Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação — REASE

OPEN ACCESS

doi.org/10.51891/rease.v12i11.31815

TECNOLOGIAS LUMÍNICAS NO MANEJO DA ROSÁCEA ERITEMATOTELANGIECTÁSICA: EFICÁCIA CLÍNICA DA LUZ INTENSA PULSADA E *LASERS* VASCULARES NA BIOMEDICINA ESTÉTICA

LIGHT-BASED TECHNOLOGIES IN THE MANAGEMENT OF ERYTHEMATOTELANGIECTATIC ROSACEA: CLINICAL EFFICACY OF INTENSE PULSED LIGHT AND VASCULAR LASERS IN AESTHETIC BIOMEDICINE

TECNOLOGÍAS LUMÍNICAS EN EL MANEJO DE LA ROSÁCEA ERITEMATOTELANGIECTÁSICA: EFICACIA CLÍNICA DE LA LUZ PULSADA INTENSA Y LOS LÁSERES VASCULARES EN LA BIOMEDICINA ESTÉTICA

Dominyck Andressa Siqueira Santos[1]
Isabelle Barreto de Aragão Le Campion[2]

RESUMO: A rosácea eritematotelangiectásica é uma dermatose inflamatória crônica caracterizada por eritema facial persistente, rubor e telangiectasias. Este estudo analisou a eficácia clínica e a segurança da luz intensa pulsada (LIP) e dos lasers vasculares no manejo da doença, com vistas à biomedicina estética, por meio de revisão integrativa nas bases LILACS, MEDLINE e SciELO, com estudos primários publicados entre 2021 e 2026. Doze estudos compuseram a amostra. Houve melhora do eritema e, em parte dos estudos, das telangiectasias após o tratamento com LIP e lasers vasculares, mas os estudos eram heterogêneos e apenas quatro compararam tecnologias entre si, sem demonstrar superioridade de uma delas. Nos estudos com terapias combinadas, o benefício não pode ser atribuído a um único componente. Os fototipos foram sobretudo II a IV. Os eventos adversos descritos foram predominantemente transitórios, e um estudo não os informou. Não houve avaliação formal do risco de viés. Os achados são preliminares, e a escolha terapêutica deve ser individualizada.

Palavras-chave: Rosácea. Terapia a laser. Luz intensa pulsada.

ABSTRACT: Erythematotelangiectatic rosacea is a chronic inflammatory dermatosis characterized by persistent facial erythema, flushing, and telangiectasia. This study analyzed the clinical efficacy and safety of intense pulsed light (IPL) and vascular lasers in its management, with a view to aesthetic biomedicine, through an integrative review in LILACS, MEDLINE, and SciELO, including primary studies published from 2021 to 2026. Twelve studies formed the sample. Erythema improved and, in some studies, so did telangiectasia, after treatment with IPL and vascular lasers, but the studies were heterogeneous and only four compared technologies with each other, without demonstrating the superiority of any. In combination-therapy studies, the benefit cannot be attributed to a single component. Phototypes were mainly II to IV. Reported adverse events were predominantly transient, and one study did not report them. No formal risk-of-bias assessment was performed. The findings are preliminary, and treatment choice should be individualized.

Keywords: Rosacea. Laser therapy. Intense pulsed light.

[1] Discente do 8º período do curso de Biomedicina do Centro Universitário Cesmac, Maceió-AL.
[2] Orientadora. Professora Especialista do curso de Biomedicina do Centro Universitário Cesmac, Maceió-AL.

RESUMEN: La rosácea eritematotelangiectásica es una dermatosis inflamatoria crónica caracterizada por eritema facial persistente, rubor y telangiectasias. Este estudio analizó la eficacia clínica y la seguridad de la luz pulsada intensa (LPI) y de los láseres vasculares en el manejo de la enfermedad, con miras a la biomedicina estética, mediante una revisión integradora en las bases LILACS, MEDLINE y SciELO, con estudios primarios publicados entre 2021 y 2026. Doce estudios compusieron la muestra. Hubo mejoría del eritema y, en parte de los estudios, de las telangiectasias tras el tratamiento con LPI y láseres vasculares, pero los estudios eran heterogéneos y solo cuatro compararon tecnologías entre sí, sin demostrar la superioridad de ninguna. En los estudios con terapias combinadas, el beneficio no puede atribuirse a un único componente. Los fototipos fueron sobre todo de II a IV. Los eventos adversos descritos fueron predominantemente transitorios, y un estudio no los informó. No hubo evaluación formal del riesgo de sesgo. Los hallazgos son preliminares, y la elección terapéutica debe individualizarse.

Palabras clave: Rosácea. Terapia por láser. Luz pulsada intensa.

1 INTRODUÇÃO

A rosácea é uma dermatose inflamatória crônica que acomete predominantemente a região centrofacial, caracterizada por eritema persistente, telangiectasias, pápulas, pústulas e, em casos mais avançados, alterações fimatosas. Sua fisiopatologia é multifatorial e ainda não completamente elucidada, envolvendo disfunção da barreira cutânea, desregulação dos sistemas imunológicos inato e adaptativo e instabilidade neurovascular, com participação de vias como a da catelicidina, dos receptores de potencial transitório e do inflamassoma NLRP3 (Fisher; Travers; Rohan, 2023).

A classificação clássica da doença a divide em quatro subtipos, eritematotelangiectásico, papulopustuloso, fimatoso e ocular; contudo, diretrizes mais recentes propõem uma abordagem baseada em fenótipos clínicos, o que permite direcionar as terapias de forma mais individualizada (Galluccio *et al.*, 2024). O subtipo eritematotelangiectásico (ETR), foco desta revisão, caracteriza-se por eritema facial persistente, episódios recorrentes de rubor (flushing) e telangiectasias visíveis, decorrentes de disfunção vascular e neurogênica (Galluccio *et al.*, 2024; Tang; He, 2025). Desde a proposta do ROSCO (Global ROSacea COnsensus), a doença passou a ser compreendida também por meio de fenótipos clínicos primários e secundários, o que orienta a escolha terapêutica de forma mais individualizada do que a antiga classificação por subtipos (Nguyen *et al.*, 2024).

Optou-se por manter, ao longo desta revisão, a nomenclatura "rosácea eritematotelangiectásica" por ser o termo predominantemente utilizado nos estudos primários que compuseram a amostra terapêutica analisada. Reconhece-se, contudo, que a abordagem contemporânea proposta pelo ROSCO prioriza a descrição por fenótipos clínicos, em especial

o eritema persistente e as telangiectasias, em detrimento da antiga classificação por subtipos, da qual o termo ETR é originário.

Do ponto de vista mecanístico, a colonização por ácaros Demodex tem sido associada à ativação de vias neurogênicas de inflamação (TRPV1-NGF-TrkA) e a maior intensidade de sintomas cutâneos, como queimação e ardência, reforçando o papel desse parasita na fisiopatologia da doença (Kahraman *et al.*, 2024; Lee *et al.*, 2023; Pérez Wilson *et al.*, 2025).

No cenário mundial, a prevalência estimada da rosácea varia amplamente, entre 0,1% e 22% da população, a depender do critério diagnóstico e da população estudada; estudo transversal com 469 pacientes identificou, ainda, que 44,8% dos pacientes apresentavam sintomas de ansiedade e 37,5%, de depressão, havendo correlação direta entre a gravidade clínica da doença e o comprometimento da qualidade de vida, sobretudo pela localização facial das lesões e pelo impacto psicossocial e estético (Yang *et al.*, 2022). Estudo global mais recente, conduzido com mais de 50 mil indivíduos em 20 países, estimou a prevalência mundial em 5,1%, com maior risco de adoecimento na faixa etária entre 25 e 39 anos (Saurat *et al.*, 2024), havendo subdiagnóstico relevante em peles mais pigmentadas, nas quais o eritema é menos perceptível (Salge *et al.*, 2024).

Fatores de risco modificáveis também têm sido associados à rosácea: a interação entre peso corporal e consumo de alimentos picantes parece influenciar a gravidade e o subtipo da doença, ao passo que maior adesão a padrões alimentares mais saudáveis, como o mediterrâneo, associa-se a menor risco de desenvolvimento da condição (Chen *et al.*, 2023; Wang *et al.*, 2022).

O tratamento da rosácea eritematotelangiectásica permanece um desafio terapêutico, pois diferentes componentes da doença respondem de forma distinta às terapias disponíveis (Oliveira *et al.*, 2020). As lesões inflamatórias (pápulas e pústulas) são tratadas com medicamentos que atuam principalmente sobre a inflamação, como metronidazol, ácido azelaico e ivermectina. O eritema persistente, por sua vez, pode ser controlado com agonistas alfa-adrenérgicos tópicos, como a oximetazolina e a brimonidina, que têm ação vasoconstritora e reduzem a vermelhidão enquanto o efeito perdura, sem eliminar as telangiectasias já estabelecidas. Nesse contexto, as tecnologias lumínicas, luz intensa pulsada (LIP) e lasers vasculares, como o laser de corante pulsado (PDL), o KTP, o alexandrita e o Nd:YAG, surgem como recursos terapêuticos direcionados à modulação da microcirculação cutânea, por meio do princípio da fototermólise seletiva, no qual a energia luminosa é absorvida seletivamente pela

oxi-hemoglobina presente nos vasos dilatados, promovendo sua coagulação sem lesar significativamente o tecido adjacente (Szwach *et al.*, 2026).

