

CENTRO UNIVERSITÁRIO CENTRAL PAULISTA - UNICEP
BACHARELADO EM ENFERMAGEM

ISABELLA DOTTA DAMHA SANTIAGO
SARAH SEVERINO FERRO

**EFICÁCIA DA TERAPIA FOTODINÂMICA PARA O
TRATAMENTO DE INFECÇÕES: UMA REVISÃO
INTEGRATIVA DA LITERATURA.**

SÃO CARLOS-SP

2022

RESUMO

Com o passar dos anos, os microrganismos causadores de infecções em seres humanos tem se tornado resistentes a medicamentos incluindo a antibioticoterapia (ATB) devido a sua evolução, sendo considerado um problema crítico de saúde pública, fazendo-se necessário assim estabelecer abordagens alternativas e eficientes para combater esses microrganismos resistentes de forma inovadora e não invasiva, tornando-se inquestionável a superação deste problema que afeta a área da saúde há séculos. Dentre as alternativas emergentes, a terapia fotodinâmica (TFD) vem sendo estudada e abordada em pesquisas para a verificação e confirmação de sua autenticidade. **Objetivo:** avaliar o efeito terapêutico da TFD para tratamento de infecções por meio de uma revisão integrativa. **Metodologia:** revisão integrativa da literatura, com busca nas bases de dados: SciELO, LILACS e BVS. **Resultados:** foram incluídos sete artigos na revisão, relacionados com os descritores pesquisados, dispondo assim, sobre o conhecimento do assunto que aborda o tratamento eficiente com TFD e que além disso apresenta-se como promissor no controle de doenças infecciosas, sendo comprovada por vários autores a sua aplicabilidade com sucesso. **Conclusão:** Em grande parte dos estudos encontrados durante a pesquisa, a TFD apontou ser um tratamento benéfico para diversos tipos de infecções, sendo elas virais, bacterianas ou cancerígenas.

Descritores: enfermagem, terapia fotodinâmica (TFD) e infecções.

1. INTRODUÇÃO

Um número significativo de falhas no tratamento para infecções é descrito na literatura científica relacionando a cronicidade e as características recorrentes de algumas formas de faringotonsilites, amigdalites, faringite, entre outros tipos de infecções causadas por bactérias super resistentes. Entre as alternativas para enfrentar a ação desses microrganismos é torná-los suscetíveis aos antibióticos existentes (ALVES et al., 2022).

Desde antes do período do Renascimento (1300-1650) fala-se sobre a transmissão de doenças através de infecções de microrganismos, como fungos, vírus e bactérias, havendo a criação de vários estudos e pesquisas em diversas áreas da medicina e da microbiologia (FONTANA, 2006).

Em 1863, Florence Nightingale, a precursora da enfermagem, antes mesmo de sua contribuição na Guerra da Criméia (1853-1856), passou a utilizar e prescrever cuidados para seus pacientes a fim de diminuir os riscos de infecções e até mesmo para

evitá-las, como manter uma boa limpeza de feridas, equipamentos, e até mesmo do ambiente, mantendo-o bem arejado, limpo e organizado. Foi nessa mesma época que Florence criou uma das teorias da Enfermagem que é utilizada constantemente até nos dias atuais, a Teoria Ambientalista, propondo que o meio ambiente também é responsável pela recuperação ou não dos pacientes, sendo papel vital da equipe de enfermagem manter o local terapêutico limpo, iluminado, tranquilo e organizado, sem nenhum tipo de odor ou ruído que possa prejudicar a evolução indivíduo. Porém, mesmo com a evolução das técnicas de cuidado e do avanço da pesquisa dos medicamentos, as infecções continuaram ganhando espaço, ficando cada vez mais resistentes e fortes aos diversos tratamentos propostos até então naquela época, podendo atingir todo o organismo do paciente e levá-lo até mesmo à morte devido a uma sepse e suas complicações no organismo (FONTANA, 2006; MEDEIROS et al., 2015).

