

## REVISÃO

### Efeitos da fototerapia no tratamento de lesões por pressão em idosos: uma revisão da literatura *Effects of phototherapy in the treatment of pressure Injuries in older adults: a literature review*

Stefani Guimarães Maximiano<sup>1</sup>, Renata Martins Rosa<sup>1</sup>, Mariana Souza Pinto<sup>1</sup>, José Elias Filho<sup>1</sup>,  
Ilha Gonçalves Fernandes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Faculdade Sudamérica, Cataguases, MG, Brasil

Recebido em: 31 de janeiro de 2025; Aceito em: 17 de fevereiro de 2025.

**Correspondência:** Ilha Gonçalves Fernandes, [ilha.fernandes@hotmail.com](mailto:ilha.fernandes@hotmail.com)

#### Como citar

Maximiano SG, Rosa RM, Pinto MS, Filho JE, Fernandes IG. Efeitos da fototerapia no tratamento de lesões por pressão em idosos: uma revisão da literatura. Fisioter Bras. 2024;25(6):1933-1945. doi:[10.62827/fb.v25i6.1041](https://doi.org/10.62827/fb.v25i6.1041)

## Resumo

**Introdução:** Pessoas idosas representam um dos grupos mais vulneráveis ao desenvolvimento de lesões por pressão (LPP). O envelhecimento da pele está associado a um processo de cicatrização mais lento. A fototerapia demonstra potencial para contribuir com a cicatrização das LPP. No entanto, ainda existem lacunas quanto seus efeitos em pessoas idosas, definição dos parâmetros ideais, da dosimetria e dos estágios da lesão em que a terapia é mais efetiva. **Objetivo:** Revisou-se a literatura sobre os efeitos da fototerapia no tratamento de lesões por pressão (LPP) em idosos e identificar os parâmetros, dosimetria e estágios das LPP mais eficazes. **Métodos:** Revisão da literatura nos bancos de dados *Public Medical Literature Database* (PubMed), *Scientific Electronic Library Online* (SciELO) e *Physiotherapy Evidence Database* (PEDro). **Resultados:** Foram encontrados 117 artigos. Após triagem e elegibilidade, três ensaios clínicos randomizados foram incluídos. As amostras eram compostas por idosos ( $\geq 65$  anos) com LPP nos estágios II e/ou III. Todos os estudos utilizaram luz monocromática pulsada com 956nm e 637nm, com irradiâncias de 55 W/m<sup>2</sup> e 21 W/m<sup>2</sup>, respectivamente. Os protocolos foram semelhantes, aplicando fototerapia cinco dias por semana na primeira semana, com redução progressiva nas semanas subsequentes. Os estudos mostraram que a fototerapia acelerou a cicatrização de LPP estágio II. A qualidade metodológica foi baixa. **Conclusão:** A fototerapia com luz monocromática

pulsada, associando 956nm e 637nm, mostrou resultados promissores na cicatrização de LPP grau II em idosos, mas não apresentou os mesmos efeitos em lesões de grau III. Ainda assim, são necessários novos estudos com metodologias mais rigorosas para permitir conclusões mais precisas.

**Palavras-chave:** Idoso; úlcera por pressão; fototerapia; terapia a laser; cicatrização.

## Abstract

*Introduction:* Older adults represent one of the most vulnerable groups to developing pressure injuries (PIs). Skin aging is associated with a slower healing process. Phototherapy has shown potential to aid in PI healing. However, gaps remain regarding its effects on older adults, the definition of optimal parameters, dosimetry, and the injury stages in which the therapy is most effective. *Objective:* To review the literature on the effects of phototherapy in the treatment of pressure ulcers (PU) in elderly patients and identify the most effective parameters, dosimetry, and stages of PU. *Methods:* A literature review with a qualitative approach, using the PubMed, SciELO, and PEDro databases. *Results:* A total of 117 articles were identified. After screening and eligibility assessment, three randomized clinical trials were included. The samples consisted of elderly individuals ( $\geq 65$  years) with PUs at stages II and/or III. All studies used pulsed monochromatic light at 956nm and 637nm, with irradiances of  $55 \text{ W/m}^2$  and  $21 \text{ W/m}^2$ , respectively. The protocols were similar, applying phototherapy five days a week in the first week, with a progressive reduction in frequency in the following weeks. The studies showed that phototherapy accelerated the healing of stage II PUs. The methodological quality was low. *Conclusion:* Pulsed monochromatic light phototherapy, using 956nm and 637nm, showed promising results in the healing of stage II PUs in elderly patients, but did not present the same effects in stage III lesions. Nonetheless, further studies with more rigorous methodologies are needed to draw more precise conclusions.