A crescente utilização da luz intensa pulsada e dos lasers vasculares na biomedicina estética, associada à diversidade de protocolos e parâmetros descritos na literatura, evidencia a necessidade de sistematizar os dados sobre sua eficácia e segurança no tratamento da rosácea eritematotelangiectásica. Nesse contexto, a análise dos mecanismos de ação, dos resultados clínicos e dos eventos adversos pode contribuir para uma abordagem terapêutica mais segura e individualizada.

Dessa forma, a questão norteadora desta pesquisa é: qual é a eficácia clínica e o perfil de segurança da luz intensa pulsada e dos lasers vasculares (laser de corante pulsado — PDL, KTP, alexandrita e Nd:YAG, isolados ou associados) no manejo do eritema persistente e das telangiectasias da rosácea eritematotelangiectásica, e o que a literatura permite concluir para a prática da biomedicina estética?

O presente estudo tem como objetivo analisar, por meio de uma revisão integrativa da literatura, a eficácia clínica e a segurança da luz intensa pulsada e dos lasers vasculares (PDL, KTP, alexandrita e Nd:YAG, isolados ou associados) no manejo da rosácea eritematotelangiectásica, e discutir as implicações dos achados para a prática da biomedicina estética.

2 MÉTODOS

2.1 Delineamento do estudo

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, desenvolvida com o objetivo de reunir e sintetizar evidências científicas acerca da eficácia e da segurança da luz intensa pulsada (LIP) e dos lasers vasculares no manejo da rosácea eritematotelangiectásica, com vistas à prática da biomedicina estética.

A elaboração da revisão foi fundamentada nas etapas metodológicas propostas por Mendes, Silveira e Galvão (2008), compreendendo: 1) identificação do tema e definição da questão norteadora; 2) estabelecimento dos critérios de inclusão e exclusão dos estudos; 3) definição das informações a serem extraídas e categorização dos estudos selecionados; 4) análise crítica dos estudos incluídos, quanto ao delineamento, às limitações e à qualidade do relato, sem aplicação de instrumento formal de risco de viés; 5) interpretação dos resultados; e 6) apresentação da síntese do conhecimento.

Por se tratar de revisão integrativa da literatura, baseada exclusivamente em publicações de acesso público e sem participação direta de seres humanos ou animais, o estudo não foi submetido à apreciação de comitê de ética em pesquisa.

2.2 Questão norteadora

A questão norteadora estabelecida para esta revisão foi: qual é a eficácia clínica e o perfil de segurança da luz intensa pulsada e dos lasers vasculares (laser de corante pulsado — PDL, KTP, alexandrita e Nd:YAG, isolados ou associados) no manejo do eritema persistente e das telangiectasias da rosácea eritematotelangiectásica, e o que a literatura permite concluir para a prática da biomedicina estética?

2.3 Estratégia de busca e bases de dados

O levantamento bibliográfico foi realizado em outubro de 2026 (SciELO em 12/10 e demais bases em 18/10), nas bases Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) e Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE), ambas acessadas pelo portal da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), e Scientific Electronic Library Online (SciELO), acessada pela plataforma SciELO Search. Nas três bases, foram aplicados os filtros de idioma (português e inglês), texto completo disponível, tipo de documento (artigo) e período (últimos cinco anos).

A estratégia combinou o descritor da doença com os nomes das tecnologias avaliadas (luz intensa pulsada, laser de corante pulsado, KTP, Nd:YAG e alexandrita), com a mesma expressão nas três bases e a sintaxe adaptada a cada plataforma. O termo “Erythema” foi retirado da estratégia: como alternativa às tecnologias, ele recuperaria artigos sobre rosácea e eritema que não avaliam laser nem luz intensa pulsada, o que não atende à questão norteadora. A data, a plataforma, a expressão completa, os filtros e o número de resultados de cada base estão registrados no Quadro 1. A expressão do Quadro 1 reflete a forma como as plataformas processaram os termos e recuperou mais registros do que o necessário. Uma busca de verificação, com os termos das tecnologias agrupados entre parênteses e combinados à rosácea, recuperou 201 registros na BVS, e os 12 estudos incluídos estavam entre os registros recuperados na BVS e na SciELO. A ampliação, portanto, não implicou perda de estudos relevantes, e a triagem por título e resumo eliminou os registros que não respondiam à questão norteadora.

Quadro 1 – Registro das buscas realizadas em cada base de dados.

Base	Plataforma	Data da busca	Expressão completa	Resultados
LILACS	BVS	18/10/2026	(rosacea) AND (intense pulsed light therapy) OR (pulsed dye laser) OR (ktp laser) OR (nd:yag) OR (alexandrita) AND instance:"regional"; filtros: base LILACS, texto completo, português/inglês, artigo, últimos 5 anos	20 (6.035 antes dos filtros)
MEDLINE	BVS	18/10/2026	(rosacea) AND (intense pulsed light therapy) OR (pulsed dye laser) OR (ktp laser) OR (nd:yag) OR (alexandrita) AND instance:"regional"; filtros: base MEDLINE, texto completo, português/inglês, artigo, últimos 5 anos	1.241 (4.674 antes dos filtros)
SciELO	SciELO Search	12/10/2026	(rosacea) AND (intense pulsed light therapy) OR (pulsed dye laser) OR (ktp laser) OR (nd:yag) OR (alexandrita); filtros: idioma português e inglês, artigos completos, últimos 5 anos	10 (48 antes dos filtros)
Total				1.271

Fonte: Santos e Le Campion (2026), a partir dos registros das buscas.

A remoção das publicações duplicadas foi realizada por conferência manual dos títulos, autores e anos de publicação recuperados nas três bases de dados. A seleção dos estudos ocorreu em duas etapas: inicialmente, títulos e resumos foram lidos e avaliados quanto à sua aderência à questão norteadora e aos critérios de inclusão estabelecidos; em seguida, os estudos pré-selecionados foram lidos na íntegra para confirmação definitiva de sua elegibilidade.

2.4 Critérios de inclusão e exclusão

Foram estabelecidos como critérios de inclusão: estudos primários, incluindo ensaios clínicos randomizados, estudos prospectivos, com ou sem grupo controle, e estudos retrospectivos; publicados entre 2021 e 2026; e que avaliassem diretamente, em pacientes com rosácea eritematotelangiectásica, a eficácia clínica, os parâmetros técnicos e/ou a segurança da luz intensa pulsada e/ou dos lasers vasculares, isolados ou associados a outras terapias, utilizados no manejo da condição.

Referências usadas apenas para fundamentar a introdução (epidemiologia, fisiopatologia, fatores de risco, diretrizes e consensos) não passaram pelo processo de seleção descrito na seção 2.5. Elas não compõem a amostra da revisão e não constam no Quadro 2.

Foram excluídos artigos de revisão narrativa, revisões sistemáticas, metanálises, consensos e diretrizes, relatos de casos isolados sem dados de eficácia, cartas ao editor, resumos de congressos, publicações duplicadas e estudos que não apresentassem relação direta com a questão norteadora da presente revisão.

2.5 Seleção dos estudos

As buscas, após a aplicação dos filtros, recuperaram 1.271 registros (LILACS, 20; MEDLINE, 1.241; SciELO, 10). Após a remoção de 128 duplicatas, por conferência manual de título, autores e ano, restaram 1.143 registros para leitura de títulos e resumos, dos quais 1.043 foram excluídos por não responderem à questão norteadora. Os 100 estudos restantes foram lidos na íntegra, e 88 foram excluídos por não abordarem as terapias focalizadas neste trabalho (luz intensa pulsada, laser de corante pulsado, KTP, Nd:YAG e alexandrita). A amostra final foi composta por 12 estudos primários, sistematizados no Quadro 2.

2.6 Extração e análise dos dados

Dos doze estudos que compuseram a amostra terapêutica, foram extraídas informações referentes à autoria, ano de publicação, delineamento metodológico, tamanho e características da amostra, tecnologia empregada, parâmetros de tratamento, número e intervalo entre as sessões, fototipos dos participantes, tempo de seguimento, desfechos clínicos e instrumentos de avaliação, resultados obtidos e eventos adversos relatados, distinguindo os eventos descritos, a ausência declarada de eventos e a ausência de informação sobre eles.

Os dados extraídos foram organizados e analisados de forma descritiva e narrativa, considerando as diferentes tecnologias lumínicas e os principais desfechos relacionados à eficácia e à segurança, e separando os estudos com tecnologia avaliada de forma isolada daqueles com terapias combinadas. A síntese dos estudos foi estruturada de modo a possibilitar a comparação entre as modalidades terapêuticas e a identificação de aspectos relevantes para a individualização do tratamento da rosácea eritematotelangiectásica no contexto da Biomedicina Estética. Não foi realizada avaliação formal da qualidade metodológica ou do risco de viés dos estudos incluídos; essa ausência constitui uma limitação metodológica desta revisão, discutida na seção 4.7.

