

O TRATAMENTO DA ACNE COM LUZ LED E SEUS EFEITOS FISIOLÓGICOS

Thais Nonato Soares ¹

Suiani Priscila Roewer²

Pablo Henrique Delmondes ²

Bruno Fernando Cruz Lucchetti ²

RESUMO: A Acne afeta 85% a 100% da população, caracteriza-se por lesões de origem multifatorial, principalmente causada pela atividade hormonal sobre glândulas. Pode levar a vítimas doenças físicas e mentais, principalmente quando acometida na região facial, porque os valores estéticos afetam a aceitação na sociedade, resultando em: transtorno de ansiedade, transtorno de baixa autoestima e depressão. Os diodos emissores de luz (LEDs) vêm ganhando espaço como proposta de tratamento da acne por seus mínimos efeitos adversos e sua fácil aplicação pelos profissionais estetas e fisioterapeutas, sendo assim, este estudo trata-se de uma revisão bibliográfica com a finalidade de compreender a aplicação do LED na acne e seus respectivos efeitos fisiológicos. Todos obtiveram bons resultados após a aplicação da fototerapia, tendo em vista que, alguns não concluíram totalmente o tratamento proposto. Percebe-se a necessidade de novos estudos deste tratamento e sua efetividade sobre a acne.

PALAVRAS-CHAVE: Fototerapia; Pele; Eletroterapia; Acne vulgar.

ABSTRACT: Acne affects 85% to 100% of the population, it is characterized by lesions of multifactorial origin, mainly caused by hormonal activity on glands. It can lead to physical and mental illnesses, especially when affected in the facial region, because aesthetic values affect acceptance in society, resulting in: anxiety disorder, low self-esteem disorder and depression. Light-emitting diodes (LEDs) have been gaining ground as an acne treatment option due to their minimal adverse effects and their easy application by estheticians and physical therapists. LED application in acne and its respective physiological effects. All had good results after the application of phototherapy, considering that some did not fully complete the proposed treatment. There is a need for further studies of this treatment and its effectiveness on acne.

KEY WORDS: Phototherapy; Skin; Electrotherapy, Acne vulgaris

1. INTRODUÇÃO

A acne vulgar é uma disfunção crônica de etiologia multifatorial na unidade pilosebácea com alta incidência. Cerca de 80 por cento das pessoas irão desenvolvê-lo em algum momento de suas vidas, e é responsável por mais

de 30 por cento de todas as consultas dermatológicas a cada ano. É um transtorno que afeta principalmente os jovens, é altamente estigmatizado e produz fobias e isolamento social, além de depressão e suicídio. (PASCHOAL et al., 2010)

1 Tecnóloga em Estética e Cosmética do Centro Universitário do Vale do Araguaia – UNIVAR, Barra do Garças/MT - Brasil. Contato: (66) 99219-0233 e-mail: thaianns76@gmail.com

2 Docente orientador Curso de Tecnologia em Estética e Cosmética do Centro Universitário do Vale do Araguaia – UNIVAR, Barra do Garças/MT - Brasil., Mestre em Patologia Experimental pela UEL Doutor em Ciências Fisiológicas pela UEL/Londrina/ Paraná. Contato: (66) 98100-4869 e-mail: bruno_cruz282@hotmail.com

A formação da patologia acne está ligada a 4 fatores, sendo eles: 1. Obstrução do folículo piloso, 2. Aumento da produção sebácea, 3. Proliferação da bactéria anaeróbica *Propionibacterium acnes* (*P. acnes.*) e 4. Desencadeamento da resposta inflamatória (SARAIVA et al., 2020).

Os tratamentos mais utilizados para a acne têm como objetivo impedir um ou mais fatores envolvidos no processo. O método de tratamento vai depender da gravidade e grau da doença. Níveis pouco inflamatórios e não extensos são tratados, em geral, com medicamentos tópicos: peróxido de benzoíla (PB), retinóides ou ácido azelaico. Para níveis mais agravados e extensos, utilizam-se medicamentos sistêmicos: antibióticos, antiandrógenos ou isotretinoína. Estes são métodos populares e que possuem indicações precisas na inibição e regulação da produção de sebo, porém, podem ocasionar efeitos adversos não toleráveis, como o ressecamento grave da pele e aumento dos níveis de hormônios. Outro aspecto importante é o aparecimento de resistência bacteriana através do uso de medicamentos tópicos (DE ARRUDA et al., 2009).

