacteriano. Em contrapartida, alguns estudos como os de Gomes *et al.* (11) e Sayão *et al.* (12) encontraram um percentual de contaminação baixo nos cones de guta percha de embalagens lacradas. Acredita-se que os baixos níveis ou até mesmo a inexistência de contaminação nos cones de guta percha se devam às características peculiares dos cones de guta percha como uma superfície lisa, o que dificulta aderência e, a presença na sua composição de óxido de zinco, que possui atividade antibacteriana, podendo inibir a colonização de microrganismos (9, 12). Apesar destas características favoráveis, exames topográficos foram feitos após a desinfecção dos cones de guta percha, o que mostrou a presença de resíduos ao longo destes, sendo necessário o processo de lavagem com água destilada após a descontaminação prévia (13).

Os cones de guta percha são produzidos em condições assépticas, mas podem ser contaminados por aerossóis e aspectos físicos durante sua armazenagem. Isto pode acontecer também durante o manuseio, mesmo quando removidos cuidadosamente de suas embalagens, segundo o estudo feitos por Sayão *et al.* (12) e o de Silva, Sponchiado Junior e Marques (10) que demonstraram que houve crescimento bacteriano quando os mesmos foram manipulados sem luvas. Devido a isso, é muito importante que o operador siga rigorosamente todas as normas de biossegurança, incluindo a utilização de luvas descartáveis em todos os procedimentos, para prevenir a contaminação dos materiais endodônticos e evitar a infecção cruzada.

Considerando a literatura científica, a maioria dos estudos que avaliaram a descontaminação dos cones de guta percha contaminados pela cepa de *Enterococcus faecalis* (7, 14, 15, 11, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 20, 23, 24, 25, 13, 1). O fizeram porque esta é uma das espécies mais comuns encontradas como responsáveis pela contaminação dos canais radicular (23).

Na maioria dos estudos foi realizada uma contaminação prévia dos cones de guta percha e, posteriormente foram verificadas a eficiência dos métodos e das soluções desinfetantes empregadas (7, 14, 15, 11, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 13, 1). Esses estudos referentes à descontaminação dos cones de guta-percha foram assim dirigidos, pois em 1971, Montgomery observou crescimento bacteriano em 8%

dos cones de guta percha estudados, o que apesar de não ter sido considerada uma quantidade significativa, foi suficiente para o autor sugerir a descontaminação dos cones previamente a sua utilização (8).

Devido às características termoplásticas dos cones de guta percha, eles não podem ser esterilizados pelos processos convencionais, onde calor úmido ou seco é usado porque isso causaria alteração na estrutura da guta percha. Assim, uma desinfecção química prévia é necessária (9, 12).

Vários agentes químicos são mencionados na literatura científica para a desinfecção da cepa de *Enterococcus faecalis*, tais como: glutaraldeído, álcool etílico, iodo polivinilpirrolidona, peróxido de hidrogênio, glicerina fenicada entre outros. Porém, neste estudo, optou-se pela utilização da solução de clorexidina 2% como nos estudos realizados por Cardoso *et al.* (7), Gomes *et al.* (11), Gomes *et al.* (17), Redmerski *et al.* (17), Royal, williamson e Drake (18), Zand *et al.* (22), Amaral *et al.* (23), Rocha *et al.* (24), Subha *et al.* (25), Chandrappa *et al.* (13), da solução de clorexidina 0,2% Gomes *et al.* (11), Pina - Vaz *et al.* (19), Rocha *et al.* (24), e do Hipoclorito de sódio 2,5% Gomes *et al.* (11), Zand *et al.* (22), Amaral *et al.* (23), Rocha *et al.* (24), Fagundes *et al.* (1), porque estas substâncias, além de suas características próprias, são utilizadas como substâncias químicas auxiliares e irrigadoras no preparo biomecânico dos canais radiculares, sendo desta forma bastante prático, uma vez que esta solução já estaria disponível para o profissional. Neste estudo, todas as soluções utilizadas haviam sido manipuladas recentemente em laboratório específico, visto que o hipoclorito de sódio apresenta um teor de cloro em sua composição, e este é um fator predominante para manter a qualidade do produto.

