

**LUZ AZUL PARA O TRATAMENTO DA ACNE VULGAR**  
**BLUE LIGHT FOR THE TREATMENT OF ACNE VULGARIS**  
**LUZ AZUL PARA EL TRATAMIENTO DEL ACNÉ VULGAR**

 10.56238/sevened2026.002-029

**Thayssa Gomes Farias**

Instituição: Departamento de Biofísica e Biometria, Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes,  
Universidade do Estado do Rio de Janeiro  
Endereço: Rio de Janeiro, Brasil

**Marcelle Abreu da Silva**

Instituição: Departamento de Ciências Fisiológicas, Instituto Biomédico, Universidade Federal do  
Estado do Rio de Janeiro  
Endereço: Rio de Janeiro, Brasil

**Ana Caroline da Silva Ferreira**

Instituição: Departamento de Biofísica e Biometria, Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes,  
Universidade do Estado do Rio de Janeiro  
Endereço: Rio de Janeiro, Brasil

**Flávia de Paoli**

Instituição: Departamento de Morfologia, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de  
Juiz de Fora  
Endereço: Minas Gerais, Brasil

**Adenilson de Souza da Fonseca**

Instituição: Departamento de Biofísica e Biometria, Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes,  
Universidade do Estado do Rio de Janeiro  
Endereço: Rio de Janeiro, Brasil  
E-mail: adnfonseca@yahoo.com.br

---

**RESUMO**

A acne vulgar representa um desafio dermatológico global persistente, devido à crescente resistência das cepas de *Cutibacterium acnes* aos antibióticos convencionais. Diante desse cenário, a fototerapia com luz azul emerge como uma intervenção não farmacológica sofisticada, fundamentada na fotoexcitação seletiva de porfirinas endógenas bacterianas, a coproporfirina III e a protoporfirina IX. O máximo de absorção na banda de Soret desencadeia uma reação fotoquímica do tipo II, resultando na produção de oxigênio singleto e espécies reativas de oxigênio que promovem efeitos bactericidas direcionados e a modulação de citocinas pró-inflamatórias. Além de sua eficácia clínica consolidada para lesões inflamatórias (pápulas e pústulas), a terapia com luz azul apresenta um perfil de segurança elevado, sendo frequentemente potencializada pela associação sinérgica com a luz vermelha para estimular a reparação tecidual e reduzir a atividade das glândulas sebáceas. A evolução tecnológica,

observada na transição de sistemas clínicos para dispositivos domésticos acessíveis, consolida esta modalidade como uma alternativa sólida no tratamento da acne vulgar ou de forma conjunta aos tratamentos convencionais.

**Palavras-chave:** Acne Vulgar. *Cutibacterium acnes*. Fototerapia. Luz Azul. Porfirinas.

### ABSTRACT

Acne vulgaris represents a persistent global dermatological challenge due to the increasing resistance of *Cutibacterium acnes* strains to conventional antibiotics. In this context, blue light phototherapy emerges as a sophisticated non-pharmacological intervention, based on the selective photoexcitation of endogenous bacterial porphyrins, coproporphyrin III and protoporphyrin IX. Maximum absorption in the Soret band triggers a type II photochemical reaction, resulting in the production of singlet oxygen and reactive oxygen species that promote targeted bactericidal effects and the modulation of pro-inflammatory cytokines. In addition to its established clinical efficacy for inflammatory lesions (papules and pustules), blue light therapy has a high safety profile, often enhanced by synergistic association with red light to stimulate tissue repair and reduce sebaceous gland activity. Technological advancements, observed in the transition from clinical systems to accessible home devices, solidify this modality as a viable alternative in the treatment of acne vulgaris, either alone or in conjunction with conventional treatments.

**Keywords:** Acne Vulgaris. *Cutibacterium acnes*. Phototherapy. Blue Light. Porphyrins.

### RESUMEN

El acné vulgar representa un desafío dermatológico global persistente debido a la creciente resistencia de las cepas de *Cutibacterium acnes* a los antibióticos convencionales. En este contexto, la fototerapia con luz azul emerge como una intervención no farmacológica sofisticada, basada en la fotoexcitación selectiva de las porfirinas bacterianas endógenas, coproporfirina III y protoporfirina IX. La máxima absorción en la banda de Soret desencadena una reacción fotoquímica de tipo II, que produce oxígeno singlete y especies reactivas de oxígeno que promueven efectos bactericidas específicos y la modulación de las citocinas proinflamatorias. Además de su eficacia clínica comprobada para las lesiones inflamatorias (pápulas y pústulas), la fototerapia con luz azul presenta un alto perfil de seguridad, a menudo mejorado por la sinergia con la luz roja para estimular la reparación tisular y reducir la actividad de las glándulas sebáceas. Los avances tecnológicos, observados en la transición de sistemas clínicos a dispositivos domésticos accesibles, consolidan esta modalidad como una alternativa viable en el tratamiento del acné vulgar, ya sea sola o en combinación con tratamientos convencionales.

