

USO DA TERAPIA FOTODINÂMICA PARA O TRATAMENTO DA PERIODONTITE – REVISÃO DE LITERATURA.

Bruna Aparecida Vieira das Neves Bosco, Luís Eduardo Silva Soares, Fábio da Silva Matuda.

Universidade do Vale do Paraíba/Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento, Avenida Shishima Hifumi, 2911, Urbanova - 12244-000 - São José dos Campos-SP, Brasil, brunalilk2@gmail.com, lesoares@univap.br, fabiomatuda@terra.com.br.

Resumo

A periodontite, uma condição inflamatória que afeta os tecidos de suporte dos dentes, continua a ser um desafio clínico, especialmente em casos onde a terapia convencional, como a raspagem e alisamento radicular (RAR), não é completamente eficaz. A Terapia Fotodinâmica (TFD), combinando uma fonte de luz em comprimento de onda adequado com um fotossensibilizador e na presença de oxigênio molecular, oferece uma alternativa, promovendo a destruição seletiva de patógenos periodontais sem prejudicar os tecidos saudáveis. O objetivo deste trabalho é apresentar uma revisão da literatura com estudos que exploram os efeitos clínicos da TFD na periodontite. A TFD quando usada como adjuvante à RAR, melhora parâmetros como profundidade de sondagem, sangramento gengival e inserção clínica. A TFD demonstrou ser eficaz em populações de alto risco, como pacientes diabéticos, contribuindo para uma melhora na resposta inflamatória e regeneração tecidual. A TFD tem um potencial para se tornar uma ferramenta padrão no manejo da periodontite, desde que sejam realizados esforços para padronizar sua aplicação e avaliar sua eficácia a longo prazo.

Palavras-chave: Terapia fotodinâmica. Periodontite. Inflamação periodontal. Laserterapia.

Área do Conhecimento: Odontologia.

Introdução

A periodontite é uma patologia multifatorial, influenciada por diversos fatores, incluindo aspectos ambientais, comportamentais e genéticos (RUSSO *et al.*, 2016). A placa bacteriana é o principal fator etiológico associado à doença periodontal, e diversos microrganismos patogênicos, como *Actinobacillus actinomycetemcomitans* e *Porphyromonas gingivalis*, que desempenham um papel crucial na progressão da doença. Além disso, fatores como tabagismo, diabetes, predisposição genética, idade, gênero e questões socioeconômicas também influenciam para o desenvolvimento da periodontite.

A doença periodontal crônica é uma condição inflamatória progressiva que afeta os tecidos de sustentação dos dentes, levando à perda gradual desses tecidos. Seus principais indicadores incluem sangramento gengival, presença de placas bacterianas supra e subgengival, bolsas periodontais, perda óssea e, em casos mais graves, migração patológica, levando a mobilidade e até perda dos dentes. O diagnóstico da doença periodontal crônica é realizado por meio de exame clínico utilizando uma sonda periodontal, que permite avaliar a profundidade das bolsas e os níveis de inserção clínica, sendo a profundidade normal de um sulco gengival em um adulto saudável de 1 a 3mm. É utilizado também exames de imagens como radiografias para uma análise complementar (SANTOS *et al.*, 2018).

O tratamento padrão para a doença periodontal crônica é a terapia periodontal básica, que consiste na raspagem e alisamento radicular (RAR). Essa técnica envolve a remoção do biofilme dental e placa bacteriana, com o auxílio de curetas periodontais visando a desorganização dos microrganismos periodonto patogênicos e a eliminação dos fatores predisponentes, como cálculos e restaurações com sobrecontorno. No entanto, apesar de sua eficácia, a terapia periodontal básica pode ter limitações, especialmente em casos de bolsas periodontais profundas e persistentes (SANTOS *et al.*, 2018).

Neste contexto, a Terapia Fotodinâmica surge como uma alternativa terapêutica inovadora e não invasiva. Essa abordagem combina a energia de uma fonte de luz em comprimento de onda adequado com um fotossensibilizador e oxigênio molecular, para erradicar microrganismos patogênicos como bactérias Gram-positivas e Gram-negativas, leveduras e fungos (RUSSO *et al.*, 2016).