O período de imersão do hipoclorito de sódio necessário para a descontaminação é inversamente proporcional ao aumento da sua concentração. Isso se justifica no estudo feito por Gomes *et al.* (11), onde os autores mostraram que os cones de guta percha contaminados com o *Enterococcus faecalis* demoraram 30 minutos para serem descontaminados em solução de NaOCl a 0,5%, 20 minutos na solução de NaOCl a 1,0% e 10 minutos na solução de NaOCl a 2,5%. No presente estudo, o Hipoclorito de sódio a 2,5% foi testado na descontaminação do *Enterococcus faecalis* em diferentes tempos de 15, 30 e 60 segundos, 2, 5 e 10 minutos e foi possível observar que ele descontaminou os cones de guta percha em 1 minuto, o que também foi evidenciado nos estudos de Zand *et al.* (22), e Rocha *et al.* (24).

Outra solução antimicrobiana utilizada neste estudo foi a clorexidina, por ser aplicada clinicamente na endodontia como agente antimicrobiano durante todas as fases do preparo químico-mecânico do canal radicular, como um medicamento intracanal sozinho ou em combinação com outras substâncias; na desinfecção de cones de cone guta-percha; durante o retratamento; na desinfecção de espaço protético; entre outros (26).

Além de ser um agente antimicrobiano, possui outras propriedades como: substantividade (atividade antimicrobiana residual); menor citotoxicidade que NaOCl, demonstrando desempenho clínico eficiente; propriedades de lubrificação; ação reológica (presente na apresentação gel, mantendo os detritos em suspensão); inibe metaloproteinases; é quimicamente estável; não mancha tecidos; é inodora e solúvel em água. Recomendada como uma alternativa ao Hipoclorito de sódio, especialmente em casos de ápice aberto, reabsorção radicular, perfuração radicular e durante a ampliação foraminal, devido à sua biocompatibilidade, ou em casos de alergia ao Hipoclorito de sódio (26).

Nos estudos feitos testando a clorexidina a 0,2% frente a cepas de *Enterococcus faecalis*, Pina-Vaz *et al.* (19) afirmam que 5 minutos não é o suficiente para a descontaminação dos cones de guta percha. Gomes *et al.* (11) afirmam em seu estudo que 30 minutos foram suficientes para impedir o crescimento bacteriano. Isso corrobora com este estudo, visto que a solução de clorexidina a 0,2% não descontaminou os cones de guta percha, nem no último tempo testado, o de 10 minutos. Em contrapartida, Rocha *et al.* (24) afirmam que apenas 1 minuto seria necessário para esta descontaminação.

Neste estudo, a solução de clorexidina a 2% mostrou maior efetividade sobre a solução de clorexidina a 0,2%, descontaminando os cones de guta percha contaminados por *Enterococcus faecalis* em 10 minutos, discordando dos autores Cardoso *et al.* (7), Redmerski *et al.* (17), Royal, Williamson e Drake (18), Rocha *et al.* (24), que descontaminaram em 1 minuto, porém de acordo com os estudos feitos por Zand *et al.* (22) e Amaral *et al.* (23).

Vários estudos testaram a solução de clorexidina e o hipoclorito de sódio frente a outros microrganismos. Um deles foi o esporo de *Bacillus subtilis*, onde a solução de clorexidina em todas as concentrações testadas, não foi eficaz mesmo após 72 horas de contato. Já o Hipoclorito de sódio a 5,25% eliminou o esporo após 1 minuto de contato (11). O estudo de Redmerski *et al.* (17), pelo contrário, mostrou que a clorexidina a 2% foi eficaz na descontaminação do esporo no período de tempo de 5 minutos de contato com a substância.

