

Avaliação da capacidade de desinfecção de cones de guta-percha contaminados por cepas de *Enterococcus faecalis* por diferentes soluções desinfetantes empregadas na Odontologia

Evaluation of the disinfection capacity of gutta-percha cones contaminated with strains of "Enterococcus faecalis" by different disinfectant solutions used in Dentistry

Sthefany Bento e Silva

Graduanda do curso de Odontologia (UNIPAM).
E-mail: sthefanyhpsj@gmail.com

Rafael Martins Afonso Pereira

Professor coorientador (UNIPAM).
E-mail: rafaelmap@unipam.edu.br

Helvécio Marangon Júnior

Professor orientador (UNIPAM).
E-mail: helveciomjr@unipam.edu.br

Resumo: O objetivo deste estudo foi avaliar a capacidade de descontaminação da superfície de cones de guta-percha, contaminados por *Enterococcus faecalis*, utilizando soluções desinfetantes, em diferentes tempos. Foram utilizados 144 cones. Desse total, 120 eram amostras experimentais, 12 controles positivos e 12 negativos. As amostras foram alocadas em grupos de acordo com solução desinfetante e tempo de ação. Foram testadas as soluções: glutaraldeído 2%, hipoclorito de sódio 1% e digluconato de clorexidina 2% por 01, 05, 10 e 20 segundos. A descontaminação foi avaliada, por meio da turvação do meio de cultura, sendo os tubos com turbidez considerados positivos. Nenhuma diferença estatisticamente significativa foi demonstrada na comparação entre os grupos de soluções utilizadas em seus diferentes intervalos de tempos. Portanto, não existe diferença na eficácia de descontaminação da superfície de cones de guta-percha endodônticos, contaminados com cepas de *Enterococcus faecalis*, de acordo com as soluções desinfetantes utilizadas nos tempos testados.

Palavras-chave: Cones de Guta-percha. Desinfetantes. *Enterococcus faecalis*.

Abstract: The objective of this study was to evaluate the decontamination capacity of the gutta-percha cones contaminated by *Enterococcus faecalis* using disinfectants solutions at different times. 144 cones were used. Of these total, 120 were experimental samples, 12 were positive controls and 12 were negative. Samples were allocated in groups according to disinfectant solution and action time. The solutions were tested: 2% glutaraldehyde, 1% sodium hypochlorite and 2% chlorhexidine digluconate for 1, 5, 10 and 20 seconds. The decontamination was evaluated by means of turbidity of the culture medium, and the tubes

with turbidity were considered positive. No statistically significant difference was demonstrated in the comparison between the groups of solutions used in their different time intervals. Therefore, there is no difference in the surface decontamination efficacy of endodontic gutta-percha cones contaminated with strains of *Enterococcus faecalis*, according to the disinfectant solutions used in tested times.

Keywords: Gutta-percha cones. Disinfectants. *Enterococcus faecalis*.

1 INTRODUÇÃO

O sucesso da terapia endodôntica na Odontologia é dependente de uma eficaz descontaminação do sistema de canais radiculares, sendo tal feito imprescindível em todas as fases do tratamento, desde a abertura coronária até a fase obturadora do sistema de canais radiculares e selamento coronário seguro. A eficiência do processo de descontaminação nesse tipo de terapia é dependente do estabelecimento de uma cadeia asséptica rigorosa que garanta a eliminação total ou parcial de microrganismos locais, o que impacta de maneira direta no aumento do índice de sucesso do tratamento endodôntico. (GAHYVA; SIQUEIRA, 2001; GOMES *et al.*, 2010).

Os cones de gutta-percha associados com diferentes tipos de cimentos endodônticos, para sua aplicação clínica, são amplamente difundidos pelo mundo inteiro. A gutta-percha é um produto cujas características plásticas favorecem sobremaneira o selamento do sistema de canais radiculares durante a terapia endodôntica. Dentre suas propriedades ótimas, pode-se destacar a facilidade de manipulação, seu custo reduzido, a ausência de solubilização dessa substância em fluidos orgânicos, a remoção adequada desse material caso necessária, sua biocompatibilidade e sua excelente estabilidade dimensional. (LEONARDO, 2015).

A composição dos cones de gutta-percha é bastante heterogênea, sendo encontrada, em uma boa porcentagem de casos, a presença de 18 a 22% de gutta-percha pura e de 37 a 75% de óxido de zinco (TAGGER; GOLD, 1988). Outras substâncias poderiam ser detectadas na composição dos cones como pigmentos e agentes antioxidantes. (GURGEL-FILHO *et al.*, 2003). Devido a uma íntima relação espacial dos cones de gutta-percha com o periápice dentário, faz-se necessária a utilização de soluções químicas desinfetantes por sobre essas superfícies plásticas com a finalidade de manutenção da cadeia asséptica em endodontia. A ausência de características termoestáveis desses materiais reforça a necessidade do emprego de soluções desinfetantes em cones de gutta-percha, uma vez que métodos de esterilização que empregam calor, nessas superfícies, poderiam resultar em deformidades estruturais irreversíveis. (LEONARDO, M. R., 2005; ESTRELA *et al.*, 2003).

Os cones, apesar de serem produzidos e fornecidos por diferentes fabricantes, obedecendo a princípios de assepsia, podem ser comercializados de forma não estéril ou podem se contaminar durante o manuseio e/ou estocagem dentro do ambiente do consultório odontológico de atendimento clínico, o que se configura em motivo de preocupação quanto à sua descontaminação para o cirurgião-dentista. (SIQUEIRA JR. *et al.*, 1998; SIQUEIRA JR. *et al.*, 2011).

Os agentes de desinfecção química empregados na prática odontológica devem apresentar entre seus pré-requisitos ideais capacidade de solubilização ótima, nível de toxicidade baixo, estabilidade química, atividade antimicrobiana, não serem corrosivos, serem solventes de solutos orgânicos, dentre outras características. (BIRCK, 2016). Diferentes soluções químicas desinfetantes são empregadas, em Odontologia, com o objetivo de descontaminação dos cones de guta-percha endodônticos, não existindo um protocolo estabelecido quanto ao tipo de solução, tempo ou concentração dessas soluções em contato com a guta-percha. Dentre as soluções mais empregadas se destacam o hipoclorito de sódio, o digluconato de clorexidina e o glutaraldeído. (SUBBA *et al.*, 2013).