Geralmente a acne apresenta melhoras após exposição solar e equipamentos específicos que produzem radiação de forma artificial. A bactéria *P. acnes* produz porfirinas que absorvem energia luminosa no espectro de luz

UV e azul. A utilização da luz azul demonstrou que a irradiação de colônias de *P. acnes* levaram a foto excitação de porfirinas bacterianas e produção de oxigênio singleto ocasionando a destruição bacteriana, demonstrando que o uso da fototerapia com luz azul é indicado para o tratamento da acne (DANTAS et al., 2019).

A terapia com o uso dos LEDs (*light emitting diode*) é considerado um novo método de tratamento da acne, sendo a luz azul com absorção superficial (comprimento de onda de 405nm) até luz infravermelha com absorção profunda (comprimento de onda de 940nm). Comumente a luz azul é mais indicada para o tratamento da acne e mais utilizada pelos profissionais, por seu efeito bactericida e a luz âmbar indicada por seu efeito anti-inflamatório (YAMADA et al., 2017).

A acne é uma doença multifatorial que acomete pessoas de diversas idades e etnias, o uso de medicações, hormônios e má alimentação são os principais fatores que podem causar a acne. Na atualidade tem sido proposto diversos tratamentos, sendo um deles a Luz LED, que funcionam no princípio da foto bioestimulação, atuam como uma cascata de respostas celulares que modulam a função celular, a proliferação celular, reparam as células danificadas, e controla a *P. acnes*, atua na pigmentação excessiva, aumento dos leucócitos, melhora na microcirculação além de atuar no sistema linfático, induz a divisão celular e remodelação

do colágeno, atua também na melhora do aspecto de cicatrizes atróficas e hipertróficas.

Sabendo da importância para as esteticistas de conhecer as diferentes técnicas de procedimentos a fim de tratar a acne, e a facilidade de utilização de LEDs, bem como seus mínimos efeitos adversos, este trabalho teve como objetivo relatar os principais efeitos fisiológicos, seus principais mecanismos de ação e sua relevância para a estética, e em particular para o tratamento da acne.

2. METODOLOGIA

O presente estudo utiliza o método de revisão bibliográfica de natureza básica por meio de artigos publicados entre os anos de 2003 e 2022. A busca de informações e referências através de bases científicas em plataformas nacionais e internacionais como: Google acadêmico, SciElo e Pubmed.

Os critérios de pesquisa para inclusão neste trabalho foram livros, revistas e artigos que comprovassem a eficácia do LED no tratamento da acne, identificando qual o melhor protocolo, seus principais efeitos na pele e suas contraindicações. As palavras chaves utilizadas para buscas específicas foram eletroterapia, fototerapia, LED e acne.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 ACNE

Segundo Lima (2020) a acne pode ser definida por formações de comedões, pápulas, pústulas, nódulos ou cistos como resposta da obstrução e inflamação da unidade pilo-sebácea (folículos pilosos e suas glândulas sebáceas acessórias), em maior parte dos casos de lesões da acne inicia-se na puberdade e afeta em média 80% dos adolescentes, principalmente por modificações hormonais, comumente encontradas em áreas com maior quantidade de glândulas sebáceas como a face e o tronco.

O principal evento patológico da acne é o bloqueio da unidade pilossebácea, resultando em microcomedões. Os comedões abertos (ou ponto preto) ocorrem quando aumenta e os poros do folículo se dilatam, geralmente não inflamados. Quando o orifício não dilata, aparecem comedões fechados (ou ponto branco), que são precursores de lesões inflamatórias. Pode ocorrer uma reação inflamatória de corpo estranho (pústulas e nódulos) na qual as paredes foliculares inchadas e inflamadas (espinhas) se rompem e espalham seu conteúdo na derme (VAZ., 2003)

A fisiopatologia da acne considera quatro principais mecanismos como formação: Hipersecreção sebácea, hiperqueratose folicular formando microcomedão, colonização e proliferação de *Propionibacterium acnes* e resposta inflamatória. Pode ser citadas alterações endócrinas, tabagismo, stress, dieta, fármacos e

cosméticos como fatores desencadeantes (COSTA et al., 2018).