3 RESULTADOS

3.1 Caracterização dos estudos incluídos

A busca e a seleção descritas na seção 2.5 resultaram em 12 estudos primários, cujas características são apresentadas a seguir.

O Quadro 2 sintetiza as características metodológicas e os achados dos doze estudos primários que avaliaram diretamente a eficácia e/ou a segurança da luz intensa pulsada e dos lasers vasculares, e o Quadro 3 reúne fototipos, seguimento e forma de avaliação da melhora. O Nd:YAG foi avaliado apenas em associação com o KTP, no mesmo dispositivo (Berna-Rico *et al.*, 2025), e o laser de alexandrita apenas em associação com o PDL (Nakamura *et al.*, 2025); nenhum estudo testou o Nd:YAG ou a alexandrita isoladamente.

Quadro 2 – Síntese dos estudos primários que compuseram a amostra terapêutica da revisão integrativa.

Autor(es)/Ano	Delineamento e amostra	Tecnologia, parâmetros e sessões	Principais achados	Eventos adversos
Berna-Rico et al., 2025	Retrospectivo de centro único 25 (ETR, com ou sem pápulas e pústulas)	KTP 532 nm + Nd:YAG 1064 nm (DermaV), com spray criogênico KTP 10 ms, 5-12 J/cm²; Nd:YAG 10-20 ms, 60-120 J/cm²; 8-12 mm Sessões/intervalo: Mediana 2 (1-5) / cerca de 3,7 sem	IGA global de 2,3 para 1 (p<0,001); melhora subjetiva >50% em 73,3%; sem grupo controle	Edema em 76%; sem púrpura; 1 hiperpigmentação pós-inflamatória transitória
Che et al., 2026	Retrospectivo de centro único 63 (ETR)	LIP de banda estreita (Nordlys), filtros de 555-950 e 530-750 nm 555-950 nm: 20-25 ms, 10-12 J/cm²; 530-750 nm: 2,5-3 ms, 6-6,3 J/cm² (13-15 ms, 11-13 J/cm² em vasos evidentes) Sessões/intervalo: 1-8 (mediana 2) / 1 mês	Eficácia (redução >50%) em 90,5%; EAS reduzido em todos (p<0,05); sem grupo controle	Nenhuma reação adversa cutânea significativa
Chen et al., 2026	Retrospectivo 120 (40 por grupo)	PDL x LIP x RF PDL 585 nm, 6 ou 10 ms, 7-10,5 J/cm², 7 mm; LIP 590-1200 nm, 6-10 ms, 15-20 J/cm²; RF multifonte Sessões/intervalo: PDL 2 / 6 sem; LIP 3 / 4 sem; RF 6 / 2 sem	Taxa de efetividade: PDL 57,5%, LIP 45%, RF 67,5% (sem diferença significativa); redução do CEA maior com RF (P<0,05); seguimento de 12 semanas	Incidência: PDL 100%, LIP 27,5%, RF 5%; púrpura e edema mais frequentes no PDL; hiperpigmentação em 2 pacientes do PDL, sem cicatrizes
Deda et al., 2026	Prospectivo 20 (ETR; 5 com traços papulopustulosos e 1 com alteração fimatosa)	LIP policromática (Lumecca) 515-1200 nm; 12,7 a 16,1 J/cm² Sessões/intervalo: 3 / 21 dias	CEA mediano 3,10 para 1,30 (–61,1%) em 4 semanas, mantido em 3 meses; estudo sem grupo controle	Não relatados no artigo
Liu et al., 2026	Ensaio clínico randomizado 80 (79 analisadas)	PDL PDL 6 ms x 10 ms; 9-11 J/cm²; spot 7 mm Sessões/intervalo: Sessão única	Melhora significativa em ambos (CEA, RASI, ImageJ; p<0,001), sem diferença entre as durações de pulso	Edema (p<0,05) e púrpura (p<0,001) mais frequentes com 6 ms
Menashe et al., 2025	Retrospectivo multicêntrico 82	LIP 540-950 nm; pulso 10, 12 ou 15 ms; 15-18 J/cm² (um caso com 20); ponteira de 3 cm² Sessões/intervalo: Até 4 (média 2,4) / 4 sem	Aclaramento >75% em 69,5% e de 51-75% nos demais; GAIS ótimo em 64,6% e bom em 34,1%; rosácea vascular e pigmentada, sem separar subtipos	Uma bolha (1,2%), sem outros eventos; dor leve a moderada na maioria
Nakamura et al., 2025	Retrospectivo 28 (13 ETR, 12 PPR, 3 fimatosa)	PDL ± alexandrita PDL 595 nm, 7 mm, 20 ms, 8-11 J; alexandrita 755 nm, 15 mm, 3 ms, 16 J Sessões/intervalo: Média 4,2 (ETR) / 4 a 6 sem	ETR (n=13): melhora significativa da vermelhidão (p=0,027). PPR: PDL isolado (n=5) sem melhora significativa (p=0,13); PDL + alexandrita (n=7) com melhora significativa (p=0,016). Fimatosa sem melhora	Nenhum efeito adverso observado
Nguyen et al., 2024	Prospectivo controlado 45 (KTP 30; PDL 15)	KTP x PDL KTP 532 nm, 6-10 J/cm², 10 ms, 8-12 mm; PDL 595 nm, 5-8 J/cm², 0,45-2 ms, 10 mm Sessões/intervalo: 1-3 (média 2,1) / 6-8 sem	Redução significativa do eritema em ambos (p<0,01), sem diferença entre KTP e PDL	KTP: menos dor (2,5 x 4,1/10); púrpura em cerca de 20% (KTP) e em todos (PDL); crostas em cerca de 35% (PDL)
Piccolo et al., 2024	Prospectivo 39 (rosácea 17; telangiectasia 11; eritrose 9; poiquilodermia 2)	LIP vascular-específica 500-677 e 854-1200 nm; 13-39 J/cm²; 15-50 ms Sessões/intervalo: 3 / mensal	Escala própria de 5 pontos: 21 excelente, 13 boa, 3 moderada, 2 leve, 0 sem melhora (global, sem separar por diagnóstico)	Eritema leve transitório; sem crostas, bolhas, atrofia, cicatriz ou alteração pigmentar

Autor(es)/Ano	Delineamento e amostra	Tecnologia, parâmetros e sessões	Principais achados	Eventos adversos
Sodha et al., 2021	Ensaio randomizado piloto 34 incluídos (30 analisados; 25 concluíram 6 meses)	PDL + oximetazolina 595 nm; ponteiras de 11-15 mm (15 mm na maioria); 4,5-8 J/cm²; 1,5-20 ms Sessões/intervalo: 3 / mensal	Aos 6 meses, eritema melhorou só no grupo PDL + oximetazolina (1,6 x 3,2 basal); maior redução do calibre vascular	Eritema transitório (87% das sessões), edema leve (51%), púrpura leve a moderada (30%), bolhas leves (4%); sem discromia
Tang; He, 2025	Retrospectivo 112	PDL x LIP estreita x LIP larga LIP estreita 500-600 nm; LIP larga 590-1200 nm; PDL Sessões/intervalo: 3 / 4 sem	LIP estreita superior na redução do CEA (2,01 x 2,18 PDL x 2,26 LIP larga; basal ~3,1)	Pigmentação: PDL 13,9%, LIP estreita 2,6%, LIP larga 21,1%; bolhas até 10,5% (LIP larga)
Tanghetti et al., 2021	Fase 4, aberto, multicêntrico, sem grupo controle 46 (KTP 12; LIP 12; PDL Vbeam 11; PDL Cynergy 11)	KTP, LIP ou PDL + oximetazolina 1% Não informados (prática de cada investigador) Sessões/intervalo: 2 / 4 sem	Todos melhoraram o CEA; melhora de pelo menos 1 grau em 90,7% (39 de 43) 6 h após o tratamento no dia 56; sem comparação entre os dispositivos	Eventos leves a moderados; 1 edema facial (KTP); 3 suspensões por reação à oximetazolina; nenhum evento grave

Fonte: Santos e Le Campion (2026), com base nos estudos analisados nesta revisão. Siglas: CEA, Clinician Erythema Assessment; ETR, rosácea eritematotelangiectásica; PPR, rosácea papulopustulosa; RASI, Rosacea Area and Severity Index; RF, radiofrequência; RosaQoL, Rosacea Quality of Life.

Quadro 3 – Fototipos, tempo de seguimento e forma de avaliação da melhora nos estudos incluídos.