A partir do início de 1900, tendo em vista a evolução da ciência e o combate cada vez mais eficiente dos microrganismos e células estranhas ao corpo humano, de acordo com a epidemiologia da época, pesquisadores passaram a desenvolver o tratamento de doenças com a TFD, que consiste basicamente em oxidar os microrganismos por meio da luz com baixa e média intensidade, e de substâncias fotossensibilizadoras depositadas no organismo do paciente em que se deseja tratar, causando um efeito fotoquímico, reduzindo o número de agentes patológicos presentes naquele organismo, evitando a sua proliferação e a penetração dos mesmos no organismo do paciente, permitindo que o indivíduo possa se recuperar sem sequelas e com boa qualidade de vida (TOREZAN et al., 2009).

Esse procedimento tem origem da terapia de luz, que é uma técnica sofisticada que utiliza a ativação de luz e o uso de substâncias fotossensibilizadoras, sendo encontrada como tratamento alternativo para diversas condições, desde a antiguidade. A fototerapia tem suas raízes na Grécia antiga, Egito e Índia, mas não é aplicada há séculos. Em últimas análises, foi descoberto através da sociedade ocidental no início do século XX pelo físico dinamarquês, Niels Finsen. Ele conseguiu provar o uso da TFD aplicando calor e luz filtrada através de uma lâmpada de carbono para o tratamento de tubérculos cutâneos. A ideia de necrobiose causada pela ação e reação entre luz e produtos químicos foram as primeiras descritas por Raab em Munique. Ele descobriu as alterações químicas na presença de um pigmento chamado luz de acridina, induzindo a morte de um paramécio. Nos anos seguintes, a TFD foi avaliada pela Food and Drug Administration em 1999 para tratar lesões cutâneas pré-cancerosas na cabeça e na face. A TFD

compreende a aplicação de luz visível, combinada com um fotossensibilizador (FS) e com o oxigênio. A TFD é baseada na interação de luz visível e um agente FS que sob a fotoativação geram espécies citotóxicas de vida (ALVES et al., 2022)

Outro estudo demonstrou sua eficácia contra microorganismos presentes nas infecções em geral, podendo assim ser uma prática complementar ao tratamento, potencializando a desinfecção dessas infecções. Buscando desta forma otimizar e aperfeiçoar a destruição bacteriana, a TFD dispõe de três parâmetros na interação para sua aplicabilidade, entre os componentes: um FS, uma fonte de luz e o oxigênio (VIANA; ENDO; PAVAN, 2021). O FS são moléculas capazes de interagir com a luz de modo que irão originar espécies altamente reativas de oxigênio como o oxigênio. A escolha da utilização do FS antes da aplicação de luz vai depender do local em que será aplicada para o tratamento, pois cada FS absorve um comprimento de onda diferente. Existem diversos tipos de FS, porém os mais aplicados são as classes das porfirinas, clorinas e ftalocianinas, além da curcumina que tem ação de absorver a luz aplicada, produzindo uma substância tóxica às células infectadas (SILVA, 2007).

A constante busca por novos fármacos que são capazes de atuar como FS em TFD, apresenta como o mais estudado e avaliado os compostos derivados de uma Hematoporfirina (HpD), presente no sítio ativo da hemoglobina, considerados como FS de primeira geração (SILVA, 2007).

Observa-se que a TFD tem prevenção e tratamento para diversos tipos de patologias e destaca-se que o laser é o principal agente de ação na aceleração do processo de cicatrização dos tecidos envolvidos. Com isso pode-se dizer que o tratamento com TFD é inovador e eficiente, citando por exemplo como efeito terapêutico o tratamento anti-edematogênico, que auxilia no retorno dos vasos linfáticos devido a um processo que ocorre na vasodilatação dos capilares. (BENVINDO et al., 2008). Além disso, a TFD tem efeito terapêutico em varizes, câncer de pele, efeito antiinflamatório, analgésico, descontaminação de aparelhos e equipamentos estéreis, tratamento em feridas como úlceras infectadas nos pés de pessoas com diabetes mellitus (DM) e entre outros tipos de tratamentos (BRANDÃO, 2020).