Muitos artigos sugerem que a apresentação da acne é influenciada por fatores demográficos. O aparecimento da acne é frequentemente associado ao início da puberdade, quando a produção de sebo aumenta. Como resultado, a prevalência de acne aumenta com a idade, com maior incidência entre adolescentes. A prevalência de acne tende a diminuir com a idade no final da adolescência ou após a adolescência. Os resultados dos artigos revisados geralmente seguiram essa tendência, com taxas mais altas de acne em adolescentes em comparação com adultos jovens e crianças (HENG et al., 2020).

Os procedimentos que visam amenizar as cicatrizes da acne são de grande dificuldade, tendo em vista que as cicatrizes atróficas faciais da acne é um problema insistente mesmo quando há recurso terapêuticos no período, interfere na vida social do indivíduo, dificultando sua introdução na sociedade, trazendo insegurança e abalo em sua autoestima (LIMA., 2020).

Sobre os possíveis tratamentos da acne, conforme a literatura, existem várias técnicas e tratamentos que apresentam resultados bons no

que diz respeito a melhora da acne em seu aspecto geral e no retardamento de seus níveis. Na maioria dos casos as técnicas de tratamento da acne são escolhidas de acordo com a sua classificação e tipologia. De modo geral podemos definir os respectivos meios de tratamento: preventivo (cuidados higiênicos e alimentares), medicamentoso (uso de anti-inflamatórios, antibióticos, cosméticos etc.), cirúrgico, terapêutico (limpeza de pele, fototerapia e etc.) e alternativo (acupuntura, aromaterapia, auriculoterapia, fitoterapia e etc.) (DE ARAÚJO, et al., 2011).

3.2 CLASSIFICAÇÃO DA ACNE

Existe também a classificação (grau) da acne que norteia o profissional no protocolo indicado, baseia-se na identificação das lesões, gravidade do quadro, risco de cicatrizes e impacto psicossocial da doença. Sua classificação é dada em cinco graus distintos (acne subclínica, leve, moderada, severa e extremamente severa) e classificado segundo o tipo de lesão (acne não inflamatória ou acne inflamatória) (SILVA., PEREIRA., 2018).

FIGURA 1 – Acne grau II (inflamatória)



Fonte: <https://www.garnier.com.br/>

Segundo Zucheto *et al.* (2011) podemos determinar o tipo e profundidade da acne analisando os tipos de lesões encontradas, sendo elas únicas ou combinadas. Podemos citar essas lesões como:

Comedão: Ocorre a partir da hiperqueratose de acúmulo no folículo pilossebáceo. A princípio fechado, manifesta-se como um pequeno grão miliar, ligeiramente saliente na pele íntegra, tornando-se aberto ao acontecer a dilatação no orifício folicular, com

aparência de um ponto negro (lesão primária e fundamental da acne).

Pápula: pequenas lesões sólidas elevadas, arredondadas, endurecidas e avermelhadas (eritema e edema).

Pústula: sobrepõe-se à pápula, contém inflamação e presença de pus.

Cisto: tipo de comedão com tamanho avantajado, diversas rupturas, rígido e de conteúdo pastoso

Quadro 1 – Graus da acne (Classificação)

Grau	Tipos de disfunções
Grau 0	Ausência de lesões
Grau 1	Acne subclínica: Leve presença de comedões, pouco perceptíveis
Grau 2	Acne leve: Leve presença de comedões, pápulas e pústulas
Grau 3	Acne moderada: Pápulas e pústulas salientes, perceptíveis
Grau 4	Acne severa: Presença de cistos de forma contínua
Grau 5	Acne extremamente severa: Lesões inflamatórias, cistos e pústulas em grande quantidade.

