



**FAPAC - FACULDADE PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS
INSTITUTO TOCANTINENSE PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS PORTO S/A
CURSO DE ODONTOLOGIA**

**MARLUCIA VIEIRA DA SILVA
NATHÁLIA DE MATOS SANTOS**

**TERAPIA FOTODINÂMICA COMO MÉTODO COADJUVANTE CONTRA A
BACTÉRIA ENTEROCOCCUS FAECALIS NO TRATAMENTO ENDODÔNTICO -
REVISÃO DE LITERATURA**

**PORTO NACIONAL-TO
2020**

**MARLUCIA VIEIRA DA SILVA
NATHÁLIA DE MATOS SANTOS**

**TERAPIA FOTODINÂMICA COMO MÉTODO COADJUVANTE CONTRA A
BACTÉRIA ENTEROCOCCUS FAECALIS NO TRATAMENTO ENDODÔNTICO -
REVISÃO DE LITERATURA**

Artigo científico submetido ao Curso de Odontologia da FAPAC- Faculdade Presidente Antônio Carlos ITPAC Porto Nacional, como requisito parcial para a obtenção do Grau de Bacharel em Odontologia.

Orientador: Alcides Gomes de Oliveira

**PORTO NACIONAL-TO
2020**

**MARLUCIA VIEIRA DA SILVA
NATHÁLIA DE MATOS SANTOS**

**TERAPIA FOTODINÂMICA COMO MÉTODO COADJUVANTE CONTRA A
BACTÉRIA ENTEROCOCCUS FAECALIS NO TRATAMENTO ENDODÔNTICO -
REVISÃO DE LITERATURA**

Artigo científico apresentado e defendido em ____/____/____ e aprovado perante a banca examinadora constituída pelos professores:

Professor: (Inserir o nome do orientador)
Instituto Presidente Antônio Carlos

Professor: (Inserir o nome do Examinador 01)
Instituto Presidente Antônio Carlos

Professor: (Inserir o nome do Examinador 02)
Instituto Presidente Antônio Carlos

**PORTO NACIONAL-TO
2020**



**TERAPIA FOTODINÂMICA COMO MÉTODO COADJUVANTE CONTRA A
BACTÉRIA ENTEROCOCCUS FAECALIS NO TRATAMENTO ENDODÔNTICO -
REVISÃO DE LITERATURA**

**PHOTODYNAMIC THERAPY AS A COADJUVANT METHOD AGAINST
ENTEROCOCCUS FAECALIS BACTERIA IN ENDODONTIC TREATMENT -
LITERATURE REVIEW**

Marlucia Vieira da Silva
Nathália de Matos Santos
Alcides Gomes de Oliveira

¹Acadêmica do Curso de Odontologia – Instituto Tocantinense Presidente Antônio Carlos

RESUMO

Introdução. Os sistemas de canais radiculares podem apresentar microrganismos que podem colonizar os túbulos dentinários, istmos, deltas apicais e os canais acessórios e isso acaba dificultando sua eliminação através da instrumentação mecânica com o auxílio de substâncias irrigadoras e medicação intracanal, apesar de sua efetividade, porém ainda existem vários casos de insucesso com esse processo, sendo que um exemplo disso é a reinfecção ocasionada pela colonização e resistência da *Enterococcus faecalis*. Para auxiliar no combate a esses microrganismos têm-se comprovado a eficácia do método PDT ou terapia fotodinâmica. Assim o objetivo deste trabalho baseou-se em elaborar uma revisão literária, de forma esclarecedora e objetiva, com intuito de analisar a efetividade sobre aplicabilidade da terapia fotodinâmica como um método coadjuvante ao tratamento endodôntico convencional, avaliando a eficácia microbiana sobre a bactéria *Enterococcus faecalis* nos sistemas de canais radiculares. **Metodologia.** Realizou-se uma triagem secundária, onde os artigos foram lidos e verificados mediante ao detalhamento metodológico, procedência das publicações e consistência nos resultados. **Resultados.** Após a realização da segunda triagem das publicações selecionadas durante a busca nas bases de dados, foram excluídas 1.775 publicações, permanecendo 16 publicações. **Discussão.** A efetividade da aplicabilidade da terapia fotodinâmica na bactéria *enterococcus faecalis* dos sistemas de canais radiculares baseia-se na absorção da energia via fotossensibilização intracelular. **Considerações Finais.** A efetividade da aplicabilidade da terapia PDT como método coadjuvante ao tratamento endodôntico convencional tem sua eficácia microbiana sobre a bactéria *Enterococcus faecalis* no sistema de canais radiculares devido a PDT promover a eliminação efetiva da bactéria no processo desinfecção do canal.