O mundo enfrenta um grande esforço para o controle de infecções a séculos e atualmente junto com a COVID-19 surgiram diversas complicações que vão além do vírus. A doença foi declarada como um problema mundial de saúde pública. Com isso, hoje, ao tratar de outras infecções respiratórias importantes que podem evoluir para prognóstico de casos graves e, especialmente daqueles pacientes que foram submetidos a

intubação orotraqueal (IOT) e, portanto, correm maior risco de infecção por outros microrganismos, como por exemplo as bactérias causadoras de pneumonia, a TFD é uma eficiente aliada no combate. É também bastante eficiente no tratamento a infecções secundárias decorrentes da COVID-19, considerando que ela não age na eliminação viral, e sim no combate ao vírus sistemicamente, podendo ser aplicado como terapia científica na diminuição da carga microbiana, seja ela viral ou bacteriana no trato respiratório (DIAS; BLANCO; BAGNATO, 2020).

Sendo assim, para Brandão (2020 apud LEAL et al., 2020; MARTINELLI et al., 2019) é de extrema importância que os profissionais de saúde, especialmente os enfermeiros, conheçam essa nova abordagem de tratamento para assim poder adequar em suas práticas de cuidado esse tipo de tratamento não invasivo, promovendo assim um cuidado efetivo e inovador, podendo otimizar o tempo de cicatrização e reduzir o número de complicações por diversas patologias, principalmente as relacionadas às infecções em geral.

A assistência de enfermagem relacionada a TFD depende da inovação do profissional, uma vez que o enfermeiro possui conhecimento e treinamento para realizar tal prática. O cuidado disposto pelo profissional com procedimentos de laserterapia pode ser utilizado para diversos tipos de tratamentos, como por exemplo no processo de cicatrização, diminuição de edemas e alívio da dor e assim, contribuindo também no processo inflamatório e antibacteriano (BRANDÃO, 2020 apud SILVA; SCHUTZ; MACHADO, 2015).

Portanto, o enfermeiro apresenta um papel de extrema importância nas intervenções com tratamento de TFD, pois normalmente o procedimento é realizado em ambulatório, dispensando assim a necessidade de uma sala de cirurgia. Desse modo, o paciente passa pela triagem com o médico e em seguida é encaminhado para o enfermeiro que realiza a TFD, que torna-se responsável por toda assistência e acompanhamento da evolução do quadro do paciente (RICH; LANE; MILLER, 2001).

2. OBJETIVO

Avaliar o efeito terapêutico da TFD para tratamento de infecções por meio de uma revisão integrativa.

3. METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão integrativa, que é um método de pesquisa científica que surge como uma metodologia, proporcionando assim um resumo do conhecimento e entendimento de incorporação da aplicabilidade dos resultados estudados que são elencados como significativos na prática. O intuito da revisão integrativa é realizar uma meta-análise, que tem como método a revisão de estudos que se adequem com as múltiplas referências e evidências selecionadas, com finalidade de ampliar a objetividade e a validade dos achados. Durante este processo, artigos científicos devem ser selecionados podendo assim conduzir de modo a identificar, analisar e sintetizar resultados de estudos independentes (SOUZA; SILVA; CARVALHO, 2010).

De acordo com Souza, Silva e Carvalho (2010), para a elaboração dessa pesquisa foram realizadas seis etapas já existentes e preconizadas na literatura:

- **1ª Fase:** elaboração da pergunta norteadora;
- **2ª Fase:** busca ou amostragem na literatura;
- **3ª Fase:** coleta de dados;
- **4ª Fase:** análise crítica dos estudos incluídos;
- **5ª Fase:** discussão dos resultados;
- **6ª Fase:** apresentação da revisão integrativa.

Coube para esta pesquisa a seguinte pergunta norteadora: qual a eficácia da TFD para o tratamento de infecções?

O levantamento bibliográfico foi realizado nos meses de Agosto e Setembro de 2022 em três bases de dados: Scientific Electronic Library Online (SciELO), Literatura Latino-Americana em ciências da saúde (LILACS) e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS).