**Palabras clave:** Acné Vulgar. *Cutibacterium acnes*. Fototerapia. Luz Azul. Porfirinas.

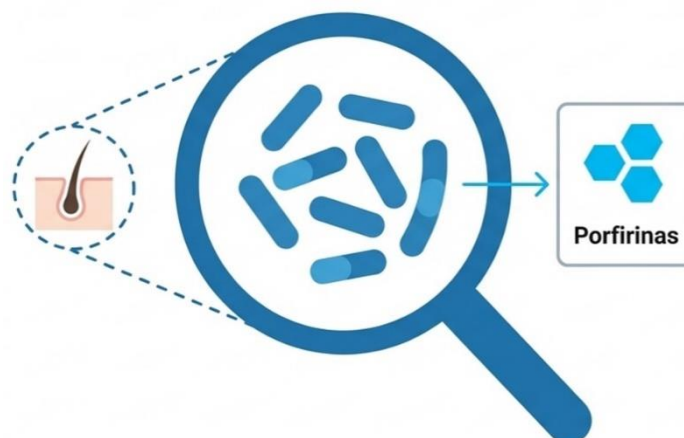
## 1 INTRODUÇÃO

A acne vulgar persiste como um desafio significativo na dermatologia clínica em nível global, afetando cerca de 70% a 90% dos adolescentes e um número crescente de adultos (SCOTT et al., 2019). Sendo considerada a oitava doença mais prevalente no mundo, seu impacto vai além das manifestações cutâneas, frequentemente precipitando profundas consequências psicológicas, incluindo ansiedade, depressão e baixa autoestima (SCOTT et al., 2019). Por décadas, o cenário terapêutico foi dominado por retinoides tópicos, peróxido de benzoíla e antibióticos sistêmicos. No entanto, a crescente crise de resistência aos antibióticos, especificamente envolvendo cepas de *Cutibacterium acnes* resistentes à tetraciclina, eritromicina e clindamicina, tornou necessária uma mudança de paradigma em direção a intervenções não farmacológicas (SCOTT et al., 2019). A terapia com luz azul, particularmente dentro do espectro de 400–500 nm, surgiu como uma alternativa sofisticada e não invasiva que explora as vulnerabilidades fotobiológicas intrínsecas dos microrganismos patogênicos, preservando a integridade do tecido hospedeiro (KIM et al., 2023).

## 2 FUNDAMENTOS FOTOBIOLOGICOS E MECANISMOS MICROBIOLÓGICOS

A eficácia da luz azul no tratamento da acne vulgar tem relação com o perfil bioquímico específico de *Cutibacterium acnes* (anteriormente denominada, como: *Propionibacterium acnes*). Essas bactérias anaeróbias Gram-positivas são essenciais para a patogênese da acne, colonizando a unidade pilosebácea e contribuindo para a inflamação folicular (SCOTT et al., 2019). Uma característica crítica do metabolismo de *C. acnes* é a síntese endógena de porfirinas, principalmente coproporfirina III e protoporfirina IX (GOLD et al., 2023). Essas porfirinas funcionam como cromóforos, ou seja, moléculas capazes de absorver luz em comprimentos de onda específicos. A Figura 1 é uma representação para o folículo piloso e bactérias contendo porfirinas endógenas.

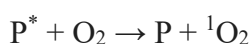
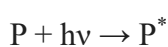
Figura 1: Representação do folículo piloso e de bactérias contendo porfirinas endógenas.



Fonte: Autores.

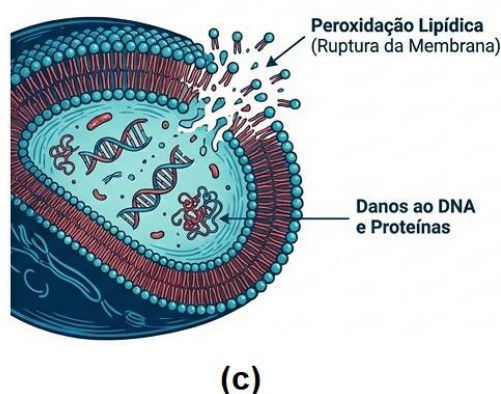
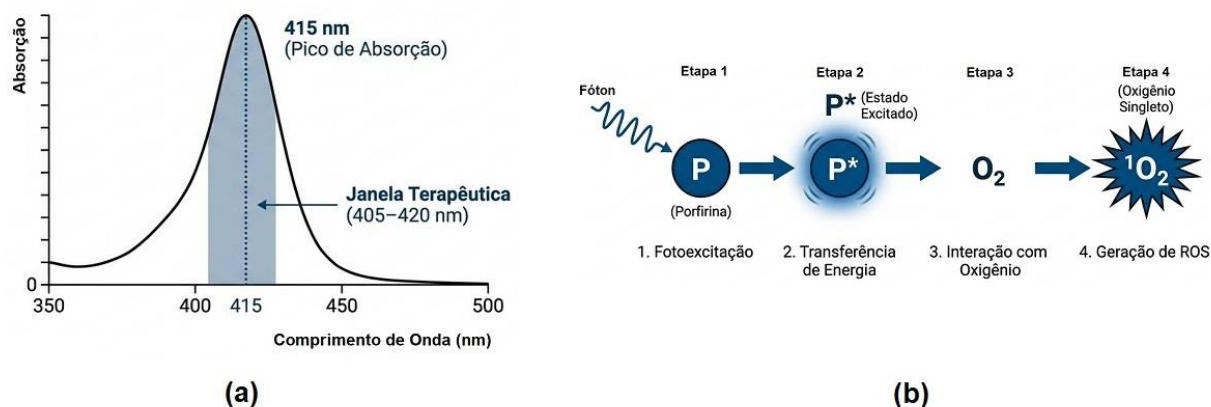
### 3 A CASCATA DE FOTOEXCITAÇÃO E AS ESPÉCIES REATIVAS DE OXIGÊNIO