O hipoclorito de sódio é um tipo de composto halogenado bastante difundido para utilização na Odontologia. Apresenta propriedade citotóxica conforme nível de concentração da solução e atividade antimicrobiana por meio de reações químicas com liberação de cloro associadas com a membrana celular. (PÉCORA, 2004). Fatores como luminosidade, armazenamento da solução e temperatura são capazes de interferir no mecanismo de ação dessas soluções por promoverem alterações significativas no teor de cloro ativo disponível. Como agente de desinfecção de cones de guta-percha, existe uma grande gama de estudos com resultados bastante heterogêneos sobre as concentrações ideais e tempos de desinfecção eficazes empregando esses compostos clorados. (CARDOSO *et al.* 2000, GOMES *et al.*, 2005).

O hipoclorito de sódio é frequentemente usado para irrigar o sistema de canais radiculares para sua desinfecção. As soluções de hipoclorito de sódio são inversamente proporcionais a sua concentração e biocompatibilidade; desse modo, quanto maior a biocompatibilidade, menor a concentração. Através de reações químicas em sua estrutura a efetividade antimicrobiana é encontrada. O cloro atua como o componente responsável por essa efetividade, sendo liberado e agindo como agente antimicrobiano associado ao grupo amina e se transformando, então, em cloraminas. (MOHAMMADI, 2008).

A clorexidina é um agente de desinfecção germicida do grupo das biguanidas com capacidade de atuação sobre bactérias gram-negativas e fungos. Apresenta um faixa de efetividade de atuação em pH de 5 a 8, com ação imediata e efeito substantivo local. Dentre suas propriedades ideais se destacam sua baixa toxicidade enquanto agente de desinfecção, sendo encontrada em diversas formulações para utilização. (CRUZ, 2002). A forma estrutural da Clorexidina é constituída por dois anéis de 4-clorofenilo simétricos e dois biguanídeos unidos pelo hexametileno central de cadeia. Apresenta-se com uma coloração que se aproxima da cor pálida. É uma substância opalescente e inodora. Sua solução, por ser confeccionada por sais, tem um gosto amargo, que é camuflado nas formulações de uso bucal. Em relação à atividade antimicrobiana é eficaz contra bactérias gram-positivas e gram-negativas, anaeróbicos facultativos. Quando em presença de líquido, essa substância mata microrganismos em apenas 30 segundos ou menos, já quando se apresenta em géis, a sua ação leva de 22 segundos, quando é utilizado em uma porcentagem de 2%. (DENTON, 1984).

A Clorexidina passou a ser utilizada mais comumente na Odontologia, sendo considerado o padrão de antisséptico, principalmente no que diz respeito a agentes preventivos para algumas doenças bucais. Somado a isso, apresenta ação ativa no

tratamento da cárie, infecções secundárias para procedimentos cirúrgicos bucais e na manutenção da saúde dos tecidos peri-implantes. Sua ação mais efetiva é na endodontia, sendo usado para irrigar canais radiculares ou na forma medicamentosa intracanal. (FARDAL; TUMBULL, 1986). Para conhecer o mecanismo de ação da Clorexidina, é preciso saber as características desse sal. Apresenta-se como uma forte base e é solúvel em água-sal. Quando em soluções aquosas, são ainda mais estáveis variando o pH entre 5 e 8. A sua ação antimicrobiana também depende do pH que pode variar entre 5,5 e 7,0. Essa ação bactericida se deve às ligações catiônicas de moléculas a complexos extra-microbianos e também à ação na parede celular microbiana, alterando o equilíbrio osmótico dos microrganismos. Em concentrações muito elevada da Clorexidina, as moléculas bactericidas vão apresentar precipitações e ou coagular o citoplasma das bactérias, causando a lise e consequentemente deixando resquícios celulares no canal radicular, mas que podem ser retirados com irrigação de água destilada.

A solução de glutaraldeído de 2% também é indicada em várias aplicabilidades na Odontologia, como desinfecção química de materiais, de áreas físicas destinadas à execução de cirurgias e de canais radiculares no tratamento endodôntico. Ainda que utilizada para essa última função, possui uma fraca eliminação de tecido pulpar na área apical por possuir uma fraca penetração. No entanto, o glutaraldeído possui características desejáveis. Esse composto possui grupos de aldeído ativados que, ao ter contato com material orgânico, formam ligações irreversíveis tornando sua fixação imediata, porém sua penetração e difusão em tecido duro não são eficientes; dessa forma, evitam a irritação dessas estruturas. (WEMES *et al.*, 1983).

Para que a desinfecção dos cones de guta-percha seja eficiente, o tempo de desinfecção deve ser alto e, por esse motivo, não são viáveis na prática odontológica clínica. (OZALP *et al.*, 2006). Porém, existe uma controvérsia na literatura a esse respeito, existindo trabalhos que demonstraram que soluções de glutaraldeído 2% em diferentes tempos de ação, sendo 5 e 15 minutos, diminuíram mais de 99% de esporos bacterianos. Alguns estudos demonstraram a eficiência dessa solução, para uma rápida desinfecção dos cones de guta-percha. (FRANK, 1983).

Diante da necessidade da utilização de cones de guta-percha para garantir o selamento eficaz do sistema de canais radiculares, do fato dessa substância não ser passível de esterilização por meio do emprego de calor seco ou úmido e da necessidade de utilização de agentes químicos que sejam capazes de promover desinfecção de suas superfícies, o presente estudo tem por objetivo avaliar qualitativamente a capacidade de descontaminação da superfície de cones de guta-percha endodônticos, previamente contaminados com cepas de *Enterococcus faecalis*, por meio da utilização de diferentes soluções químicas desinfetantes rotineiramente empregadas na Odontologia.

2 METODOLOGIA

2.1 SELEÇÃO DAS AMOSTRAS

Foram utilizados para este trabalho experimental cento e quarenta e quatro cones de guta-percha (Tanari®, Manacapuru, AM, Brasil) de calibre 40, coletados de

embalagens previamente lacradas pelo fabricante. Desse total de cones, cento e trinta e dois passaram por uma fase prévia de contaminação com cepas de bactérias do gênero *Enterococcus faecalis* em culturas puras (*Enterococcus faecalis*, lote número 366-229, referência número ATCC® 29212, Microbiologics, St Cloud MN, USA). Cento e vinte cones se constituíram em amostras experimentais, sendo que doze cones foram utilizados como controles positivos e outros doze foram utilizados como controles negativos do experimento.

2.2 ALOCAÇÃO DOS GRUPOS

O inócuo bacteriano foi preparado para utilização por meio da semeadura em placas de Petri contendo ágar infusão de cérebro-coração (Brain Heart Infusion Agar, BHI), incubadas em estufa de crescimento bacteriano a uma temperatura padrão de 37°C por 24 horas. Os cones foram removidos, de maneira aleatória, de suas embalagens originais lacradas, por meio de pinças esterilizadas, e foram imersos na suspensão de *Enterococcus faecalis*, durante um minuto, para que houvesse a contaminação. O processo de transferência dos microrganismos foi realizado ao redor da chama de um bico de Bunsen em capela de fluxo laminar, de maneira a garantir a ausência de contaminações cruzadas das amostras do experimento por outras cepas bacterianas.