Para a definição dos descritores foi consultado o DECS (Descritores em Ciências da Saúde), e optou-se por utilizar os descritores: Terapia Fotodinâmica (TFD), enfermagem, e infecções. Os critérios utilizados para a seleção da amostra foram: artigos científicos completos disponíveis eletronicamente, no idioma português e inglês e artigos que abordassem a temática da pesquisa. Os critérios de exclusão foram os artigos não encontrados na íntegra por meio da busca online, teses, publicações secundárias como livros, dissertações e artigos que não estivessem no idioma português e inglês.

A busca foi realizada com os três descritores separados, para análise das amostras foi construído um processo de seleção dos artigos de acordo com a figura 1 e estes foram cautelosamente avaliados por cada pesquisador na fase de pesquisa. Os artigos que não estavam em concordância foram analisados e descartados. Para alcançar os resultados

desejados, foi realizada uma análise detalhada de cada artigo incluído na revisão integrativa, levando em consideração o título, objetivo e ano.

4. RESULTADOS

Na busca inicial, foram encontrados 16 artigos. Após a aplicação dos critérios de exclusão e inclusão estabelecidos (Figura 1), obtivemos um resultado final constituído por 7 artigos (amostra final). Sendo que 5 foram encontrados na base de dados SciELO (80%), 1 na base de dados BVS (10%) e 1 na base de dados LILACS (10%).

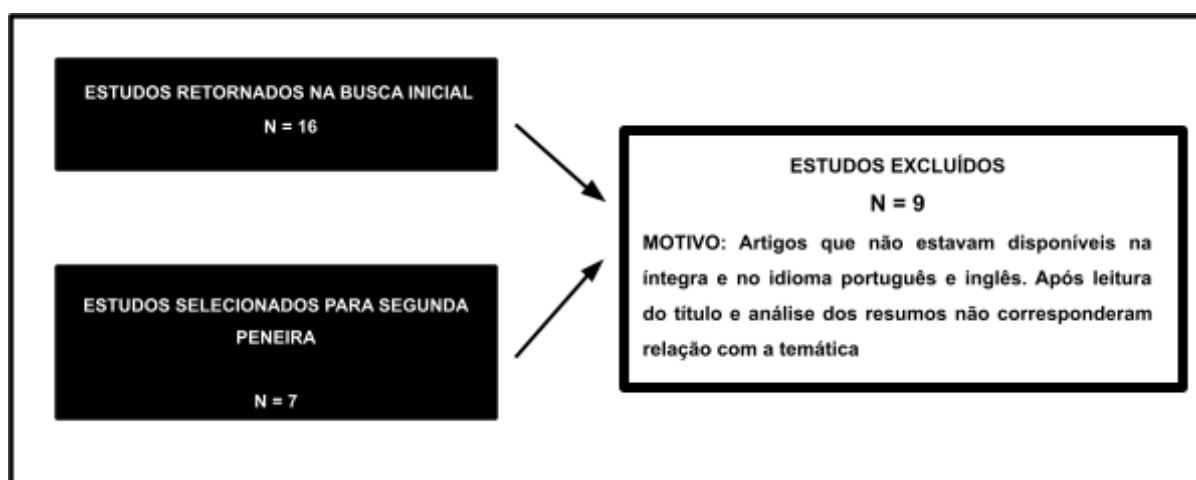


Figura 1 - Processo de seleção dos artigos para revisão integrativa da literatura, 2022.

Fonte: dados dos autores, 2022.

A tabela 1 mostra a categorização dos artigos incluídos na pesquisa e suas principais características. A identificação dos artigos foi feita com numeração específica para melhor compreensão e entendimento dos dados por categorias. Os trabalhos foram escritos nos anos de 2008 a 2022, sendo 2 (25%) escritos no anos de 2022, 1 (12,5%) no ano de 2021, 2 (25%) no ano de 2020, 1 (12,5%) no ano de 2015 e 1 (12,5%) no ano de 2009, por profissionais da enfermagem, fisioterapia, medicina dermatológica, medicina ginecológica, medicina oftalmológica, física, engenharia química e biomédica, farmácia e odontologia.