PALAVRAS-CHAVE: Canal Radicular. *Enterococcus faecalis*. Terapia Fotodinâmica.

ABSTRACT:

Introduction: The root canal systems can present microorganisms that can colonize the dentinal tubules, isthmus, apical deltas and accessory channels and this ends up hindering their elimination through mechanical instrumentation with the aid of irrigating substances and intracanal medication, despite its effectiveness, but still there are several cases of failure with this process, one example of which is the reinfection caused by the colonization and resistance of *Enterococcus faecalis*. To help combat these microorganisms, the effectiveness of the PDT method or photodynamic therapy has been proven. Thus, the objective of this work was based on the elaboration of a literary review, in an illuminating and objective way, in order to analyze the effectiveness on the applicability of photodynamic therapy as a supporting method to conventional endodontic treatment, evaluating the microbial efficacy on the bacterium *Enterococcus faecalis* in root canal systems.

Methodology: A secondary screening was carried out, where the articles were read and verified through methodological details, the source of the publications and consistency in the results. Results. After the second screening of the selected publications during the search of the databases, 1,775 publications were excluded, remaining 16 publications. **Discussion:** The effectiveness of the applicability of photodynamic therapy in the *enterococcus faecalis* bacteria of the root canal systems is based on the absorption of energy via intracellular photosensitization. **Final considerations:** The effectiveness of the applicability of PDT therapy as an adjunct method to conventional endodontic treatment has its microbial efficacy on the bacteria *Enterococcus faecalis* in the root canal system due to PDT promoting the effective elimination of the bacteria in the **canal disinfection process**.

KEYWORDS: Root Canal. *Enterococcus faecalis*. Photodynamic Therapy.

1 INTRODUÇÃO

O tratamento endodôntico é um procedimento utilizado pelos cirurgiões-dentistas para a desinfecção e sanificação dos canais radiculares, que se encontram clinicamente comprometidos. Fundamenta-se na limpeza completa e modelagem dos condutos radiculares, através do processo de instrumentação e irrigação dos sistemas de canais. O preparo químico-mecânico tem participação assídua no tratamento endodôntico, etapa que se realiza a instrumentação resultando ao aparecimento do smear layer, estrutura amorfa que é removida no decorrer do processo de desbridamento.(SCHAEFFER et.al., 2018).

Devido à complexidade anatômica do sistema de canais radiculares, possíveis patógenos residuais poderão se manter presentes em istmos e reentrâncias, obter nutrientes e persistir com processo infeccioso. Dentre as microbiotas existentes nos sistemas de canais, encontram-se a bactéria *Enterococcus faecalis*, patógeno gram-positivo facultativo que possui bomba de prótons que acidificam no seu interior, em situações adversas a fim de perpetuar doença. A probabilidade de se multiplicarem e adentrarem aos túbulos dentinários é

maior, conseqüentemente, decorrente do seu tamanho molecular, sendo ela menor do que os outros microrganismos residentes. Assim sendo apontada a principal causa dos insucessos no tratamento endodôntico, ocasionando assim a recidiva das infecções pulpare e perirradiculares (SIMÕES et.al., 2018).

A cavidade oral é uma das regiões em que a bactéria *Enterococcus faecalis* pode ser encontrada, além de ser detectada também no trato gastrointestinal. É uma espécie de bactéria que se não identificada precocemente na cavidade bucal, especificamente nos canais radiculares são capazes de gerar múltiplas respostas negativas ao organismo, dentre elas as recidivas endodônticas, periodontite apical e endocardite bacteriana. Podem degradar regiões biológicas e superfícies inertes, por terem capacidade de residirem e proliferar-se em ambientes desfavoráveis a outras espécies de bactérias. Outro fator determinante desta bactéria é sua sobrevivência mediante aos altos níveis de pH e diferentes temperaturas, além de sobreviver a exposição direta aos agentes antimicrobianos utilizados nos tratamentos em âmbito odontológico (SILVA et al., 2010).

Diante da atuação dinâmica na prática clínica, o método convencional de descontaminação endodôntica juntamente a terapia fotodinâmica (PDT) vem se destacando como fator determinante e coadjuvante ao tratamento, mostrando-se eficaz na eliminação de microrganismos persistentes. Isso obtêm-se devido seu mecanismo de interação, caracterizando-se pela combinação entre fotossensibilizador (corante), luz e oxigênio (RODRIGUES et al., 2010).

