

PHOTODYNAMIC THERAPY APPLIED IN ENDODONTIC

TERAPIA FOTODINÂMICA APLICADA NA ENDODONTIA



COUTO, Brenda Magda; PEREIRA, Isabelly Aparecida; DE MEDEIROS, Mylena Rauane Rodrigues; COSTA, Lavínia Vieira de Moraes; DA SILVA, Bárbara Luiza; RIBEIRO, Luís Felipe França; TONELLI, Stephanie Quadros; PLASSCHAERT, Aléida Santos; SOARES, Eduardo da Costa.

Brenda Magda Couto, UNIFENAS, Brasil

Isabelly Aparecida Pereira, UNIFENAS, Brasil

Mylena Rauane Rodrigues de Medeiros, UNIFENAS, Brasil

 **Lavínia Vieira de Moraes Costa**, UNIFENAS, Brasil

 **Bárbara Luiza da Silva**, UNIFENAS, Brasil

 **Luís Felipe França Ribeiro**, UNIFENAS, Brasil

 **Stéphanie Quadros Tonelli**, UNIFENAS, Brasil

 **Aléida Santos Plasschaert**, UNIFENAS, Brasil

 **Eduardo da Costa Soares**, UNIFENAS, Brasil

Revista Científica da UNIFENAS
Universidade Professor Edson Antônio Velano, Brasil
ISSN: 2596-3481
Publicação: Mensal
vol. 6, nº. 6, 2024
revista@unifenas.br

Recebido: 13/09/2024

Aceito: 13/09/2024

Publicado: 19/09/2024

URL:

<https://revistas.unifenas.br/index.php/revistaunifenas/article/view/1106>

DOI: [10.29327/2385054.6.6-13](https://doi.org/10.29327/2385054.6.6-13)

ABSTRACT: This work seeks to understand how photodynamic therapy can be applied in endodontics and be a very effective treatment. Objective: Through a literature review, this study seeks to analyze some parameters for the application of photodynamic therapy (PDT) in endodontics, since these are many and with a high degree of variation among the various studies found. Literature Review: Photodynamic therapy (PDT) has been proposed as an adjuvant therapy in endodontic treatment in order to eliminate the most different microorganisms present in the root canal system and which are resistant to various mechanical preparations. PDT, or photoactivated disinfection, consists of the association of the photosensitizing agent triad, light with a specific wavelength and oxygen generating a reaction that is capable of penetrating the pathogenic microflora cells and destroying them. The applications of this technology have become increasingly promising and thus deserve a more detailed study on the subject. Final considerations: The results of the studies presented in this review highlight that PDT has contributed a lot to improve the decontamination of the root canal system, and consequently has made the treatment of patients more effective and profitable.

KEYWORDS: photodynamic therapy; endodontic; to eliminate; microorganisms; root canals.

RESUMO: Este trabalho busca compreender como a terapia fotodinâmica pode ser aplicada na endodontia e ser um tratamento muito eficaz. Objetivo: Através de uma revisão de literatura, o presente estudo busca analisar alguns parâmetros para a aplicação da terapia fotodinâmica (PDT) na endodontia, uma vez que esses são muitos e com alto grau de variação entre os diversos estudos encontrados. Revisão de Literatura: a terapia fotodinâmica (PDT) tem sido proposta como uma terapia adjuvante no tratamento endodôntico com o intuito de eliminar os mais diferentes microrganismos presentes no sistema de canais radiculares e que são resistentes a diversos preparados mecânicos. A PDT, ou desinfecção fotoativada, consiste na associação da tríade agente fotossensibilizador, luz com comprimento de onda específico e oxigênio gerando uma reação que é capaz de penetrar as células microflora patogênica destruindo-as. A aplicação dessa tecnologia tem se tornado cada vez mais promissoras e merecem com isso um estudo mais detalhado sobre o tema. Considerações finais: Os resultados dos

estudos apresentados nessa revisão destacam que a PDT tem contribuído muito para melhorar a descontaminação do sistema de canais radiculares, e conseqüentemente tem feito com que o tratamento dos pacientes seja mais eficaz e proveitosos.

PALAVRAS-CHAVE: terapia fotodinâmica; endodôntico; eliminar; microrganismos; canais radiculares.