Fonte: Adaptado de (BARROS et al., 2020)

3.3 LED

A utilização da luz como forma de tratamento tem uma longa história na medicina oriental e ocidental. Entretanto, apenas quando os lasers e outros equipamentos à base de luz se tornaram mais acessíveis, que se iniciou sua utilização para tratamentos diversos a pele, como a acne, os efeitos positivos da terapia com luz são de conhecimento de dermatologistas a mais de três décadas, os comprimentos de onda específicos ainda não foram esclarecidos. No entanto os avanços na fotomedicina abriram novos ares para uma melhor compreensão dos processos de terapia com luz e suas respectivas aplicações. Pesquisas recentes oferecem uma forma alternativa de tratamento com a fototerapia como protocolo para reduzir efeitos adversos e cicatrizes da acne. (SANTOS, SAMPAIO., 2019)

Um tratamento favorável a lesões de acne é a utilização de Diodos Emissores de Luz (LED's), a estimulação luminosa produzida pela ação da luz LED atua na taxa de absorção das células, afeta a estimulação das mitocôndrias, atua na síntese de ATP, elastina e colágeno, atua contra microrganismos e fatores inflamatórios, organizados de acordo com os comprimentos de onda fornecidos no tecido (DA SILVA et al., 2018).

A forma de terapia com LED's (Diodos Emissores De Luz) tem sido alvo de estudos não somente por seus efeitos fisiológicos já comprovados e utilizados sobre o processo de reparação tecidual, mas também por benefícios como: a durabilidade, método indolor, seguro, de baixo custo, praticidade e tendo chances reduzidas de queimadura comparado a outros tratamentos (DO COUTO., 2020).

Um dos aspectos mais importantes de um dispositivo de terapia de luz LED é sua segurança. Os LEDs são não ablativos e não térmicos e não danificam a epiderme ou o tecido quando usados sozinhos. Não houve eventos adversos associados ao uso desses dispositivos e houve pouco ou nenhum tempo de inatividade do paciente. Ao usar apenas a terapia de luz LED, os pacientes não apresentam vermelhidão, descamação, bolhas, inchaço ou dor. De fato, os pacientes podem receber tratamento durante o horário de almoço e retornar ao trabalho imediatamente (SANTOS, SAMPAIO., 2019)

As luzes de cores azul, vermelha e infravermelho tem sido as mais utilizadas, considerando a azul com sua indicação para a acne vulgar, possui ação bactericida, luz vermelha e infravermelho por suas ações que regenera as células, auxilia na cicatrização e quando combinadas, segundo estudos possui resultados mais eficaz. De modo geral, as evidências apontam que a combinação de luz azul-vermelha é promissora para o tratamento de lesões leves e moderadas da acne em seu estado inflamatório (PEI et al., 2015).

O tratamento da acne com luz LED azul envolve o estímulo das porfirinas, substâncias produzidas e harmonizadas pelo *Propionibacterium acnes* (*P. Acnes*) que, quando expostas à luz, produzem um efeito fotossensibilizante sobre as bactérias. Quando a radiação entra em contato com as porfirinas, o

oxigênio singlete é liberado, que eventualmente destrói *P. Acnes* quando colidem com as membranas celulares. A reação depende da quantidade de porfirina presente, pois quanto mais porfirina, maior o efeito produzido pela luz do LED. (SANTOS, MOREIRA., 2018)

Além de evitar os riscos potenciais do uso prolongado da radiação UV, como o câncer, a fototerapia com luz visível tem efeitos benéficos na acne. A luz visível na faixa azul tem um efeito fotodanificante em *P. acnes*, o que pode explicar em parte a redução da gravidade da acne que alguns pacientes descrevem no verão. Atualmente sabe-se que a luz violeta (405-420 nm) é dez vezes mais eficaz que a luz vermelha para desencadear a excitação das coproporfirinas. Os resultados mostraram que a irradiação de *P. acnes* com UVA e luz azul causou alterações no pH intracelular, afetando o influxo transmembrana de proteínas e causando danos à bactéria. A irradiação de colônias de *P. acnes* com luz azul visível *in vitro* resultou em foto excitação de porfirinas bacterianas endógenas, produção de oxigênio singlete, o que leva a destruição da bactéria (PASCHOAL et al., 2010).