Essa interação ocorrerá em conformidade à combinação da luz gerada no laser, com o comprimento de ondas, intensidade, tempo de radiação junto ao fotossensibilizador, ao entrarem em contato com o oxigênio disponível no ar, produzirá o oxigênio singlete que é altamente citotóxico para a flora bacteriana encontrada nos canais radiculares. O efeito sobre as bactérias gerará um estresse altamente oxidativo, desta forma ocasionando imediatamente a morte celular desses microrganismos (SILVA et al., 2010).

O tratamento endodôntico é caracterizado como longo e doloroso, proporcionando assim demasiado desconforto aos pacientes, a terapia fotodinâmica traz consigo algumas vantagens, dentre elas ser totalmente indolor e de rápida aplicabilidade. Automaticamente proporcionando ao paciente uma qualidade de vida maior, por não proporcionar efeitos adversos e sistêmicos em seu organismo.

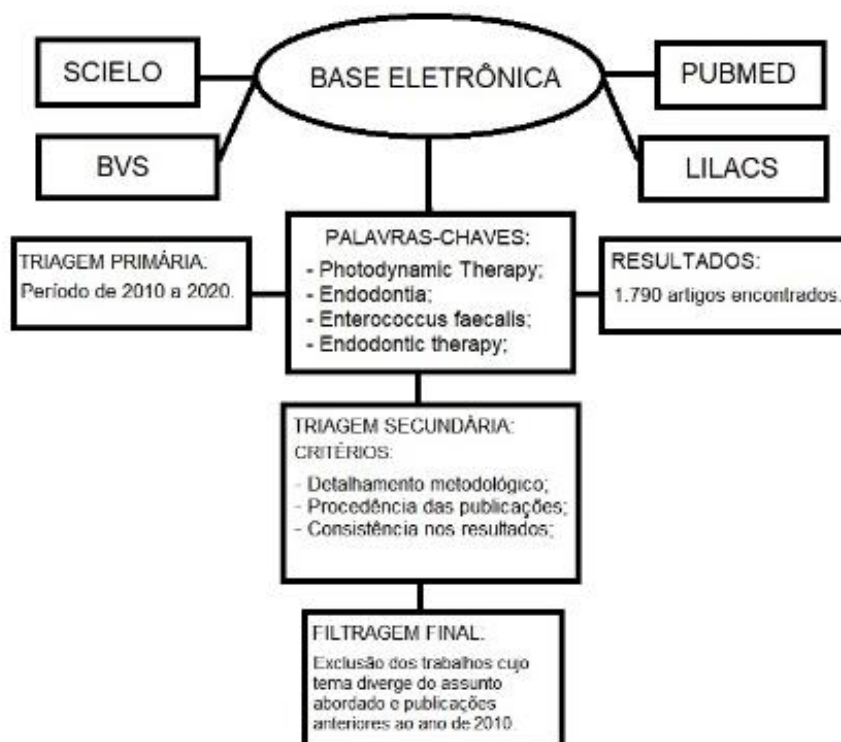
Diante desse contexto o objetivo do trabalho foi elaborar uma revisão literária, de forma esclarecedora e objetiva, com intuito de analisar a efetividade sobre aplicabilidade da terapia fotodinâmica como um método coadjuvante ao tratamento endodôntico convencional, avaliando a eficácia microbiana sobre a bactéria *enterococcus faecalis* nos sistemas de canais radiculares.

2 METODOLOGIA

Uma vasta busca na literatura referente ao tema estudado foi realizada, através do acesso aos bancos de dados eletrônicos: MEDLINE, LILACS e SCIELO, utilizando-se das palavras chaves: PhotodynamicTherapy, Endodontia, *Enterococcus faecalis* e Endodontictherapy, totalizando como resultado 1.790 artigos. Uma triagem inicial foi realizada, focando apenas nos trabalhos datados do período de 2010 a 2020.

Realizou-se uma triagem secundária, onde os artigos foram lidos e verificados mediante ao detalhamento metodológico, procedência das publicações e consistência nos resultados. Para filtragem final foram automaticamente excluídos trabalhos cujo tema diverge do assunto abordado e publicações anteriores ao ano de 2010, conforme demonstra a Figura 1.

Figura 01: Fluxograma da representação do processo de seleção dos artigos científicos.



FONTE: Pesquisa realizada pelas acadêmicas (2020)

3 RESULTADOS

Após a realização da segunda triagem das publicações selecionadas durante a busca nas bases de dados, foram excluídas 1.775 publicações, permanecendo 16 publicações. A apresentação das mesmas está demonstrada no Quadro 1, conforme a autoria, título, metodologia e objetivo.

Quadro 1: Demonstração das publicações selecionadas (amostra), segundo autoria, título, metodologia e objetivo.