1 INTRODUÇÃO

Nos tempos atuais a saúde bucal tem passado por muitas modificações nas técnicas e procedimentos, sendo que dentre elas se destaca a endodontia. Atualmente alguns procedimentos endodônticos, como o tratamento de dentes rizogênese incompleta e necrose pulpar, tem representado um enorme desafio para essa área, sendo que muitos especialistas têm buscado trabalhar diversas técnicas e jeitos para poder melhorar o tratamento dos pacientes. Por causa disso, vários protocolos e tratamentos estão sendo modificados e estudados de forma que assim possa melhorar a regeneração do tecido pulpar e sua desinfecção, sendo que uma das técnicas que está sendo discutida para se fazer isso é a terapia fotodinâmica [1].

O tratamento endodôntico tem por finalidade promover um ambiente que seja propício ao organismo do indivíduo para que ele realize a reparação dos tecidos periapicais após a intervenção terapêutica, permitindo ao dente o retorno das suas funções. Para alcançar tal objetivo, é necessário estabelecer limpeza e conformação para superar a infecção dos sistemas de canais radiculares, obturação e selamento coronário. O objetivo da endodontia é todo dirigido no sentido de se obter processo reparador no menor período após a intervenção praticada e que tenha o seu epílogo de forma normal, permitindo ao dente o retorno às suas tarefas específicas - estética e funcional como se com ele nada houvesse acontecido [2]. O tratamento endodôntico é realizado, na maioria dos dentes, com taxas de sucesso variáveis. Grande parte dos dentistas realiza esse tratamento em sessões múltiplas [3].

O grande avanço tecnológico alcançado nos últimos tempos tem feito com que diversos novos tratamentos venham a surgir, sendo que a Terapia Fotodinâmica é uma delas [4]. A terapia fotodinâmica (TFD) surgiu como um novo modelo de terapia, a qual interage em uma harmonia de tríade entre uma fonte de luz específica, um agente fotossensibilizante e o oxigênio molecular para desencadear a morte celular. Sendo assim, pode-se dizer que este tipo de tratamento contribui muito para a regeneração

tecidual do canal radicular infectado de forma que assim o tratamento do paciente possa ser eficaz e sem dores [3].

Muitas das vezes o tratamento convencional não apresenta o sucesso desejado no tratamento contra os microrganismos, sendo necessário utilizar uma terapia auxiliar para com essas pessoas, sendo que a TFD se destaca nesse quesito, pois é um tipo de tratamento que apresenta uma taxa muito boa de sucesso e possibilita ainda um baixo custo e poucas sessões. Nesse sentido, este estudo busca exatamente compreender como a TFD pode ajudar na melhoria dos tratamentos dos pacientes dando aos mesmos uma melhor qualidade de vida e saúde [4].

2 MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo buscou realizar uma revisão de literatura através da pesquisa de obras já prontas e estabelecidas como uma importante forma de conhecimento. A revisão bibliográfica é a melhor forma de desenvolver uma pesquisa analítica, pois se estabelece através da utilização de estudos já bem-sucedidos da área [5].

Os descritores utilizados na língua portuguesa e inglesa foram: Terapia fotodinâmica; Benefícios da terapia fotodinâmica; Diferenças entre o tratamento endodôntico convencional e a terapia fotodinâmica; Melhoria de vida através da utilização dos lasers no tratamento endodôntico; Photodynamic therapy; Benefits of photodynamic therapy; Differences between conventional endodontic treatment and photodynamic therapy; Improvement of life through the use of leisure in endodontic treatment.

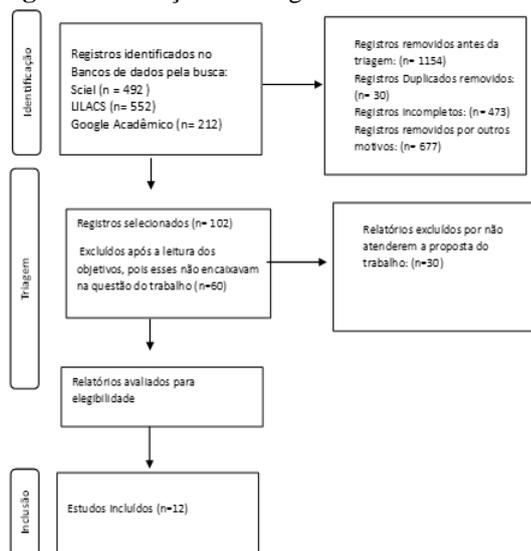
Os aspectos essenciais desenvolvidos neste estudo foi a busca constante por um entendimento amplo sobre como o tratamento através da terapia fotodinâmica pode servir como uma boa alternativa ao tratamento condicional, pois além de oferecer enormes ganhos é capaz de ter uma qualidade de tratamento muito eficaz e que não causa danos aos tecidos próximos onde foi aplicado.

