



JAQUELINE SANTOS DAS VIRGENS

TAINARA RODRIGUES CESAR

**A IMPORTÂNCIA DO USO DA TERAPIA FOTODINÂMICA NO
TRATAMENTO ENDODÔNTICO: Revisão de Literatura**

**Porto Velho – RO
2020**

JAQUELINE SANTOS DAS VIRGENS

TAINARA RODRIGUES CESAR

**A IMPORTÂNCIA DO USO DA TERAPIA FOTODINÂMICA NO
TRATAMENTO ENDODÔNTICO: Revisão de Literatura**

Artigo apresentado à Banca Examinadora do Centro Universitário São Lucas, como requisito de aprovação para obtenção do título de Cirurgiã-Dentista.

Orientador: Ms. João Bosco Formiga Relvas.

**Porto Velho – RO
2020**

A IMPORTÂNCIA DO USO DA TERAPIA FOTODINÂMICA NO TRATAMENTO ENDODÔNTICO: Revisão de Literatura¹

JAQUELINE SANTOS DAS VIRGENS²
TAINARA RODRIGUES CESAR³

RESUMO: Um dos maiores desafios do tratamento endodôntico é a eficiência em eliminar os microrganismos no tratamento convencional. Este trabalho visa demonstrar por meio de revisão de literatura a eficácia do tratamento endodôntico pela terapia fotodinâmica e na eliminação dos microrganismos no sistema de canal radicular. Neste estudo bibliográfico foram pesquisados artigos de 2010 a 2019 utilizando os bancos de dados como Pub-Med, Google Acadêmico, Scielo para relatar a eficiência do método e os processos envolvidos, pesquisando palavras chave como (terapia fotodinâmica, endodontia e lasers). Foi possível concluir que a terapia fotodinâmica vem como um método paralelo e coadjuvante da endodontia convencional para que se alcance essa eficácia e apresentando vantagens de como evitar que os microrganismos, se adaptem frente aos medicamentos do método convencional, sendo este um método não tão invasivo, a sua taxa de sucesso está ligada na concentração do agente fotossensibilizador, a utilização do laser empregado, o tempo de pré-irradiação presente e os tipos de ponteiros utilizados.

Palavras-Chave: Terapia Fotodinâmica. Endodontia. Lasers.

THE IMPORTANCE OF THE USE OF PHOTODYNAMIC THERAPY IN ENDODONTIC TREATMENT: Literature Review

ABSTRACT: One of the biggest challenges of endodontic treatment is the effectiveness in eliminating microorganisms in conventional treatment. This work aims to demonstrate through the literature review the efficacy of endodontic treatment by photodynamic therapy and in the elimination of microorganisms in the root canal system. In this bibliographic study, articles from 2010 to 2019 were searched using databases such as Pub-Med, Google Scholar, Scielo to report the efficiency of the method and the processes involved, searching for keywords such as (photodynamic therapy, endodontics and lasers). It was possible to conclude that photodynamic therapy comes as a parallel and adjunctive method of conventional endodontics in order to achieve this efficacy and presenting advantages of how to prevent microorganisms from adapting to conventional drugs, which is a less invasive method, its success rate is linked to the concentration of the photosensitizing agent using the laser used and the pre-irradiation times present and the types of tips used.

Keywords: Photodynamic Therapy. Endodontic. Lasers.

¹Artigo apresentado no curso de graduação de Odontologia no Centro Universitário São Lucas, 2020, como Pré-requisito para conclusão do curso, sob orientação do professor Mestre João Bosco Formiga Relvas. e-mail: joao.relvas@saolucas.edu.br

²Jaqueline Santos das Virgens, graduanda em Odontologia no Centro Universitário São Lucas, 2020. e-mail: wallace28112014@hotmail.com

³Tainara Rodrigues Cesar, graduanda em Odontologia do Centro Universitário São Lucas, 2020. e-mail: Tainararodrigues_cesar@hotmail.com

1. INTRODUÇÃO

Um dos grandes desafios do tratamento endodôntico está na eficácia da eliminação completa dos microrganismos para não ocasionar infecções, e ainda somado ao fato da resistência dos microrganismos frente aos medicamentos utilizados no tratamento. No sistema de canais radiculares com infecções presente, o tratamento endodôntico torna-se de fundamental importância para o tratamento, onde o preparo mecânico associado ao conjunto das soluções irrigadoras consequentemente reduz a quantidade de microrganismos (SIVIERI-ARAUJO, 2013). As lesões periapicais são desenvolvidas principalmente pela infecção microbiana (SCHAEFFER *et al.* 2019).

O tratamento convencional falha no processo de eliminação da endotoxinas bacterianas que quando são liberadas dificultam o sucesso da terapia endodôntica (SANTOS *et al.* 2017). Dentre as vantagens da terapia fotodinâmica destaca a fácil aplicabilidade, somado ao fator de que os microrganismos não adquirem resistência com o tratamento, podendo aplicar ou não medicamentos intracanaís (SIVIERI-ARAUJO, 2013).

No ano de 1900 teve o início da Terapia Fotodinâmica, porém apenas na última década que as suas características vantajosas voltaram a ter atenção em tratamentos de infecções microbianas na área da endodontia, e atualmente inúmeros artigos vem defendendo a sua aplicação para o tratamento do canal radicular (PLOTINO, GRANDE e MERCALE, 2019).