Os cones, uma vez contaminados, foram distribuídos em doze grupos aleatórios de dez cones, de acordo com a solução desinfetante e o tempo de exposição ao agente desinfetante. A alocação dos grupos obedeceu à seguinte distribuição: grupo G1: dez cones de guta-percha desinfetados por glutaraldeído 2% durante um segundo; grupo G2: dez cones de guta-percha desinfetados por glutaraldeído 2% durante cinco segundos; grupo G3: dez cones de guta-percha desinfetados por glutaraldeído 2% durante dez segundos; grupo G4: dez cones de guta-percha desinfetados por glutaraldeído 2% durante vinte segundos; grupo G5: dez cones de guta-percha desinfetados por hipoclorito de sódio a 1% durante um segundo; grupo G6: dez cones de guta-percha desinfetados por hipoclorito de sódio a 1% durante cinco segundos; grupo G7: dez cones de guta-percha desinfetados por hipoclorito de sódio a 1% durante dez segundos; grupo G8: dez cones de guta-percha desinfetados por hipoclorito de sódio a 1% durante vinte segundos; grupo G9: dez cones de guta-percha desinfetados por digluconato de clorexidina a 2% durante um segundo; grupo G10: dez cones de guta-percha desinfetados por digluconato de clorexidina a 2% durante cinco segundos; grupo G11: dez cones de guta-percha desinfetados por digluconato de clorexidina a 2% durante dez segundos; grupo G12: dez cones de guta-percha desinfetados por digluconato de clorexidina a 2% durante vinte segundos.

Os cones, a seguir, foram secos com papéis absorventes esterilizados e, individualmente, imersos em tubos de ensaio de vidro previamente esterilizados por calor úmido e rosqueáveis, contendo dez mililitros de caldo de cultura BHI. Os tubos foram devidamente identificados de acordo com cada grupo, conforme exemplo da Figura 01 a seguir.

Figura 1: Alocação do grupo G9 e identificação – amostras cujos cones foram descontaminados com digluconato de clorexidina 2% durante cinco segundos



Fonte: Próprio autor.

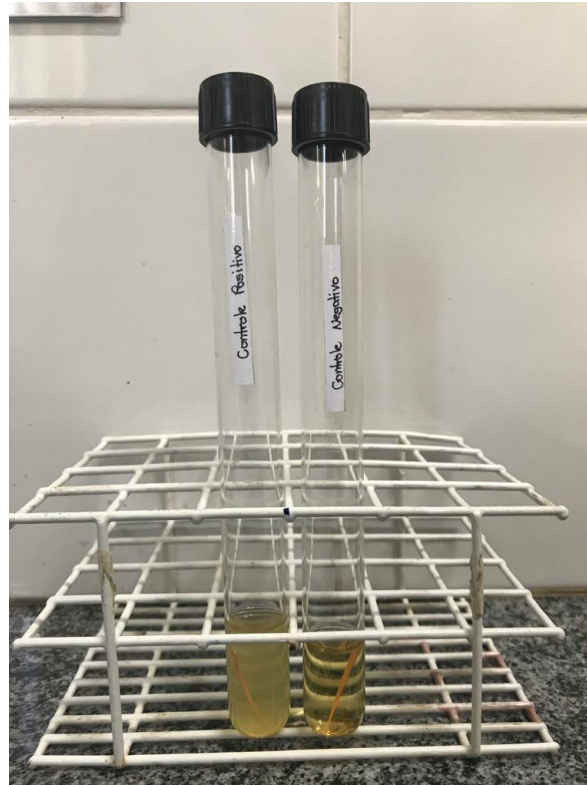
Para cada grupo experimental, um grupo controle positivo foi alocado. O controle positivo foi composto por um cone de guta-percha contaminado durante um minuto pela cepa de *Enterococcus faecalis*, sendo imediatamente imerso em tubos de ensaio contendo caldo de BHI sem passar por nenhum processo químico de desinfecção.

Para cada grupo experimental, um grupo controle negativo foi alocado. O controle negativo foi composto por um cone de guta-percha não contaminado pela cepa de *Enterococcus faecalis* sendo imediatamente imerso em tubos de ensaio contendo caldo de BHI sem passar por nenhum processo químico de desinfecção.

2.3 ANÁLISE DAS AMOSTRAS

Todas as amostras contendo o caldo de cultura BHI foram levadas à estufa de cultura bacteriológica do Laboratório de Microbiologia do UNIPAM, onde permaneceram por um período de setenta e duas horas a uma temperatura de trinta e sete graus Celsius. A avaliação da contaminação microbiana foi realizada de maneira visual e qualitativa por meio da turvação do meio de cultura, sendo que os tubos que apresentarem turbidez do caldo de BHI foram considerados positivos, e os tubos límpidos contendo esse meio de cultura foram considerados negativos, conforme Figura 02 abaixo.

Figura 2: Meio de cultura com turbidez à esquerda da imagem e límpido à direita em leitura de 72 horas



Fonte: Próprio autor.

2.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados foram tabulados de acordo com os diferentes grupos de soluções desinfetantes e os diferentes tempos de descontaminação, tendo sido geradas variáveis nominais dicotômicas independentes e não pareadas. Essas variáveis foram estatisticamente analisadas pelo teste estatístico qui-quadrado, indicado para comparação de grupos contendo variáveis não paramétricas dicotômicas, por meio do software Graphpad Prism com nível de significância de 5% e poder de 95%.

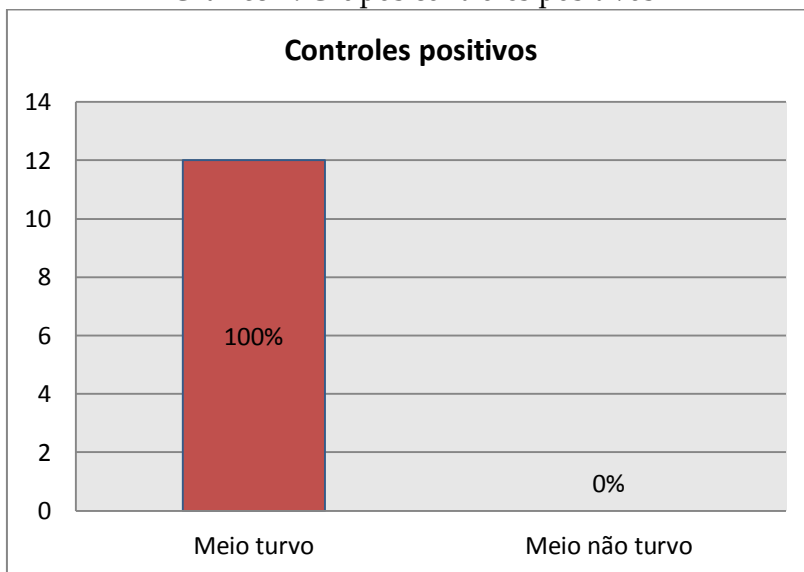
Todo trabalho foi conduzido em condições assépticas, dentro de uma capela de fluxo laminar pertencente ao Laboratório de Microbiologia do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM), utilizando recursos e materiais pertencentes ao laboratório.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este estudo experimental permitiu a observação, por meio de uma análise descritiva e qualitativa, dos resultados a seguir.