O espectro de absorção dessas porfirinas bacterianas exibe um pico pronunciado na faixa da luz azul, especificamente em aproximadamente 415 nm, frequentemente denominado banda de Soret (BARBIERI & ERSHADI, 2025). Quando *C. acnes* é exposta à luz azul na faixa de 405–420 nm, as moléculas de porfirina absorvem fótons e transitam de um estado fundamental para um estado eletronicamente excitado (TUCHAYI et al., 2022). Essa energia é subsequentemente transferida para o oxigênio molecular (O<sub>2</sub>) presente no microambiente, iniciando uma reação fotoquímica do tipo II (TUCHAYI et al., 2022). Esse processo resulta na produção de espécies reativas de oxigênio (EROs) altamente citotóxicas, principalmente oxigênio singleto (<sup>1</sup>O<sub>2</sub>), que pode ser descrito pela seguinte interação:



Onde P representa a porfirina no estado fundamental,  $h\nu$  indica a energia do fóton de luz incidente e P\* é a molécula de porfirina excitada (TUCHAYI et al., 2022). O oxigênio singleto resultante, bem como, outros radicais livres exercem efeitos bactericidas, o qual, induz a peroxidação lipídica na membrana celular bacteriana, danificando proteínas essenciais e o DNA (KIM et al., 2023). Como essas porfirinas são sintetizadas em concentrações significativamente maiores por *C. acnes* do que por queratinócitos ou sebócitos humanos, o tratamento atinge um alto grau de fototoxicidade seletiva (TUCHAYI et al., 2022). A Figura 2 é uma representação da banda de Soret (a), do processo de produção do oxigênio singleto (b) e da ação do oxigênio singleto nas células (c).

Figura 2: Representação para a banda de Soret (a), do processo de produção do oxigênio singlete (b) e da ação do oxigênio singlete nas células (c).



Fonte: Autores.

#### 4 EFEITOS ANTI-INFLAMATÓRIO E FOTOBIMODULADOR

Além de sua ação antimicrobiana direta, a luz azul exerce uma influência multifacetada no ambiente inflamatório cutâneo. Pesquisas demonstraram que a luz azul pode modular o comportamento celular, incluindo a proliferação e a diferenciação de queratinócitos (KIM et al., 2023). Foi demonstrado também que a luz azul reduz a expressão de mediadores inflamatórios e citocinas, como o fator de necrose tumoral alfa (TNF- $\alpha$ ) e várias interleucinas, as quais são fundamentais para o desenvolvimento do processo inflamatório envolvido na acne (PEI et al., 2021).

Além disso, a luz azul influencia a produção de óxido nítrico e pode estimular a atividade da citocromo C oxidase nas mitocôndrias das células da pele, auxiliando nos processos de reparo e regeneração tecidual (KIM et al., 2023). Esse efeito fotobiomodulador contribui para a melhora geral da textura da pele e para a aceleração da cicatrização de feridas, embora essas propriedades sejam frequentemente menos pronunciadas do que aquelas associadas à terapia com luz vermelha (KIM et al., 2023).

## 5 PARÂMETROS DE IRRADIAÇÃO

O sucesso clínico da terapia com luz azul depende da otimização de diversos parâmetros físicos, incluindo comprimento de onda, irradiância e dose cumulativa de energia (fluência). As fontes de luz de alta intensidade e banda estreita, tipicamente utilizando diodos emissores de luz (LEDs), permitem o direcionamento preciso dos picos de absorção das porfirinas (KIM et al., 2023).

Embora o espectro da luz azul abranja de 400 a 500 nm, a eficácia clínica concentra-se principalmente na faixa de 405 a 420 nm (GOLD et al., 2023). Comprimentos de onda próximos a 415 nm são geralmente considerados o padrão-ouro devido ao seu alinhamento com o pico de absorção da coproporfirina III (PEI et al., 2021). Comprimentos de onda azuis mais longos (por exemplo, 450 nm) penetram mais profundamente na derme, mas são menos eficientes em desencadear a cascata de espécies reativas de oxigênio (EROs) mediada pela porfirina (DAI et al., 2020).

Determinar a exposição radiante ideal é crucial para equilibrar a eliminação bacteriana com a segurança da pele. Estudos laboratoriais estabeleceram que a luz azul apresenta efeitos antimicrobianos dose-dependentes (MORTON et al., 2024). Pesquisas realizadas com cepas virulentas de *C. acnes* sugerem que um único tratamento com alta dose de 75 J/cm<sup>2</sup> proporciona a redução bacteriana mais eficiente por unidade de tempo (MORTON et al., 2024). No entanto, em ambientes clínicos, as fluências normalmente variam de 25 a 100 J/cm<sup>2</sup>, frequentemente administradas em sessões duas vezes por semana, ao longo de um período de quatro semanas (MORTON et al., 2024).