O Tratamento endodôntico precisa dos três pilares para se ter eficiência na eliminação dos microrganismos: luz, oxigênio e fotossensibilizante. A interação destes três fatores torna-se possível a eficiência do tratamento endodôntico por meio desse método (PLOTINO, GRANDE e MERCALE, 2019).

Os três elementos que compõem a terapia fotodinâmica são: fotossensibilizador, oxigênio e Luz, onde o fotossensibilizador não causa danos as células saudáveis e tem propriedades acumulativas e seletivas (PRAZMO *et al.* 2016).

A terapia fotodinâmica não é considerada substituta aos fármacos nem aos tratamentos convencionais, mas sendo um tratamento complementar de infecções bucais localizadas, principalmente quando se trata de microrganismos resistentes, porém este tratamento vem apresentando vantagens como baixo custo, mínimos efeitos colaterais (EDUARDO *et al.* 2015).

Para que o conceito de inativação fotodinâmica consiste na exposição microbiana frente a moléculas fotossensibilizadoras exógenas ou endógenas em sequência a uma exposição de energia a luz visível que geralmente são comprimentos de ondas na faixa vermelho e infravermelho próximo que ocasionam os fotossensibilizadores e como resultado há a produção de oxigênio singlete e outro oxigênio que é reativo a espécies reagente nos componentes intracelulares e por fim a morte e inativação celular (PLOTINO, GRANDE e MERCALE, 2019).

A terapia fotodinâmica geralmente é indicada na endodontia quando o dente está necrosado com ou sem lesão periapical, podendo ser aplicado nas sessões múltiplas ou sessão única e também empregada em retratamentos endodônticos (EDUARDO *et al.* 2015; SIVIERI-ARAUJO, 2013). De acordo com Plotino, Grande e Mercale (2019), a Terapia Fotodinâmica está sendo indicado para o tratamento de lesões periapicais, ou seja, na limpeza e modelagem das raízes dos canais.

Portanto, o presente trabalho visa demonstrar por meio da revisão de literatura a eficácia do tratamento endodôntico pela terapia fotodinâmica e na eliminação dos microrganismos no sistema de canal radicular.

1.1. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1.1.1. Mecanismos de Ação da Terapia Fotodinâmica

O canal radicular deve ser totalmente descontaminado para que se possa garantir o sucesso do tratamento endodôntico, portanto alguns métodos vêm sendo pesquisados com o objetivo de eliminar os microrganismos nos interiores do sistema radicular, e dentre essas pesquisas estão a endodontia convencional juntamente com a terapia fotodinâmica (SARDA *et al.* 2019; OKAMOTO *et al.* 2018; de OLIVEIRA *et al.* 2017). Em canais radiculares infectados nem sempre usando os irrigadores ocasiona a morte da flora microbiana, havendo, outras estratégias como a terapia fotodinâmica (MOHAMMADI *et al.* 2017).

A Terapia Fotodinâmica consiste em administrar agente fotossensibilizante em algum tecido em sequência esse agente é ativado por uma luz que tenha comprimento de onda específico, sendo duas etapas o tratamento, onde a primeira etapa há o acúmulo do agente fotossensibilizante acumulando de preferência nas células

tumorais quando aplicado de forma tópica ou sistêmica (ISSA e MANELA-AZULAY, 2010; MESQUITA *et al.* 2013). A morte celular ocasionada pelos radicais livres, ocasiona o não aparecimento de resistência ao tratamento pelos microrganismos, com a morte rápida das bactérias não precisa de agente químico para manutenção, ou seja, antibióticos (SCHAEFFER *et al.* 2019; OKAMOTO *et al.* 2018).

Com o avanço da tecnologia surgiram aparelhos de *laser* e LED, entre as inovações tem-se destacado a terapia fotodinâmica que consiste na aplicação de um agente fotossensibilizador que por meio de *laser* ou LED ativa o corante que tem como objetivo destruir a célula-alvo o mesmo ajuda no combate às infecções (SIVIERI-ARAUJO, 2013).

A etapa dessa técnica consiste em realizar primeiro o preparo biomecânico, secando o canal radicular, eficientemente com pontas de papel absorvente e cânulas, posteriormente realiza a terapia fotodinâmica em geral com fotossensibilizador AM ou AT (sendo líquidos) inserindo no canal radicular e que vai agir entre dois a cinco minutos (pré-irradiação), passando este período usa a luz *Laser* ou LED por três a quatro minutos. Sendo que é recomendado usar fibra óptica intracanal flexível compatível com o diâmetro do canal radicular (Figura 1), feito isso utiliza-se a solução irrigadora ou soro fisiológico para retirar o fotossensibilizador e novamente secado com pontas de papel absorvente e cânulas, reforçando que não substitui a medicação intracanal (SIVIERI-ARAUJO, 2013).

Figura 1 – Ponteira de Fibra óptica



Fonte: Diário de Caratinga

Na presença de oxigênio e com comprimento de luz específico e fonte de luz visível que ativa a troca de energia entre as moléculas do fotossensibilizador

ocorrendo em nível molecular ocasiona uma reação que destrói a célula alvo (MOHAMMADI *et al.* 2017).

Para que ocorra a desinfecção fotoativa tem como alicerce a interação entre agente antibacteriano que é fotossensível a fonte de luz, usando corante não tóxico que é conhecido como fotossensibilizador e a luz de baixa intensidade, quando em contato com oxigênio ocorre a combinação para que se produza espécies citotóxicas (MOHAMMADI *et al.* 2017).