Além de produzir espécies reativas de oxigênio, que por sua vez, em pequenas quantidades agem como moduladores celulares promovendo a proliferação e ativação das vias de sinalização como a do fator de crescimento endotelial vascular (VEGF), promovendo angiogênese e regulando a expressão de citocinas inflamatórias. As espécies reativas de oxigênio são capazes de destruir os patógenos periodontais sem causar danos aos tecidos hospedeiros adjacentes (RUSSO *et al.*, 2016). A TFD oferece vantagens como a redução do tempo de tratamento, sendo capaz de modular citocinas envolvidas na resposta imune. É uma técnica com efeitos locais e representa uma alternativa atraente para a desinfecção de bolsas periodontais residuais (MEDEIROS *et al.*, 2017).

Nesse sentido, o objetivo deste trabalho é revisar a literatura com estudos que exploram os efeitos clínicos da TFD na periodontite. Esta análise abrangeu estudos prévios que investigaram a aplicação da TFD em pacientes com bolsas periodontais persistentes e profundas, quando utilizada como procedimento coadjuvante à terapia periodontal básica. A busca na literatura teve o foco em explorar o impacto dessa técnica na melhoria desses parâmetros clínicos e seu potencial na promoção da regeneração dos tecidos periodontais afetados.

Metodologia

Neste estudo de revisão de literatura, foi adotada uma abordagem sistemática para investigar a eficácia da TFD no tratamento da periodontite crônica. A pesquisa foi conduzida em várias etapas, incluindo a formulação de uma questão de pesquisa específica. Foi realizada uma busca extensiva em bases de dados científicos como PubMed, Google acadêmico, entre outros. Utilizando termos de busca relacionados à TFD e periodontite crônica, como “laser”, “periodontite”, “terapia fotodinâmica”, “laser terapia”. Critérios claros de inclusão e exclusão foram estabelecidos para selecionar estudos relevantes, foram selecionados 20 artigos focados no tema Terapia Fotodinâmica no tratamento da periodontite. A partir disso, foram escolhidos os 8 estudos mais recentes publicados nos últimos 10 anos, em português e inglês e em periódicos relevantes. Após a seleção, os estudos foram analisados criticamente, avaliando métodos, resultados e conclusões. Os dados foram sintetizados em seções temáticas no artigo, seguindo normas acadêmicas. Os parâmetros clínicos, como profundidade de sondagem, sangramento gengival e perda de inserção clínica, antes e após o tratamento com TFD, foram cuidadosamente examinados nesta revisão.

Resultados

Os resultados da presente revisão de literatura mostraram uma análise abrangente dos efeitos clínicos da Terapia Fotodinâmica, comparando com a terapia periodontal convencional, a raspagem e alisamento radicular. Sintetizamos os principais achados:

- **Aumento dos Parâmetros Clínicos**

Profundidade de Sondagem: a TFD combinada com a RAR levou há uma significativa redução nos níveis de bolsas periodontais. Segundo Russo *et al.*, após a terapia, houve uma média de 1,44 mm em comparação a 1,33 mm com tratamento convencional. Fonseca *et al.*, (2018) observou redução na profundidade das bolsas periodontais em pacientes diabéticos, ressaltando a eficácia da TFD em populações de alto risco.

Sangramento Gengival: Sendo um indicador crucial da inflamação periodontal, também teve redução com a terapia. Santos *et al.* (2018) destacam uma diminuição média de 35% no índice de sangramento gengival nos pacientes tratados com TFD em comparação com uma redução de 22% nos pacientes submetidos apenas ao tratamento convencional. Ramanauskaite *et al.* (2021) relataram que a TFD combinada com a RAR, levou a redução substancial do sangramento e promoveu recuperação dos tecidos gengivais.

Perda de Inserção: Todos os estudos relatam uma diminuição na perda de inserção clínica utilizando TFD combinada com RAR. As melhorias nesses tecidos são consistentes e variam de 0,5 a 1 mm, indicando o potencial da TFD de estabilizar os tecidos periodontais.

- **Eficácia a Curto e Longo Prazo**

Em estudos de curto prazo, com duração de até 6 meses, a TFD manteve os parâmetros clínicos bons. Medeiros *et al.* (2017) observaram que os efeitos positivos na profundidade de sondagem e no sangramento gengival foram mantidos durante o período de acompanhamento de 3 meses.