**Keywords:** Aged; pressure ulcer; phototherapy; laser therapy; wound healing.

## Introdução

As lesões por pressão (LPP) são definidas por dano localizado na pele e no tecido mole subjacente, geralmente sobre uma proeminência óssea ou relacionado a um dispositivo médico ou outro, como resultado de pressão intensa e/ou prolongada ou pressão em combinação com cisalhamento [1]. A pressão sustentada leva à isquemia e necrose do tecido, enquanto o excesso de umidade pode levar à maceração e contribuir para a ruptura da pele [2]. Indivíduos com idade avançada constituem uma das principais populações em risco de desenvolver

úlceras por pressão, devido as alterações naturais da pele com o envelhecimento [3]. Em 2021, a prevalência de LPP em idosos hospitalizados foi de 16,8% [4], evidenciando a magnitude do problema. Mas pode ser significativamente maior em unidades de terapia intensiva e certos ambientes de cuidados de longo prazo [2].

As LPP são classificadas de acordo com a gravidade e o nível de lesão tecidual, variando do Estágio I, caracterizado por “eritema não branqueável”, ao Estágio IV, que representa “perda

total do tecido”. Além disso, dois outros estágios, “não classificável” e “lesão profunda do tecido”, também são reconhecidos [5]. As LPP em estágio I e estágio II são as mais comumente relatadas, sendo o calcanhar (34,1%), o sacro (27,2%) e o pé (18,4%) os três locais mais relatados de lesões por pressão [6], locais estes com menor proteção de tecidos moles e proeminências ósseas.

Idosos são especialmente mais vulneráveis a LPP, em decorrência de maior dependência, deterioração cognitiva, incontinência urinária e fecal, e baixo peso [7]. A pele envelhecida apresenta mudanças estruturais, celulares e moleculares [8] e essas modificações tornam a idade avançada um fator de risco significativo para o desenvolvimento de LPP [9].

Além disso, pele envelhecida apresenta atraso na cicatrização de feridas [10] e esse processo envolve: inflamação prolongada, função/sinalização de células imunes prejudicadas, aumento da senescência celular, atraso na reepitelização, revascularização, formação de tecido de granulação e fechamento de feridas [11,12]. Estas alterações tornam o tratamento das LPP em idosos um processo desafiador. A abordagem de primeira linha envolve desbridamento, limpeza regular da ferida, controle de infecções e documentação contínua e consistente do histórico da lesão [3]. Tratamentos adjuvantes como correntes elétricas e fototerapia, têm sido utilizados como coadjuvantes para promover a cicatrização [13].

A atualização da diretriz para o tratamento de LPP de 2023, reconhece a laserterapia como

uma abordagem terapêutica complementar quando associada à terapia convencional [3]. A laserterapia apresenta potencial para inibir processos inflamatórios e estimular a regeneração tecidual. No entanto, os autores destacam a necessidade de confirmar sua eficácia clínica, além de estabelecer parâmetros e dosimetria específicos, como o comprimento de onda ideal, a duração da terapia e a adequação ao estágio da lesão. Adicionalmente, a revisão de Petz FFC, et al (2019) avaliou os efeitos da fototerapia na cicatrização de LPP em adultos e idosos e os resultados indicaram que não houve diferença estatisticamente significativa no tempo para a cicatrização completa da ferida e na redução da área da lesão em comparação ao tratamento convencional. Os autores atribuíram esses achados à heterogeneidade clínica dos participantes, à variação nos parâmetros utilizados e ao predomínio de estudos com baixa qualidade metodológica. Além disso, observaram que não foi possível analisar separadamente o impacto da fototerapia em diferentes faixas etárias, devido à falta dessa distinção nos estudos incluídos [14].

Embora a fototerapia demonstre potencial para contribuir no tratamento das LPP, ainda é necessário confirmar sua eficácia. Além disso, há incertezas sobre os parâmetros, a dosimetria, os estágios das LPP e as populações nas quais a fototerapia pode ser mais efetiva. Revisou-se a literatura acerca dos efeitos da fototerapia no tratamento das LPP em pacientes idosos e determinar os parâmetros, dosimetria e estágios das LPP que as evidências indicam como mais eficazes.

## Métodos

Este estudo é uma revisão da literatura que incluiu ensaios clínicos randomizados que

investigaram os efeitos da fototerapia no tratamento de lesões por pressão (LPP) em pacientes idosos.

Os procedimentos metodológicos foram organizados em etapas que incluíram a identificação da lacuna na literatura, a definição dos critérios de elegibilidade, a busca e seleção de artigos em bases de dados, a leitura detalhada e o fichamento dos estudos selecionados, a análise e interpretação dos achados e, por fim, a redação e apresentação sintetizada dos resultados.