Durante o contato da luz com as células do tecido, ocorre uma transferência de elétrons, onde as radiações de baixa intensidade são emitidas pelo LED e não ocorre o rompimento de ligações químicas, mas as células são alteradas bioquimicamente, substâncias

químicas são liberadas e regulariza o potencial da membrana em reações fisiológicas, podendo citar essa reação como a ativação de enzimas proteicas através dos cromóforos. Induz vias de

sinalização intracelular e auxilia nos fatores relacionados com a proliferação celular, sobrevivência, reparo e regeneração de tecidos (DIAS, LOGSDON, 2022).

FIGURA 2 – Máscara facial de LED



Fonte: <http://grupoaesthetik.com/>

Em um estudo feito por De Vargas *et al* (2016) afirma-se que o uso alternado dos LEDs (azul, vermelho e infravermelho) promove diminuição dos tamanhos dos poros, diminuição das lesões causadas pela acne, como por exemplo as pústulas, sendo assim, indicado para acne leve a grave. Na acne inflamatória foi observado o seguinte protocolo: Uso de sabonete neutro para assepsia e aplicação da luz LED azul (415 nm) a 10 centímetros de distância da face, resultando na diminuição da quantidade de

pústulas em toda a face, além da redução de oleosidade.

Segundo Alvares *et al* (2012) o LED pode ser associado com outros equipamentos como o peeling ultrassônico, após extração de comedões ou pústulas. Utiliza-se a foto bioestimulação com LEDs de 405nm (azul), por sua ação bactericida, após a aplicação do LED de 940nm (infravermelho) por sua ação anti-inflamatória e cicatrizante, efeitos descritos conforme literatura internacional. Indica-se a aplicação da luz azul durante 10 minutos (ação

antibactericida) e aplicação da luz vermelha (ação anti-inflamatória e cicatrizante) por 15 minutos.

Segundo um estudo de caso de Scherer *et al.*, (2018), associou o ácido mandélico 8%, e salicílico 2% a luz LED azul e vermelha a fim de tratar acne vulgar grau II em uma adolescente. Foi dado o seguinte protocolo: primeira sessão: Limpeza de pele e aplicação da alta frequência, segunda sessão: limpeza de pele seguida da aplicação do LED azul e vermelho a 3J, durante 20 minutos, na terceira sessão: foi aplicado o peeling químico de ácido mandélico e ácido salicílico durante 15 minutos, na quarta sessão foi realizada outra limpeza de pele associada a aplicação do LED. De acordo com o estudo mencionado, houve melhora significativa das lesões de acne e ausência de qualquer efeito colateral.

A maneira de aplicação da luz influencia diretamente na sua penetração nos tecidos, e que, essa penetração é dada pela absorção e espalhamento por estruturas e moléculas presentes no tecido. Isso é de grande valia pois para haver uma reação nos tecidos há uma necessidade de ocorrer a absorção pela molécula alvo, conforme a primeira Lei da Fotoquímica “a luz deve ser absorvida antes de a fotoquímica ocorrer” (DIOGO, 2021).

Considerando a análise de Yamada *et al.*, (2017) foi avaliado os efeitos terapêuticos do LED em acne leve a moderada em grupos

separados, utilizando o led azul em um determinado grupo e o led azul associado ao âmbar em outro grupo. Os indivíduos receberam 2 tratamentos de 20 minutos por semana, durante aproximadamente 8 semanas. Embora veja necessidade de novos estudos principalmente com aplicações mais frequentes na semana, 50% dos pacientes que foram expostos ao tratamento ficou satisfeito com os resultados, observando melhora quanto a diminuição dos números de lesões cicatriciais e sem nenhum efeito adverso, levando em consideração que nem todos fizeram a limpeza completa proposta.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em decorrer do estudo podemos observar que a acne vulgar é uma das patologias mais comuns na sociedade, tendo em vista que o paciente portador da acne está afetado por questões psicossociais, que o dificulta em sua conduta na sociedade. A busca por tratamento está diretamente ligada com sua autoestima e sua saúde mental.