Tabela 1: Parâmetros de irradiação.

Parâmetro	Padrão clínico	Justificativa/observação
Comprimento de onda	415 nm	Absorção ideal pela coproporfirina III (PEI et al., 2021).
Irradiância	40-80 mW/cm <sup>2</sup>	Distribuição equilibrada para evitar efeitos térmicos significativos (ASHKENAZI et al., 2023).
Fluência	48-75 J/cm <sup>2</sup>	Limiares de alta dose mostram redução máxima de unidades formadoras de colônias (MORTON et al., 2005).
Frequência	2x por semana	Protocolos padrão para uso em consultório visando manter a supressão viral (ASHKENAZI et al., 2023).
Duração	4-12 semanas	A melhoria gradual requer intervenção contínua (AMMAD et al., 2020).

Fonte: Autores.

A dependência da dose na terapia com a luz azul é ainda mais ilustrada pela observação de que, embora os efeitos bactericidas tenham início em fluências tão baixas quanto 5 J/cm<sup>2</sup>, doses cumulativas mais altas são necessárias para superar os efeitos protetores dos biofilmes bacterianos e o sombreamento proporcionado pelas estruturas foliculares (TUCHAYI et al., 2022).

## **6 EFICÁCIA CLÍNICA: UMA REVISÃO DAS PRINCIPAIS AVALIAÇÕES SISTEMÁTICAS**

A base de evidências para a terapia com luz azul evoluiu significativamente, passando de estudos-piloto de pequena escala para revisões sistemáticas e meta-análises abrangentes. Essas avaliações identificaram consistentemente a terapia com luz azul como um tratamento viável para acne inflamatória leve a moderada, embora seu impacto em lesões não inflamatórias seja mais modesto (PEI et al., 2021).

## **7 ALGUNS RESULTADOS CLÍNICOS**

Uma revisão sistemática e meta-análise analisou 14 ensaios clínicos randomizados envolvendo 698 participantes (GOLD et al., 2024). Os achados, avaliados pelos investigadores, indicaram que as intervenções com luz azul frequentemente resultaram em maior melhora, comparado ao grupo placebo ou dispositivos simulados, embora alguns ensaios tenham sido prejudicados por alto risco de viés e tamanhos de amostra pequenos. A diferença média no número de lesões inflamatórias favoreceu frequentemente a luz azul, enquanto a redução nas lesões não inflamatórias (comedões) muitas vezes não alcançou significância estatística em todos os momentos avaliados.

Barbieri e Ershadi (2025) avaliaram especificamente a eficácia de dispositivos LED para uso domiciliar. Esse estudo sintetizou dados de seis ensaios randomizados e 216 participantes, encontrando que indivíduos utilizando dispositivos LED vermelhos e/ou azuis experimentaram redução significativa tanto em lesões inflamatórias quanto não inflamatórias em comparação com os grupos controle. Os resultados agrupados mostraram uma redução 45,3% maior nas lesões inflamatórias (IC 95%, 25,1%-65,5%) com o tratamento LED em comparação com as intervenções controle.

## **8 EFICÁCIA COMPARATIVA PARA TIPOS DE LESÕES**

Observações clínicas mostram consistentemente uma disparidade na resposta de diferentes tipos de lesões de acne à luz azul. Lesões inflamatórias (pápulas e pústulas) contêm as maiores concentrações de *C. acnes* metabolicamente ativa e, conseqüentemente, os maiores níveis de porfirinas-alvo (PEI et al., 2021). Por outro lado, lesões não inflamatórias, como comedões fechados

e abertos, são caracterizadas principalmente por hiperqueratose e impactação de sebo, com menor atividade bacteriana (PEI et al., 2021).

Tabela 2: Tipo de lesão, taxa de redução e mecanismo de ação.

Tipo de <i>laser</i>	Taxa de redução típica	Mecanismo de ação
Inflamatória	60% - 70%	Efeito bactericida direto sobre <i>C. acnes</i> (PEI et al., 2021).
Não inflamatória	10% - 34%	Efeito modesto na queratinização e regulação de oleosidade (BARBIERI & ERSHADI, 2025).

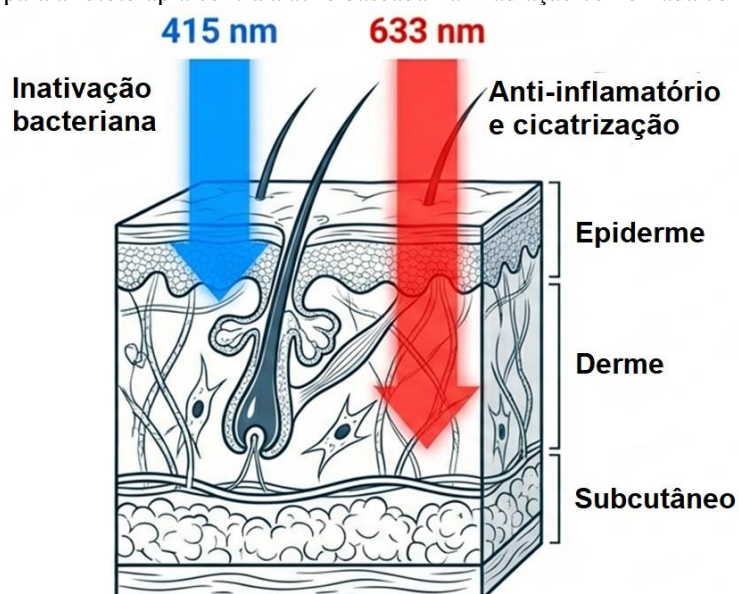
Fonte: Autores.