A análise dos efeitos a longo prazo da TFD ainda é limitada, mas Silva *et al.*, (2019) fornecem dados preliminares sugerindo que as melhorias clínicas se sustentam até 12 meses após o tratamento, embora com uma leve tendência de regressão comparada com os primeiros 6 meses. Esses resultados indicam a necessidade de estudos mais longos.

- **Análise Comparativa**

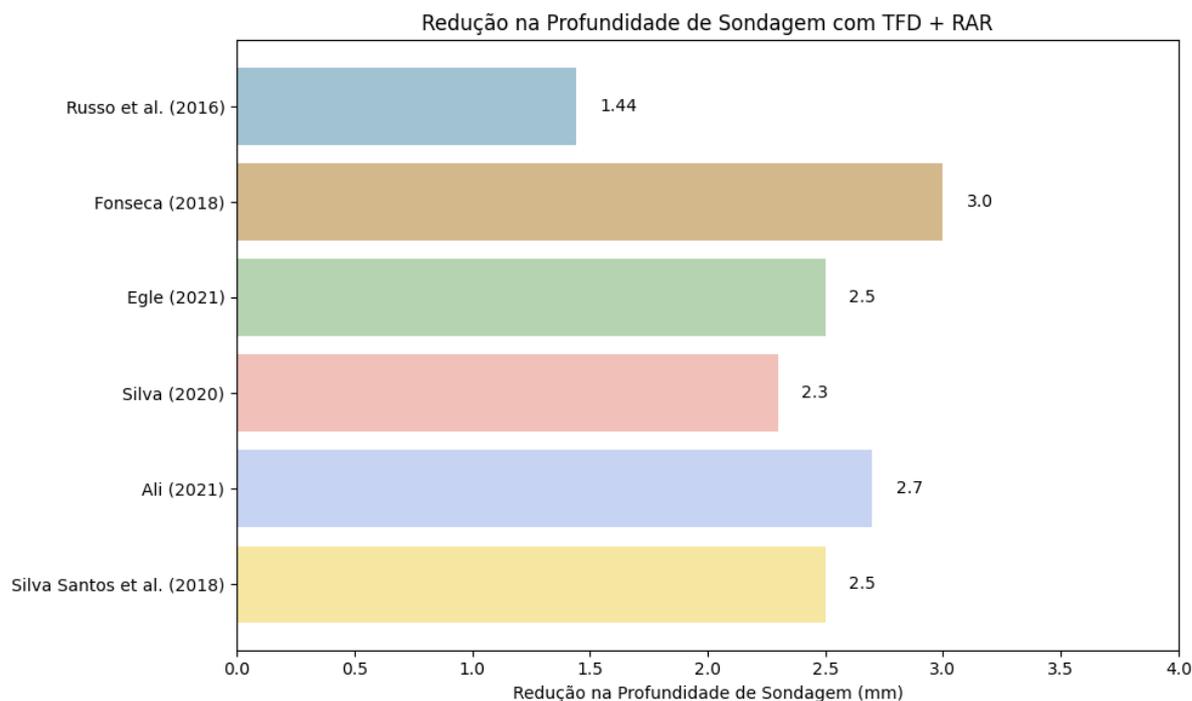
A Tabela 1 apresenta uma visão abrangente dos principais achados dos estudos que investigaram o uso da TFD no tratamento adjuvante para a periodontite. Uma síntese dos resultados de várias pesquisas, comparando a eficácia da TFD combinada com RAR vs. RAR isolada também é apresentada na Tabela 1. A Figura 1 compara de forma simplificada a redução na profundidade de sondagem obtidas através da TFD combinada com RAR que cada autor apresentou como resultado, demonstrando a efetividade clínica deste tratamento.

Tabela 1: Resultados clínicos comparativos da TFD no tratamento da periodontite.