No âmbito dos processos fotoquímicos a terapia fotodinâmica consiste na excitação eletrônica do sensibilizador ocasionando dois mecanismos: Tipo 1 que é a transferência de elétrons, que é responsável por 5% da reação e o tipo 2 que é a transferência de energia responsável por 95% da reação que ao contrário da necrose a apoptose não provoca injúria aos tecidos adjacentes, ou seja, a célula tem morte programada com encolhimento da célula e forma vesículas que é fagocitado posteriormente por macrófagos (SCHAEFFER *et al.* 2019).

Na segunda etapa o tumor fotossensibilizante exposto a luz de comprimento em que o agente fotossensibilizador é absorvido, ativado pela transferência de energia ao oxigênio molecular sendo a espécie reativa de oxigênio, posteriormente há oxidação dos lipídios, aminoácidos e proteínas que acaba induzindo a necrose e apoptose, e indiretamente ocasionada a liberação de mediadores da inflamação (ISSA e MANELA-AZULAY, 2010; MESQUITA *et al.* 2013).

As membranas plasmáticas e as organelas celulares são danificadas pela oxidação do que constitui as células pela espécie reativa de oxigênio e em sequência o meio intra e extracelular tem as suas funções de permeabilidade e transporte alterados, o ponto principal da morte por terapia fotodinâmica é a inibição das enzimas mitocondriais (ISSA e MANELA-AZULAY, 2010).

A molécula do fotossensibilizador absorve a luz irradiada que tem como comprimento uma onda específica que vai de um meio de baixa energia para um de maior energia (singleto) que ao emitir fluorescência faz voltar ao estado fundamental ou até mesmo sofrer o tripleto que é estar em maior energia, este último estado reage com o oxigênio para que se produza o endógeno de oxigênio singleto e outros radicais livres e isso causa a destruição do tecido que tem como alvo. Portanto, se não houver

luz, oxigênio e do fotossensibilizador, não ocorrerá o efeito antimicrobiano da terapia fotodinâmica (MESQUITA *et al.* 2013).

1.1.2. Fotossensibilizador

Para que a terapia fotodinâmica tenha eficácia, o fotossensibilizador precisa ter seletividade e estabilidade biológica apresentando baixa toxicidade aos tecidos saudáveis e apresentar uma boa ação fotoquímica, na área da endodontia é empregado a classe das fenotiazinas: azul de metileno (AM) que sinaliza as bactérias e azul de toluidina (AT), onde são ativados por *laser* ou LED vermelho (SIVIERI-ARAUJO, 2013).

As características desejáveis de um fotossensibilizador consiste em uma pureza química, capacidade de produzir grande quantidade de produtos citotóxicos, nos tecidos neoplásicos conseguem localizar, um intervalo pequeno entre a administração da droga e o acúmulo máximo no tumor, eliminam rapidamente o tecido normal, meia vida curta, capacidade de ótima penetração no tecido alvo, não havendo toxicidade no escuro tornando-se assim, a terapia seletiva na área de interesse e atingindo áreas não desejáveis não haja ação tóxica (AMARAL *et al.* 2010; MACÊDO CARNEIRO e CATÃO, 2012).

No campo da endodontia o fotossensibilizador é composto por fenotiazinas em sua grande maioria e estes são compostos por heteroaromáticos tricíclicos, corantes azuis (metileno e toluidina) não produzindo efeito tóxico quando em baixas concentrações que é suficiente para causar a morte bacteriana (AMARAL *et al.* 2010).

Nos tecidos normais como nos neoplásicos é onde se retém a maioria dos fotossensibilizadores, tendendo a concentração do fotossensibilizante no tecido necrosado ou em células bacterianas apesar que não está totalmente esclarecido esse mecanismo, apesar de alguns serem descritos, como a necrose e apoptose é dependente do fotossensibilizador e relacionado as condições do tratamento, portanto não depende de fatores genéticos nem do ciclo celular (MACÊDO CARNEIRO e CATÃO, 2012).

A concentração, corante empregado, o laser e sua intensidade e influência e da espécie bacteriana envolvida que influencia na fotossensibilização e a efetividade

ou não do corante está relacionado a concentração e tempo de contato do mesmo (MACÊDO CARNEIRO e CATÃO, 2012).

A carga do fotossensibilizador interfere na fotossensibilização de bactérias, geralmente a carga neutra ou positiva que tem maior eficiência de interação nas bactérias gram-positivas e nas gram-negativas são interagidas pela extensão da membrana externa (AMARAL *et al.* 2010).

O período entre a aplicação do fotossensibilizador ao início do emprego da luz é conhecido como pré-irradiação, sendo de fundamental importância para que de tempo para a absorção do fotossensibilizador antes que se inicie a irradiação e na endodontia esse período pode ser de cinco minutos onde nesse tempo o fotossensibilizador ultrapasse a membrana celular bacteriana, tendo que atentar a condição de aplicar no local ou próximo a célula alvo com objetivo de não ocasionar formação de espécies tóxicas fora da região de interesse (SIVIERI-ARAUJO, 2013).

1.1.3. Terapia Fotodinâmica na Odontologia

A característica da terapia fotodinâmica consiste em procedimentos físicos, químicos e biológicos onde a fonte de luz absorve a fonte fotossensibilizador e por oxidação destrói ou causa lesão na célula alvo ou microrganismos presentes (SIVIERI-ARAUJO, 2013).