AUTORIA	TÍTULO	METODOLOGIA	OBJETIVO
AHANGARI, Zohre et al.	Comparison of the Antimicrobial Efficacy of Calcium Hydroxide and Photodynamic Therapy Against <i>Enterococcus faecalis</i> and <i>Candida albicans</i> in Teeth	Estudo experimental e in vivo	Comparar a eficácia antibacteriana da terapia com hidróxido de cálcio como método padrão e aPDT por laser de diodo com comprimento de

	With Periapical Lesions; An In Vivo Study		onda de 810 nm + azul de metileno (MB) na desinfecção do canal radicular de dentes com lesão de AP
ALFENAS, Cristiane Ferreira et al.	Terapia fotodinâmica na redução de micro-organismos no sistema de canais radiculares	Revisão de Literatura	Realizar uma revisão da literatura sobre a terapia fotodinâmica no combate aos microorganismos causadores da infecção endodôntica
ALMEIDA, Erica de Andrade et al.	Otimização da desinfecção pós preparo químico mecânico	Revisão de Literatura	Apresentar diferentes abordagens para suplementar a desinfecção dos canais radiculares, incluindo a irrigação ultrassônica passiva (IUP), a irrigação final com clorexidina, Endovac®, o sistema Self-Adjusting File (SAF®), XP-Endo Finisher® e a terapia fotodinâmica (TF).

AMARAL, Rodrigo Rodrigues et al.	Terapia fotodinâmica na endodontia- revisão de literatura	Revisão de Literatura	Discutir os principais fatores que envolvem a terapia fotodinâmica e sua utilização no tratamento endodôntico por meio de uma revisão de literatura.
ARNEIRO, Ricardo A. S. et al.	Efficacy of antimicrobial photodynamic therapy for root canals infected with Enterococcus faecalis	Revisão de Literatura	Comparar o desempenho da terapia fotodinâmica (TFD) e do hipoclorito de sódio (NaOCl) na redução da quantidade de Enterococcus faecalis em canais radiculares.
CHINIFORUSH, Nasim et al.	Antimicrobial photodynamic therapy (aPDT) can improve the Endodontic treatment?	Revisão de Literatura	Avaliar relatos na literatura científica que usaram diferentes fotossensibilizadores (PSs) para redução bacteriana.
LACERDA, Mariane Floriano Lopes Santos; ALFENAS, Cristiane Ferreira; CAMPOS, Celso Neiva	Terapia fotodinâmica associada ao tratamento Endodôntico-Revisão de literatura	Revisão de Literatura	Esclarecer a melhor forma de ação da PDT, bem como apontar alguns parâmetros para sua aplicação na endodontia

LIMA, Suyanne Pimentel et al.	Photodynamic therapy as an aiding in the endodontic treatment: case report	Relato de Caso	Descrever o caso clínico de um tratamento endodôntico em meio iatrogênico dente perfurado ao qual a Terapia Fotodinâmica costumava conter a infecção persistente
RAMS, Thomas et al.	Antibiotic Susceptibility of Periodontal Enterococcus faecalis	Pesquisa Experimental	Avaliar a suscetibilidade a antibióticos in vitro de <i>E. faecalis</i> isolado de pacientes com periodontite nos Estados Unidos.
SANTOS, Ana Carolina Chipoletti	Formação de biofilmes monotípicos e heterotípicos por Enterococcus faecalis e Enterococcus faecium em dentina radicular	Pesquisa Experimental	Comparar cepas clínicas de <i>E. faecium</i> com as cepas de <i>E. faecalis</i> em relação a capacidade de formação de biofilme na dentina radicular e penetração nos túbulos dentinários
SCHAEFFER, Bárbara et al.	Terapia fotodinâmica na Endodôntia: revisão de literatura	Revisão de Literatura	Realizar uma revisão de literatura a respeito do uso da terapia fotodinâmica na endodontia.
SEGUEL, Natalia	Resistência a	Pesquisa	Avaliar o fenótipo