Estudo	População	Intervenção	Resultados Principais
Russo <i>et al.</i> (2016).	11 pacientes com periodontite	TFD + RAR vs. RAR	Redução da profundidade de sondagem média de 1,44 mm (TFD + RAR) vs. 1,33 mm (RAR); melhorias na inserção clínica.
Fonseca <i>et al.</i> (2018).	Paciente diabético com periodontite crônica	TRD + RAR em pacientes diabéticos	Redução significativa na profundidade de sondagem, diminuição da mobilidade dentária e melhor controle glicêmico.
Ramanauskait <i>et al.</i> (2021).	Revisão Sistemática	TFD + RAR	Melhorias significativas em parâmetros clínicos, como redução do sangramento gengival e profundidade de sondagem.
Silva <i>et al.</i> (2020).	Pacientes com periodontite	TFD + RAR vs. RAR	Resultados positivos na redução da inflamação e na melhoria dos tecidos periodontais.
Abuderman <i>et al.</i> (2021).	Ensaio Clínico	TFD + RAR	A TFD levou a uma redução na profundidade de sondagem e melhorou a recuperação dos tecidos comparado ao grupo controle.
Santos <i>et al.</i> (2018).	Revisão	Revisão da TFD	A TFD melhorou a resposta inflamatória e demonstrou ser eficaz contra patógenos como <i>P. gingivalis</i> .

Fonte: o autor.

Figura 1 - Comparação Gráfica da Redução na Profundidade de Sondagem



Fonte: o autor.

- **Considerações sobre Fotossensibilizadores e Protocolos**

Os estudos analisados utilizam diferentes fotossensibilizadores e parâmetros de irradiação e frequência do tratamento o que pode influenciar a eficácia dos resultados. Observa-se que não há um padrão nos protocolos utilizados quanto ao tipo de fotossensibilizador, comprimento de onda que são considerados fatores de grande variação (Tabela 2).

Tabela 2- Parâmetros de Fotossensibilizadores Utilizados.

Estudo	Fotossensibilizador	Comprimento de onda (nm)	Tempo por sítio (s)	Frequência de Tratamento	de
Russo <i>et al.</i> (2016).	Azul de Metileno	660	60	Sessões únicas	
Fonseca <i>et al.</i> (2018).	Fenotiazina	670	60	Quatro sessões (dias 0, 2, 7 e 14)	
Ramanauskaitė <i>et al.</i> (2021).	Azul de Metileno	650-700	30-60	Múltiplas sessões conforme necessidade	
Silva <i>et al.</i> (2020).	Azul de Metileno	660	45	Duas a três sessões na semana	
Abuderman <i>et al.</i> (2021).	Fenotiazina	670	60	Sessões semanais durante o mês	
Santos <i>et al.</i> (2018).	Fenotiazina e Azul de Metileno	630-680	60	Três sessões ao longo de duas semanas	

Fonte: o autor.

Discussão

A TFD está ganhando destaque como uma abordagem promissora no tratamento da periodontite crônica, apresentando várias vantagens sobre os métodos tradicionais. Uma das principais qualidades da TFD é sua capacidade de reduzir de maneira eficaz a profundidade de bolsas periodontais quando combinada com a RAR. Pesquisas, como a de Russo *et al.*, (2016), indicam que essa técnica pode levar a uma redução considerável nas bolsas periodontais, o que melhora significativamente os resultados do tratamento periodontal convencional. Similarmente, Santos *et al.*, (2018) apresentam resultados semelhantes, mostrando a capacidade da TFD de efetuar uma desinfecção eficiente das bolsas periodontais, sem danos aos tecidos adjacentes. Além disso, Fonseca *et al.*, (2018) observaram que a TFD pode ser particularmente útil em pacientes com condições sistêmicas, como diabetes, ajudando a melhorar a saúde periodontal desses indivíduos e a controlar a mobilidade dentária.

Entretanto, a TFD enfrenta alguns desafios, exibidos com mais detalhes na Tabela 2, como a falta de uniformidade nos protocolos de tratamento. Estudos, incluindo o de Ramanauskaite *et al.*, (2021), mostram que as variações nos comprimentos de onda, na potência do laser e nos tipos de fotossensibilizadores utilizados podem afetar a eficácia da TFD. Essa falta de padronização dificulta a comparação entre diferentes estudos e levanta dúvidas sobre como aplicar a TFD de forma consistente em diferentes contextos clínicos.