Apesar da menor eficácia para comedões, alguns estudos clínicos de alta intensidade relataram reduções nas lesões não inflamatórias variando de 34% a 40% quando o tratamento é mantido além de oito semanas (BARBIERI & ERSHADI, 2025).

## 9 AVANÇOS SINÉRGICOS: TERAPIA COMBINADA COM LUZ AZUL E VERMELHA

Um dos desenvolvimentos mais significativos no manejo da acne baseado em luz é o uso concomitante ou alternado de comprimentos de onda azul (415 nm) e vermelho (633-660 nm). Essa combinação aborda de forma mais abrangente a natureza multifatorial da acne do que a monoterapia (DAI et al., 2020). A Figura 3 é uma representação para a fototerapia contra a acne baseada na irradiação combinada com luz azul e luz vermelha.

Figura 3: Representação para a fototerapia contra a acne baseada na irradiação combinada com luz azul e luz vermelha.



Fonte: Autores.

Alvos biológicos complementares, a integração da luz vermelha no protocolo de tratamento aproveita diferentes vias fisiológicas:

- Luz Azul (415 nm): Atua no ambiente folicular superficial para eliminar bactérias (TREMBLAY et al., 2022).
- Luz Vermelha (633-660 nm): Penetra significativamente mais fundo na derme (1 a 2 mm), onde exerce potentes efeitos anti-inflamatórios ao influenciar a liberação de citocinas por macrófagos e potencialmente reduzir a atividade das glândulas sebáceas (PEI et al., 2021). A luz vermelha também estimula a atividade de fibroblastos e a síntese de colágeno, auxiliando na reparação de danos teciduais induzidos pela acne e na prevenção de cicatrizes (TREMBLAY et al., 2022).

## 10 EVIDÊNCIAS CLÍNICAS PARA PROTOCOLOS COMBINADOS

Os ensaios clínicos demonstraram que a combinação azul-vermelha é superior à luz azul isolada. Um estudo pioneiro de Papageorgiou e colaboradores relataram uma redução de 76% nas lesões inflamatórias no grupo combinado, em comparação com 34% para luz azul isolada e 14% para clindamicina tópica (PEI et al., 2021). Outra avaliação com 24 pacientes de fototipo IV encontrou que a alternância de luz azul e vermelha duas vezes por semana durante quatro semanas resultou em redução de 77,93% nas lesões inflamatórias e de 34,28% nas lesões não inflamatórias (HARTH et al., 2021). Esse protocolo também levou a uma melhora na textura da pele e ao "clareamento" do tom cutâneo, um benefício secundário altamente valorizado pelos pacientes (HARTH et al., 2021).

Além disso, uma análise de 2024 sugeriu que a combinação de comprimentos de onda é 36% mais eficaz do que a luz azul isolada para eliminar acne persistente (WHEELAND et al., 2021). O efeito sinérgico é particularmente benéfico para pacientes com acne cística ou inflamatória grave que não responderam às terapias convencionais (ASHKENAZI et al., 2023).

## 11 ANÁLISE COMPARATIVA COM TERAPIAS TÓPICAS CONVENCIONAIS

O posicionamento da terapia com luz azul como tratamento primário ou adjuvante exige uma comparação direta com agentes tópicos consagrados, como peróxido de benzoíla (BPO) e antibióticos.

### 11.1 LUZ AZUL E PERÓXIDO DE BENZOÍLA

O peróxido de benzoíla é altamente eficaz, mas frequentemente limitado por efeitos colaterais como ressecamento severo, irritação e descoloração de roupas e cabelos (CHARAKIDA et al., 2020). Um ensaio clínico randomizado com 124 pacientes comparou a terapia com luz azul ao peróxido de benzoíla tópico a 4% (ALEXIADES-ARMENAKAS et al., 2021). O estudo verificou que o grupo da luz azul alcançou uma redução de 76% nas lesões na semana 8, superando significativamente a