Os grupos controles positivos, em avaliação de 72 horas, apresentaram-se turvos em relação ao meio de cultura em 100% das amostras, conforme Gráfico 1.

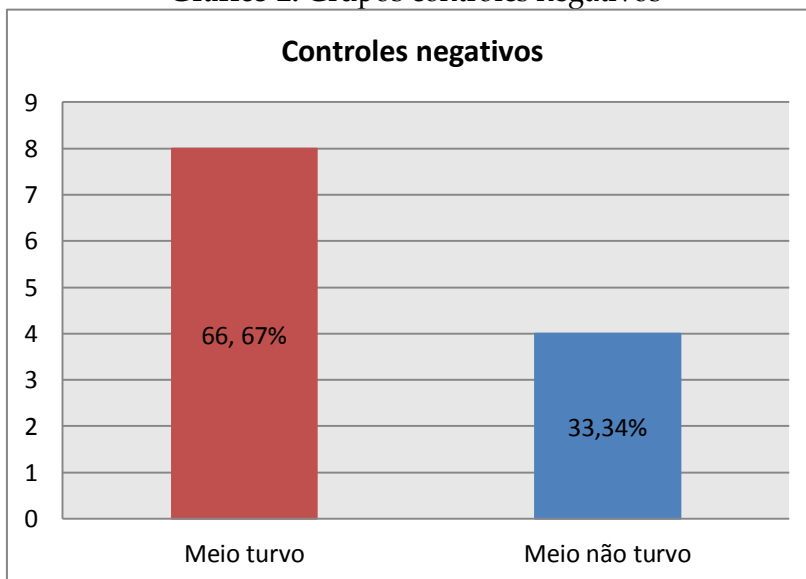
Gráfico 1: Grupos controles positivos



Fonte: Próprio autor.

Os grupos controles negativos, em avaliação de 72 horas, apresentaram-se turvos em relação ao meio de cultura em 66,7% das amostras, conforme Gráfico 2.

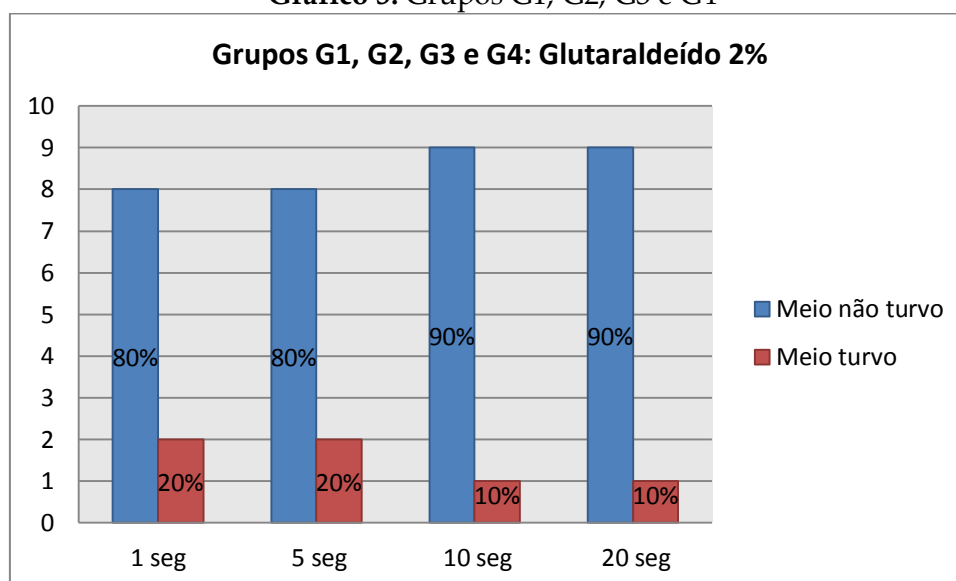
Gráfico 2: Grupos controles negativos



Fonte: Próprio autor.

Para as amostras dos grupos G1, G2, G3 e G4, cujo agente de desinfecção empregado foi o glutaraldeído 2%, durante os tempos de um segundo e cinco segundos 20% dos tubos apresentaram turbidez do meio de cultura; já para os tempos de dez e vinte segundos 10% dos tubos apresentaram-se turvos, conforme o Gráfico 3.

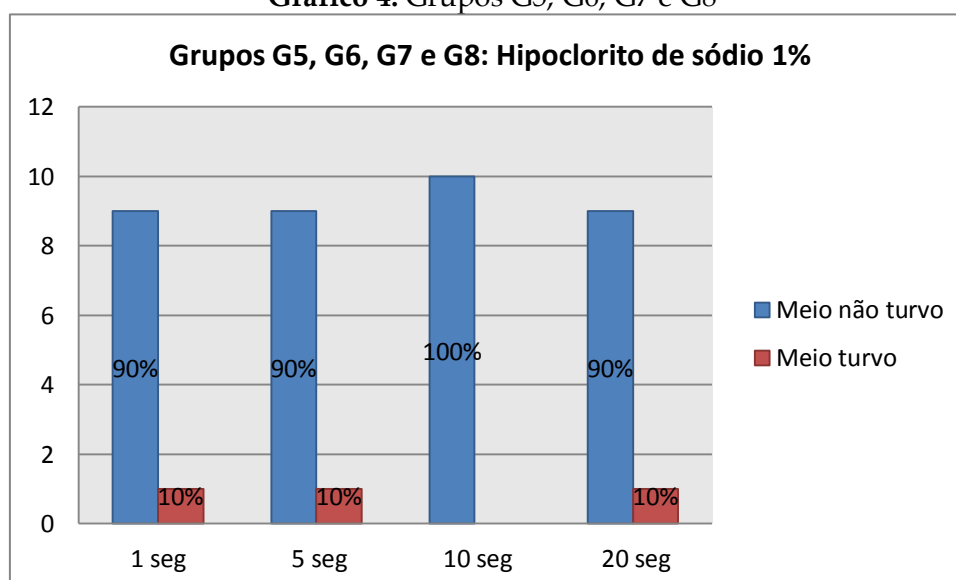
Gráfico 3: Grupos G1, G2, G3 e G4



Fonte: Próprio autor.