Ainda que exista diversos tratamentos para a acne, sendo a ingestão de fármacos um dos mais utilizados atualmente, podemos citar diversos efeitos colaterais não esperados como a resistência bacteriana da *P. acnes* já visto nos artigos citados. Além da eficácia depender da perseverança do paciente tratado.

Os estudos levantados são de suma importância para compreender os fatores

fisiológicos da acne, seus principais estímulos desencadeantes, além de mostrar opções de tratamentos com menos danos nos tecidos, como a fototerapia.

Esses estudos demonstram que a fototerapia com aplicabilidade do LED retarda níveis da acne, principalmente em seu estado inflamatório, inibindo a bactéria causadora da acne, tratando desde a prevenção, além de ser associados a protocolos clareadores e principalmente em protocolos de limpeza de pele, sendo utilizado tanto antes quanto depois da sessão, além de apresentar poucas contraindicações e efeitos colaterais mínimos.

De forma notável pudemos observar que o LED está associado a um tratamento acessível e de grande valia, vem ganhando espaço no ramo da estética por sua praticidade e sua técnica não invasiva, também é observado o avanço nos estudos para ampliar ainda mais a literatura atual.

O uso combinado da luz azul e vermelha por seus efeitos antibactericidas e anti-inflamatórios, respectivamente, age de forma simultânea. Podendo ser classificado, perante estudos preliminares a melhor forma de utilização do LED no tratamento da acne, além de ser facilmente associado com demais produtos, como os ácidos utilizados nos peelings, tornando assim os Diodos Emissores de Luz (LEDs) um grande aliado a protocolos faciais.

De qualquer forma se vê a necessidade de demais estudos experimentais, para aprimoração de protocolos, principalmente em seus níveis adversos de acne e abrangendo o conhecimento dos comprimentos de onda do LED e suas respectivas indicações.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABEC – Faculdades Unidas do Vale do Araguaia. **Elaborando Trabalhos Científicos - Normas para Apresentação e elaboração/ UNIVAR – Faculdades Unidas do Vale do Araguaia.** Barra do Garças (MT): Editora ABEC, 2015

ALVARES, Denise Brega; TABORDA, Valeria Brega Alvares; ALMA, Jeanete Moussa. ACNE VULGAR: Avanços na técnica combinada de limpeza de pele associada ao peeling ultrassônico e a fotobioestimulação com LEDs. **Salusvita, Bauru**, v.1, n. 1, p.1, 2012.

DE ARRUDA, Lúcia H. F. et al. Estudo clínico, prospectivo, aberto, randomizado e comparativo para avaliar a segurança e a eficácia da luz azul versus peróxido de benzoíla 5% no tratamento da acne inflamatória graus II e III. **Anais Brasileiros de Dermatologia - Campinas-SP**, v. 84, n.1, p. 2, 2009.

COSTA, Inês Vieira et al. Acne Vulgar no adulto. **Sociedade Portuguesa de Dermatologia e Venereologia**, v. 76, n. 3, p. 299-312, 2018.

DANTAS, Dayra Alencar Lourenço et al. O uso do Led no tratamento da acne: um estudo de caso. **Conexão Unifametro - Fortaleza- CE**, v. 1, n. 1, p. 1, 2019.

DA SILVA, Elaine de Fátima et al. A terapia combinada de LED associada com ácidos no tratamento de acne. **Fisioterapia Brasil**, v. 19, n. 5, p. S63-S69, 2018.

DE ARAÚJO, Ana Paula Serra; DELGADO, Daniela Cardoso; MARÇAL, Regiane. Acne diferentes tipologias e formas de tratamento. **VII EPCC Encontro Internacional de Produção Científica**, v. 1, n. 1, p. 3-4, 2011.

DE ARRUDA, Lúcia H. F. et al. Estudo clínico, prospectivo, aberto, randomizado e comparativo para avaliar a segurança e a eficácia da luz azul versus peróxido de benzoíla 5% no tratamento da acne inflamatória graus II e III. **Anais Brasileiros de Dermatologia - Campinas-SP**, v. 84, n.1, p. 2, 2009.