O problema de pesquisa foi estruturado utilizando a estratégia PICO (P – População; I – Intervenção/Área de Interesse; Co – Contexto), sendo definido: P: Idosos com LPP de diferentes estágios; I: fototerapia; Co: Melhora da cicatrização. Com base nessa definição, foi elaborada a seguinte pergunta de pesquisa: Quais são as evidências disponíveis na literatura sobre a eficácia da fototerapia na cicatrização de LPP em indivíduos idosos?

Os estudos foram identificados nas bases de dados *PubMed*, *Scientific Electronic Library Online* (SciELO) e *Physiotherapy Evidence Database* (PEDro). A estratégia de busca foi estruturada com descritores obtidos do *Medical Subject Headings* (MeSH) utilizando as seguintes combinações de descritores: *Pressure ulcer AND phototherapy*, *Pressure injury AND phototherapy*, *Pressure ulcer AND laser*, *Pressure injury AND laser*; e dos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS): Úlcera de pressão AND Fototerapia, Lesão por pressão AND Fototerapia, Úlcera de pressão AND Laser, Lesão por pressão AND laser. Foram realizadas

buscas com cada conjunto de descritores e cada base de dados, respeitando o idioma principal da base de dados.

As buscas ocorreram entre os meses de agosto e outubro de 2024. Não houve restrição quanto ao ano de publicação dos artigos, uma vez que não foi encontrada na literatura nenhuma revisão sobre fototerapia no tratamento das LPP em pacientes idosos. Os artigos incluídos contemplavam pacientes idosos com 60 anos ou mais, de ambos os sexos, com LPP. Estudos que utilizaram a fototerapia como tratamento para outras patologias, abordaram intervenções cirúrgicas ou medicamentosas, ou cujas amostras incluíam pacientes com úlceras diabéticas e/ou venosas foram excluídos, assim como artigos baseados em estudos com animais.

Inicialmente, foi realizada uma triagem preliminar dos títulos e resumos para a seleção dos artigos, seguida da leitura detalhada da metodologia para verificar a conformidade com os critérios de inclusão e exclusão. Ao encontrar revisões sistemática, os estudos incluídos nestas revisões foram incorporados para triagem. Os estudos que atenderam aos critérios de elegibilidade foram incluídos na presente pesquisa. O processo de busca e seleção dos artigos foi apresentado por meio de um fluxograma adaptado do *Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analyses* (PRISMA).