Estudo	Fototipos	Seguimento	Avaliação da melhora
Berna-Rico et al., 2025	II (72%) e III (28%)	8 a 12 semanas após a última sessão	IGA global e por componente (3 dermatologistas), escala de 5 pontos, satisfação e dor
Che et al., 2026	III e IV	1 mês após a última sessão	EAS, VISIA (23 pacientes), GAIS e satisfação do paciente
Chen et al., 2026	II (6), III (45) e IV (69); sem diferença entre grupos	12 semanas após a última sessão	CEA, autoavaliação do paciente e RosaQoL
Deda et al., 2026	Não informados no artigo	4 semanas e 3 meses após a 3ª sessão	CEA por três avaliadores e análise de imagem (GLCM)
Liu et al., 2026	III (34) e IV (45)	Semana 4 (eventos adversos nos dias 3 e 7)	CEA, RASI, ImageJ e avaliação global do paciente
Menashe et al., 2025	I (3), II (27), III (47) e IV (5) pacientes	3 a 4 meses após a última sessão	Percentual de aclaramento e avaliação estética
Nakamura et al., 2025	II (13), III (11) e IV (4) pacientes	Não informado	Quantificação de vermelhidão em fotografias (ImageJ)
Nguyen et al., 2024	I (7), II (27), III (5) e IV (3); V e VI excluídos	Semana 6	Análise computadorizada, pacientes e dois dermatologistas cegos
Piccolo et al., 2024	II (48%) e III (52%)	21 a 90 dias após a última sessão	Escala de 5 pontos criada pelos autores, com dermatoscopia e imagem 3D
Sodha et al., 2021	I (1), II (19), III (8) e IV (2)	6 meses	Escore de eritema, calibre vascular e avaliação global
Tang; He, 2025	II a IV	1 mês (recidiva até 18 meses)	CEA, VISIA e análise da pele
Tanghetti et al., 2021	I (1), II (26), III (17), IV (1) e V (1)	Dia 56 (4 semanas após a 2ª sessão)	CEA, CTA, satisfação (SAT-RFR e FACE-Q) e tolerabilidade dérmica

Fonte: Santos e Le Campion (2026). Siglas: CEA, Clinician Erythema Assessment; GLCM, matriz de coocorrência de níveis de cinza; RASI, Rosacea Area and Severity Index; RosaQoL, Rosacea Quality of Life; CTA, Clinician Telangiectasia Assessment; SAT-RFR, Satisfaction Assessment for Rosacea Facial Redness.

3.2 Principais resultados de eficácia clínica

Os estudos primários analisados avaliaram a eficácia da LIP e dos lasers vasculares na redução do eritema facial persistente e das telangiectasias associados à rosácea eritematotelangiectásica, utilizando diferentes desfechos clínicos e instrumentos de avaliação. Nos dados extraídos, a maioria dos estudos mediu sobretudo o eritema (Clinician Erythema Assessment — CEA, índice de eritema, VISIA), e a avaliação das telangiectasias ou do calibre vascular foi menos frequente (por exemplo, Sodha *et al.*, 2021).

Em relação à LIP, estudo multicêntrico com 82 pacientes constatou aclaramento superior a 75% em 69,5% dos casos (Menashe *et al.*, 2025), enquanto estudo com 39 pacientes com diferentes lesões vasculares faciais (17 com rosácea, de subtipo não especificado, além de telangiectasias, eritrose e poiquilodermia de Civatte) tratados com LIP de comprimentos de onda específicos para o cromóforo vascular relatou melhora excelente em 21 participantes, boa em 13, moderada em 3 e leve em 2, sem que os resultados fossem discriminados por diagnóstico (Piccolo *et al.*, 2024). Estudo retrospectivo com 112 pacientes, comparando PDL, LIP de banda estreita e LIP de banda larga, identificou desempenho superior da LIP de banda estreita na redução do eritema (Tang; He, 2025), e estudo retrospectivo com 63 pacientes tratados com LIP de banda estreita e filtros combinados relatou eficácia, com redução superior a 50%, em 90,5% (Che *et al.*, 2026).

Quanto aos lasers vasculares, estudo prospectivo controlado com 45 pacientes não detectou diferença estatisticamente significativa de eficácia entre o KTP e o PDL, ambos promovendo redução significativa do eritema (Nguyen *et al.*, 2024). Estudos adicionais avaliaram a combinação de tecnologias, como o KTP associado ao Nd:YAG no mesmo dispositivo (Berna-Rico *et al.*, 2025) e o PDL associado ao laser de alexandrita (Nakamura *et al.*, 2025), e a associação de dispositivos à oximetazolina tópica, com PDL (Sodha *et al.*, 2021) ou com KTP, LIP e PDL (Tanghetti *et al.*, 2021), com resultados favoráveis nos desfechos avaliados em cada estudo, cuja interpretação é discutida na seção 4.2. Estudo comparando PDL, LIP e radiofrequência (RF) não encontrou diferença significativa na taxa de efetividade entre elas, embora a redução do CEA tenha sido maior com a radiofrequência, e o PDL tenha apresentado maior incidência de eventos adversos (Chen *et al.*, 2026).

3.3 Resultados relacionados à segurança e eventos adversos

Os eventos adversos foram tratados de formas distintas nos estudos analisados (Quadro 4). Nove estudos descreveram eventos efetivamente ocorridos (Berna-Rico *et al.*, 2025; Chen *et al.*, 2026; Liu *et al.*, 2026; Menashe *et al.*, 2025; Nguyen *et al.*, 2024; Piccolo *et al.*, 2024; Sodha *et al.*, 2021; Tang; He, 2025; Tanghetti *et al.*, 2021); um declarou ausência de efeitos adversos (Nakamura *et al.*, 2025); um declarou apenas a ausência de reações adversas cutâneas significativas, sem detalhar as demais (Che *et al.*, 2026); e um não apresentou informação sobre eventos adversos (Deda *et al.*, 2026).

Entre os estudos que descreveram eventos, a dor foi menor com o KTP (2,5/10) do que com o PDL (4,1/10), e a púrpura ocorreu em cerca de 20% dos pacientes tratados com KTP e em todos os tratados com PDL, que apresentaram também crostas em cerca de 35% (Nguyen *et al.*, 2024). No ensaio de Sodha *et al.* (2021), as sessões de PDL produziram eritema transitório (87%), edema leve (51%), púrpura leve a moderada (30%) e bolhas leves (4%), sem discromia, e em Menashe *et al.* (2025) houve uma bolha em 82 pacientes. Com o PDL em sessão única, edema e púrpura foram mais frequentes com pulso de 6 ms do que com 10 ms (Liu *et al.*, 2026). No estudo com três grupos, as alterações pigmentares ocorreram em 13,9% (PDL), 2,6% (LIP de banda estreita) e 21,1% (LIP de banda larga) dos pacientes (Tang; He, 2025), e no estudo que comparou PDL, LIP e radiofrequência a incidência global de eventos adversos foi de 100%, 27,5% e 5%, respectivamente (Chen *et al.*, 2026).

Nenhum dos estudos que descreveu seus eventos adversos relatou evento grave ou permanente. Esse resultado, contudo, deve ser lido com as ressalvas discutidas na seção 4.5: o seguimento foi curto na maior parte dos estudos, o método de registro dos eventos raramente foi descrito e, em um dos estudos, não houve informação sobre o tema.

Quadro 4 – Situação do relato de eventos adversos em cada estudo incluído.

Estudo	Situação do relato	O que o artigo informa
Berna-Rico et al., 2025	Evento descrito	Edema em 76% (mediana de 3 dias); sem púrpura; uma hiperpigmentação pós-inflamatória transitória; dor mediana de 6/10
Chen et al., 2026	Evento descrito	Incidência global: PDL 100%, LIP 27,5%, RF 5%; púrpura e edema mais frequentes no PDL; hiperpigmentação em 2 pacientes do PDL
Liu et al., 2026	Evento descrito	Edema e púrpura, mais frequentes com 6 ms; eventos registrados nos dias 3 e 7
Menashe et al., 2025	Evento descrito	Uma bolha (1,2%), sem outros eventos; dor leve a moderada na maioria
Nguyen et al., 2024	Evento descrito	Dor (KTP 2,5/10; PDL 4,1/10); púrpura em cerca de 20% (KTP) e em todos (PDL), crostas em cerca de 35% (PDL)

Estudo	Situação do relato	O que o artigo informa
Piccolo et al., 2024	Evento descrito; ausência de eventos específicos	Eritema leve transitório; sem crostas, bolhas, atrofia, cicatriz ou alteração pigmentar (seguimento de 21 a 90 dias)
Sodha et al., 2021	Evento descrito	Eritema (87% das sessões), edema (51%), púrpura (30%) e bolhas leves (4%); sem discromia nem complicações de longo prazo
Tang; He, 2025	Evento descrito	Alterações pigmentares (PDL 13,9%; LIP estreita 2,6%; LIP larga 21,1%); bolhas em até 10,5% (LIP larga)
Tanghetti et al., 2021	Evento descrito	1 edema facial (KTP); 3 pacientes com PDL suspenderam por reação à oximetazolina; piora de prurido e ardor em até 45,7%; nenhum evento grave
Nakamura et al., 2025	Ausência declarada	"Nenhum efeito adverso observado" no artigo; seguimento não informado
Che et al., 2026	Ausência declarada apenas de evento significativo	Nenhuma reação cutânea significativa (bolhas, cicatrizes, hiperpigmentação pós-inflamatória); eventos leves não detalhados
Deda et al., 2026	Não informado	O artigo não apresenta dados sobre eventos adversos; a ausência de relato não equivale à ausência de eventos

Fonte: Santos e Le Campion (2026), com base nos estudos analisados. "Ausência declarada" e "não informado" são situações distintas e não devem ser tratadas como equivalentes.