Foi utilizado o caldo BHI, pela sua indicação, para o cultivo de estreptococos, pneumococos, meningococos, enterobactérias, não fermentadores, leveduras e fungos, pela fácil inoculação, por ser um meio de cultura líquido de coloração normal, amarelo claro límpido, facilitando sua interpretação, pois na presença de turvação foi classificado em positivo devido a presença de bactérias, e na ausência de turvação foi classificado em negativo, devido a descontaminação ter sido eficiente, na maioria dos estudos encontrados (15, 9, 18, 19, 21, 12, 10, 24, 1).

A maioria dos estudos realizaram a análise estatística segundo o teste de Kruskal-Wallis, porém neste estudo não foi realizada análise estatística, pois os resultados não

foram medidos como em halo de inibição ou contagem de microorganismos e sim observados pela turvação que foi classificada por sinais negativos (-) indicando que a descontaminação foi efetiva para o *Enterococcus faecalis* nos tempos solicitados e positivos (+) indicando que não houve descontaminação.

Há uma grande quantidade de estudos que avaliaram a descontaminação dos cones de guta percha. Entretanto, as pesquisas encontradas utilizam diversos métodos de estudo, diferentes marcas de cones de guta-percha, diâmetros, variados microorganismos estudados, substâncias químicas desinfetantes e tempos de atuação das mesmas, o que pode levar a uma dificuldade de compreender a real ação antimicrobiana das soluções testadas. Assim mais pesquisas precisam ser realizadas para confirmar os resultados obtidos nesta pesquisa, produzindo evidências de que o Hipoclorito de Sódio nas concentrações de 2,5% e a solução de Clorexidina a 0,2% e 2% na descontaminação de cones de guta percha em diferentes tempos.

## Conclusão

Com estes resultados pode se concluir que:

- ♦ A Solução de Clorexidina a 0,2% não foi eficaz na descontaminação dos cones de guta percha contaminados com *Enterococcus Faecallis* em nenhum tempo estudado;
- ♦ A solução de Clorexidina a 2% foi eficaz na descontaminação de cones de guta percha somente no tempo de 10 minutos;
- ♦ O hipoclorito de Sódio foi eficaz na descontaminação a partir dos 60 segundos.

## Referências

1. Fagundes FS, Leonardi DF, Haragushiku GA, Baratto FF, Tomazinho LF, Romazinho PH. Eficiência de diferentes soluções na descontaminação de cones de gutta-percha expostos ao *Enterococcus faecalis*. RSBO, 2005; 2: 2005-2009.
2. Gahyva SM, Siqueira-Júnior JF. Avaliação da contaminação de cones de gutta-percha disponíveis comercialmente. J Bras Endo/Perio, 2001; 2:193-5.
3. Silva EM. Avaliação da contaminação de cones de gutta percha utilizados em um curso de especialização em endodontia. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação), Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2009.
4. Siqueira JR JF, Silva CHFP, Cerqueira MDO, Lopes hp, Uzeda M. Effectiveness of four chemical solutions in eliminating *Bacillus subtilis* spores on gutta-percha cones. Endod. Dent. Traumatol, 1998;14:124-26.
5. Linke HAB, Chohayeb AA. Effective surface sterilization of gutta-percha points. Oral Surg, 1983;55:73-77.
6. Leonardo MR, Bonifácio KC, Andre RFG, Silva LAB, Ito ZY. Evaluation of the sterility and antimicrobial activity of gutta-percha cones. Braz Endod,1997; 2: 51-4.
7. Cardoso CL, Redmerski R, Bittencourt NLR, Kotaka CR. Effectiveness of different chemical agents in rapid decontamination of gutta-percha cones. Brazilian Journal of Microbiology, 2000;31:72-75.
8. Santos RB, Poisk MIP, Mattiello VS, Arruda FZ. Esterelidade dos cones de gutta percha – mito ou realidade? RBO,1999;56:201-203.
9. Vidotto APM, Kamachi JT, Bueno CES, Ribeiro MC, Bernardi SM. Contaminação bacteriana dos cones de gutta- percha utilizados nas clínicas odontológicas da faculdade de odontologia da pontificia Universidade Católica de Campinas. Rev Ciênc Méd, 2006; 15:41-46.
10. Silva EM, Sponchiado JEC, Marques AAF. Microbiological assessment of contamination of gutta-percha cones used by post-graduation students. J Health Sci Inst, 2010;28:235-236.
11. Gomes BPF *et al.* Disinfection of gutta-percha cones with chlorhexidine and sodium hypochlorite. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, 2005;100: 512-7.
12. Sayão DM, Barros RR, Camões ICG, Freitas LF, Gomes CC, Pinto SS. Análise microbiológica de cones de gutta-percha disponíveis no mercado brasileiro. Pesq Bras Odontoped Clin Integr, 2010;10:265-9.
13. Chandrappa MM, Mundathodu N, Srinivasan R, Nasreen F, Kavitha P, Shetty A. Disinfection of gutta-percha cones using three reagents and their residual effects. J Conserv Dent. 2014;17:571-4.
14. Cardoso CL, Redmerski R, Garcia LB, Hidalgo MM. Descontaminação rápida de cones de gutta-percha com álcool iodado. Acta Scientiarum, 2001; 23:719-24.
15. Souza RE, Souza EA, Sousa-Neto MD, Pietro RCLR. Avaliação in vitro de diferentes agentes de descontaminação de cones de gutta-percha. Pesqui Odontol Bras, 2003;17:75-7.