Este estudo buscou compreender o que é essa terapia e selecionar através de diversas categorias os dados bibliográficos mais bem fundamentados sobre o tema, fazendo com que seja possível uma seleção de dados e de entendimento de pesquisa bem fundamentado.

Os artigos, foram procurados na base de dados da (SciELO, LILACS, Google Acadêmico), visto que possuem grande acervo de publicações da área da saúde e odontologia e oferecem grandes oportunidades para um entendimento amplo sobre o assunto. A coleta de dados se deu através de estudos que correspondem os anos 2012 até 2021, sendo que foram selecionados 12 artigos para compor a bibliografia deste estudo, sendo que esses foram escolhidos pelo fato de responder com clareza a pergunta norteadora da pesquisa e seus objetivos, revelando ao leitor uma análise clara sobre a importância de se realizar a terapia fotodinâmica como uma boa alternativa a convencional que muitas das vezes não é capaz de atender de maneira satisfatória os clientes.

Essa pesquisa selecionou artigos que foram publicados durante os anos de 2012 a 2021.

Figura 1 – Seleção de Artigos



3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os artigos obtidos na base de dados da SciELO, LILACS, Google Acadêmico tiveram diversos entendimentos sobre o assunto, sendo que foram catalogados abaixo apenas aqueles que debatem corretamente os objetivos deste estudo.

Tabela 1 – Artigos catalogados

Autores/ Ano	Título	Tipo de estudo	Objetivos
Dos Santos et al, 2021 [6]	Terapia fotodinâmica no tratamento endodôntico: Uma revisão integrativa	Revisão Integrativa de literatura	O objetivo desta revisão integrativa foi realizar um levantamento de evidências científicas sobre a eficácia do PDT como complemento na limpeza de Canais radiculares.
LACERDA, M.F.L.S; ALFENAS, C.F; CAMPOS, C.N. 2014 [7]	Terapia fotodinâmica associada ao tratamento endodôntico - revisão de literatura	Revisão de Literatura	Demonstrar através de uma revisão de alguns parâmetros para a aplicação da terapia fotodinâmica (PDT) na endodontia, uma vez que esses são muitos e com alto grau de variação entre as diversas pesquisas já realizadas

AMARAL, R. R et al, 2012 [8]	Terapia fotodinâmica na endodontia - revisão de literatura	Caso clínico	Discutir os principais fatores que envolvem a terapia fotodinâmica e sua utilização no tratamento endodôntico por meio de análise clínica.
Cavalcanti et al., (2011) [9]	A terapia fotodinâmica como benefício complementar na clínica odontológica.	Revisão de literatura e compressão de casos laboratoriais e clínicos	Apresentar estudos laboratoriais e clínicos relacionados à terapia fotodinâmica em Periodontia,
ALBUQUERQUE, M, 2012. [1]	Protocolos de revascularização o pulpar	Revisão de literatura	Realizar uma revisão de literatura dos diferentes protocolos terapêuticos de revascularização pulpar propostos.
Eduardo C. P. et al. (2015). [10]	A terapia fotodinâmica como benefício complementar na clínica odontológica. R	Revisão de Literatura e análise clínica	Compreender como as novas tecnologias tem melhorado o tratamento endodôntico, principalmente a Terapia Fotodinâmica.
Plotino, G., Granda, N. M., & Mercade, M. (2019) [11]	Photodynamic therapy in endodontics	Revisão de Literatura	Analisar como a Terapia fotodinâmica contribui para melhora da saúde bucal dos pacientes.
Garcez, A. S. et al. (2016) [12]	Uma nova estratégia para PDT antimicrobiana em Endodontia	Revisão de Literatura	Avaliar as vantagens da Terapia fotodinâmica para o combate aos microrganismos
Amaral R. R. et al. (2019) [13]	Terapia fotodinâmica na endodontia: r	Revisão de Literatura	Compreender como a terapia fotodinâmica deve ser aplicada na endodontia.

A Endodontia é uma área da Medicina Dentária que tem como objetivo o estudo da morfologia da câmara pulpar, da fisiologia e das patologias da polpa dentária, assim como a prevenção, o tratamento e a cicatrização das suas repercussões nos tecidos periapicais [14].