A luz visível em um processo fotodinâmico podem matar microrganismos (leveduras, vírus, fungos e bactérias), portanto a utilização de lasers surgiu como terapia auxiliar para o tratamento odontológico que previne e restaura (MACÊDO CARNEIRO e CATÃO, 2012).

O risco de infecções locais e sistêmicas é devido à existência de microrganismos da cavidade bucal, portanto é necessário eliminar estes microrganismos, porém a resistência de bactérias gram-negativas vem se mostrando a necessidade de métodos alternativos (MACÊDO CARNEIRO e CATÃO, 2012; NETO JUNIOR, 2017).

Nas áreas da terapia periodontal, tratamento de canais radiculares e erradicação da candidíase nas próteses dentárias têm sido utilizados o

fotosensibilizador por causa das propriedades antibacterianas e fungicidas (PRAZMO *et al.* 2016).

A infecção local que afeta a gengiva nas doenças periodontais, que é ocasionada por bactérias patogênicas do biofilme oral, aderindo portanto ao sulco gengival nos hospedeiros susceptíveis, características do patógeno periodontais com aspectos relacionados ao hospedeiro demonstra o limite da eficácia do tratamento por meio da raspagem e alisamento coronorradicular (OLIVEIRA, 2017).

Enquanto a Terapia Fotodinâmica surge para o tratamento do câncer onde promove morte de células tumorais, no que se refere no campo da odontologia há uma nova perspectiva para essa terapia, ou seja, tem como alvo células bacterianas que causam cáries e de doenças periodontais (MACÊDO CARNEIRO e CATÃO, 2012).

O vírus que provoca a herpes simples com as terapias e medicamentos existentes para tratar esta doença não demonstrou uma eficácia considerável, por isso o *laser* é considerado como tratamento alternativo ou coadjuvante para tratar o vírus (VAZZOLLER, 2016).

No tratamento convencional da cárie remove a dentina por meio de ação mecânica, desmineralizando por meio de instrumentos cortantes, enquanto que na Terapia Fotodinâmica remove a bactéria da lesão em que está a cárie e assim preservando o tecido que seria desmineralizado, ou seja, evitando assim exposições profundas da polpa dentária (MACÊDO CARNEIRO e CATÃO, 2012).

Figura 2 –Terapia Fotodinâmica na Odontologia.



Fonte: Estomatologia Online.

1.1.4. Terapia Fotodinâmica na Endodontia

No âmbito da endodontia a terapia fotodinâmica é indicado em casos de necrose pulpar e em retratamentos com o intuito de maximizar a desinfecção do sistema do canal radicular, a luz laser ou de LED quando utilizadas soamente podem não encontrar eficácia contra os microrganismos e infecções endodôntica, porém utilizado juntamente com o fotossensibilizante libera oxigênio singlete resultando no que se deseja (SIVIERI-ARAUJO, 2013).

A terapia fotodinâmica pode ser empregada na endodontia (Figura 2) com o fotossensibilizador da classe das fenotiazinas (azul de metileno e azul de toluidina), onde o azul de metileno utiliza para auxiliar e melhorar na redução de microrganismos no sistema de canais radiculares e ainda tem o potencial auxiliador no tratamento antimicrobiano padrão e permite passar a membrana externa de bactérias gram-negativa por conta do baixo peso molecular e carga positiva (SILVA *et al.* 2019).

Figura 3 – Uso da terapia fotodinâmica.



Fonte: imagem do Google.

A maioria dos estudos a respeito da terapia fotodinâmica não confirmou especificamente uma melhora considerável no tratamento do canal radicular para que se pudesse substituir os tratamentos atuais, porém pode ser indicado como coadjuvante a terapia convencional, devendo ter um reajuste de protocolo e até novas formulações de fotossensibilizadores para que se aumente a confiabilidade da terapia fotodinâmica em endodontia (TRINDADE *et al.* 2015).

Na prevenção de periodontite apical, a terapia fotodinâmica é utilizado como coadjuvante no tratamento do canal radicular, que existe uma redução significativa de cargas bacterianas (SARDA *et al.* 2019; ZORITA-GARCÍA *et al.* 2019; DE MIRANDA e COLOMBO, 2018; DA SILVA *et al.* 2018; VIEIRA *et al.* 2018).

1.1.5. Efeito da Terapia Fotodinâmica na Dor Pós Operatória

A definição de dor pós-operatório é quando inicia a dor em qualquer estágio após o começo do tratamento (ENDO *et al.* 2015). Em poucas horas ou dias após o tratamento endodôntico pode ocorrer a dor pós-operatório em diferentes intensidades e que é uma ocorrência não desejável para o paciente e nem para o cirurgião-dentista, e essa dor ocasionada muitas vezes como parâmetros pelo paciente para julgar as habilidades do profissional (YOSHINARI, 2015). O desconforto do paciente pode ser classificado em curto, médio e longo prazo, pois tal desconforto é de forma subjetiva e pode interferir na eficácia do tratamento (ENDO *et al.* 2015).

Os fatores que podem estar associado a dor pós-operatório consiste nas lesões mecânicas, químicas e microbianas no tecido perirradicular e/ou polpa que ocorrem durante o tratamento do canal radicular (OLIVEIRA, 2017). Tratamentos em única sessão ou em múltiplas sessões demonstram que não houve diferença significativa na redução da dor pós operatório utilizando terapia fotodinâmica no processo (ENDO *et al.* 2015).