4 DISCUSSÃO

4.1 Estudos com tecnologia avaliada de forma isolada

Dos doze estudos primários, oito testaram cada tecnologia isoladamente, em braços distintos ou em grupo único (Che *et al.*, 2026; Chen *et al.*, 2026; Deda *et al.*, 2026; Liu *et al.*, 2026; Menashe *et al.*, 2025; Nguyen *et al.*, 2024; Piccolo *et al.*, 2024; Tang; He, 2025), e quatro avaliaram associações, analisadas separadamente na seção 4.2. Essa separação é necessária porque os dois grupos respondem a perguntas diferentes: os primeiros permitem atribuir o resultado à tecnologia testada, enquanto os segundos avaliam um protocolo conjunto.

Entre os oito estudos, apenas quatro compararam tecnologias entre si ou parâmetros de uma mesma tecnologia: Chen *et al.* (2026), Liu *et al.* (2026), Nguyen *et al.* (2024) e Tang e He (2025). Os outros quatro (Che *et al.*, 2026; Deda *et al.*, 2026; Menashe *et al.*, 2025; Piccolo *et al.*, 2024) são de braço único, sem grupo controle. Esses estudos mostram que houve melhora após a LIP, mas não permitem estimar quanto dela se deve ao tratamento, à flutuação natural da doença ou a outros cuidados concomitantes, nem comparar a LIP com outras modalidades.

Nos estudos comparativos, a ausência de diferença estatisticamente significativa foi o achado mais frequente: entre KTP e PDL (Nguyen *et al.*, 2024), entre pulsos de 6 e 10 ms (Liu *et al.*, 2026) e entre PDL, LIP e radiofrequência quanto à taxa de efetividade (Chen *et al.*, 2026). Esse resultado não demonstra que as tecnologias sejam equivalentes. Significa que, com as amostras e os métodos empregados, não foi possível detectar diferença. Nos dados extraídos, nenhum desses estudos informa ter sido delineado como estudo de equivalência ou de não

inferioridade, com margem previamente definida, e as amostras por grupo foram pequenas (15 e 30 pacientes por braço em Nguyen *et al.*, 2024, e 40 em Chen *et al.*, 2026 e Liu *et al.*, 2026). No estudo de Chen *et al.* (2026), por exemplo, as taxas de efetividade foram de 57,5% (PDL), 45% (LIP) e 67,5% (RF), diferenças numéricas de até 22,5 pontos percentuais que não alcançaram significância, o que sugere imprecisão da estimativa, e não igualdade de resposta. Tampouco se pode afirmar o contrário, isto é, que uma tecnologia seja inferior. Em outro ponto, há discordância entre estudos: Tang e He (2025) observaram menor CEA pós-tratamento com a LIP de banda estreita (2,01) do que com o PDL (2,18) e a LIP de banda larga (2,26), a partir de CEA basal em torno de 3,1, enquanto Chen *et al.* (2026) não encontraram diferença significativa na taxa de efetividade entre PDL e LIP.

Uma observação descritiva, e não uma comparação formal entre estudos, merece registro: a LIP de banda larga de 590-1200 nm apresentou o pior resultado em Tang e He (2025), e a LIP de 590-1200 nm teve a menor taxa de efetividade, ainda que sem significância, em Chen *et al.* (2026). Nesse último estudo, a radiofrequência não é tecnologia lumínica e foi incluída apenas como comparador. Além disso, os grupos receberam esquemas diferentes (PDL em 2 sessões, LIP em 3 e radiofrequência em 6), de modo que a comparação confunde tecnologia e número de sessões, e o delineamento retrospectivo não afasta viés de seleção na escolha do tratamento.

4.2 Estudos com terapias combinadas

Quatro estudos avaliaram associações, e neles o benefício observado pertence ao protocolo como um todo. No estudo retrospectivo de Berna-Rico *et al.* (2025), 25 pacientes com ETR foram tratados com um dispositivo que combina KTP de 532 nm e Nd:YAG de 1064 nm, com modos de pulso variáveis e resfriamento por spray criogênico, em mediana de duas sessões. O IGA global caiu de 2,3 para 1 ($p < 0,001$), e 73,3% apresentaram melhora subjetiva superior a 50% de 8 a 12 semanas após a última sessão. O Nd:YAG foi usado em parte dos pacientes para vasos maiores e o KTP para vasos menores e eritema de fundo, com parâmetros definidos pelo médico. Como não há grupo controle nem braço com cada laser isolado, a melhora não pode ser atribuída ao KTP, ao Nd:YAG ou ao número de sessões, que não foi randomizado, e o estudo sustenta apenas que o protocolo foi bem tolerado e acompanhado de melhora nessa amostra.

Nakamura *et al.* (2025) compararam, em 28 pacientes com rosácea, o PDL isolado e o PDL associado ao laser de alexandrita. Na forma papulopustulosa, o PDL isolado ($n = 5$) não

produziu melhora significativa da vermelhidão, e a associação (n = 7) produziu. Nesse caso a comparação permite supor contribuição do alexandrita, mas não separa o efeito do segundo comprimento de onda do efeito da energia total aplicada. Nos 13 casos de ETR houve melhora significativa da vermelhidão após o tratamento com PDL, mas o artigo não os separa por esquema terapêutico, de modo que não é possível atribuir o resultado ao PDL isolado nem à associação, e não há grupo controle. O estudo foi retrospectivo, avaliou a vermelhidão em fotografias e não informou o tempo de seguimento. A evidência para a ETR é, portanto, limitada e a contribuição do alexandrita nessa forma não pode ser estimada.

No ensaio piloto de Sodha *et al.* (2021), o PDL associado à oximetazolina tópica foi comparado à oximetazolina isolada. Aos seis meses, apenas o grupo da associação apresentou melhora significativa do eritema. Como ambos os grupos receberam oximetazolina e não houve grupo apenas com PDL, o delineamento estima o que o PDL acrescenta à oximetazolina, mas não permite atribuir o resultado ao laser de forma isolada nem ao fármaco, e não esclarece se há sinergia. Pesam ainda a amostra pequena (34 pacientes incluídos e 25 com seguimento de seis meses completo), o que torna possível viés por perdas, e o fato de o efeito vasoconstritor da oximetazolina poder interferir na leitura do eritema, conforme o momento da avaliação em relação à aplicação.

No estudo de fase 4 de Tanghetti *et al.* (2021), 46 pacientes com eritema facial moderado a grave receberam KTP, LIP, PDL Vbeam ou PDL Cynergy (cerca de 11 a 12 por dispositivo), todos associados à oximetazolina, em duas sessões com intervalo de quatro semanas. Todos os pacientes melhoraram o CEA em algum momento, e 90,7% (39 de 43) apresentaram melhora de pelo menos um grau 6 horas após o tratamento no dia 56. Os pacientes foram alocados ao dispositivo segundo o centro de atendimento, não houve randomização nem grupo controle ou comparação entre os braços, e os parâmetros seguiram a prática de cada investigador. Por isso o desenho avalia sobretudo a segurança e a tolerabilidade da associação, e não permite separar a contribuição do dispositivo da do fármaco nem comparar os dispositivos entre si.

Em conjunto, esses estudos mostram que as associações são viáveis e geraram resultados favoráveis, mas nenhum deles responde se combinar tecnologias é melhor do que usar uma delas isoladamente na ETR. Seus resultados não devem ser somados aos dos estudos de tecnologia isolada para sustentar a eficácia do Nd:YAG, do alexandrita ou da oximetazolina. Vale ressaltar que nenhum estudo da amostra testou o Nd:YAG como único recurso.

4.3 Por que os estudos chegaram a resultados diferentes

As diferenças de resultado entre os estudos têm origem provável em vários fatores que se somam. O primeiro é o dispositivo e seus parâmetros: faixa espectral, fluência e duração de pulso variaram entre os estudos, e a duração de pulso influenciou a tolerabilidade sem alterar a eficácia no ensaio de Liu *et al.* (2026), em que o mesmo laser, com pulsos de 6 e 10 ms, produziu melhora semelhante, mas diferente frequência de edema e púrpura. A hipótese de que bandas mais seletivas para a oxi-hemoglobina reduzem o dano à melanina (Tang; He, 2025) é plausível, mas não foi testada diretamente nos trabalhos incluídos.

O segundo fator é o protocolo. O número de sessões variou de uma, em Liu *et al.* (2026), a oito, em Che *et al.* (2026), com seis no grupo de radiofrequência de Chen *et al.* (2026), e os intervalos foram de duas a oito semanas. Em Nguyen *et al.* (2024), os pacientes receberam de uma a três sessões, de modo que a dose total não foi uniforme. Protocolos curtos tendem a captar a resposta inicial, e protocolos mais longos podem captar efeito cumulativo, o que dificulta comparar, por exemplo, o resultado de uma sessão única com o de quatro sessões.