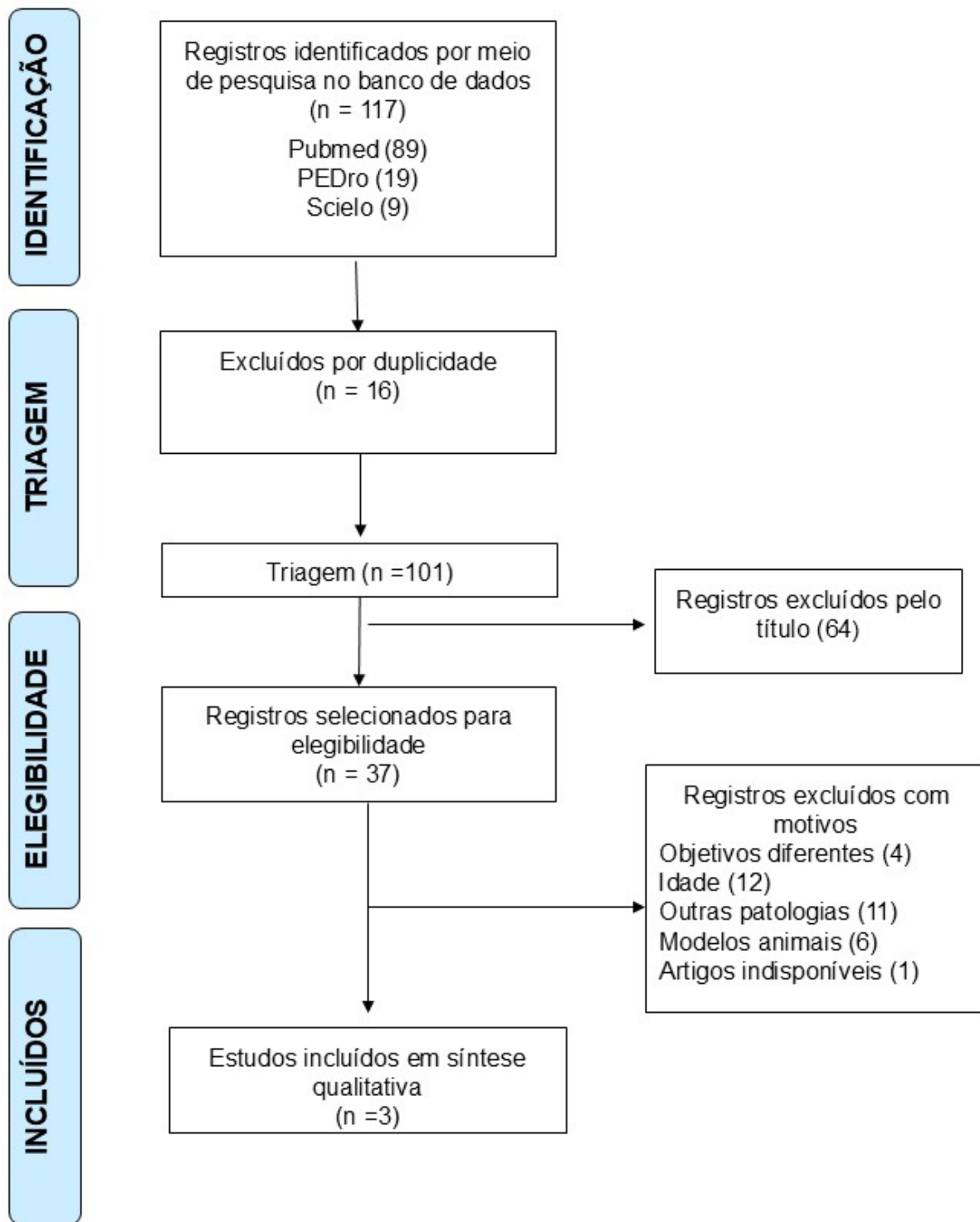
## Resultados

As buscas foram realizadas nas bases de dados PubMed, PEDro e SciELO, totalizando 117 artigos encontrados. No PubMed, foram identificados 89 artigos, dos quais três atenderam aos critérios de elegibilidade e foram selecionados para o estudo. A busca na base SciELO retornou

nove artigos, porém nenhum deles atendeu aos critérios estabelecidos. Na base PEDro, foram encontrados 19 artigos, sendo que três cumpriam os critérios de inclusão, mas foram excluídos devido à duplicidade.

Ao final do processo, foram incluídos três estudos que apresentavam relação direta com o objetivo do estudo e preenchiam os critérios de elegibilidade estabelecidos. O fluxograma abaixo

ilustra as etapas de triagem e seleção dos artigos, bem como as razões para exclusão de cada um (Figura 1).



Fonte: Desenvolvidos pelos autores (2025)

Figura 1 - Fluxograma de seleção dos estudos

A seguir, apresenta-se uma síntese das principais características dos ensaios clínicos incluídos na pesquisa, abrangendo informações sobre autor, ano de publicação, métodos empregados e principais resultados obtidos (Quadro 1).

**Quadro 1 - Síntese dos principais achados sobre LLLT**

N	Autores (Ano)	Métodos	Principais achados	Escala PEDro
1	Dehlin O et al., 2007	<p>-Ensaio clínico randomizado duplo-cego.</p> <p>-Amostra: Homens e mulheres; ≥65 anos de idade; LPP estágios II.</p> <p>-Avaliação: Medida da área da LLP.</p> <p>- Intervenções:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 12 semanas (30 sessões), 5 dias por semana.</li> <li>• GC: Tratamento convencional (mudança de decúbito, higienização, proteção da ferida e colchão/almofada redutora de pressão) + fototerapia placebo.</li> <li>• GE: Tratamento convencional + luz monocromática pulsada 30 diodos de 956nm (55 W/m<sup>2</sup>) e 80 diodos de 637nm (21 W/m<sup>2</sup>). A fototerapia foi aplicada a uma distância de 3 cm acima da lesão durante 9 minutos para as primeiras 5 sessões e 6 minutos para todas as sessões restantes.</li> </ul> <p>O protocolo começou com 5 dias na primeira semana, alternando entre 3 e 2 dias nas semanas subsequentes.</p>	<p>- Area da LPP: Semelhante entre os grupos no baseline.</p> <p>Ambos os grupos apresentaram redução na área da lesão.</p> <p>Houve diferença entre os grupos após o tratamento (p=0.039) com melhores resultados para o GE.</p> <p>- Taxa de cicatrização por semana da LPP: O GC apresentou 10,9% e o grupo GE 15,1%.</p> <p>A luz pulsante monocromática acelerou a cicatrização na LPP grau II em pacientes idosos.</p>	4/10