Para as amostras dos grupos G5, G6, G7 e G8, cujo agente de desinfecção empregado foi o hipoclorito de sódio 1%, durante os tempos de um segundo, cinco segundos e vinte segundos 10% dos tubos apresentaram turbidez do meio de cultura; já para o tempo de dez segundos nenhum dos tubos apresentaram-se turvos, conforme o Gráfico 4.

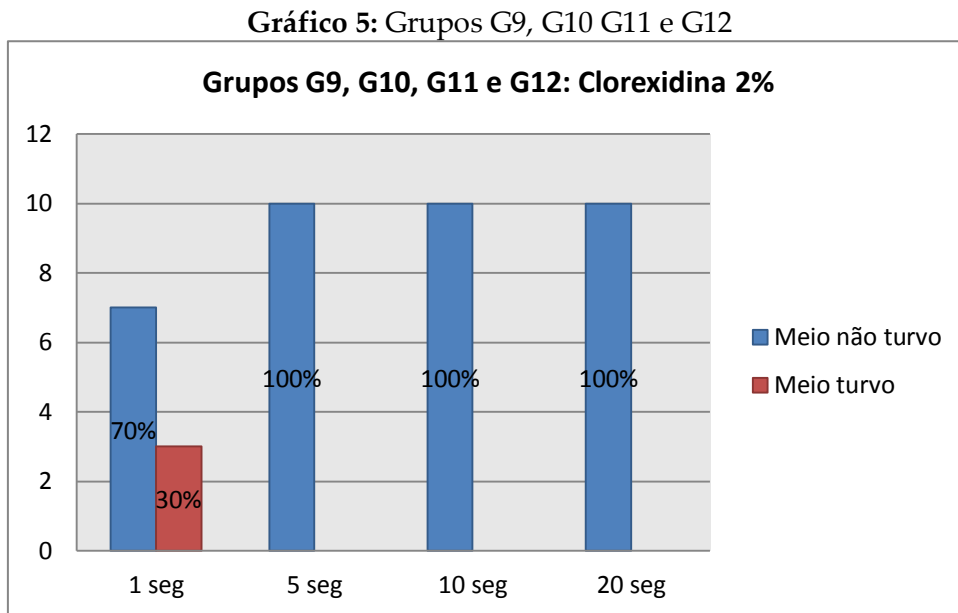
Gráfico 4: Grupos G5, G6, G7 e G8



Fonte: Próprio autor.

Para as amostras dos grupos G9, G10, G11 e G12, cujo agente de desinfecção empregado foi o digluconato de clorexidina 2%, durante o tempo de um segundo, 30% das amostras apresentaram turbidez do meio de cultura; já para os tempos de cinco

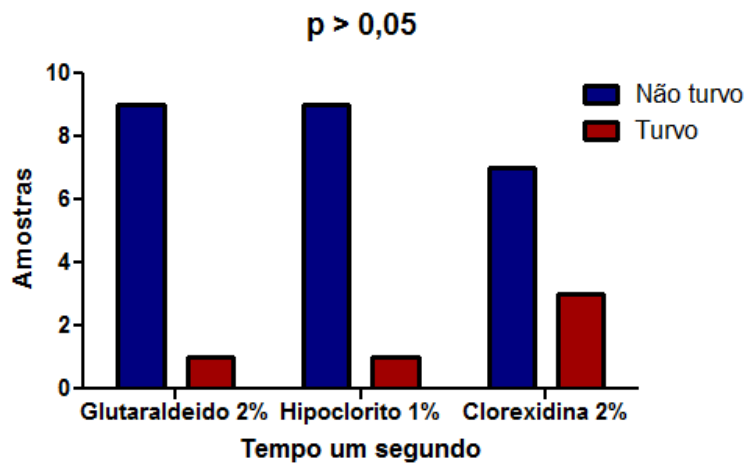
segundos, dez segundos e vinte segundos nenhum dos tubos apresentou-se turvo, conforme o Gráfico 5.



Fonte: Próprio autor.

Nenhuma diferença estatística foi encontrada quando a associação entre os grupos G1, G5 e G9 (1 segundo de ação do agente de desinfecção) foi testada ($p = 0,3829$; valor de p obtido por meio do teste qui-quadrado), conforme Gráfico 6.

Gráfico 6: Gráfico da análise estatística para testar associação entre os grupos G1, G5 e G9

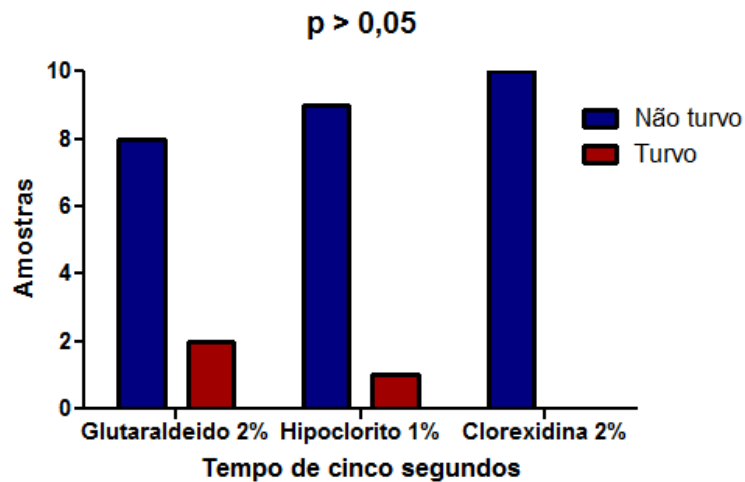


Valor de p obtido por meio do teste qui-quadrado.

Fonte: Próprio autor.

Nenhuma diferença estatística foi encontrada quando a associação entre os grupos G2, G6 e G10 (5 segundos de ação do agente de desinfecção) foi testada ($p = 0,3292$; valor de p obtido por meio do teste qui-quadrado), conforme Gráfico 7.