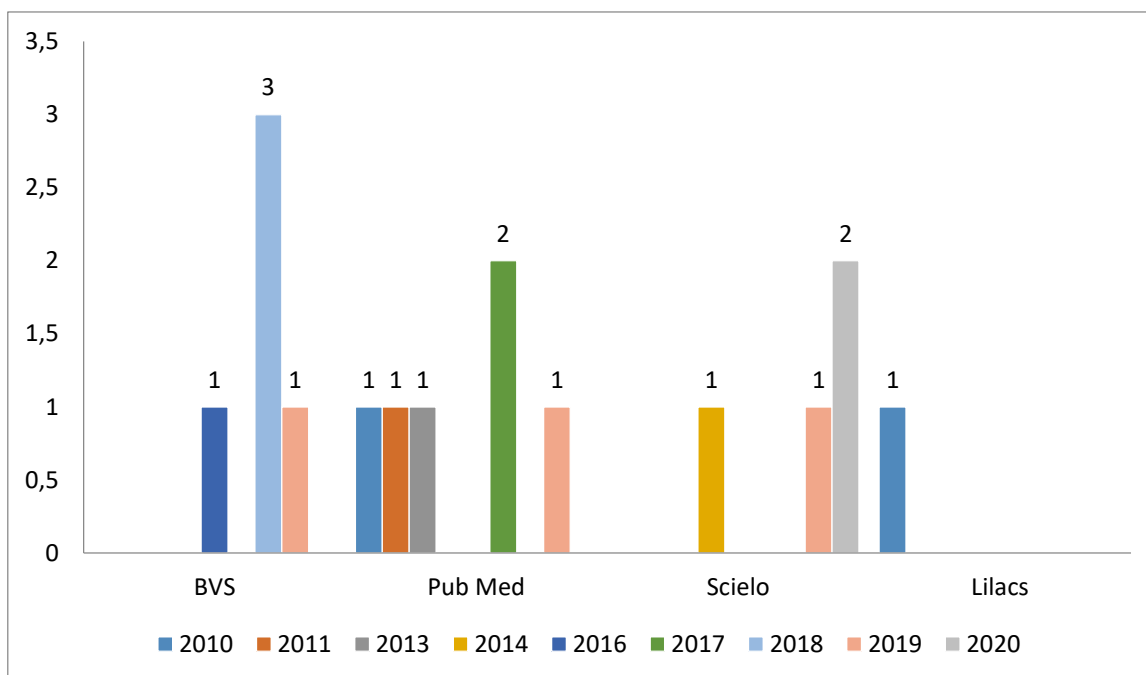
et al.	antibióticos de <i>Enterococcus faecalis</i> de infecções endodônticas persistentes	Experimental	resistente e o genótipo resistente de cepas geneticamente não relacionadas de <i>E. faecalis</i> isoladas de dentes com lesões endodônticas persistentes.
SILVA, Francine Cristina et al.	Análise da efetividade da instrumentação associada à terapia fotodinâmica antimicrobiana e a medicação intracanal na eliminação de biofilmes de <i>Enterococcus faecalis</i>	Pesquisa Experimental	Avaliar in vitro a efetividade da instrumentação associada à Terapia Fotodinâmica (TFD) na eliminação de <i>Enterococcus faecalis</i> ATCC 29212 nos canais radiculares
SIMÕES, Thamyres Maria Silva et al.	Aplicabilidade da terapia fotodinâmica antimicrobiana na eliminação do <i>Enterococcus faecalis</i>	Revisão de Literatura	Explorar a literatura dando enfoque ao mecanismo de ação e aplicabilidade da aPDT na eliminação do <i>Enterococcus faecalis</i> .
ZANDONÁ, Julia; SOUZA, Matheus Albino	Características microbiológicas, patogenicidade e viabilidade do <i>Enterococcus faecalis</i> e seu cultivo	Revisão de Literatura	Revisar a literatura pertinente sobre as características microbiológicas, patológicas e clínicas do

	in vitro em pesquisas microbiológicas na área da Endodontia		<i>Enterococcus faecalis</i> na Odontologia, a fim de justificar o seu uso em pesquisas microbiológicas na área da Endodontia
ZHU, Xiaofei et al.	Prevalence, Phenotype, and Genotype of <i>Enterococcus faecalis</i> Isolated from Saliva and Root Canals in Patients with Persistent Apical Periodontitis	Pesquisa de Campo	Investigar a prevalência, fenótipo e genótipo de <i>Enterococcus faecalis</i> isolado de saliva e canais radiculares em pacientes com falha no tratamento endodôntico.