O estudo realizado por Coelho, Vilas-Boas e Tawil (2019) concluí-se que a terapia fotodinâmica foi eficaz para reduzir a dor pós-operatória em canais radiculares que tiveram o tratamento em uma única sessão de dentes com polpas necrosadas.

De acordo com Spohr (2017) afirma que a técnica de preparo manual que utilizem instrumentos de aço inoxidável aparenta causar mais dores quando comparado ao preparo manual que utilizam instrumentos de níquel-titânio, e quando se observa a técnica com diferentes cinemáticas a instrumentação recíproca causou maiores dores quando em comparação com às técnicas rotatórias.

2. METODOLOGIA

Para estar efetuando esta revisão de literatura foram efetuadas pesquisas no banco de dados eletrônicos nas revistas: Pub Med (um serviço da National Library of Medicine, Estados Unidos da América), Biblioteca Virtual da Saúde (LILACS) e Google Acadêmico (SCHOLAR). Para estar realizando estas pesquisas foram utilizados os seguintes descritores em português: Terapia Fotodinâmica, Endodontia, Lasers; e como descritores em inglês: PhotodynamicTherapy, Endodontic, Lasers.

Para os critérios de inclusão na presente revisão de literatura foram utilizados artigos que fossem publicados de 2010 a 2019 nos idiomas inglês/português, portanto, uma janela temporal de 10 anos. Sendo encontrados 55 artigos que foram passados por uma triagem tendo como alicerce o assunto abordado que se refere à estrutura e à metodologia (terapia fotodinâmica na odontologia), qualidade dos artigos conforme a classificação QUALIS-periódico e ano de sua publicação. Após essa triagem foram utilizados 30 artigos nesta revisão de literatura. Foram observados o *Qualis* da revista em que se estava publicado o artigo, dando preferência as revistas com classificação de A1 a B2, expandido essa classificação para os mais baixos quando fosse a exceção de que fosse imprescindível para o presente trabalho.

Para que fossem descartados os artigos pesquisados a base foram os artigos que excederam 11 anos de publicação e os que não estavam de acordo com o estudo da revisão de literatura.

3. DISCUSSÃO

A terapia fotodinâmica é um processo fundamentado como: químico, físico e biológico que é ativado o fotossensibilizador por meio do *laser* ocasionando a morte dos microorganismos, corroborando com os autores da Silva *et al.* (2019), Dos Santos *et al.* (2017), Sivieri-Araujo *et al.* (2013).

Segundo autores Dos Santos *et al.* (2017) e Sivieri-Araujo *et al.* (2013) a terapia fotodinâmica vem como tratamento alternativo coadjuvante para o tratamento convencional, visto que o mesmo aumenta a eficácia de descontaminação dos canais radiculares quando utilizado juntamente com a instrumentação convencional.

De acordo com a pesquisa realizada pelos autores De Miranda, Colombo (2018) e Okamoto *et al.* (2018), o tratamento de dentes necrosados com periodontite apical tratados com a terapia fotodinâmica associada ao tratamento endodôntico convencional, tiveram melhores resultados de recuperação e eliminação dos microorganismos quando comparado aos dentes necrosados tratados apenas com a endodontia convencional.

Conforme Eduardo *et al.* (2015) para que ocorra a eficácia da terapia fotodinâmica é essencial que haja a interação da fonte de luz com o fotossensibilizador, portanto, a fonte de luz é dependente de qual fotossensibilizador está sendo utilizado, a fonte de luz que interage com o azul metileno é o vermelho visível.

Conforme Samiel *et al.* (2016) afirmam em sua pesquisa que o tratamento endodôntico com NaOCl (Hipoclorito de sódio) foi mais eficaz do que os tratamentos realizados com digluconato de clorexidina 2% e terapia fotodinâmica, e ainda demonstrou que não houve diferença de estatística entre o tratamento realizado com clorexidina 2% e a terapia fotodinâmica. Enquanto que a pesquisa realizada por Ahangari *et al.* (2017) demonstrou que o tratamento utilizando NaOCl e terapia fotodinâmica para combater o *E. faecalis* e *C. albicans* obtiveram a mesma eficácia. Ambas as pesquisas divergem dos resultados encontrados nas pesquisas da Asnaaschari, Hodayuni e Paymanpour (2016) onde constataram que os tratamentos realizados com terapia fotodinâmica em colônias bacterianas obtiveram eficácia na redução dessas colônias, enquanto que os tratamentos que utilizaram NaOCl tiveram menos eficácia do que o tratamento com terapia fotodinâmica.

No campo da endodontia de acordo com Schaeffer *et al.* (2019) são utilizados fotossensibilizadores que são derivados das fenotiazinas que são empregados nas pesquisas de terapia fotodinâmica, e que em baixas concentrações não tem produção citotóxica e ainda tem a vantagem da dose ser bactericida e não ocasionar danos a célula. De acordo com Trindade *et al.* (2015) a absorção de luz do azul metileno ocorre na faixa de comprimento de luz de 600 - 660 nm.

De acordo com Eduardo *et al.* (2015) os *lasers* vem sendo utilizado pelo cirurgião-dentista em algumas rotinas do consultório, os *lasers* de alta potência vem sendo utilizado na remoção de ossos, dentina e esmalte e ainda vaporiza tecidos moles e como sua alta potência aumenta a temperatura então tem bom efeito

antimicrobiano que pode ser associado a ação cirúrgica, enquanto que os *lasers* de baixa potência tem apenas efeito terapêutico por conta de não elevar a temperatura do tecido por isso usados na modulação da inflamação e analgesia, só que ao associar com agentes fotossensibilizantes podem reduzir a ação microbiana em 99-100%.