16. Gomes BPFA *et al.* Residual Effects and Surface Alterations in Disinfected Gutta-Percha and Resilon Cones. *J Endod*, 2007;33:948-51.
17. Redmerski R, Bulla JR, Moreno T, Garcia LB, Cardoso CL. Disinfection of gutta-percha cones with chlorhexidine. *Braz. J. Microbiol.* 2007; 38: 649-55.
18. Royal MJ, Williamson AE, Drake DR. Comparison of 5.25% Sodium Hypochlorite, MTAD, and 2% Chlorhexidine in the Rapid Disinfection of Polycaprolactone-Based Root Canal Filling Material. *J Endod*, 2007; 33: 42-4.
19. Pina-Vaz I, Espinar MJ, Noites R, Carvalho MF. In vitro evaluation of the antimicrobial activity of diferente antiseptics on contaminated gutta-percha cones. *Rev Clín Pesq Odontol.* 2008;4:153-9.
20. Decurcio DA, Crosara MB, Silva JA, Amorim LFG, Estrela CRA. Avaliação antimicrobiana de cones de guta-percha associados ao hidróxido de cálcio ou clorexidina. *Rev Odontol Bras Central.* 2010; 18: 30-3.
21. Gomes CC, Camões ICG, Freitas LF, Pinto SS, Saraiva SM, Sambati S. Avaliação do hipoclorito de sódio e da clorexidina na desinfecção de cones de guta-percha. *Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo.* 2010;22:94-103.
22. Zand V, Milani AS, Shahi S, Akhi MT, Vazifekhah S. Efficacy of different concentrations of sodium hypochlorite and chlorhexidine in disinfection of contaminated Resilon cones. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2012; 17: 352-5.
23. Amaral G, Carraz R, Freitas LF, Fidel SR, Castro AJR. Efetividade de três soluções na descontaminação de cones de guta-percha e de resilon. *Rev Bras Odontol.* 2013;70: 54-8.
24. Rocha EALSS, Limeira FIR, Carvalho AVOR, Santos KSA, Medeiros ACD. Avaliação da eficácia de diversas substâncias químicas na descontaminação de cones de guta-percha. *Odontol. Clín.-Cient.* 2013;12:35-38.
25. Subha N, Prabhakar V, Koshy M, Abinaya K, Prabu M, Thangavelu L. Efficacy of Peracetic Acid in Rapid Disinfection of Resilon and Gutta-percha Cones Compared with Sodium Hypochlorite, Chlorhexidine, and Povidone-iodine. *J Endod.* 2013;39: 1261-64.
26. Gomes BPFA, Vianna ME, Zaia AA, Almeida JFA, Suiza-Filho FJ, FERRAZ Chlorhexidine in Endodontics. *Braz Dent J.* 2013; 24:89-102.