FONTE: Pesquisa realizada pelas acadêmicas (2020)

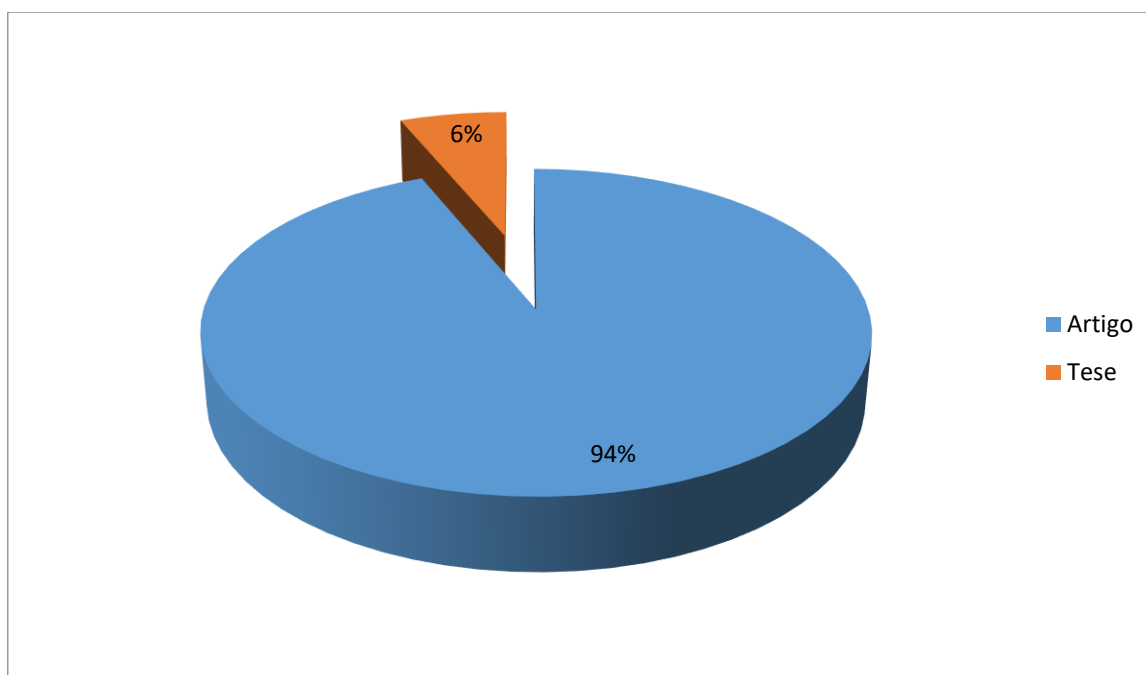
O ano de publicação das literaturas selecionadas, distribuídos conforme a pesquisa realizada nas bases de dados, estão demonstrados no Gráfico 1.

Gráfico 1: Distribuição das literaturas selecionadas conforme a base de dados pesquisada e o ano de publicação.



FONTE: Pesquisa realizada pelas acadêmicas (2020)

O tipo de publicação selecionada, ou seja, se a mesma é artigo, dissertação ou tese, está expresso no Gráfico 2.



FONTE: Pesquisa realizada pelas acadêmicas (2020)

4 DISCUSSÃO

A terapia fotodinâmica, também conhecido como PDT (*Photodynamic Therapy*) é um método coadjuvante ao tratamento endodôntico que se baseia na

utilização de fotossensibilizadores a uma fonte de luz, produzindo espécies reativas de oxigênio que, em altas concentrações, são tóxicas para vírus, fungos e bactérias. A efetividade da aplicabilidade da terapia fotodinâmica na bactéria *Enterococcus faecalis* dos sistemas de canais radiculares baseia-se na absorção da energia via fotossensibilização intracelular que é transferida para a molécula de oxigênio provocando uma reação oxidativa, provocando a morte celular por meio da liberação de radicais livres, tornando impossível a resistência pelos microrganismos (ALFENAS et al., 2011).

Simões et al., (2018) realizaram uma revisão de literatura e ressaltaram que a desinfecção do canal com PDT ou a utilização do hidróxido de cálcio após preparo químico-mecânico (PQM) convencional pode reduzir efetivamente a contagem de colônias, destacando que, as literaturas não apontaram diferença significativa entre os dois métodos, porém a PDT com laser de diodo (810 nm) se mostrou uma alternativa adequada à utilização do hidróxido de cálcio em tratamento de sessão única, bem como em dentes com lesões periapicais. Em outra pesquisa apontada pelos autores, constatou-se que a PDT associada à endodontia regenerativa promove a revitalização dos dentes imaturos com polpas necróticas por meio da desinfecção total do canal, uma vez que as células bacterianas são, geralmente, mais suscetíveis aos fotossensibilizadores ativados por luz.

Uma revisão sistemática realizada por Almeida et al., (2019) destacou uma pesquisa que avaliou a capacidade de desinfecção dos sistemas de canais radiculares contaminados com *E. faecalis*, utilizando PDT e NaOC1, sendo que a PDT demonstrou ser uma técnica suplementar ao preparo químico mecânico eficaz, uma vez que reduziu efetivamente os microrganismos no interior do canal, destacando que a susceptibilidade das bactérias gram positivas à PDT é explicada pela fisiologia bacteriana. Nesta mesma pesquisa, os autores destacaram que a eficácia da PDT em casos de infecção endodôntica experimental primária e secundária de dentes contaminados por *E. faecalis* foi menor quando comparada à ação de NaOC1 3%, mostrando que ainda é necessário o uso simultâneo da solução de hipoclorito e PDT na desorganização do biofilme.