Asnaashari, Homayuni e Paymanpour (2016) na pesquisa foi comparado o *laser* diodo e lampada LED, onde foi constatado que na redução de *E. faecalis* o LED é mais eficaz que o *laser* diodo.

Conforme o trabalho apresentado por Lacerda *et al.* (2014) o período de pré-irradiação *in vitro* em bactérias gram-positivos é de cinco minutos, enquanto que em bactérias gram-negativas tem que se buscar parâmetros mais específicos por conta da especificidade dessas bactérias devendo talvez aumentar a concentração do corante ou até mesmo o tempo de pré-irradiação.

Conforme Okamoto *et al.* (2018) menciona que é desafio para os pesquisadores determinar o protocolo ideal do *laser* e fotossensibilizador, pois se leva em consideração alguns fatores como o tipo de irradiação, a coloração do fotossensibilizador e ainda a estrutura celular dos microorganismos, portanto, as bactérias gram-positivas são mais afetadas pelo tratamento da terapia fotodinâmica por causa da membrana externa porosa com a sua formação a base de peptidoglicano e ácido lipotecóico ocasionando uma maior eficácia do fotossensibilizador de diferentes corantes e em doses bem menores de irradiação.

Segundo Okamoto *et al.* (2018) os compostos de fenotiazina – exemplo o azul de metileno – são utilizados em diversas pesquisas, porém ainda controversos quanto ao tempo de permanência da irradiação, o uso de fibras ópticas e a concentração do fotossensibilizador.

De acordo com Dos Santos *et al.* (2017) é necessário a realização de mais pesquisas para se ter maior embasamento científico, pois ainda não há protocolo padrão para a utilização da terapia fotodinâmica na endodontia.

Conforme Ramalho *et al.* (2017) relatam que mesmo diante das vantagens da terapia fotodinâmica ainda assim foram relatados efeitos adversos como a coloração e descoloração da raiz quando o azul de metileno é usado como fotossensibilizador.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto, o tratamento fotodinâmico tem sua maior eficácia quando há luz, oxigênio e fotossensibilizador, onde os três fatores torna-se eficiente a eliminação dos microrganismos, atingindo o ponto desejado sem causar intoxicação de áreas adjacentes quando atingidos, e ainda eliminar o fator do microrganismo adquirir resistência aos medicamentos utilizados no tratamento endodôntico convencional.

Muitos autores usam o termo deste tratamento como coadjuvante no tratamento convencional, ou seja, auxilia no tratamento, porém ainda não podendo ser substituto do tratamento convencional, por conta de não haver protocolo e não demonstrar um resultado significativamente satisfatório na desinfecção dos microrganismos no sistema de canal radicular.

REFERÊNCIAS

- AHANGARI Z, *et al.* Comparison of the Antimicrobial Efficacy of Calcium Hydroxide and Photodynamic Therapy Against *Enterococcus faecalis* and *Candida albicans* in Teeth With Periapical Lesions, An In Vivo Study. **J Lasers MedSci**. v. 8, n. 2, p. 72–78, 2017.
- AMARAL, R. R.; et al. Terapia fotodinâmica na endodontia - revisão de literatura. **RFPO UPF**. v.15, n.2, p. 207 - 211, 2019.
- ASNAASHARI M, HOMAYUNI H, PAYMANPOUR P. The Antibacterial Effect of Additional Photodynamic Therapy in Failed Endodontically Treated Teeth: A Pilot Study. **J Lasers MedSci**. V. 7, n.4, p. 238 -242, 2016.
- COELHO, M. S., VILAS-BOAS, L., & TAWIL, P. Z. The Effects of Photodynamic Therapy on Postoperative Pain in Teeth With Necrotic Pulps. **Photodiagnosis and photodynamic therapy**, v. 2, n.7, p. 396 – 401, 2019.
- DA SILVA, C. C.; et al. Antimicrobial Photodynamic Therapy Associated with Conventional Endodontic Treatment: A Clinical and Molecular Microbiological Study. **Photochemistry and photobiology**, v. 94, n.2, p. 351–356, 2018.

DE MIRANDA, R. G., & COLOMBO, A. Clinical and microbiological effectiveness of photodynamic therapy on primary endodontic infections: a 6 - month randomized clinical trial. **Clinical oral investigations**, v 22, n.4, p. 1751–1761, 2018.

EDUARDO, C. D. et al. A terapia fotodinâmica como benefício complementar na clínica odontológica. **Revista da Associação Paulista de Cirurgiões Dentistas**. v. 69, n. 3, 2015.

ENDO, M. S., et al. Endodontia em sessão única ou múltipla: revisão da literatura. **RFO, Passo Fundo**, v.20, n.3, p. 408 - 413, 2015.

ISSA, M. C., & MANELA-AZULAY, M. Terapia fotodinâmica: revisão da literatura e documentação iconográfica. **Anais Brasileiros de Dermatologia**, v. 85, n.4, p. 501-511, 2010.

LACERDA L. S. et al. Terapia fotodinâmica associada ao tratamento endodôntico - revisão de literatura. **RFO UPF**, v. 19, n. 1, 2014.