O tratamento endodôntico tem por finalidade promover um ambiente propício para que o organismo possa realizar a reparação dos tecidos periapicais após a intervenção terapêutica, permitindo ao dente o retorno das suas funções. Para alcançar tal objetivo, é necessário estabelecer limpeza e conformação para desinfecção dos sistemas de canais radiculares, obturação e selamento coronário [13].

O objetivo da endodontia é todo dirigido no sentido de se obter processo reparativo no menor período de tempo após a intervenção praticada e que tenha o seu epílogo de forma normal, permitindo ao dente o retomo às suas tarefas específicas - estética e funcional como se com ele nada houvesse acontecido [2].

Para compreender melhor o tratamento endodôntico é necessário que se compreenda a anatomia interna do dente. Dessa forma é essencial que se conheça a posição dos dentes na arcada dentária, assim como os desvios da direção radicular decorrentes da adaptação da raiz à direção dos

vasos sanguíneos e nervos. Isso quer dizer que o tratamento só dará certo se o dentista for capaz de analisar e compreender todo o sistema dentário do paciente e assim encarar as possibilidades e afins de forma assertiva [2].

Chama atenção pelo fato de ensinar que a conduta correta é aquela que possibilitará que o paciente supere a dor. Isso quer dizer que esses casos em que o paciente se encontra numa fase de transição entre a pulpíte reversível e irreversível, sendo que o profissional deve discernir qual a fase do paciente, assim como a intervenção que deve ser feita para com ele. Isso é muito importante na visão da autora, pois propor um tratamento errado para a pessoa pode agravar a sua situação e levar a mesma a dores ainda mais intensas. De certo é importante recomendar também o uso de analgésico/anti-inflamatório quando por limitações de tempo, inabilidade do operador, dor perirradicular ou problemas anatômicos, não é realizado o tratamento de canal em uma sessão, necessitando consulta adicional [16].

Este acontecimento ocorre pelo fato de que muitos pacientes durante o tratamento buscam minimizar o tempo do mesmo através de diversas nuances, mas essas nem sempre dão certo e acabam atrasando a vida do paciente [17].

É de conhecimento de todos os profissionais que os avanços tecnológicos realizados pelo homem nos últimos anos estão se tornando essencial para o tratamento das pessoas, sendo que no decorrer do procedimento de limpeza e modelagem do canal tem sido diminuído graças a novas técnicas, máquinas e conhecimento [12].

O uso de novos materiais e acessórios tem beneficiado bastante o profissional e o paciente de forma que é possível encontrar o problema através de localizadores eletrônicos, sistema rotatório, sensor digital e tantas outras técnicas que vem surgido nos últimos anos que faz com que o tratamento realizado seja de qualidade e favorecendo o atendimento em sessão única. Pode-se dizer que por causa dessas grandes inovações o tratamento já não requer tanto tempo e tanta dor, sendo diminuído tudo e ajudado o cliente [18].

Ao compreender é isso é possível entender que a terapia fotodinâmica surge a luz do desenvolvimento tecnológico e tem sido uma área que vem se popularizando muito nos últimos tempos, por causa, da sua eficácia e custo-benefício [15].

Os dados epidemiológicos demonstram que cerca de 30% a 50% dos fracassos da terapia odontológica convencional estão relacionados às infecções residuais persistentes que muitas das vezes causam um problema ainda mais grave no paciente e muita dor, sendo muito importante a utilização de novas técnicas como a terapia fotodinâmica para poder desinfetar a área [10].

A PDT atualmente surge como uma promissora

terapia antimicrobiana, sendo considerada um suplemento aos protocolos tradicionais para a desinfecção do canal, podendo ser combinada com a instrumentação mecânica usual e antimicrobianos químicos [10].

A radiação que são transmitidas pelos lasers utilizados na terapia fotodinâmica são de amplitude muito baixa, o que faz com que o cliente não sinta dores e tenha ainda bons resultados [1]. Esse tipo de tratamento deve ser realizado tendo como base uma tríade que é formada através da seguinte divisão: fonte de luz. Fotossensibilizador e oxigênio, sendo que a energia absorvida pelo corante é essencial para que aconteça uma reação química que leve a produção de uma molécula de oxigênio que é extremamente danosa para as bactérias bucais, levando as mesmas a morte [10].