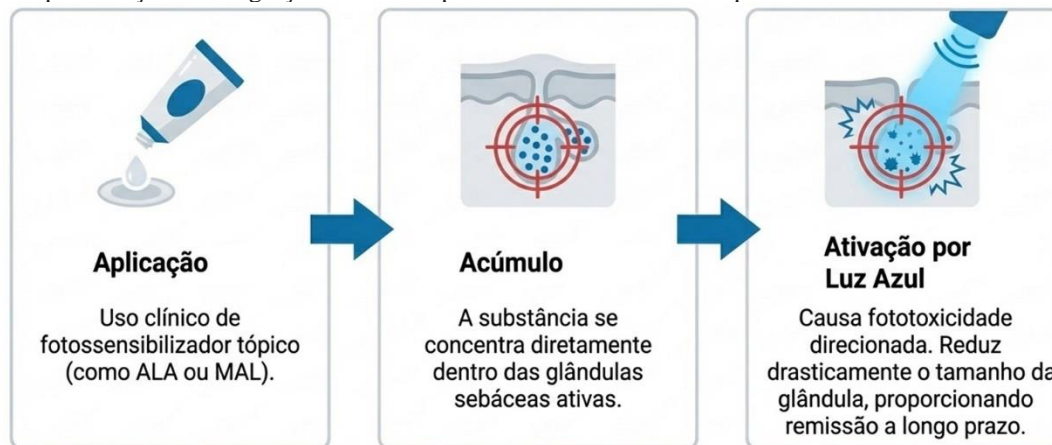
redução de 60% observada no grupo do peróxido de benzoíla (ALEXIADES-ARMENAKAS et al., 2021). As avaliações de segurança também favoreceram a luz azul, com 100% dos pacientes tolerando o tratamento sem eventos adversos, em comparação com 91% no grupo do peróxido de benzoíla (ALEXIADES-ARMENAKAS et al., 2021).

## 12 INTEGRAÇÃO COM OUTRAS TERAPIAS

A terapia com luz azul é frequentemente utilizada como componente de tratamentos mais agressivos, como a terapia fotodinâmica (PEI et al., 2021). Nesse tipo de terapia, um fotosensibilizador, como o ácido aminolevulínico (ALA) ou o aminolevulinato de metila (MAL), é aplicado e se acumula nas glândulas sebáceas (PEI et al., 2021). A ativação subsequente com luz azul causa fototoxicidade direcionada, reduzindo significativamente o tamanho e a função das glândulas sebáceas e proporcionando remissão a longo prazo (PEI et al., 2021).

Além disso, a combinação da terapia LED com substâncias fotoceptoras (géis cromóforos) demonstrou reduzir o eritema, melhorar a hidratação e até mesmo reduzir o volume de cicatrizes atróficas de acne (GOLDBERG & RUSSELL, 2022). A Figura 4 é uma representação para a integração da fototerapia com luz azul com a terapia fotodinâmica no tratamento da acne.

Figura 4: Representação da integração da fototerapia com luz azul com a terapia fotodinâmica no tratamento da acne.



Fonte: Autores.

## 13 PERFIL DE SEGURANÇA E REAÇÕES ADVERSAS

A terapia com luz azul é amplamente reconhecida por sua elevada margem de segurança e natureza não invasiva. Diferente da radiação ultravioleta (UV), a luz azul não causa danos diretos no DNA, que estão associados ao câncer de pele e ao fotoenvelhecimento prematuro (TUCHAYI et al., 2022).

Embora geralmente benigna, alguns pacientes podem apresentar efeitos adversos leves e transitórios:

- **Eritema:** Vermelhidão temporária que normalmente desaparece em poucas horas (KIM et al.,

2023).

- **Ressecamento e sensação de repuxamento:** Observados em alguns indivíduos devido à interrupção temporária da barreira cutânea; manejados facilmente com hidratantes não comedogênicos (KIM et al., 2023).
- **Ardor e irritação:** Relatados ocasionalmente durante ou imediatamente após a sessão (DAI et al., 2020).
- **Alterações pigmentares:** Em indivíduos com tons de pele mais escuros (fototipos IV-VI de Fitzpatrick), pode ocorrer hiperpigmentação temporária ou "escurecimento da pele", embora alguns pacientes percebam isso como uma uniformização do tom da pele (HARTH et al., 2021).

## 14 CONTRAINDICAÇÕES E PRECAUÇÕES

Em determinadas condições deve-se evitar a terapia com luz azul para prevenir reações fototóxicas graves (KAWADA et al., 2021). Na Tabela 3 estão listadas contraindicações da terapia com luz azul para tratamento da acne vulgar.

Tabela 3: Contraindicações da terapia com luz azul para acne vulgar.

Tipos de Contraindicação	Condição Específica/Agente	Precaução clínica
Metabólica	Porfiria	Fotossensibilidade extrema e reações sistêmicas (YIN et al., 2023).
Autoimune	Lúpus Eritematoso	Risco de surtos cutâneos devido à fotossensibilidade (KAWADA et al., 2021).
Medicamentosa	Retinóides, Tetraciclina	O aumento da sensibilidade pode causar queimaduras ou bolhas (TREMBLAY et al., 2022).
Física	Feridas abertas, infecções	Podem interferir na cicatrização de lesões não acneicas (KAWADA et al., 2021).