MACÊDO CARNEIRO, V. S., & CATÃO, M. H. APLICAÇÕES DA TERAPIA FOTODINÂMICA NA ODONTOLOGIA. **Faculdade de Odontologia de Lins/Unimep**, v. 22, n.1, p. 25 - 32, 2012.

MESQUITA, K. S.; et al. Terapia fotodinâmica: tratamento promissor na odontologia? **Faculdade de Odontologia de Lins/Unimep**, v. 23, n.2, p. 45 - 52, 2013.

MOHAMMADI, Z.; et al. Photodynamic Therapy in Endodontics. **The journal of contemporary dental practice**, v. 18, n.6, 2017.

NETO JUNIOR, E. V. de A. Terapia fotodinâmica antimicrobiana em endodontia não-cirúrgica [livro eletrônico], E-Book, 112 p., 2017.

OKAMOTO, C. B.; et al. Antimicrobial Photodynamic Therapy as a Co-adjuvant in Endodontic Treatment of Deciduous Teeth: Case Series. **Photochemistry and photobiology**, v. 94, n.4, p. 760 – 764, 2018.

OLIVEIRA, C. L. de et al. Eficácia da Terapia Fotodinâmica no Tratamento Periodontal não Cirúrgico. **Arch Health invest.**, v. 6, n.6, 2017.

PRAŽMO, E. J. *et al.* Photodynamic Therapys a Promising Method Used in the Treatment of Oral Diseases. **Advances in clinical and experimental medicine: official organ Wroclaw Medical University**, v. 25, n.4, 2016.

RAMALHO, K. M.*et al.* In vitro evaluation of methylene blue removal from root canal after PhotodynamicTherapy. **Photodiagnosis and photodynamic therapy**,v. 20, p. 248–252, 2017.

SAMIEI M. *et al.* The Antibacterial Efficacy of Photo-Activated Disinfection, Chlorhexidine and Sodium Hypochlorite in Infected Root Canals: An in Vitro Study. **Iran Endod J.**, v. 11, n. 3, p.179 - 183, 2016.

SANTOS, M. G.; *et al.* Análise do uso da terapia fotodinâmica no tratamento endodôntico com base em um Congresso Odontológico. **RFO**, v. 22, n.1, p. 49-53, 2017.

SARDA, R. A.; *et al.* Antimicrobial efficacy of photodynamic therapy, diode laser, and sodium hypochlorite and their combinations on endodontic pathogens. **Photodiagnosis and photodynamic therapy**, v. 28, p. 265 – 272, 2019.

SCHAEFFER, B.; *et al.* Terapia fotodinâmica na endodontia: revisão de literatura. **Journal of oral Investigations**, v. 8, n.1, p. 86 - 99, 2019.

SILVA, M. D.; *et al.* TERAPIA FOTODINÂMICA NA ENDODONTIA: RELATO DE CASO. **Rev. Cient. OARF**. v. 3, n.1, p. 29 - 35, 2019.

SIVIERI-ARAUJO, G.;*et al.* Terapia fotodinâmica na endodontia: uma estratégia coadjuvante no combate à infecção endodôntica. **2 (33º Jornada Acadêmica “Prof.Dr.Edmur Aparecido Callestini”)**, 3.º Congresso da Faculdade de Odontologia de Araçatuba. Araçatuba, São Paulo, Brasil: Unesp - Campus de Araçatuba, 2013.

SIVIERI-ARAUJO G, S. L.- J.- F.Terapia fotodinâmica na Endodontia: emprego de uma estratégia coadjuvante frente à infecção endodôntica. **Dental Press Endod**, p. 52 - 58, 2013.

SPOHR, A. R. **Influência das técnicas de instrumentação manual, rotatória e reciprocante na dor pós-operatória endodôntica: revisão sistemática da**

literatura. 2017. 46f. **Dissertação (Mestrado em Odontologia).** Programa de Pós Graduação em Odontologia. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2017.

TRINDADE, A. C.; *et al.* Photodynamictherapy in endodontics: a literaturereview. **Photomedicineand laser surgery**, v. 33, n.3, p. 175 – 182, 2015.

VIEIRA, G.; *et al.* Molecular Analysis of the Antibacterial Effectsof Photodynamic Therapy in Endodontic Surgery: A Case Series. **Journal of endodontics**, vol. 44, n.10, p. 1593–1597, 2018.

YOSHINARI FMS. A influência da terapia fotodinâmica no controle da dor pós tratamento endodôntico. Campo Grande; **Dissertação de Mestrado – Faculdade de Odontologia Profº Albino Coimbra Filho da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul**, 2015

ZORITA-GARCÍA, M.; *et al.* Photodynamictherapy in endodontic root canal treatment significan tlyin creases bacterial clearance, preventing apical periodontitis. **Quintessenceinternational (Berlin, Germany : 1985)**, v. 50, n.10, p. 782 – 789, 2019

ANEXOS

ANEXOS A

 **SÃO LUCAS**
CENTRO UNIVERSITÁRIO

CURSO DE ODONTOLOGIA

Porto Velho, 25 de Agosto de 2020

À Coordenação de Odontologia do Centro Universitário São Lucas

Assunto: Termo de compromisso de orientação de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC).