TÍTULO	OBJETIVO	AUTORES/ANO	RESULTADOS
Efeitos da terapia fotodinâmica e de uma única aplicação de laser de baixa potência em bactérias in vitro.	Analisar os efeitos da TFD e de aplicação única de laser de baixa potência em culturas de bactérias in vitro.	BENVINDO, R. G. et al., 2008.	O laser e a fotodinâmica de baixa potência não produziram efeitos bactericidas e/ou bacteriostáticos nas colônias, e não houve efeito bioestimulante sobre as bactérias.
Terapia fotodinâmica em dermatologia: princípios básicos e aplicações.	Analisar os efeitos do tratamento com TFD na dermatologia	TOREZAN, L. et al., 2009.	A TFD apresenta-se como um ótimo tratamento oncológico e não oncológico na área da dermatologia, com eficácia superior ao tratamento cosmético convencional.
Identificação das espécies de Candida em portadores de estomatite protética e avaliação da susceptibilidade ao miconazol e à terapia fotodinâmica	Comparar o tratamento convencional de Candida com o tratamento dos pacientes com a mesma infecção submetidos à TFD em indivíduos usuários de prótese dentária.	LEITE, D. P. et al., 2015.	Houve a melhora dos casos clínicos de Candida tratados com a terapia convencional (antifúngico miconazol), sendo superior aos tratados com a TFD.
COVID 19: Beyond the virus. The use of photodynamic therapy for the treatment of infections in the respiratory tract.	Realizar um estudo sobre o tratamento de pessoas infectadas com o vírus da COVID-19 com a aplicação da TFD.	DIAS, BLANCO; BAGNATO, 2020.	A TFD é eficiente no controle e redução dos patógenos oportunistas, prevenindo a sua proliferação e ajudando a evitar que eles penetrem na barreira da mucosa do indivíduo.
Avaliação da redução da carga viral do papilomavírus humano por meio da captura híbrida após terapia fotodinâmica em lesões intraepiteliais cervicais de alto grau.	Analisar a redução da carga viral de HPV em pacientes com lesões intraepiteliais cervicais de alto grau (LIEAG) antes e após o tratamento com a TFD.	BOCCHI, M.P. et al., 2021.	Observou-se redução significativa da carga viral dos HPVs de alta oncogenicidade após a TFD nas pacientes com LIEAG. O mesmo não foi observado em relação aos HPVs de baixo grau oncogênico.
Randomized and Controlled Clinical Studies on Antibacterial Photodynamic Therapy: An Overview.	Apresentar uma visão geral sobre estudos clínicos realizados sobre a TFD antibacteriana.	ALVES et al., 2022	Os pacientes submetidos à TFD tiveram bons resultados, com boa eficácia antimicrobiana e nenhum efeito colateral após o tratamento.
Aplicação da Terapia Fotodinâmica Antimicrobiana (aPDT) no tratamento de feridas: revisão da literatura.	Analisar a literatura quanto à eficácia do tratamento de feridas com a aplicação da TFD	FERREIRA, R. P. et al., 2022.	A literatura demonstrou que a TFD contribui para melhorar e estimular o processo de cicatrização e reparo tecidual com diminuição dos sinais flogísticos em feridas.

Quadro 1 - Principais informações dos artigos selecionados e incluídos no estudo.

Fonte: dados dos autores, 2022.

5. DISCUSSÃO

No presente estudo apresentado, segundo o autor Torezan et al., (2009), a TFD apresenta-se como um ótimo tratamento oncológico e não oncológico na área da dermatologia, com eficácia superior ao tratamento cosmético convencional; já o autor Benvindo et al. (2008), aponta que o laser e a fotodinâmica de baixa potência não produziram efeitos bactericidas e/ou bacteriostáticos nas colônias e não houve efeito bioestimulante sobre as bactérias. Durante a pesquisa realizada por Leite et al. (2015), os pacientes portadores do fungo *Candida* tiveram melhores resultados com o tratamento convencional realizado com miconazol do que aquelas tratadas com a TFD.