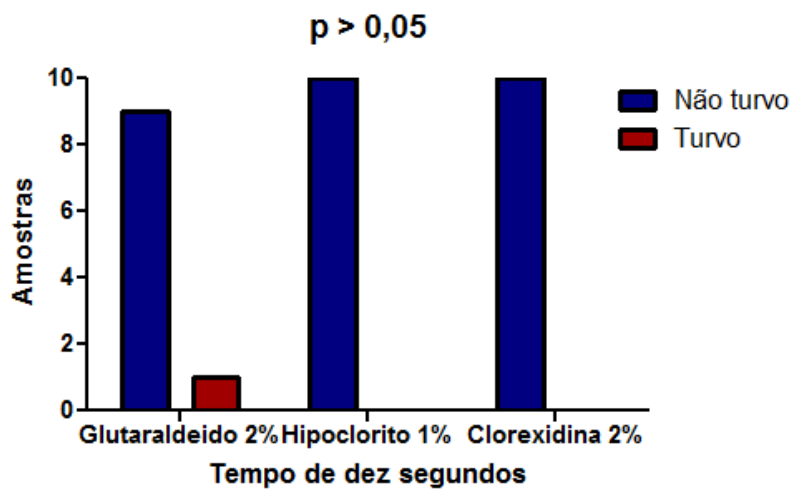
Gráfico 7: Gráfico da análise estatística para testar associação entre os grupos G2, G6 e G10



Valor de p obtido por meio do teste qui-quadrado.
Fonte: Próprio autor.

Nenhuma diferença estatística foi encontrada quando a associação entre os grupos G3, G7 e G11 (10 segundos de ação do agente de desinfecção) foi testada ($p = 0,3554$; valor de p obtido por meio do teste qui-quadrado), conforme Gráfico 8.

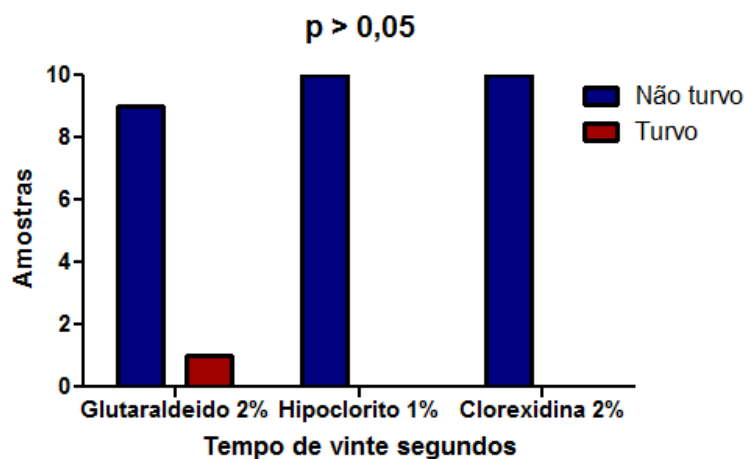
Gráfico 8: Gráfico da análise estatística para testar associação entre os grupos G3, G7 e G11



Valor de p obtido por meio do teste qui-quadrado.
Fonte: Próprio autor.

Nenhuma diferença estatística foi encontrada quando a associação entre os grupos G4, G8 e G12 (20 segundos de ação do agente de desinfecção) foi testada ($p = 0,3554$; valor de p obtido por meio do teste qui-quadrado), conforme Gráfico 9.

Gráfico 9: Gráfico da análise estatística para testar associação entre os grupos G4, G8 e G12



Valor de p obtido por meio do teste qui-quadrado.

Fonte: Próprio autor.

O sucesso do tratamento endodôntico em Odontologia é dependente da capacidade do cirurgião-dentista de promover uma eficaz descontaminação microbiana do sistema de canais radiculares em diferentes tipos de doenças infecciosas pulpares, além de assegurar durante esse tipo de terapia a ausência de contaminação do espaço da câmara pulpar e canais radiculares via instrumentos e materiais contaminados por microrganismos. Diante desse preceito, a utilização de soluções químicas desinfetantes é de fundamental importância para assegurar a descontaminação de materiais que não podem ser esterilizados por vias mais eficientes, como o calor úmido ou seco, uma vez que tais métodos são capazes de interferir com propriedades mecânicas dessas substâncias. Diferentes soluções desinfetantes estão disponíveis ao cirurgião-dentista para serem empregadas no ambiente do consultório e com diferentes custos de comercialização. Tais soluções, durante a terapia endodôntica, são utilizadas diretamente na câmara pulpar / sistema de canais radiculares e para a descontaminação de cones de guta-percha a serem empregados no selamento desse sistema de canais. A ausência de um protocolo quanto ao tipo de solução desinfetante, sua concentração e o tempo de descontaminação da superfície, em que o agente é empregado, justificam estudos que se proponham a observar tais diferenças em grupos experimentais controlados, objetivando auxiliar o cirurgião-dentista a selecionar soluções químicas desinfetantes eficientes no que diz respeito à capacidade de descontaminação, eficazes no que diz respeito aos menores custos comerciais possíveis e que sejam empregadas com o menor tempo de utilização para prevenção de alterações estruturais nas superfícies a serem aplicadas.

Diversos trabalhos experimentais avaliaram, *in vitro*, a capacidade de desinfecção da superfície dos cones de guta-percha utilizando diferentes soluções químicas desinfetantes com diferentes protocolos de contaminação e de tempo de desinfecção. Siqueira Jr. *et al.* (1998) empregaram soluções químicas de hipoclorito de sódio 5,25%, glutaraldeído 2%, clorexidina 2% e álcool etílico 70% para descontaminar cones de guta-percha que tiveram suas superfícies impregnadas com esporos de *Bacillus subtilis*. Os autores conseguiram demonstrar a eficiência do hipoclorito de sódio 5,25 % na descontaminação desses esporos em apenas 1 minuto de contato da solução, enquanto, para as demais soluções empregadas no estudo, não houve descontaminação nem com tempos superiores a 10 minutos de exposição.

Um importante estudo comparou a eficiência de soluções químicas na descontaminação de cones de guta-percha que foram previamente contaminados com *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Escherichia coli* ou esporos de *Bacillus subtilis*. Soluções de hipoclorito de sódio a 1%, álcool etílico a 70%, álcool iodado a 0,3% e 1%, clorexidina a 2%, água oxigenada a 6% e polivinilpirrolidona-iodo a 10% foram testadas em intervalos de tempo de ação de 1, 5, 10 e 15 minutos. Os resultados dos autores demonstraram o efeito bactericida e esporicida das soluções empregadas, exceto para as soluções de álcool e álcool iodado, sendo as demais soluções empregadas sugeridas como produtos bastante eficientes na descontaminação de cones de guta-percha. (CARDOSO *et al.*, 2000). O presente trabalho, por meio de seus resultados, também demonstrou a efetividade das diferentes soluções químicas empregadas, independentemente dos tempos de desinfecção avaliados para um protocolo de contaminação por cepas de *Enterococcus faecalis* em culturas puras.