2	<p>Dehlin O et al., 2003</p>	<p>- Ensaio clínico randomizado duplo-cego -Amostra: Homens e mulheres; ≥65 anos de idade; LPP estágios II e III. -Avaliação: Medida da área da LLP. - Intervenções: 12 semanas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• GC (n=86): Tratamento convencional (mudança de decúbito, higienização, proteção da ferida e colchão/almofada redutora de pressão) + fototerapia placebo.</li> <li>• GE (n=78): Tratamento convencional + luz monocromática pulsada 30 diodos de 956nm (55 W/m<sup>2</sup>) e 80 diodos de 637nm (21 W/m<sup>2</sup>). A fototerapia foi aplicada a uma distância de 3 cm acima da lesão durante 9 minutos para as primeiras 5 sessões e 6 minutos para todas as sessões restantes.</li> </ul> <p>O protocolo começou com 5 dias na primeira semana, alternando entre 3 e 2 dias nas semanas subsequentes.</p>	<p>- Área da LPP: Ambos os grupos apresentaram redução na área da lesão (p&lt;0,05), sem diferença entre os grupos (p=0,18). - 53% de LPP estágio II. - 34 LPP (39,5%) cicatrizaram completamente no grupo placebo, em comparação 34 (43,6%) no grupo monocromático. Sem diferença entre os grupos (p=0,93). - Subanálise apenas lesão estágio II Houve uma tendência para melhor cicatrização no grupo experimental.</p>	2/10
3	<p>Schubert V 2001</p>	<p>- Ensaio clínico randomizado - Amostra: Homens e mulheres; ≥65 anos de idade; LPP estágios II e III. - Avaliação: Medida da área da LLP - Intervenções: 9 semanas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• GC (n=37): Terapia convencional. (mudança de decúbito e higienização da ferida).</li> <li>• GE (n=35): Terapia convencional + luz monocromática pulsada, 30 diodos de 956nm (55 W/m<sup>2</sup>) e 80 diodos de 637nm (21 W/m<sup>2</sup>). A fototerapia foi aplicada a uma distância de 3 cm acima da lesão, deslocando-se ao redor da superfície da LPP para assegurar uma iluminação uniforme de toda a área.</li> </ul> <p>Nove semanas de tratamento, iniciando com 5 dias por semana, seguida por uma redução progressiva na quantidade de dias em que o tratamento era oferecido. A partir da 4 semana a fototerapia foi aplicada apenas 1 vez por semana.</p>	<p>- Area da LPP semelhante entre os grupos no baseline. - 86% das LPPs estágio II. - Diferenças significativas foram encontradas na área da ferida a partir da 4 semana. - GC alcançou 10% de redução da área da LPP com 9 semanas de tratamento, enquanto GE alcançou com 5 semanas. - A taxa de cicatrização por dia no GC foi de 3,4% e no GE foi 5,3% (54% maior). - Subanálise apenas lesão estágio II - A Taxa de cicatrização por dia no GC foi de 3,4% e no GE 5,9% (76% maior).</p>	4/10

Fonte: Desenvolvidos pelos autores (2025).

## Discussão

Identificou-se os efeitos da fototerapia no tratamento de lesão por pressão (LPP) em pacientes idosos. Foram incluídos três estudos que atenderam aos critérios de elegibilidade. As pesquisas investigaram LPP nos estágios II e III e, em todos os casos, a fototerapia foi associada ao tratamento convencional. Em um estudo realizou-se apenas mudança de decúbito e higienização da ferida como tratamento convencional, enquanto nos outros dois estudos adotaram mudança de decúbito, higienização e proteção da ferida e utilização de colchão/almofada redutora de pressão. Nestes dois estudos, foi aplicado um protocolo de fototerapia placebo para o grupo controle. Os resultados demonstraram redução na área da lesão em ambos os grupos; contudo, a taxa de cicatrização foi aparentemente acelerada no grupo que recebeu a fototerapia ativa. Os achados sugerem que a fototerapia pode apresentar melhores resultados no tratamento de LPP em estágio II.

O estudo de Schubert V (2001) investigou os efeitos da fototerapia em LPP de graus II e III, demonstrando que tanto o grupo tratado com fototerapia quanto o grupo submetido ao tratamento convencional apresentaram redução na área das lesões. Diferenças significativas na área das feridas foram observadas a partir da quarta semana, com melhores resultados no grupo tratado com fototerapia. Além disso, a taxa de cicatrização foi superior no grupo fototerapia, indicando que este alcançou a mesma porcentagem de cicatrização do grupo tratado convencionalmente, porém em um período mais curto [15].