A partir da análise dos resultados realizados por Dias et al. (2020), a TFD é eficiente no controle e redução dos patógenos oportunistas, prevenindo a sua proliferação e ajudando a evitar que eles penetrem na barreira da mucosa do indivíduo. Brandão (2020) apresenta que a TFD mostrou-se efetiva no tratamento de úlceras infectadas nos pés de pacientes portadores de diabetes mellitus.

Tais achados por Bocchi et al. (2021), observaram-se redução significativa da carga viral dos HPVs de alta oncogenicidade após a TFD nas pacientes com LIEAG (lesão intraepitelial escamosa de alto grau). O mesmo não foi observado em relação aos HPVs de baixo grau oncogênico. Foi concluído por Ferreira et al. (2022), que a literatura demonstrou que a TFD contribui para melhorar e estimular o processo de cicatrização e reparo tecidual com diminuição dos sinais flogísticos em feridas, contribuindo para tal conclusão o autor Alves et al. (2022), complementa dizendo que os pacientes submetidos à TFD tiveram bons resultados, com boa eficácia antimicrobiana e nenhum efeito colateral após o tratamento.

Em suma, de acordo com a conclusão da maioria dos autores, os pacientes submetidos à TFD tiveram bons resultados, com boa eficácia antimicrobiana e nenhum efeito colateral após o tratamento, por isso a presença do profissional de enfermagem é de grande importância durante todo processo de aplicação da TFD e no acompanhamento de sua evolução, portanto como resultado, espera-se observar o efeito potencializador ao tratamento da TFD através da ação físico-química em nível bacteriano após o tratamento fotodinâmico proposto.

6. CONCLUSÃO

Por fim, com base nos artigos do presente estudo e de acordo com a metodologia aplicada, é possível concluir que a TFD demonstrou ter resultados clínicos promissores. Com isso, conclui-se que a TFD é uma excelente aliada para o tratamento e diminuição

da carga viral e/ou microbiana das mais variadas patologias, sendo elas oncológicas ou não.

Vale ressaltar que esse tratamento não apresenta efeito colateral após a aplicação do laser. Mas é de grande importância que o procedimento seja realizado por enfermeiros, médicos e/ou profissionais da saúde que sejam treinados e qualificados para a realização da terapia, mantendo assim o contato constante com o paciente para adquirir informações da evolução do caso após a aplicação da luz/laser.

Sendo assim, a TFD pode ser uma possibilidade para auxiliar no problema de falhas de ATB no tratamento de infecções, podendo ter uma ampla ação em infecções doenças que não são efetivamente tratados com ATBs. Além de permitir a avaliação da eficiência TFD de diversos FS com aplicação clínica em TFD.

Ainda as publicações são escassas relacionadas ao tema, pelo fato de ser uma abordagem de tratamento inovadora, porém os resultados obtidos neste estudo permitiram estimular a realização de mais pesquisas, sendo assim bastante explorado num futuro próximo devido a sua importância para a saúde, comunidade e cuidado com os pacientes. Diante disso é de extrema importância que o profissional se atualize juntamente com a evolução dos estudos sobre a aplicabilidade eficiente da TFD.

7. REFERÊNCIAS

ALVES, F. et al. Randomized and Controlled Clinical Studies on Antibacterial Photodynamic Therapy: An Overview. **Photonics**, v. 9, p. 340, 2022. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2304-6732/9/5/340>. Acesso em: 17 Set 2022.

BENVINDO, R. G. et al. Efeitos da terapia fotodinâmica e de uma única aplicação de laser de baixa potência em bactérias in vitro. **Fisioterapia e Pesquisa [online]**.v. 15, n. 1, pp. 53-57, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1809-29502008000100009>. Acesso em: 17 Set 2022.

BOCCHI, M. P. et al. Avaliação da redução da carga viral do papilomavírus humano por meio da captura híbrida após terapia fotodinâmica em lesões intraepiteliais cervicais de alto grau. **Revista Diagnóstico e tratamento**; v. 26(2); p. 49-57, abr.-jun. 2021. Disponível em: https://docs.bvsalud.org/biblioref/2021/07/1280724/rdt_v26n2_49-57.pdf. Acesso em: 17 Set 2022.