Estrela *et al.* (2003) avaliaram o efeito do hipoclorito de sódio a 2% e da clorexidina a 2% em cinco diferentes indicadores biológicos: *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus subtilis* e *Candida albicans*. Tais cepas foram incubadas em caldo de BHI (*brain heart infusion*) como meio de cultura e incubadas por 24 horas a 37°C. Cones de papel esterilizados foram imersos nas diferentes soluções desinfetantes utilizadas e colocados em contato com os meios de cultura por exposição direta. Os autores avaliaram qualitativamente os resultados por meio da turvação do meio de cultura, tendo sido observada uma relação de efetividade antimicrobiana de acordo com o tipo de microrganismo e o tempo de exposição aos agentes químicos de desinfecção. Tal metodologia qualitativa de avaliação também foi empregada pelo presente trabalho, mas com um tempo para leitura de resultados estabelecido em 72 horas em respeito ao período de ótimo crescimento bacteriano. Os autores acreditam que avaliações em períodos de tempo mais curto poderiam resultar em amostras falso-negativas.

De acordo com a literatura, já se analisaram a eficiência da descontaminação de cones de guta-percha previamente contaminados por cepas de *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus aureus*, *Candida albicans*, *Bacillus subtilis* em esporos e *Streptococcus mutans* por soluções desinfetantes empregadas na Odontologia. Os cones entraram em contato com soluções de polivinilpirrolidona-iodo a 10%, hipoclorito de sódio a 5,25% e vapor de paraformaldeído durante diferentes intervalos de tempo. As soluções químicas a frio utilizadas demonstraram eficiência em promover a descontaminação dos cones para a polivinilpirrolidona-iodo a 10% em 3 segundos, para o hipoclorito de sódio a

5,25% em 15 segundos e para o vapor de paraformaldeído em 60 minutos. Gomes *et al.* (2005) testaram a capacidade de desinfecção de cones de guta-percha contaminados por microrganismos anaeróbios facultativos (*Enterococcus faecalis* e *Streptococcus sanguis*) e aeróbios (*Stafilococcus aureus*, *Candida albicans* e *Bacillus subtilis*) em suas formas vegetativas e esporuladas. Os autores demonstraram uma alta capacidade de desinfecção para o hipoclorito de sódio a 5,25% pois essa concentração se mostrou efetiva em ação por 1 minuto apenas, sendo que diferentes concentrações (0,5%, 1%, 2,5%, 4% e 5,25%) foram comparadas. Os autores demonstraram a mesma eficiência para soluções de digluconato de clorexidina a 2%, mas sem compararem diferentes tempos de ação desse agente de desinfecção.

O trabalho de Fagundes *et al.* (2005) verificou a eficiência de diferentes soluções químicas de desinfecção para a descontaminação da superfície de cones de guta-percha que foram anteriormente contaminados com cepas de *Enterococcus faecalis*. Os autores comparam diferentes agentes desinfetantes como o álcool a 70%, álcool a 70% + iodo a 1%, álcool a 70% + clorexidina a 4%, hipoclorito de sódio a 2,5% e hipoclorito de sódio a 5,25 % por 1 e 5 minutos. Uma solução salina foi utilizada no experimento desses autores, sendo que cones não contaminados e imersos nessa solução foram utilizados como controles do experimento. Os autores concluíram que a associação de álcool a 70% com clorexidina a 4% e hipoclorito de sódio a 5,25% não permitiu o desenvolvimento de *Enterococcus faecalis*, o que garantiu uma ótima descontaminação dos cones de guta-percha dentro de uma faixa satisfatória de tempo de contato com o agente. Poucos trabalhos experimentais sobre essa temática mencionaram a utilização de controles positivos ou negativos durante a execução metodológica. Os autores desse trabalho utilizaram, para cada grupo experimental alocado, controles positivos e negativos. Os controles positivos mostraram crescimento bacteriano no meio de cultura utilizado, o que já se tratava de um evento previsível. O mais alarmante diz respeito a um expressivo crescimento bacteriano nos controles negativos, 66,67% das amostras apresentaram-se turvas em avaliação de 72 horas. Os autores podem inferir, desse resultado, uma contaminação prévia dos cones nas caixas fornecidas pelos fabricantes.

Segundo Redmerski *et al.* (2007), as soluções de digluconato de clorexidina a 2% se mostraram eficazes após 5 minutos na descontaminação de cones de guta-percha contaminados em laboratório por cepas de *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Escherichia coli* e *Cândida albicans*, tendo sido testados também esporos de *Bacillus subtilis*. Os autores demonstraram a eliminação de *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis* e *Cândida albicans* após 1 minuto de contato da solução testada e de *Escherichia coli* e de esporos de esporos de *Bacillus subtilis* após cinco minutos de utilização do agente químico.

Gomes *et al.* (2010) testaram a eficácia do hipoclorito de sódio a 5,25% e da clorexidina a 4% na desinfecção de cones contaminados por *Enterococcus faecalis* nos tempos de 30 segundos e um minuto, alocando portanto 4 grupos independentes. Os autores perceberam a descontaminação dos cones independentemente do agente de desinfecção e do tempo avaliado. Amaral *et al.* (2013), ao avaliarem a efetividade da descontaminação de cones de guta-percha previamente contaminados por cepas de *Enterococcus faecalis* utilizando hipoclorito de sódio a 5,25% e a 2,5% e clorexidina a 2%, concluíram que o tempo de desinfecção de um minuto mostrou-se efetivo para os

cones desinfetados pelo hipoclorito, independente da concentração em 100% das amostras e em 80% delas, quando da utilização da clorexidina a 2% por igual período de tempo. Já se demonstrou a eficácia de clorexidina em gel 2%, ácido peracético 0,2% e hipoclorito de sódio 5,25% na descontaminação da superfície de cones de guta-percha contaminadas com *Enterococcus faecalis* por 1 minuto. A metodologia empregada, neste trabalho, permitiu a comparação de grupos com intervalos de ação do agente desinfetante bem menor, como, por exemplo, um segundo. Nenhuma diferença estatística entre os agentes utilizados e os tempos testados foi encontrada. Em uma avaliação descritiva, nosso trabalho demonstrou que 30% das amostras desinfetadas pela clorexidina, durante um segundo, apresentaram crescimento bacteriano, sendo tal achado o mais crítico dentre todos os grupos observados.

Apesar dos diferentes trabalhos que ilustram protocolos de desinfecção por agentes químicos, não existe um consenso quanto ao tipo de técnica de desinfecção a ser empregada para os cones de guta-percha endodônticos. Poucos estudos alinhando as variáveis de concentrações das soluções e tempos estão disponíveis de maneira padronizada a permitir comparações entre autores; além disso, poucos estudos fazem menções à utilização dos controles em seus experimentos e a um protocolo do tempo de avaliação do crescimento bacteriano no meio de cultura. Tais fatores se constituem em importantes limitações do presente trabalho, sendo sugerida, pelos autores, a adoção de protocolos metodológicos a serem replicáveis e que permitam comparações futuras com os estudos de distintos autores.