De forma semelhante, Dehlin O et al. (2003) incluiu em seu estudo LPP nos estágios II e III. Os autores observaram redução na área das lesões nos grupos fototerapia e placebo, porém não

identificaram diferenças significativas entre eles [16]. Os dois estudos utilizaram equipamentos e parâmetros similares, consistindo de luz monocromática com 30 diodos de 956 nm (irradiância de 55 W/cm<sup>2</sup>) e 80 diodos de 637 nm (irradiância de 21 W/cm<sup>2</sup>). No estudo de Schubert V (2001), a frequência inicial foi de 5 dias por semana, seguida por uma redução progressiva, com manutenção de 1 dia por semana a partir da quarta semana [15]. Por outro lado, no estudo de Dehlin O et al. (2003), o protocolo começou com 5 dias na primeira semana, alternando entre 3 e 2 dias nas semanas subsequentes [16]. Diferenças na área da lesão entre os grupos começaram a ser evidentes no estudo de Schubert V (2001) a partir da quarta semana [15]. Nesse momento, Schubert V (2001) havia realizado 14 sessões [15], enquanto Dehlin O et al. (2003) havia realizado 13 sessões [16]. Dessa forma, observa-se que as diferenças entre os protocolos dos dois estudos foram mínimas.

A principal diferença entre os estudos foi a composição da amostra. No estudo de Schubert V (2001), 86% das lesões analisadas eram de grau II [15], enquanto no estudo de Dehlin O et al. (2003), essa proporção foi de 53% [16]. Essa discrepância levanta a hipótese de que o efeito cicatrizante do laser pode ser influenciado pelo estágio da lesão. Ambos os autores consideraram essa possibilidade em seus estudos, realizando subanálises com indivíduos portadores de lesões exclusivamente de grau II. Schubert V (2001) identificou um aumento na taxa de cicatrização quando a amostra foi composta apenas por lesões de grau II [15]. Já Dehlin O et al. (2003), embora não tenham encontrado diferenças significativas entre os grupos na área das lesões, relataram



uma tendência de melhor cicatrização no grupo tratado com fototerapia [16].

Com base nesses resultados, Dehlin e colaboradores conduziram uma nova pesquisa em 2007 [17] mantendo o mesmo protocolo, mas incluindo exclusivamente idosos com LPP de grau II. Nesse estudo, os autores observaram diferenças significativas na área de cicatrização entre os grupos após o tratamento, com maior redução no tamanho da ferida no grupo tratado com fototerapia. Além disso, evidenciaram uma maior taxa de cicatrização semanal no grupo fototerapia, sugerindo que a fototerapia pode acelerar o processo de cicatrização. Esses resultados foram consistentes com os achados de Schubert V (2001) [15]. Os resultados sugerem que a fototerapia possui potencial para acelerar a cicatrização em idosos com LPP de grau II.

Os estágios das LPP classificam a extensão da perda de tecido e a aparência física da lesão. O Estágio II é caracterizado pela perda parcial da espessura da pele, expondo a derme, mas sem tornar o tecido adiposo visível, como ocorre no Estágio III [1]. Essa distinção ressalta que as lesões de grau II são mais superficiais, favorecendo seu maior potencial de cicatrização, como pode ser observado no estudo de Dehlin O et al. (2007) [17].

Outra diferença relevante está no processo de cicatrização: no Estágio II, as feridas cicatrizam predominantemente por reepitelização, enquanto no Estágio III, o processo envolve a formação de tecido de granulação. A reepitelização é o processo pelo qual as células epiteliais (queratinócitos) proliferam e migram para cobrir a área da ferida, restaurando a integridade da pele. Por outro lado, a cicatrização por formação de tecido de granulação envolve a produção de um novo tecido vascularizado que preenche a ferida antes

que ocorra a reepitelização. Cada processo de cicatrização depende de diferentes células. Na reepitelização, predominam os queratinócitos, enquanto na formação de tecido de granulação, fibroblastos e células endoteliais desempenham papéis centrais [1].

É plausível que as características distintas das LPP de graus II e III sejam responsáveis pelos resultados variados da fototerapia. Um ensaio clínico de alta qualidade metodológica (8/10 na escala PEDro) avaliou os efeitos da fototerapia em LPP de Estágio III, utilizando um protocolo de cinco sessões semanais ao longo de seis semanas, e nenhuma evidência de eficácia foi encontrada [18]. Embora esse estudo não tenha incluído exclusivamente idosos, seus resultados corroboram a hipótese de que a fototerapia apresenta maior eficácia em lesões mais superficiais. No entanto, é importante destacar que foi utilizada laserterapia exclusivamente no comprimento de onda de 954 nm, o que também pode ter influenciado os resultados.