Por outro lado, Abuderman *et al.*, (2021) demonstraram que essa terapia pode melhorar a inserção clínica de forma significativa, superando os resultados alcançados apenas com a RAR. Esse aspecto é principalmente importante em casos em que as bolsas periodontais são profundas e o tratamento mecânico sozinho pode não ser suficiente para garantir uma cicatrização adequada. Além disso, a TFD ajuda a combater patógenos específicos que causam a doença periodontal, como o *Porphyromonas gingivalis*, o que contribui para uma melhor recuperação dos tecidos,

Todavia, há barreiras para a adoção generalizada da TFD, o estudo de Silva *et al.*, (2020) apontam que, embora a TFD traga benefícios clínicos significativos, o investimento necessário para adquirir os equipamentos e capacitar a equipe pode ser um obstáculo para muitas clínicas. Isso significa que o acesso a essa terapia pode ser limitada, especialmente em áreas com menos recursos, restringindo os benefícios a uma parcela menor da população.

Conseqüentemente, a eficácia da TFD a longo prazo ainda precisa de mais investigações. Embora os estudos revisados, como os de Ramanauskaite *et al.*, (2021) e Abuderman *et al.*, (2021), mostrem melhorias significativas a curto prazo, ainda não se sabe ao certo se esses benefícios se mantêm ao longo do tempo. A ausência de estudos longos deixa em aberto questões sobre a durabilidade dos resultados da TFD, especialmente quando comparada a outras terapias periodontais com eficácia comprovada a longo prazo.

Conclusão

A Terapia Fotodinâmica mostrou-se uma alternativa eficaz e promissora no tratamento da periodontite crônica, especialmente quando utilizada em conjunto com os métodos tradicionais, como a raspagem e alisamento radicular. Os estudos analisados indicam que a TFD pode melhorar significativamente a saúde periodontal, reduzindo a profundidade de bolsas, o sangramento gengival e a perda de inserção clínica. Além disso, sua eficácia é ainda mais notável em pacientes com condições de risco, como os diabéticos. No entanto, a falta de padronização nos protocolos e a necessidade de mais pesquisas sobre seus efeitos a longo prazo sugerem que, apesar de promissora, a TFD ainda precisa ser mais estudada para garantir sua aplicação consistente na prática clínica.

Referências

ABUDERMAN, Abdul Wahab Ali; MUZAHEED. Antibacterial effectiveness of scaling and root planing with and without photodynamic therapy against *Campylobacter rectus* counts in the oral biofilm of patients with periodontitis. **Photodiagnosis and Photodynamic Therapy**, v. 33, p. 102170, mar. 2021.

FONSECA, Ricardo Roberto de Souza et al. Uso da terapia fotodinâmica antimicrobiana em pacientes diabéticos tipo 2 com periodontite crônica: relato de caso. **Periodontia**, p. 68-72, 2018.

MEDEIROS, Ketsia Bezerra; LINS, Ruthinéia Diógenes Alves Uchôa; LEMOS, Janaína Cavalcante. Terapia fotodinâmica: aplicações e efeitos na doença periodontal. **Revista UNI-RN**, v. 16, n. 1/2, p. 172-172, 2017.

RAMANAUSKAITE, Egle et al. Clinical efficacy of single and multiple applications of antimicrobial photodynamic therapy in periodontal maintenance: A systematic review and network meta-analysis. **Photodiagnosis and photodynamic therapy**, v. 36, p. 102435, 2021.

RUSSO, Claudia et al. Photodynamic therapy in non-surgical treatment of chronic periodontitis: short term randomized clinical trial study. In: **Sixth international conference on lasers in medicine**. SPIE, 2016. p. 82-87.

SANTANA, Patricia Franciele Ferreira et al. Terapia fotodinâmica como adjunto ao tratamento periodontal não cirúrgico da periodontite crônica: revisão sistemática. **Revista Científica UMC**, v. 1, n. 1, 2016.

SANTOS, Islayne Cristina da Silva; SANTOS, Pamella Vanessa Vieira dos; GOMES, Julia Leticia Rodrigues; LIMA, Millena Fernanda Paraguai; ANDRADE, Natália Karol de. A terapia fotodinâmica como coadjuvante de tratamento da doença periodontal crônica: revisão de literatura. **RvAcBO**, v. 27, n. 1, p. 9-16, 2018.

DA SIVA, Natália Teixeira et al. The effectiveness of photodynamic therapy as a complementary therapy to mechanical instrumentation on residual periodontal pocket clinical parameters: A clinical split-mouth test. **Photodiagnosis and Photodynamic Therapy**, v. 29, p. 101565, 2020.