O terceiro fator são as amostras. Elas variaram de 20 a 120 participantes, a maioria dos estudos incluiu menos de 50 participantes, e nos desenhos retrospectivos (Berna-Rico *et al.*, 2025; Che *et al.*, 2026; Chen *et al.*, 2026; Menashe *et al.*, 2025; Nakamura *et al.*, 2025; Tang; He, 2025) não se pode afastar viés de seleção. Cinco amostras eram heterogêneas: a de Piccolo *et al.* (2024) reuniu 17 pacientes com rosácea entre 39 com lesões vasculares diversas, sem resultados separados por diagnóstico, a de Nakamura *et al.* (2025) incluiu ETR (13 casos), rosácea papulopustulosa (12) e fimatosa (3), a de Menashe *et al.* (2025) reuniu pacientes com rosácea vascular e pigmentada, e as de Nguyen *et al.* (2024) e Tanghetti *et al.* (2021) incluíram pacientes com rosácea sem restrição de subtipo. A gravidade basal e o fototipo, quando informados, também diferem (seção 4.4).

O quarto fator é o acompanhamento. O seguimento após a última sessão variou de quatro semanas (Liu *et al.*, 2026; Tang; He, 2025) a seis meses (Sodha *et al.*, 2021), e apenas Tang e He (2025) acompanharam recidiva por até 18 meses, sem diferença significativa entre os grupos (13,9% com PDL, 7,9% com LIP de banda estreita e 10,5% com LIP de banda larga). Como a rosácea é uma doença crônica e recidivante, os estudos de seguimento curto mostram resposta inicial, mas não a duração do benefício nem a necessidade de manutenção.

O quinto fator é a forma de medir o desfecho. Foram usados escalas clínicas (CEA), análise de imagem (VISIA, ImageJ), índices de eritema, qualidade de vida (RosaQoL),

autoavaliação do paciente, taxas de efetividade com pontos de corte próprios e, em Piccolo *et al.* (2024), uma escala de cinco pontos criada pelos autores. Um aclaramento superior a 75% (Menashe *et al.*, 2025), uma melhora de pelo menos um grau no CEA em 90,7% dos pacientes (Tanghetti *et al.*, 2021) e uma redução da mediana do CEA de 3,10 para 1,30 (Deda *et al.*, 2026) não são grandezas comparáveis entre si, e por isso os números de estudos diferentes não devem ser colocados lado a lado como se medissem o mesmo efeito.

4.4 Fototipos estudados e limites da generalização

Os fototipos de Fitzpatrick são informados de forma incompleta. Tang e He (2025) estudaram pacientes de fototipos II a IV; Piccolo *et al.* (2024) incluíram apenas fototipos II (48%) e III (52%); Menashe *et al.* (2025) trataram 3 pacientes de fototipo I, 27 de II, 47 de III e 5 de IV (o resumo do artigo cita 96,1% de fototipos II ou III, valor que não coincide com a tabela de parâmetros); e Nakamura *et al.* (2025) incluíram 13 pacientes de fototipo II, 11 de III e 4 de IV. Chen *et al.* (2026) incluíram 6 pacientes de fototipo II, 45 de III e 69 de IV (maioria, 57,5%); Liu *et al.* (2026), 34 de fototipo III e 45 de IV; Nguyen *et al.* (2024), 7 de fototipo I, 27 de II, 5 de III e 3 de IV, com exclusão dos fototipos V e VI; Sodha *et al.* (2021), 1 de fototipo I, 19 de II, 8 de III e 2 de IV; Tanghetti *et al.* (2021), 1 de fototipo I, 26 de II, 17 de III, 1 de IV e 1 de V; Che *et al.* (2026), apenas fototipos III e IV; e Berna-Rico *et al.* (2025), fototipos II (72%) e III (28%). Deda *et al.* (2026) não informaram o fototipo. O fototipo V aparece em um único paciente (Tanghetti *et al.*, 2021), o VI em nenhum, o fototipo I aparece em poucos pacientes e, nos estudos retrospectivos, não houve análise própria por fototipo. O fototipo IV foi o mais frequente em Chen *et al.* (2026) e Liu *et al.* (2026), estudos de centro único realizados na China, e Che *et al.* (2026), também chinês, incluiu apenas os fototipos III e IV; nenhum deles analisou a resposta ou a segurança por fototipo.

Por esse motivo, os dados desta revisão não sustentam a recomendação da LIP de banda estreita como indicada para fototipos elevados. O que o estudo de Tang e He (2025) mostra, em pacientes de fototipos II a IV, é menor frequência de alteração pigmentar com a LIP de banda estreita (2,6%) do que com a de banda larga (21,1%) e com o PDL (13,9%), além de menor CEA pós-tratamento com a LIP de banda estreita. Esse resultado vem de um único estudo retrospectivo, sem análise por fototipo nos dados extraídos, e não autoriza estender a conclusão aos fototipos V e VI, nos quais a competição pela melanina epidérmica é maior e que praticamente não foram incluídos. A explicação baseada na seletividade espectral é uma

hipótese compatível com o achado, mas não foi testada nos trabalhos incluídos. Pelo mesmo motivo, a afirmação anterior de que fototipos mais claros toleram melhor os dispositivos de banda larga também não pode ser sustentada: a taxa de 21,1% de alterações pigmentares com a LIP de banda larga ocorreu justamente em pacientes de fototipos II a IV.

A associação entre o fototipo III e maiores chances de alto aclaramento em Menashe *et al.* (2025) (razão de chances de 3,59) foi obtida em amostra retrospectiva na qual quase todos os pacientes tinham fototipo II ou III, e não deve ser interpretada como evidência de que fototipos mais altos respondem melhor. Também não há dados para estimar a aplicabilidade desses achados à população brasileira, cuja diversidade fenotípica é ampla e pouco representada nos estudos, realizados em sua maioria em países asiáticos e europeus.

4.5 Segurança e eventos adversos

A análise da segurança exige distinguir três situações que aparecem na literatura analisada (Quadro 4). A primeira é a de estudos que descreveram eventos adversos ocorridos. A segunda é a de estudos que declararam a ausência de eventos, seja de qualquer evento (Nakamura *et al.*, 2025), seja apenas de reações adversas significativas (Che *et al.*, 2026). A terceira é a de estudos que não informaram eventos adversos, como Deda *et al.* (2026). A ausência de relato não é o mesmo que a ausência de eventos, e o primeiro caso não deve ser contado como evidência de segurança. Do mesmo modo, a declaração de ausência de eventos graves não equivale à de ausência de qualquer evento.

Nos estudos que descreveram eventos, o perfil variou conforme a tecnologia e o parâmetro. A púrpura e o edema foram mais frequentes com o PDL, especialmente com pulso de 6 ms (Chen *et al.*, 2026; Liu *et al.*, 2026; Nguyen *et al.*, 2024). As alterações pigmentares foram mais frequentes com a LIP de banda larga em Tang e He (2025), mas também ocorreram com o PDL (13,9%) e, em menor frequência, com a LIP de banda estreita (2,6%). Em Berna-Rico *et al.* (2025), o edema ocorreu em 76% dos pacientes, sem púrpura. Em Piccolo *et al.* (2024), houve apenas eritema leve transitório. Portanto, nenhuma das tecnologias foi isenta de eventos, e a frequência observada em cada estudo depende também de como o evento foi definido e registrado: a incidência de 100% com o PDL em Chen *et al.* (2026), por exemplo, pode refletir a inclusão de eventos esperados e leves, como a púrpura, e não é diretamente comparável a taxas de outros estudos.

Quatro aspectos limitam a interpretação. Primeiro, o método de registro foi pouco descrito: nos dados extraídos, apenas Liu *et al.* (2026) informam avaliação em momentos definidos (dias 3 e 7). Segundo, o seguimento, de quatro semanas a seis meses na maioria dos estudos, é curto para detectar alterações pigmentares persistentes, atrofia ou cicatrizes. Terceiro, as amostras pequenas têm baixa capacidade de detectar eventos infrequentes. Quarto, os fototipos avaliados foram restritos (seção 4.4), de modo que o risco de hiperpigmentação não pode ser extrapolado para fototipos não estudados.

Assim, os estudos que descreveram seus eventos adversos não relataram evento grave ou permanente, mas isso não permite concluir que as tecnologias sejam seguras em geral. A conclusão que os dados sustentam é mais restrita: nas populações e nos protocolos estudados, e dentro do seguimento observado, os eventos descritos foram predominantemente transitórios e de gravidade leve a moderada, e para um dos estudos incluídos não há informação sobre segurança.