Ao compreender essa terapia é possível dizer que os lasers são as fontes de luz mais utilizadas na PDT, pois permitem a ocorrência de uma poderosa interação fotobiológica que leva a bactéria a morrer. Atualmente a concentração do fotossensibilizador recomendada para uso em PDT antimicrobiana é de 6 µg/ml a 15 µg/ml, de modo a se obter eficaz fotossensibilização dos micro-organismos. A concentração do fotossensibilizador mais utilizada é de 6 µg/ml, pois nessa concentração o corante não causa manchamento da coroa e não permite a ocorrência de escudo óptico - em altas concentrações toda a luz é absorvida pelo fotossensibilizador, não atingindo áreas mais profundas do sistema de canais radiculares, reduzindo a ação da PDT [19].

Estudos realizados demonstrou que a melhor variabilidade na exposição ao laser pode variar de acordo com o grau do problema dentário do paciente, sendo que está pode ser de apenas alguns segundos ou vários minutos [15]. Nota-se que por ser um tratamento relativamente novo e realizado apenas por alguns especialistas a PDT não possui um protocolo único que delimita o que deve ser feito em todos os casos, mas sim apresenta um entendimento de como deve ser feito para que assim se proporcione ao paciente um tratamento digno [18].

É importante frisar que o laser de baixa intensidade, quando utilizado no tratamento endodôntico não é letal as bactérias, mas por meio da ativação do corante fotoquímico, o mesmo faz com que seja possível a liberação do oxigênio singlete, que é capaz de causar injúrias na membrana e no material genético das bactérias, fazendo com que até mesmo aquelas mais resistentes venham a ter o seu fim [19]. Além disso, um outro ganho enorme na utilização dessa terapia é que a mesma pode ser aplicada diversas vezes durante a vida do paciente, pois o laser e o seu tratamento não causam resistência bacteriana, bem como efeitos térmicos delírios aos tecidos adjacentes sadios, o que torna esse tratamento um verdadeiro sucesso [7].

Sabe-se, contudo, que a presença de oxigênio no interior do sistema de canais radiculares e lesões periapicais é escassa - fato esse confirmado pela grande maioria de microrganismos anaeróbios facultativos e anaeróbios estritos encontrados nessas regiões. O oxigênio necessário para realizar a PDT é oriundo então, da água contida no fotossensibilizador, lipídios, peptídeos, proteínas, enzimas citoplasmáticas e ácido nucleico microbiano [19].

Ressalta-se que uma das principais vantagens de se utilizar

a terapia fotodinâmica é que a mesma proporciona uma melhor limpeza e remoção do smear layer do dente, permitindo que a saúde do mesmo seja preservada. Esses mesmos autores ainda descrevem que esse tipo de tratamento é de extrema eficácia também pelo fato das reações químicas que acontecem na câmara pulpar do dente quando o mesmo é aplicado, gerando com isso resultados satisfatórios [20].

No que diz respeito a desvantagens da utilização desse tratamento pode se destacar o comprimento da onda que até hoje não existe um protocolo bem fundamentado sobre como deve ser feito de maneira universal, o que dá uma liberdade muito grande para o dentista, sendo que essa pode algumas vezes exceder o tempo ou até mesmo encurtá-lo, prejudicando os resultados finais. Além disso, este mesmo autor destaca que a utilização de alguns lasers pode ter um custo elevado para as pessoas mais pobres, o que afasta essas de um acesso melhor à saúde bucal [9].

É importante destacar que os lasers de diodo que são amplamente difundidos e utilizados nesse tipo de terapia possui uma baixa intensidade de luz, o que contribui para que o mesmo seja absorvido de uma melhor maneira [12]. Na terapia fotodinâmica, os efeitos obtidos não são por incremento de temperatura, mas por reações fotoquímicas entre o fotossensibilizador, luz e o substrato. Com o objetivo de auxiliar na redução microbiana na faixa dos 99-100%, quando utilizados em associação com agentes fotossensibilizadores [7].

Sendo assim, é essencial que se compreenda que esse tratamento tem diversos benefícios, mas para que esses sejam realmente acessíveis a todos é muito importante que aconteça a terapia realizada por um profissional competente. Além disso, é possível dizer que a terapia endodôntica citada deve ser bem conhecida pelo praticante e que não basta apenas conhecer os princípios básicos da mesma, mas sim, essencial que se entenda a mesma como um todo. Assim sendo, é importante que essa técnica não seja realizada por um profissional recém-formado ou que tenha pouco conhecimento, mas sim, por um profissional capacitado e totalmente seguro do entendimento da viabilidade do tratamento.

4 CONCLUSÃO

A TFD mostrou-se promissora como coadjuvante ao tratamento endodôntico convencional para a limpeza dos canais radiculares. No entanto, faz-se necessário a realização de mais pesquisas, principalmente estudos clínicos, para a definição de um protocolo de utilização da TFD na prática clínica diária.