Eu, JOÃO BOSCO FORMIGA RELVAS,
professor (a) docente/ou pesquisador (a) do UNISL, me comprometo a orientar o (a/os/as) aluno
(a/os/as) JADUELINE SANTOS DAS VIRGENS E
TAINARA RODRIGUES CESAR.

regularmente matriculado (a/os/as) neste curso. Declaro ter conhecimento do Regulamento Interno de
Conclusão de Curso do Curso de Odontologia e que os trâmites para substituição de orientador (a)
deverão ocorrer no prazo estipulado pela Coordenação do Curso e NUCAP e que o orientador (a) será
substituído (a) em caso de ausência no dia da defesa do TCC, por professor determinado pela
Coordenação.

O descumprimento do compromisso acima resultará em penalidades junto a esta Coordenação.


Assinatura do Orientador (a)

www.saolucas.edu.br
(69) 3211-8001 | (69) 3211-8002
R. Alexandre Guimarães, 1927 Areal
Porto Velho | RO | CEP 76.804-373

ANEXOS B

PROTOCOLO PARA ENTREGA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO PARA PRÉ-BANCA

Professor (a) JOÃO BOSCO FORMIGA RELVAS

orientador (a) dos (as) alunos (as) JACQUELINE SANTOS DAS VIRGENS.
TAINARA RODRIGUES CESAR.

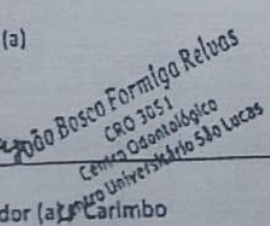
Título do trabalho: A IMPORTÂNCIA DO USO DA TERAPIA
FOTODINÂMICA NO TRATAMENTO ENDODONTICO.
REVISÃO DE LITERATURA.

1. Os (as) alunos (as) apresentaram o trabalho com as sugestões de correção.
2. Concordo com a entrega desta versão para a Pré-banca.

Porto Velho, 29 de setembro de 2020

Jacqueline Santos das Virgens
Aluno (a)

Tainara Rodrigues Cesar
Aluno (a)

João Bosco F. Relvas
Assinatura Orientador (a) 

OBS.: Caso o trabalho não tenha a anuência do orientador, não será aceito para participação da Pré-Banca.

ANEXOS C

PROTOCOLO PARA ENTREGA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO PARA BANCA FINAL

Professor(a) JOÃO BOSCO FORMIGA DELUAS

orientador (a) dos (as) alunos (as) JARQUELINE SANTOS DAS VIRENS
TAMARA RODRIGUES CESAR

Título do trabalho: A IMPORTÂNCIA DO USO DA TERAPIA FOTODINÂMICA
NO TRATAMENTO ENDODONTICO: REVISÃO DE LITERATURA

1. Os (as) alunos (as) apresentaram o trabalho com as sugestões da Pré-banca.
2. A versão para entrega à Banca final está incorporada as sugestões e correções feitas pelo (a) orientador (a) e membros da Pré-banca.
3. Concordo com a entrega desta versão para a Banca Final.

Porto Velho, 11 de outubro de 2020

Jarqueline Santos das Virens
 Aluno (a)

Tamara Rodrigues Cesar
 Aluno (a)

João Bosco Formiga Deluas
 Assinatura Orientador (a) / Carimbo
 Centro Odontológico São Lucas

OBS.: Caso o trabalho não tenha a anuência do orientador, não será aceito para participação da Banca Final.
 O aluno deverá entregar os trabalhos da Pré-banca com as sugestões de correção, junto com os da Banca final.

ANEXOS D



LICENÇA DE ARMAZENAMENTO E DISTRIBUIÇÃO NÃO EXCLUSIVA

Autor: Joqueline Santos da Viegas

RG.: 3248066 CPF: 030.674.982-32 E-mail: wdlucas28112014@hotmail.com

Autor: Tamara Rodrigues Jesus

RG.: _____ CPF: 009.658.262-99 E-mail: TamaraRodrigues-Jesus@hotmail.com

Orientador: João Bosco Formiga Reis Coordenação: ODONTOLOGIA

Título do documento: A importância da uso da Técnica Estodinâmica no Tratamento Endodôntico: Revisão de literatura

Termo de Declaração

Declaro que o documento entregue é seu trabalho original, e que detém o direito de conceder os direitos contidos nesta licença. Declaro também que a entrega do documento não infringe, tanto quanto lhe é possível saber, os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade.

Declaro que, se o documento entregue contém material do qual não detém os direitos de autor, obteve autorização do detentor dos direitos de autor para conceder à Faculdade São Lucas os direitos requeridos por esta licença, e que esse material cujos direitos são de terceiros está claramente identificado e reconhecido no texto ou conteúdo do documento entregue. Se o documento entregue é baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não a Faculdade São Lucas, declaro que cumpriu todas as obrigações exigidas pelo respectivo contrato ou acordo.

Termo de Autorização

Na qualidade de titular dos direitos de autor do conteúdo supracitado, autorizo que: a Biblioteca Dom João Batista Costa da Faculdade São Lucas pode converter e disponibilizar gratuitamente em seu repositório institucional a obra em formato eletrônico de acordo com a licença pública Creative Commons CC BY-NC-ND; que pode manter mais de uma cópia da obra depositada para fins de segurança, back-up e/ou preservação.

A obra continua protegida por Direito Autoral e/ou por outras leis aplicáveis. Qualquer uso da obra que não o autorizado sob esta licença ou pela legislação autoral é proibido.

Porto Velho, 27 / 11 / 2020.

João Bosco Formiga Reis
Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Joqueline Santos da Viegas e Tamara Jesus