Lima et al., (2019) descreveram o caso de um paciente de 16 anos de idade com histórico de dente permanente perfurado iatrogenicamente com necrose pulpar. Foi realizado exame clínico e radiográfico e logo após feita abertura coronária, curetagem da área da perfuração e preparo do canal com o sistema Reciproc, sendo

a área de perfuração selada com agregado de trióxido mineral (MTA) a fístula, sendo que o sinal clínico da infecção endodôntica não desapareceu. Então, optou-se por realizar a terapia fotodinâmica (PDT) para reduzir a carga bacteriana do sistema de canais radiculares, resultando na remissão da fístula, propiciando a finalização do tratamento, com a obturação dos condutos pela técnica termomecânica híbrida de tagger e sucesso clínico com 01 ano de preservação.

Assim, é importante destacar as afirmações realizadas por Lacerda; Alfenas e Campos (2014) onde os autores destacaram que a concentração do fotossensibilizador aconselhado para ser utilizado em PDT antimicrobiana para se conseguir uma fotossensibilização eficaz dos microrganismos é 6µg/ml a 15µg/ml, sendo que a concentração mais utilizada é de 6µg/ml devido o corante não provocar manchamento da coroa e nem permite que ocorra escudo óptico, uma vez que quando aplica-se altas concentrações, toda a luz é absorvida pelo fotossensibilizador e não atinge as áreas mais profundas do sistema de canais radiculares, reduzindo a ação da PDT.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A bactéria *Enterococcus faecalis* é um dos principais patógenos persistentes em infecções endodônticas, sendo que para a sua eliminação tem-se utilizado um novo método promissor de desinfecção conhecido como terapia fotodinâmica ou PDT. Assim, neste trabalho observou-se que a utilização da PDT é um eficiente método de tratamento para eliminar as bactérias resistentes, em especial a *Enterococcus faecalis*.

A efetividade da aplicabilidade da terapia PDT como método coadjuvante ao tratamento endodôntico convencional tem sua eficácia microbiana sobre a bactéria *Enterococcus faecalis* no sistema de canais radiculares devido a PDT promover a eliminação significativa da bactéria como método auxiliar na desinfecção do canal, sendo que isso é possível devido à bactéria ser suscetível à luz fotossensível.

A PDT é realizada através da associação de uma fonte de luz, de um fotossensibilizador e através do oxigênio, sendo que a energia absorvida pelo corante é transferida para a molécula de oxigênio originando a reação oxidativa, eliminando, assim quaisquer microrganismos alvos.

6 AGRADECIMENTOS

A está fase tão sonhada, não poderia deixar de agradecer a Deus por ter me direcionado e sustentado com todo o teu amor. Aos meus pais, ao meu irmão e aos meus filhos (minha força), eu devo a vida, todas as oportunidades que nela tive eu devo a cada um de vocês, minha família é meu pilar, vocês me impulsionam e me encorajam me fazendo acreditar que eu tinha a força e as ferramentas necessárias para concluir mais um ciclo. Agradeço também a minha grande amiga Nathália de Matos, parceira e dupla de TCC pelo o apoio, pela dedicação e carinho mútuo ao nosso trabalho e principalmente a nossa amizade.

Marlucia Vieira da Silva

Agradeço aos meus pais, Keila Patrícia de Matos Santos e Iroilton dos Santos Júnior, grandes colaboradores e incentivadores, vocês são luz em minha vida.