Os resultados dos estudos apresentados nesta revisão apontam que a PDT pode ser uma

promissora terapia adjuvante ao preparo químico mecânico durante o tratamento dos canais radiculares, contribuindo de forma efetiva para melhorar a descontaminação do sistema de canais radiculares e, conseqüentemente, para elevação da taxa de sucesso da terapia endodôntica. Todavia, pesquisas futuras, in vivo e in vitro são necessárias, com intuito de testar e esclarecer os parâmetros a serem utilizados no laser de baixa intensidade durante a PDT, quando da sua utilização na clínica diária.

REFERÊNCIAS

- [1] Albuquerque M. (2012). Protocolos de revascularização pulpar. Monografia em Endodontia (Universidade Estadual de Campinas).
- [2] Barros DS. et al. (2003). Tratamento Endodôntico em Única e Múltiplas Sessões. RGO, 51 (4), pp. 329-334.
- [3] Lacerda MFLS et al. Evaluation of the dentin changes in teeth subjected to endodontic treatment and photodynamic therapy. Rev Odontol UNESP. 2016;46(6):339-43.
- [4] Vianna ALD et al. (2011). Saúde, desenvolvimento e inovação tecnológica: nova perspectiva de abordagem e de investigação. Revista de Cultura e Política, 83, 41-77
- [5] Souza MT.; Silva D.; Carvalho R. Revisão integrativa: o que é e como fazer. Rev. Einstein, v. 8, n. 1, 2010.
- [6] dos Santos Silva M., da Silva JGR, Leite JVC, Suassuna FCM, da Silva Barbosa J. (2021). Terapia fotodinâmica no tratamento endodôntico: Uma revisão integrativa. Research, Society and Development, 10(9).
- [7] Lacerda MFLS., Alfenas, C. F., & Campos, C. N. (2014). Terapia fotodinâmica associada ao tratamento endodôntico-revisão de literatura. RFO UPF, 19(1), 115-120.
- [8] Amaral RR, Amorim, J. C. F., Nunes, E., Soares, J. A., & Silveira, F. F. (2010). Terapia fotodinâmica na endodontia: revisão de literatura. RFO UPF, 15(2), 207-211.
- [9] Cavalcanti TM, et al., Conhecimento das propriedades físicas e da interação do laser com os tecidos biológicos na odontologia. An Bras Dermatol. 2011;86(5):955-60.
- [10] Eduardo C. P. et al. (2015). A terapia fotodinâmica como benefício complementar na clínica odontológica. Revista da Associação Paulista de Cirurgiões Dentistas, 69(3), 226-235
- [11] Plotino G., Grande, N. M., & Mercade, M. (2019). Photodynamic therapy in endodontics. International Endodontic Journal, 52(6), 760-774.
- [12] Garcez A. S. et al (2016). Uma nova estratégia para PDT antimicrobiana em Endodontia. Revista da Associação

Paulista de Cirurgiões-Dentistas , 70(2), 126–130

[13] Amaral R. R. et al. (2019). Terapia fotodinâmica na endodontia: revisão de literatura. *Journal of Oral Investigations*, 8(1), 86–99

[14] Simões T. M. S. et al. (2019). Aplicabilidade da terapia fotodinâmica antimicrobiana na eliminação do *Enterococcus faecalis*. *Archives of Health Investigation*, 7(11), 492–496.

[15] Ferreira, CLR, et al. Uso de ultrassom e laser na descontaminação do sistema de canais radiculares. *Dent press endod.* 2017;7(3):27-33.

[16] Cunha G.L. Medicação sistêmica na prática endodôntica. *Universidade Federal de Juiz de Fora*. 2010;1(1):1-11.

[17] Lima G.A. Capacidade de remoção do smear layer dos canais radiculares com o uso de ultrassom, Canalbrush™ e Laser ND: Yag através da microscopia eletrônica de varredura. [Dissertação] Recife: Universidade de Pernambuco; 2013

[18] Marcos S.E; Ana Clara L.S; Angelo J.P; Alfredo F.Q; Nair N.O.P. Endodontia em sessão única ou múltipla: revisão da literatura. *RFO*. 2015;20(3):408-13.

[19] Reis F. *Tecnologias endodônticas*. São Paulo: Santos; 2015.

[20] Olivi G et al., *Laser in Endodontic (Part I)*. *Roots*. 2011; 7(1):6-9.