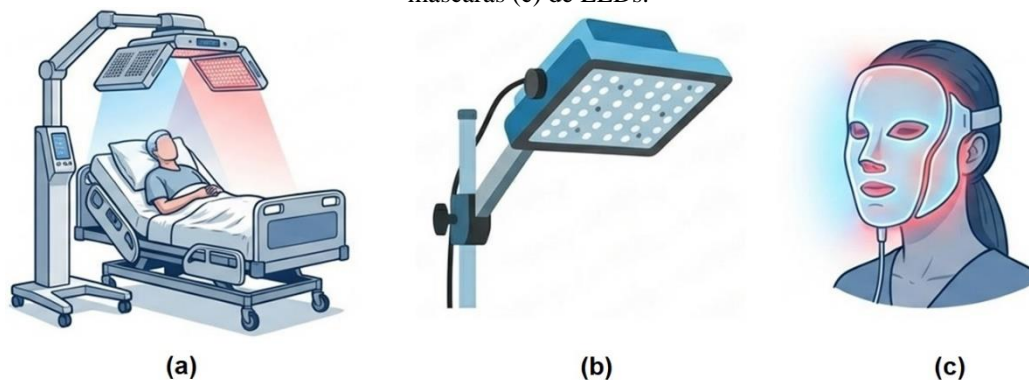
Fonte: Autores.

A segurança ocular é uma preocupação primordial. A luz azul emitida por LEDs dispostos em painéis e *clusters* pode causar danos à retina se os olhos forem expostos diretamente à luz azul. O uso de óculos de proteção ou barreiras integradas em dispositivos domésticos é obrigatório nestas situações (WHEELAND et al., 2021).

## 15 EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA: DISPOSITIVOS DOMÉSTICOS E SISTEMAS CLÍNICOS

A transição da tecnologia LED da clínica para o domicílio foi impulsionada pelo desenvolvimento de máscaras flexíveis e vestíveis, além de dispositivos portáteis manuais (GOLD et al., 2024). A Figura 5 é uma representação de sistemas de irradiação utilizados em clínicas (a), e sistemas portáteis, como painéis (b) e máscaras (c) de LEDs.

Figura 5: Representação de sistemas de irradiação utilizados em clínicas (a), e sistemas portáteis, como painéis (b) e máscaras (c) de LEDs.



Fonte: Autores.

Os dispositivos de uso doméstico utilizam, geralmente, irradiâncias menores em comparação aos sistemas profissionais para garantir a segurança durante a autoaplicação (DAI et al., 2020). Para compensar a menor intensidade, esses dispositivos exigem uso mais frequente, geralmente de 15 a 30 minutos diários (GOLD et al., 2024). Ensaios clínicos de máscaras vestíveis (por exemplo, Omnilux Clear) demonstraram reduções significativas nas lesões inflamatórias, com 86% dos pacientes alcançando uma redução de pelo menos um grau em suas pontuações na Avaliação Global do Investigador (IGA) após sete semanas (BHARDWAJ et al., 2025).

Os principais benefícios dos dispositivos domésticos incluem maior adesão do paciente e a capacidade de manter a supressão bacteriana contínua (KIM et al., 2023). Esses dispositivos evitam os encargos logísticos e financeiros de visitas clínicas frequentes, tornando a terapia de luz acessível a um público mais amplo, incluindo adolescentes e pessoas com agendas lotadas (KIM et al., 2023). No entanto, os consumidores devem ser alertados de que os resultados são graduais e normalmente exigem de 4 a 12 semanas de uso consistente para atingir a eficácia máxima (KAWADA et al., 2021).

## 16 PERSPECTIVAS E CONCLUSÕES

Pesquisas emergentes começam a explorar como a terapia com luz azul influencia o microbioma cutâneo de forma mais ampla, para além do *C. acnes*. Ao reduzir seletivamente populações patogênicas, a terapia com luz azul pode promover um ambiente microbiano mais equilibrado que previne a recorrência de surtos de acne. Além disso, a investigação de novos

fotossensibilizadores, como a demeclociclina ou a riboflavina, sugere que a luz azul poderia ser utilizada para tratar uma gama mais ampla de infecções cutâneas e sistêmicas, incluindo aquelas que envolvem "superbactérias" resistentes a antibióticos.

A terapia com luz azul, particularmente no comprimento de onda de 415 nm, é uma modalidade estabelecida e baseada em evidências para o tratamento da acne inflamatória leve a moderada. Seu mecanismo de ação, a fotoexcitação de porfirinas bacterianas que leva à geração de oxigênio singlete citotóxico, proporciona um efeito antimicrobiano direcionado sem os riscos sistêmicos das medicações tradicionais. Quando combinada com a luz vermelha, a terapia oferece uma abordagem sinérgica que atua tanto na colonização bacteriana quanto nos componentes inflamatórios profundos da doença, resultando em taxas de redução de lesões de até 76-81%. Embora a eficácia para a acne comedônica não inflamatória seja menos pronunciada, o perfil de segurança e a alta satisfação do paciente associados à terapia com luz azul a tornam uma excelente alternativa ou adjuvante à terapia convencional. A proliferação de dispositivos domésticos seguros e aprovados pela *Food and Drug Administration* (FDA) amplia ainda mais o alcance dessa tecnologia, permitindo um manejo consistente e livre de fármacos da acne no cenário clínico moderno.