Nathália de Matos Santos

REFERÊNCIAS

- AHANGARI, Zohre 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. **Journal of Lasers in Medical Sciences** Volume 8, Número 2, primavera de 2017. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28652899/>. Acesso em: 21 Out. 2020
- ALFENAS, Cristiane Ferreira et al. Terapia fotodinâmica na redução de micro-organismos no sistema de canais radiculares. **Rev. bras. odontol.**, Rio de Janeiro, v. 68, n. 1, p. 68-71, jan./jun. 2011. Disponível em: <http://revista.aborj.org.br/index.php/rbo/article/view/255>. Acesso em: 21 Out. 2020
- ALMEIDA, Erica de Andrade et al. Otimização da desinfecção pós preparo químico mecânico. **Revista Rede de Cuidados em Saúde** v. 13, n. 1 jul (2019). Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1006278>. Acesso em: 21 Out. 2020
- AMARAL, Rodrigo Rodrigues et al. Terapia fotodinâmica na endodontia-revisão de literatura. **RFO**, Passo Fundo, v. 15, n. 2, p. 207-211, maio/ago. 2010. Disponível em: http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-40122010000200020&lng=pt&nrm=iso#:~:text=Ap%C3%B3s%20a%20revis%C3%A3o%20de%20literatura,do%20sistema%20de%20canais%20radiculares. Acesso em: 21 Out. 2020
- ARNEIRO, Ricardo A. S. et al. Efficacy of antimicrobial photodynamic therapy for root canals infected with *Enterococcus faecalis*. **J Oral Sci** 56, 277-285, 2014. Disponível em: https://www.jstage.jst.go.jp/article/josnurd/56/4/56_277/_pdf/-char/en. Acesso em: 21 Out. 2020
- CHINIFORUSH, Nasim et al. Antimicrobial photodynamic therapy (aPDT) can improve the Endodontic treatment? **J Lasers Med Sci**. 2016; 7 (2): 76-85. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4909016/>. Acesso em: 21 Out. 2020
- LACERDA, Mariane Floriano Lopes Santos; ALFENAS, Cristiane Ferreira; CAMPOS, Celso Neiva. Terapia fotodinâmica associada ao tratamento Endodôntico-Revisão de literatura. **RFO**, Passo Fundo, v. 19, n. 1, p. 115-120, jan./abr. 2014. Disponível em: http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-40122014000100019. Acesso em: 21 Out. 2020
- LIMA, Suyanne Pimentel et al. Photodynamic therapy as an aiding in the endodontic treatment: case report. **RGO, Rev Gaúch Odontol**. 2019;67:e20190030. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rgo/v67/1981-8637-rgo-67-e20190030.pdf>. Acesso em: 21 Out. 2020
- RAMS, Thomas et al. Antibiotic Susceptibility of Periodontal *Enterococcus faecalis*. **J Periodontol**. Vol. 84, July 2013. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23106507/>. Acesso em: 21 Out. 2020

SANTOS, Ana Carolina Chipoletti. Formação de biofilmes monotípicos e heterotípicos por *Enterococcus faecalis* e *Enterococcus faecium* em dentina radicular. Tese (Doutorado)-Universidade Estadual Paulista, São José dos Campos, 2018. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-905990>. Acesso em: 21 Out. 2020

SCHAEFFER, Bárbara et al. Terapia fotodinâmica na Endodôntia: revisão de literatura. **Journal of Oral Investigations**, v. 8, n. 1 (2019). Disponível em: <https://seer.imes.edu.br/index.php/JOI/rt/prINTERfriendly/2779/html>. Acesso em: 21 Out. 2020

SEGUEL, Natalia et al. Resistência a antibióticos de *Enterococcus faecalis* de infecções endodônticas persistentes. **Int. J. Odontostomat.** vol.14 no.3 Conjunto Temuco. 2020. Disponível em: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-381X2020000300448. Acesso em: 21 Out. 2020

SILVA, Francine Cristina et al. Análise da efetividade da instrumentação associada à terapia fotodinâmica antimicrobiana e a medicação intracanal na eliminação de biofilmes de *Enterococcus faecalis*. **Braz Dent Sci** 2010 jan./jun.; 13 (5) 31-38. Disponível em: <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IscScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=642688&indexSearch=ID>. Acesso em: 21 Out. 2020

SIMÕES, Thamyres Maria Silva et al. Aplicabilidade da terapia fotodinâmica antimicrobiana na eliminação do *Enterococcus faecalis*. **Arch Health Invest** 7(11) 2018. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-994797>. Acesso em: 21 Out. 2020

ZANDONÁ, Julia; SOUZA, Matheus Albino. Características microbiológicas, patogenicidade e viabilidade do *Enterococcus faecalis* e seu cultivo in vitro em pesquisas microbiológicas na área da Endodontia. **RFO**, Passo Fundo, v. 22, n. 2, p. 255-260, maio/ago. 2017. Disponível em: <http://docs.bvsalud.org/biblioref/2018/01/877847/7225-24658-1-pb-1.pdf>. Acesso em: 21 Out. 2020

ZHU, Xiaofei et al. Prevalence, Phenotype, and Genotype of *Enterococcus faecalis* Isolated from Saliva and Root Canals in Patients with Persistent Apical Periodontitis. **JOE**. Volume 36, Number 12, December 2010. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21092811/>. Acesso em: 21 Out. 2020