BRANDÃO, M. G. S. A. **Terapia fotodinâmica no tratamento de úlceras infectadas nos pés de pessoas com diabetes mellitus: revisão sistemática e metanálise.** Dissertação. Curso de mestrado acadêmico em Enfermagem, Programa de pós graduação em Enfermagem. Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afrobrasileira, Redenção, 2020. Set de 2022. Disponível em: <https://repositorio.unilab.edu.br/jspui/bitstream/123456789/1995/1/MARIA%20GIRLANE%20SOUSA%20ALBUQUERQUE%20BRAND%c3%83O%20Disserta%c3%a7%c3%a3o.pdf>. Acesso em: 10 Out 2022.

DIAS, BLANCO; BAGNATO. COVID-19: Beyond the virus. The use of photodynamic therapy for the treatment of infections in the respiratory tract. **Photodiagnosis and Photodynamic Therapy**, v. 31, ISSN 1572-1000, 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1572100020301587>. Acesso em 31 Out 2022.

FERREIRA R. P. et al.. Aplicação da Terapia Fotodinâmica Antimicrobiana (aPDT) no tratamento de feridas: revisão de literatura. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 15, n. 4, p. e 10133, 16 abr de 2022. Disponível em: <https://acervomais.com.br/index.php/saude/article/view/10133>. Acesso em: 17 Set 2022.

FONTANA, R. T. As infecções hospitalares e a evolução histórica das infecções. **Revista Brasileira de Enfermagem [online]**, v. 59, n. 5, pp. 703-706, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0034-71672006000500021>. Acesso em: 19 Set 2022.

LEITE, D. P. et al. Identificação das espécies de Candida em portadores de estomatite protética e avaliação da susceptibilidade ao miconazol e à terapia fotodinâmica. **Revista de Odontologia da UNESP [online]**, v. 44, n. 1, pp. 12-17, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1807-2577.1027>. Acesso em: 27 Set 2022.

MEDEIROS, A. B. de A. et al. **Teoria Ambientalista de Florence Nightingale: Uma Análise Crítica.** *Escola Anna Nery [online]*, v. 19, n. 3, pp. 518-524, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.5935/1414-8145.20150069> . Acesso em: 20 Nov 2022.

RICH, D.; LANE A. M.; MILLER J. W. Photodynamic therapy: the nurse's role. **INSIGHT, The Journal of the American Society of Ophthalmic Registered Nurses**, v

XXVI, No. 2, 2001. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11426204/>. Acesso em: 31 Out 2022.

SANTOS, E. et al. Atuação da enfermeira no controle de infecção em unidade de terapia intensiva. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 3, n. 33, 1980. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/reben/a/w6ddgWSBnrkw8dTBXnBxhsK/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 17 Out 2022.

SILVA, R. C. D. **Avaliação da eficiência fotodinâmica de fotossensibilizadores com aplicação em terapia fotodinâmica**. 2007. Dissertação (Mestrado em Química Analítica) - Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2007. doi:10.11606/D.75.2007.tde-27032008-092302. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/75/75132/tde-27032008-092302/publico/RenatoCavalcante.pdf>. Acesso em: 20 Nov 2022.

SOUZA, M, T; SILVA, M, D, D; CARVALHO, R, D. Integrative review: what is it? How to do it?. **Einstein (São Paulo) [online]**. v. 8, n. 1, pp. 102-106, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1679-45082010RW1134>. Acesso em: 20 Set 2022.

TOREZAN, L. et al. Terapia fotodinâmica em dermatologia: princípios básicos e aplicações. **Anais Brasileiros de Dermatologia [online]**, v. 84, n. 5, pp. 445-459, ISSN 1806-4841, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0365-05962009000500002>. Acesso em: 19 Set 2022.

VIANA, B; ENDO, M; PAVAN, N. Uso da terapia fotodinâmica na redução de microrganismos das infecções endodônticas. **Arch Health Invest [online]**, v. 10(3), p. 474-479, ISSN 2317-3009, 2021. Disponível em: <https://www.archhealthinvestigation.com.br/ArcHI/article/view/4722/7073>. Acesso em: 20 Nov 2022.