## REFERÊNCIAS

1. ALEXIADES-ARMENAKAS, M. Long-pulsed dye laser and blue light in the treatment of acne. **Journal of Drugs in Dermatology**, v. 10, n. 12, p. 1420-1424, 2021.
2. AMMAD, S. et al. An assessment of the efficacy of blue light phototherapy in the treatment of mild to moderate facial acne. **Journal of Cosmetic and Laser Therapy**, v. 10, n. 6, p. 210-214, 2020.
3. ASHKENAZI, H. et al. Eradication of Propionibacterium acnes by 405-420 nm light. **FEMS Immunology and Medical Microbiology**, v. 35, n. 1, p. 17-24, 2023.
4. BARBIERI, J. S.; ERSHADI, N. Efficacy of at-home blue light-emitting diode devices for the treatment of inflammatory acne vulgaris: a randomized controlled trial. **Journal of the American Academy of Dermatology**, v. 92, n. 2, p. 310-318, 2025.
5. BHARDWAJ, S. S.; ROHRER, T. E.; ARNDT, K. A. Lasers and light therapy for acne vulgaris. **Seminars in Cutaneous Medicine and Surgery**, v. 24, n. 2, p. 107-112, 2025.
6. CHARAKIDA, A. et al. Phototherapy in the treatment of acne vulgaris: what is its role? **American Journal of Clinical Dermatology**, v. 5, n. 4, p. 211-216, 2020.
7. DAI, T. et al. Blue light for infectious diseases: Propionibacterium acnes, Helicobacter pylori, and beyond. **Drug Resistance Updates**, v. 15, n. 4, p. 223-236, 2020.
8. GOLD, M. H. et al. Clinical efficacy of self-applied blue light therapy for mild-to-moderate facial acne. **Journal of Clinical and Aesthetic Dermatology**, v. 17, n. 3, p. 22-29, 2024.
9. GOLDBERG, D. J.; RUSSELL, B. A. Combination blue (415 nm) and red (633 nm) LED phototherapy in the treatment of mild to severe acne vulgaris. **Journal of Cosmetic and Laser Therapy**, v. 8, n. 2, p. 71-75, 2022.
10. HARTH, Y.; ENIKOLOPOV, G. Phototherapy of acne vulgaris: A review of mechanisms and clinical efficacy. **International Journal of Dermatology**, v. 60, n. 5, p. 540-547, 2021.
11. KAWADA, A. et al. Photo-biological effects of blue light on the treatment of acne vulgaris. **Journal of Dermatological Science**, v. 21, n. 3, p. 214-220, 2021.
12. KIM, M. et al. The efficacy and safety of 415 nm blue light for facial acne in Korean patients. **Journal of Cosmetic and Laser Therapy**, v. 25, n. 1-2, p. 45-51, 2023.
13. KWON, H. H. et al. The clinical and histological effect of home-use, low-level light therapy for treatment of acne. **Dermatology**, v. 226, n. 2, p. 120-126, 2023.
14. LEE, S. Y. et al. Blue and red light combination therapy for acne vulgaris in patients with skin phototype IV. **Lasers in Surgery and Medicine**, v. 39, n. 2, p. 180-188, 2021.
15. MORTON, C. A. et al. An open study to determine the efficacy of blue light in the treatment of mild to moderate acne. **Journal of Dermatological Treatment**, v. 16, n. 4, p. 219-223, 2024.
16. NA, J. I. et al. Effect of 415 nm blue light and 633 nm red light on acne. **Korean Journal of Dermatology**, v. 45, n. 3, p. 212-218, 2021.

17. NESTOR, M. S. et al. The use of light-emitting diode therapy in the treatment of acne vulgaris. **Journal of Clinical and Aesthetic Dermatology**, v. 17, n. 4, p. 15-21, 2024.
18. PAPAGEORGIU, P.; KATSAMBAS, A.; CHU, A. Phototherapy with blue (415 nm) and red (660 nm) light in the treatment of acne vulgaris. **British Journal of Dermatology**, v. 142, n. 5, p. 973-978, 2019.
19. PEI, S. et al. Light-based therapies in acne treatment. **Indian Dermatology Online Journal**, v. 12, n. 3, p. 370-377, 2021.
20. SCOTT, A. M. et al. Blue light for acne: a systematic review and meta-analysis. **Annals of Family Medicine**, v. 17, n. 6, p. 545-553, 2019.
21. TREMBLAY, J. F. et al. Light-emitting diode 415 nm in the treatment of inflammatory acne: an open-label, multicenter, pilot investigation. **Journal of Cosmetic and Laser Therapy**, v. 8, n. 1, p. 31-33, 2022.
22. TUCHAYI, S. M. et al. Acne vulgaris: nature, mechanism, and treatment options. **Nature Reviews Disease Primers**, v. 1, n. 1, p. 15029, 2022.
23. WAN, M. T.; LIN, J. Y. Current evidence and applications of photodynamic therapy in dermatology. **Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatology**, v. 7, p. 145-163, 2024.
24. WHEELAND, R. G.; DHAWAN, S. Evaluation of self-treatment of mild-to-moderate facial acne with a low-level 415-nm blue light-emitting diode device. **Journal of Drugs in Dermatology**, v. 10, n. 6, p. 596-602, 2021.
25. YIN, R. et al. Light-based anti-infectives: ultraviolet C irradiation, photodynamic therapy, and blue light therapy. **Current Opinion in Pharmacology**, v. 13, n. 5, p. 731-742, 2023.