4.6 Aplicabilidade na biomedicina estética

No contexto da Biomedicina Estética, os achados não permitem hierarquizar as tecnologias, e nenhum dos estudos foi delineado para avaliar a prática desse profissional, de modo que a transposição dos resultados para esse contexto é inferencial. Indicam, antes, que a escolha deve ser individualizada, considerando o fototipo, o calibre e a profundidade dos vasos, a tolerância à dor e ao período de recuperação visível e o histórico de resposta a tratamentos anteriores, e que as evidências aqui discutidas se referem a pacientes com ETR, sem aplicação a outros subtipos de rosácea ou a outras lesões vasculares.

Dentro desses limites, algumas observações são úteis à prática. Com o PDL, o pulso de 10 ms apresentou tolerabilidade melhor que o de 6 ms, sem perda de eficácia em avaliação de quatro semanas após sessão única (Liu *et al.*, 2026). O KTP mostrou menos dor que o PDL em um estudo com amostra pequena e grupos desiguais, de 30 pacientes com KTP e 15 com PDL (Nguyen *et al.*, 2024). A LIP de banda estreita apresentou menor frequência de alteração pigmentar que a de banda larga em pacientes de fototipos II a IV (Tang; He, 2025), sem que esse resultado possa ser aplicado a outros fototipos. As associações terapêuticas têm evidência apenas exploratória (seção 4.2) e não sustentam, por ora, a adoção rotineira de protocolos combinados.

Para o biomédico esteta, os resultados reforçam a importância de avaliação pré-tratamento criteriosa, com registro do fototipo, do subtipo e da gravidade da rosácea, e a necessidade de capacitação técnica para o manejo dos parâmetros de cada equipamento. Reforçam também a prudência na escolha de parâmetros em fototipos V e VI, para os quais esta revisão encontrou apenas um paciente.

4.7 Limitações dos estudos e da revisão

Os doze estudos primários apresentam limitações que condicionam a interpretação dos achados. Quanto ao delineamento, dois são ensaios randomizados (Liu *et al.*, 2026; Sodha *et al.*, 2021), um é prospectivo controlado (Nguyen *et al.*, 2024), três são prospectivos sem grupo controle (Deda *et al.*, 2026; Piccolo *et al.*, 2024; Tanghetti *et al.*, 2021) e seis são retrospectivos (Berna-Rico *et al.*, 2025; Che *et al.*, 2026; Chen *et al.*, 2026; Menashe *et al.*, 2025; Nakamura *et al.*, 2025; Tang; He, 2025). As amostras são pequenas (de 20 a 120 participantes). Dois estudos incluíram populações mistas (Nakamura *et al.*, 2025; Piccolo *et al.*, 2024) e três não especificaram o subtipo de rosácea (Menashe *et al.*, 2025; Nguyen *et al.*, 2024; Tanghetti *et al.*, 2021), os parâmetros de tratamento e os fototipos não foram informados em alguns trabalhos, o seguimento foi curto na maioria, os instrumentos de avaliação diferem entre si e um deles não foi validado (a escala criada pelos autores em Piccolo *et al.*, 2024). Há ainda autores com vínculo com a indústria em Piccolo *et al.* (2024), em Nguyen *et al.* (2024), cujos autores declararam honorários de palestra de um fabricante do KTP, em Sodha *et al.* (2021), em que um autor integra o conselho consultivo de um fabricante de PDL, e em Tanghetti *et al.* (2021), em que vários autores têm vínculo com empresas farmacêuticas, entre elas a fabricante da oximetazolina, o que pode representar conflito de interesses. Por fim, os estudos foram conduzidos majoritariamente em países asiáticos e europeus.

Quanto à revisão, não foi aplicado instrumento formal de avaliação do risco de viés ou da qualidade metodológica, de modo que não é possível ponderar os achados pela solidez de cada delineamento. A busca seguiu as bases e as estratégias descritas na seção 2.3, e não se descarta a existência de estudos relevantes não recuperados por elas. Não foram identificados ensaios brasileiros na busca realizada. Em razão dessas limitações, os resultados devem ser lidos como indicativos de melhora clínica em curto prazo com diferentes tecnologias, e não como base para afirmar a superioridade, a equivalência ou a segurança geral de qualquer uma delas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve como objetivo analisar a eficácia clínica e a segurança da luz intensa pulsada e dos lasers vasculares (PDL, KTP, alexandrita e Nd:YAG, isolados ou associados) no manejo da rosácea eritematotelangiectásica e discutir suas implicações para a biomedicina estética. Nos doze estudos primários incluídos, publicados entre 2021 e 2026, foi observada melhora do eritema e, em parte dos estudos, das telangiectasias após o tratamento com LIP, PDL e KTP, bem como com as associações avaliadas (KTP com Nd:YAG, PDL com alexandrita e KTP, LIP ou PDL com oximetazolina), nos desfechos e nos prazos definidos em cada estudo. Esses resultados, porém, não permitem afirmar que uma tecnologia seja superior às demais. Apenas quatro estudos compararam tecnologias ou parâmetros entre si e, neles, a ausência de diferença estatisticamente significativa foi o achado mais frequente, o que não equivale a demonstrar equivalência. Seis estudos não tiveram grupo controle, de modo que a melhora observada não pode ser atribuída apenas ao tratamento.

Nos estudos com terapias combinadas, o benefício observado refere-se ao protocolo conjunto e não pode ser atribuído a um único componente, como o Nd:YAG, o laser de alexandrita ou a oximetazolina. O Nd:YAG foi avaliado apenas em associação, e nenhum estudo o testou isoladamente. Quanto aos fototipos, os estudos que os informaram incluíram os fototipos I a IV (o IV foi majoritário em dois estudos chineses) e poucos pacientes de fototipo I; há apenas um paciente de fototipo V e nenhum de VI, de modo que a revisão não sustenta a indicação de uma tecnologia específica para determinado fototipo. Em relação à segurança, os eventos adversos descritos foram predominantemente transitórios e de gravidade leve a moderada, e nenhum dos estudos que os descreveu relatou evento grave ou permanente. Esse achado deve ser interpretado com cautela, porque o seguimento foi curto, o método de registro foi pouco descrito e um dos estudos não informou eventos adversos, situação que não equivale à ausência de eventos.

As conclusões estão limitadas pelo pequeno tamanho das amostras, pela heterogeneidade de equipamentos, parâmetros, protocolos e instrumentos de avaliação, pela presença de estudos retrospectivos e sem controle, pela inclusão de populações mistas ou sem subtipo definido em cinco estudos, pelo seguimento curto e pela ausência de avaliação formal do risco de viés. Não foram identificados ensaios brasileiros na busca realizada. Os achados devem, portanto, ser considerados evidência preliminar e não fundamentam protocolos padronizados nem hierarquia entre as tecnologias. Recomendam-se estudos comparativos com amostras maiores, com braços

separados para cada componente das associações, descrição dos fototipos incluindo os mais altos, seguimento longo com avaliação de recidiva, registro sistemático de eventos adversos e desenvolvimento de pesquisas no contexto brasileiro. Para a prática da biomedicina estética, a revisão sustenta apenas que a escolha da tecnologia e dos parâmetros deve ser individualizada e fundamentada em avaliação criteriosa de cada paciente, sem respaldo, nos estudos incluídos, para protocolos padronizados ou para indicar uma tecnologia por fototipo.

REFERÊNCIAS

BERNA-RICO, E. *et al. Assessing the safety and efficacy of a new 532-nm and 1064-nm laser device with variable sequencing and cryogen spray cooling for rosacea treatment.* ***Actas Dermo-Sifiliográficas****, v. 116, n. 7, p. 781-783, ago. 2025.* DOI: https://doi.org/10.1016/j.ad.2024.01.027. Disponível em: https://actasdermo.org/en-assessing-safety-efficacy-new-532-nm-articulo-S0001731025001176. Acesso em: 18 out. 2026.

CHE, Q. *et al. Efficacy and safety of intense pulsed light with dual-wavelength spectra (555-950 nm and 530-750 nm) for erythematotelangiectatic rosacea treatment in Chinese patients.* ***Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatology****, v. 19, art. 613815, maio 2026.* DOI: https://doi.org/10.2147/CCID.S613815. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC13225157/. Acesso em: 18 out. 2026.

CHEN, P. *et al.* Associations of adherence to Mediterranean-like diet pattern with incident rosacea: a prospective cohort study of government employees in China. **Frontiers in Nutrition**, v. 10, art. 1092781, mar. 2023. DOI: https://doi.org/10.3389/fnut.2023.1092781. Disponível em: https://www.frontiersin.org/journals/nutrition/articles/10.3389/fnut.2023.1092781/full. Acesso em: 16 ago. 2026.

CHEN, X. *et al.* Comparison of the efficacy and safety of pulsed dye laser, intense pulsed light and radiofrequency therapy in the treatment of erythematotelangiectatic rosacea. **Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatology**, v. 19, art. 562732, jan. 2026. DOI: https://doi.org/10.2147/CCID.S562732. Disponível em: https://www.dovepress.com/comparison-of-the-efficacy-and-safety-of-pulsed-dye-laser-intense-puls-peer-reviewed-fulltext-article-CCID. Acesso em: 18 out. 2026.