4 CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo permitem concluir que:

Não existe diferença na eficiência de descontaminação da superfície de cones de guta-percha endodônticos, contaminados com cepas de *Enterococcus faecalis*, por meio da utilização das diferentes soluções químicas desinfetantes testadas durante um segundo: glutaraldeído 2%, hipoclorito de sódio 1% e digluconato de clorexidina 2%.

Não existe diferença na eficiência de descontaminação da superfície de cones de guta-percha endodônticos, contaminados com cepas de *Enterococcus faecalis*, por meio da utilização das diferentes soluções químicas desinfetantes testadas durante cinco segundos: glutaraldeído 2%, hipoclorito de sódio 1% e digluconato de clorexidina 2%.

Não existe diferença na eficiência de descontaminação da superfície de cones de guta-percha endodônticos, contaminados com cepas de *Enterococcus faecalis*, por meio da utilização das diferentes soluções químicas desinfetantes testadas durante dez segundos: glutaraldeído 2%, hipoclorito de sódio 1% e digluconato de clorexidina 2%.

Não existe diferença na eficiência de descontaminação da superfície de cones de guta-percha endodônticos, contaminados com cepas de *Enterococcus faecalis*, por meio da utilização das diferentes soluções químicas desinfetantes testadas durante um segundo: glutaraldeído 2%, hipoclorito de sódio 1% e digluconato de clorexidina 2%.

REFERÊNCIAS

- AMARAL, G. *et al.* Efetividade de três soluções na descontaminação de cones de gutta-percha e de resilon. **Revista Brasileira de Odontologia**, Rio de Janeiro, v. 70, n. 1, p. 54-58 jan./jun. 2013.
- BIRK, D. R. Estudo in vitro sobre a efetividade de desinfetantes na limpeza de cones de gutta-percha. **Revista da Faculdade de Odontologia de Passo Fundo**, v. 21, n. 2, p. 208-212, maio/ago. 2016.
- CARDOSO, C. L. *et al.* Effectiveness of different chemical agents in rapid decontamination of gutta-percha cones. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 31, n. 1, p. 67-71. 2000.
- CRUZ, S. L. Antissépticos, desinfetantes e esterilizantes. *In*: SILVA, Penildon. **Farmacologia**. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002, p. 1173-1177.
- DENTON GW. Chlorhexidine: a WHO essential drug. **Lancet**, v. 1, n. 2, p. 8401-8517. Sep. 1; 2 (8401): 517. 1984.
- DE SOUZA, R.E. *et al.* In vitro evaluation of different chemical agents for the decontamination of gutta-percha cones. **Pesquisa Odontologica Brasileira**, v. 17, n. 1, p. 75-77. jan./mar. 2003.
- ESTRELA, C. *et al.* Antimicrobial effect of 2% sodium hypochlorite and 2% chlorhexidine tested by different methods. **Brazilian Dental Journal**, v. 14, n. 1 p. 58-62. 2003.
- FAGUNDES, F.S. Eficiência de diferentes soluções na descontaminação de cones de gutta-percha exposto ao *Enterococcus faecalis*. **Revista Sul-Brasileira de Odontologia**, v. 2, n. 2, p. 7-11. 2005.
- FARDAL, O. TUMBULL, R.S. A review of the literature on use of the chlorhexidine in dentistry. **The Journal of the American Dental Association**, vol. 112, June 1986.
- FRANK, R. PELLEU, G. Glutaraldehyde Decontamination of Gutta-percha. **Journal of Endodontics**, n. 9. p. 368-370. 1983.
- GAHYVA, S.M.; SIQUEIRA, JR. Avaliação da contaminação de cones de gutta-percha disponíveis comercialmente. **Jornal Brasileiro de Endodontia/Periodontia**, v. 4, n. 6, p. 193-195. 2001.
- GOMES, B.P. *et al.* Disinfection of gutta-percha cones with chlorhexidine and sodium hypochlorite. **Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology and Endodontology**, v. 100, n. 4, p. 512-517. oct. 2005.

GOMES, C. C. *et al.* Avaliação do hipoclorito de sódio e da clorexidina na desinfecção de cones de gutta-percha. **Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo**, v. 22, n. 2, p. 94-103, mai/ago. 2010.

GURGEL-FILHO, E. D. *et al.* Chemical and X-ray analyses of five brands of dental gutta-percha cone. **International Endodontic Journal**, n. 36, v. 4, p. 302-307. apr. 2003.

LEONARDO, M. R. **Endodontia: tratamento de canais radiculares: princípios técnicos e biológicos**. São Paulo: Artes Médicas, 2005, p. 1049-1213.

MOHAMMADI, Zahed; YAZD, Iran. Sodium hypochlorite in endodontics: an update review. **International Dental Journal**, n. 58. p. 329-341. 2008.

OZALP, N., OKTE, Z., & OZCELIK, B. The Rapid Sterilization of Gutta-Percha Cones with Sodium Hypochlorite and Glutaraldehyde. **Journal of Endodontics**, n. 32. v.12. p.1202–1204. 2006.

PÉCORÁ, J. D. **Soluções auxiliares de biomecânica dos canais radiculares**. Temas de Endodontia. 2004. Disponível em: http://www.forp.usp.br/restauradora/temas_endo/solu/solu.htm. Acesso em: 03 mar. 2018.

REDMERSKI, R. *et al.* Disinfection of guttapercha cones with chlorhexidine. **Brazilian Journal Microbiologic**, v. 38, n. 4, p. 649-655. 2007.

SIQUEIRA, JF. JR. *et al.* Antibacterial effects of endodontic irrigants on black-pigmented gram-negative anaerobes and facultative bacteria. **Journal of Endodontics**, v. 24, n. 6, p. 414-416. Jun. 1998.

SIQUEIRA, JR. JF. *et al.* Princípios biológicos do tratamento endodôntico de dentes com polpa viva. **Revista Brasileira de Odontologia**, Rio de Janeiro. v. 68, n. 2, p. 161-165. 2011.

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%. **Jornal Brasileiro de Endodontia**, Curitiba, v. 5, n. 17, p. 94-97, abr./jun. 2004.

SUBHA, N. *et al.* Efficacy of peracetic acid in rapid disinfection of Resilon and gutta-percha cones compared with sodium hypochlorite, chlorhexidine, and povidone-iodine. **Journal Endodontics**, v. 39, n.10, p. 1261-1264. oct. 2013.

TAGGER, M. GOLD, A. Flow of various brands of Gutta-percha cones under in vitro thermomechanical compaction. **Journal Endodontics**, v. 14, n. 3, p.115-120. mar. 1998.

WEMES, J. C. *et al.* Glutaraldehyde in endodontic therapy. **Journal of Dentistry**, v.11, n. 1, p. 63-70. mar. 1983.