DE BARROS, Amanda Beatriz et al. Acne vulgar: aspectos gerais e atualizações no protocolo de tratamento. **BWS Journal**, v. 3, p. 1-13, 2020.

DE VARGAS, Anielle; SCHNEIDER, Carolina Alice; HENSEL, Daiane Thiel. Led no tratamento da acne. In: **XIV Fórum de Ensino, Pesquisa e Extensão (Carazinho)**, v.1, p.2-3, 2016.

DIAS, Ana Caroline Novaes, LOGSDON, Natasha Teixeira. Associação do microagulhamento ao LED para tratamento de cicatrizes de acne. **Episteme Transversalis**. v. 12, n. 1, p. 15, 2021.

DIOGO, Mara Lúcia Gonçalves. Tratamento da acne vulgar com luz azul: uma revisão sistemática. **Bibliotecatede.uninove – São Paulo-SP**, v. 1, n. 1, p. 34-35, 2021.

DO COUTO, João Paulo Alves. Análise comparativa da terapia com LED (640-20 nm) e laser (660 nm) sobre o processo de reparação cutânea em ratos idosos. Tese de Doutorado.

São João dos Campos: **Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento, Universidade do Vale do Paraíba**. 2009.

HENG, Anna Hwee Sing et al. Revisão sistemática da epidemiologia da acne vulgaris. **Sci Rep**, v. 1, n. 1, p. 2, 2020.

LIMA, Géssica Bezerra. Fototerapia no tratamento das cicatrizes da acne facial vulgar: uma revisão. 2020. Monografia (Formação em Fisioterapia) **Universidade de Rio Verde (UniRV)**, Rio Verde-Goiás, 2020.

PASCHOAL, Francisco M.; ISMAEL, Ana Paula Palu Baltieri. A ação da luz no tratamento da acne vulgar. **Surgical & Cosmetic Dermatology**, v. 2, n. 2, p. 118-121, 2010.

PEI, Susan et al. Terapias à base de luz no tratamento da acne. **Indian Dermatol Online J – Chicago**, v. 6, n. 1, p. 1-6, 2015.

SANTOS, Daniele Pimenta dos, MOREIRA, Jhenifer Camila. Revisão sistemática sobre a eficácia do led vermelho e azul no tratamento da acne vulgar. **Anais do 16º Encontro Científico Cultural Interinstitucional**, v.1, n.1, p.2, 2018.

SANTOS, Rikelle da Silva; SAMPAIO, Leonardo Costa. A Influência do Led no Tratamento da Acne: Uma Revisão Sistemática da Literatura / Led's Influence on Acne Treatment: A Systematic Literature Review. **ID on line. Revista de psicologia**, v. 13, n. 48, p. 529-544, 2019.

SARAIVA, Tatiane Alves et al. A laserterapia no tratamento da acne vulgar. **Revista Brasileira Militar de Ciências**, v. 6, n. 15, 2020.

SCHERER, Bruna et al. Efeito do led vermelho e azul associado ao peeling mandélico 8% e salicílico 2% no tratamento de acne vulgar:

estudo de caso. **Práticas acadêmicas e atenção à saúde**, v.1, n.1, p. 31, 2018.

SILVA, Jéssica Aparecida Carvalho; PEREIRA, Pâmela Camila. Avaliação e tratamento estético da acne vulgar. **Revista Científica Universitas - Varginha, Itajubá – Minas Gerais.**, v. 5, n. 1, 2018.

VAZ, Ana Lúcia. Acne vulgar: bases para o seu tratamento. **Revista Portuguesa de Medicina Geral e familiar**, v.19, n.6, p.1, 2003.

YAMADA, Felipe Ryuichi; DA SILVA, Mônica Maciel; SCASNI, Katuscia Rosette. O uso do LED para o tratamento da acne. **Dermatologia Cirúrgica & Cosmética**, v. 9, n. 4, p. 317-322, 2017.

ZUCHETO, Gabrieli et al. Acne e seus tratamentos: uma revisão bibliográfica. **An. Educ. e Ciênc. na Era Digit.[Internet]**, v. 1, n. 1, p. 4, 2011.