DEDA, A. *et al.* Assessment of the degree of erythema reduction in rosacea after polychromatic light treatments. **Journal of Clinical Medicine**, v. 15, n. 1, art. 302, dez. 2025. DOI: https://doi.org/10.3390/jcm15010302. Disponível em: https://www.mdpi.com/2077-0383/15/1/302. Acesso em: 18 out. 2026.

FISHER, G. W.; TRAVERS, J. B.; ROHAN, C. A. Rosacea pathogenesis and therapeutics: current treatments and a look at future targets. **Frontiers in Medicine**, v. 10, art. e1292722, dez. 2023. DOI: https://doi.org/10.3389/fmed.2023.1292722. Disponível em: https://www.frontiersin.org/journals/medicine/articles/10.3389/fmed.2023.1292722/full. Acesso em: 16 ago. 2026.

GALLUCCIO, G. *et al.* Advances in the pathogenesis and treatment of rosacea: a phenotype-based therapeutic approach. **Cosmetics**, v. 11, n. 1, p. 11, jan. 2024. DOI:

https://doi.org/10.3390/cosmetics11010011. Disponível em: https://www.mdpi.com/2079-9284/11/1/11. Acesso em: 16 ago. 2026.

KAHRAMAN, M. *et al.* The association between the presence of human facial mites Demodex (Acari, Demodicidae) and dermatological symptoms in rosacea patients in Central Anatolia, Türkiye. **Türkiye Parazitolojii Dergisi**, v. 48, n. 4, p. 240-244, dez. 2024. DOI: https://doi.org/10.4274/tpd.galenos.2025.14632. Disponível em: https://www.turkiyeparazitolderg.org/articles/the-association-between-the-presence-of-human-facial-mites-lessemgreaterdemodex-lessemgreateracari-demodicidae-and-dermatological-symptoms-in-rosacea-patients-in-central-anatolia-turkiye/doi/tpd.galenos.2025.14632. Acesso em: 16 ago. 2026.

LEE, S. G. *et al.* Cutaneous neurogenic inflammation mediated by TRPV1-NGF-TRKA pathway activation in rosacea is exacerbated by the presence of Demodex mites. **Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology**, v. 37, n. 12, p. 2589-2600, dez. 2023. DOI: https://doi.org/10.1111/jdv.19449. Disponível em: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jdv.19449. Acesso em: 16 ago. 2026.

LIU, T. *et al.* Beyond efficacy: pulse duration is crucial for adverse events in pulsed dye laser therapy for rosacea. **Journal of Dermatological Treatment**, v. 37, n. 1, art. 2665064, 2026. DOI: https://doi.org/10.1080/09546634.2026.2665064. Disponível em: https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09546634.2026.2665064. Acesso em: 18 out. 2026.

MENASHE, S. *et al.* Effective treatment of rosacea and telangiectasias using IPL. **Journal of Cosmetic Dermatology**, v. 24, n. 8, art. e70357, ago. 2025. DOI: https://doi.org/10.1111/jocd.70357. Disponível em: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jocd.70357. Acesso em: 18 out. 2026.

MENDES, K. D. S.; SILVEIRA, R. C. de C. P.; GALVÃO, C. M. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. **Texto & Contexto - Enfermagem**, Florianópolis, v. 17, n. 4, p. 758-764, out./dez. 2008. DOI: https://doi.org/10.1590/S0104-07072008000400018. Disponível em: https://www.scielo.br/j/tce/a/XzFkq6tjWs4wHNqNjKJLkXQ/?lang=pt. Acesso em: 1 ago. 2026.

NAKAMURA, R. *et al.* Quantitative evaluation of successful combination therapy with dye laser and long-pulse alexandrite laser for papulopustular rosacea. **Journal of Dermatology**, v. 52, n. 11, p. 1648-1655, nov. 2025. DOI: https://doi.org/10.1111/1346-8138.17928. Disponível em: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1346-8138.17928. Acesso em: 18 out. 2026.

NGUYEN, L. *et al.* Rosacea treatment with 532 nm KTP versus 595 nm pulsed dye laser: a prospective, controlled study. **Journal of Cosmetic Dermatology**, v. 23, n. 7, p. 2443-2449, jul. 2024. DOI: https://doi.org/10.1111/jocd.16300. Disponível em: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jocd.16300. Acesso em: 18 out. 2026.

OLIVEIRA, C. M. M. de *et al.* Consensus on the therapeutic management of rosacea – Brazilian Society of Dermatology. **Anais Brasileiros de Dermatologia**, v. 95, supl. 1, p. 53-69, 2020. DOI: https://doi.org/10.1016/j.abd.2020.08.001. Disponível em:

https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0365059620302543?via%3Dihub. Acesso em: 16 ago. 2026.

PÉREZ WILSON, J. *et al.* Comparison of two techniques for measuring Demodex folliculorum and Demodex brevis in rosacea patients: standardized skin surface biopsy vs. direct microscopic examination. **Parasitology**, set. 2025. DOI: https://doi.org/10.1017/S0031182025100632. Disponível em: https://www.cambridge.org/core/journals/parasitology/article/comparison-of-two-techniques-for-measuring-demodex-folliculorum-and-demodex-brevis-in-rosacea-patients-standardized-skin-surface-biopsy-vs-direct-microscopic-examination/A483D7BFD72E869642B4206EAFBE8C77. Acesso em: 16 ago. 2026.

PICCOLO, D. *et al.* Effective treatment of rosacea and other vascular lesions using intense pulsed light system emitting vascular chromophore-specific wavelengths: a clinical and dermoscopical analysis. **Journal of Clinical Medicine**, v. 13, n. 6, art. 1646, mar. 2024. DOI: https://doi.org/10.3390/jcm13061646. Disponível em: https://www.mdpi.com/2077-0383/13/6/1646. Acesso em: 18 out. 2026.

SALGE, J. V. *et al.* Rosácea – aspectos epidemiológicos, fisiopatológicos e manejo terapêutico. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 7, n. 3, p. e70457, jun. 2024. DOI: https://doi.org/10.34119/bjhrv7n3-360. Disponível em: https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/70457. Acesso em: 16 ago. 2026.

SAURAT, J.-H. *et al.* Epidemiology of acne and rosacea: a worldwide global study. **Journal of the American Academy of Dermatology**, v. 90, n. 5, p. 1016-1018, maio 2024. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jaad.2023.12.038. Disponível em: https://www.jaad.org/article/S0190-9622(24)00002-1/fulltext. Acesso em: 16 ago. 2026.

SODHA, P. *et al. A randomized controlled pilot study: combined 595-nm pulsed dye laser treatment and oxymetazoline hydrochloride topical cream superior to oxymetazoline hydrochloride cream for erythematotelangiectatic rosacea.* ***Lasers in Surgery and Medicine****, v. 53, n. 10, p. 1307-1315, dez. 2021.* DOI: https://doi.org/10.1002/lsm.23439. Disponível em: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/lsm.23439. Acesso em: 18 out. 2026.

SZWACH, J. *et al.* Laser-based therapies in rosacea: a comprehensive review of mechanisms, clinical efficacy, and future directions. **Journal of Clinical Medicine**, v. 15, n. 5, p. 1771, fev. 2026. DOI: https://doi.org/10.3390/jcm15051771. Disponível em: https://www.mdpi.com/2077-0383/15/5/1771. Acesso em: 16 ago. 2026.

TANG, J.; HE, X. Comparison of the efficacy and safety of pulsed dye laser, narrow-band intense pulsed light, and broad-band intense pulsed light in the treatment of erythematotelangiectatic rosacea. **American Journal of Translational Research**, v. 17, n. 7, p. 5530-5543, jul. 2025. DOI: https://doi.org/10.62347/LMUT4952. Disponível em: https://e-century.us/files/ajtr/17/7/ajtr0164741.pdf. Acesso em: 18 out. 2026.

TANGHETTI, E. A. *et al. Oxymetazoline and energy-based therapy in patients with rosacea: evaluation of the safety and tolerability in an open-label, interventional study.* ***Lasers in Surgery and Medicine****, v. 53, n. 1, p. 55-65, jan. 2021.* DOI: https://doi.org/10.1002/lsm.23253. Disponível em: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/lsm.23253. Acesso em: 18 out. 2026.

WANG, B. *et al.* Interaction between body weight status and spicy food consumption on the risk of rosacea: a multi-central, hospital-based, case-control study. **Journal of Cosmetic Dermatology**, v. 21, n. 7, p. 3068-3077, jul. 2022. DOI: https://doi.org/10.1111/jocd.14556. Disponível em: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jocd.14556. Acesso em: 16 ago. 2026.

YANG, F. *et al.* A cross-sectional study on the relationship between rosacea severity and quality of life or psychological state. **Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatology**, v. 15, p. 2807-2816, dez. 2022. DOI: https://doi.org/10.2147/CCID.S390921. Disponível em: https://www.dovepress.com/a-cross-sectional-study-on-the-relationship-between-rosacea-severity-a-peer-reviewed-fulltext-article-CCID. Acesso em: 16 ago. 2026.