Embora existam poucos estudos sobre os efeitos da fototerapia em LPP exclusivamente em pacientes idosos, é fundamental considerar as particularidades da pele envelhecida. A pele dos idosos apresenta características distintas, como redução na espessura da epiderme e derme, fragmentação e distribuição irregular das fibras elásticas, além de deterioração do colágeno, fatores que contribuem para sua fragilidade. Além disso, o envelhecimento da pele compromete a vasorregulação, resultando em hipoperfusão tecidual e retardando a cascata de eventos da resposta inflamatória. A diminuição dos fatores de crescimento afeta negativamente a angiogênese, interferindo no processo de reepitelização. Também há redução na produção de moléculas da matriz extracelular, comprometendo

a cicatrização [19]. Por essas razões, os efeitos positivos do laser observados em adultos não podem ser automaticamente extrapolados para pacientes idosos.

Os resultados desta revisão sugerem alguns parâmetros e dosimetrias relevantes. Os estudos analisados utilizaram fototerapia com combinações dos comprimentos de onda de 956 nm e 637 nm, aplicada ao redor da ferida. A duração do tratamento variou de 9 a 12 semanas, com melhorias observadas a partir da quarta semana. A frequência semanal foi de cinco dias na primeira semana, seguida de redução nas semanas subsequentes. Nenhum estudo relatou a quantidade de energia (J) ou a densidade de energia ( $J/cm^2$ ) aplicada. Em vez disso, os autores reportaram a irradiância, definida como a densidade de potência da luz que incide sobre a superfície da pele por unidade de tempo [20]. O comprimento de onda de 956 nm foi utilizado com uma irradiância de  $55 W/m^2$ , enquanto o comprimento de onda de 637 nm foi aplicado com uma irradiância de  $21 W/m^2$ . O tempo de aplicação na primeira semana foi de 9 minutos. A forma como a dosimetria foi apresentada dificulta a aplicabilidade clínica, pois exige que os profissionais calculem a energia total (J) ou a densidade de energia ( $J/cm^2$ ) para replicar a fototerapia em seus pacientes. Essa limitação pode comprometer a padronização e a eficácia dos tratamentos na prática clínica.

Embora a evidência indique que a fototerapia pode ser eficaz na cicatrização de LPP de grau II em idosos, essa conclusão deve ser interpretada com cautela. Todos os estudos incluídos nesta revisão apresentaram baixa qualidade metodológica, conforme avaliado pela escala PEDro. Schubert V (2001) [15] e Dehlin O, et al. (2003)

[16] alcançaram uma pontuação de 2, enquanto Dehlin O, et al. (2007) [17] obteve 4 pontos.

A escala PEDro é amplamente reconhecida como uma ferramenta essencial para avaliar a qualidade metodológica de ensaios clínicos randomizados (ECRs) nas áreas de fisioterapia e reabilitação. Sua importância reside na capacidade de auxiliar pesquisadores e clínicos na identificação de estudos com rigor metodológico suficiente, garantindo que as intervenções baseadas em evidências sejam eficazes e seguras para os pacientes. A pontuação varia de 0 a 10, sendo que valores mais altos refletem maior qualidade metodológica. Estudos com pontuações inferiores a 4 são classificados como de baixa qualidade, o que pode comprometer a validade dos resultados e limitar sua aplicabilidade clínica [21].

Outro aspecto relevante é que todos os estudos incluídos foram publicados há mais de 17 anos. Esse fato evidencia não apenas a falta de certeza sobre a eficácia da fototerapia, o estadiamento em que apresenta melhores resultados, os parâmetros ideais ou a dosimetria mais adequada, mas também indica que esse tema tem sido negligenciado em pesquisas recentes. Apesar disso, a fototerapia continua sendo amplamente utilizada na prática clínica, destacando a necessidade de novos estudos que abordem essas lacunas e ofereçam suporte científico atualizado para sua aplicação. Futuras investigações devem adotar maior rigor metodológico para assegurar a validade e confiabilidade dos resultados, além de apresentar uma metodologia detalhada, com parâmetros e dosimetria claramente definidos, de forma que possam ser facilmente interpretados e replicados pelos profissionais.

## Conclusão

Embora a fototerapia apresente resultados promissores na cicatrização de lesões por pressão (LPP) de grau II em idosos, a evidência disponível é limitada, comprometida pela baixa qualidade metodológica dos estudos analisados. Os achados sugerem que a combinação de fototerapia infravermelha (956 nm) e vermelha (637 nm), aplicada cinco dias por semana na primeira semana e com redução progressiva da frequência nas semanas subsequentes, pode ser benéfica. No entanto, a apresentação dos dados de dosimetria em termos de irradiância dificulta sua aplicabilidade prática pelos profissionais.

Em suma, apesar do potencial da fototerapia para acelerar a cicatrização de LPP de grau II em idosos, são necessárias novas pesquisas com

metodologias mais rigorosas, bem detalhadas e que apresentem parâmetros e dosimetrias de forma clara, para permitir conclusões mais precisas, confiáveis e replicáveis.

### Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse de qualquer natureza.

### Fontes de financiamento

Financiamento Próprio.

### Contribuição dos autores

*Concepção e desenho de pesquisa: Maximiano SG, Fernandes IG; Coleta de dados: Maximiano SG, Fernandes IG; Análise e interpretação dos dados: Maximiano SG, Fernandes IG; Análise estatística: Maximiano SG, Fernandes IG, Rosa RM, Pinto MS, Elias Filho J; Redação do manuscrito: Maximiano SG, Fernandes IG; Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Rosa RM, Pinto MS, Elias Filho J.*

## Referências

1. Edsberg LE, Black JM, Goldberg M, McNichol L, Moore L, Sieggreen M. Revised National Pressure Ulcer Advisory Panel Pressure Injury Staging System. *Journal of Wound, Ostomy and Continence Nursing* 2016;43:585–97. doi: <https://doi.org/10.1097/WON.0000000000000281>.
2. Mervis JS, Phillips TJ. Pressure ulcers: Pathophysiology, epidemiology, risk factors, and presentation. *J Am Acad Dermatol* 2019;81:881–90. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jaad.2018.12.069>.
3. Gould LJ, Alderden J, Aslam R, Barbul A, Bogie KM, El Masry M, et al. WHS guidelines for the treatment of pressure ulcers—2023 update. *Wound Repair and Regeneration* 2024;32:6–33. doi: <https://doi.org/10.1111/wrr.13130>.
4. Barbosa DSC, Faustino AM. LESÃO POR PRESSÃO EM IDOSOS HOSPITALIZADOS: PREVALÊNCIA, RISCO E ASSOCIAÇÃO COM A CAPACIDADE FUNCIONAL. *Enfermagem Em Foco* 2021;12. doi: <https://doi.org/10.21675/2357-707x.2021.v12.n5.4689>.
5. Zhaoyu li, Frances L, Lukman T, Wendy C. Global prevalence and incidence of pressure injuries in hospitalised adult patients: A systematic review and meta-analysis. *Int J Nurs Stud* 2020;105. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2020.103546>.
6. Sugathapala RDUP, Latimer S, Balasuriya A, Chaboyer W, Thalib L, Gillespie BM. Prevalence and incidence of pressure injuries among older people living in nursing homes: A systematic review and meta-analysis. *Int J Nurs Stud* 2023;148. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2023.104605>.

7. Hernández-Martínez-Esparza E, Santesmases-Masana R, Román E, Abades Porcel M, Torner Busquet A, Berenguer Pérez M, et al. Prevalence and characteristics of older people with pressure ulcers and legs ulcers, in nursing homes in Barcelona. *J Tissue Viability* 2021;30:108–15. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jtv.2021.01.003>.
8. Franco AC, Aveleira C, Cavadas C. Skin senescence: mechanisms and impact on whole-body aging. *Trends Mol Med* 2022;28:97–109. doi: <https://doi.org/10.1016/j.molmed.2021.12.003>.
9. De Oliveira Bernardes L, Regina Jurado S. Efeitos da laserterapia no tratamento de lesões por pressão: uma revisão sistemática. *Revista Cuidarte* 2018;9:1–12. doi: <https://doi.org/10.15649/cuidarte.v9i3.574>.
10. Remy V, Suoqin J, Peng S, Daniel H, Nguyen QH, Dragan M, et al. Wound healing in aged skin exhibits systems-level alterations in cellular composition and cell-cell communication. *Cell Rep* 2022;40. doi: <https://doi.org/10.1016/j.celrep.2022.111155>.
11. Bonham CA, Kuehlmann B, Gurtner GC. Impaired Neovascularization in Aging. *Adv Wound Care (New Rochelle)* 2020;9:111–26. doi: <https://doi.org/10.1089/wound.2018.0912>.
12. Ding X, Kakanj P, Leptin M, Eming SA. Regulation of the Wound Healing Response during Aging. *Journal of Investigative Dermatology* 2021;141:1063–70. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jid.2020.11.014>.
13. Leitão SM, Oliveira SC de, Rolim LR, Carvalho RP de, Filho JMC, Junior AAP. Epidemiologia das quedas entre idosos no Brasil: uma revisão integrativa de literatura. *Geriatrics, Gerontology and Aging* 2018;12:172–9. doi: <https://doi.org/10.5327/Z2447-211520181800030>.
14. Petz F de FC, Félix JVC, Roehrs H, Pott FS, Stocco JGD, Marcos RL, et al. Effect of Photobiomodulation on Repairing Pressure Ulcers in Adult and Elderly Patients: A Systematic Review. *Photochem Photobiol* 2020;96:191–9. doi: <https://doi.org/10.1111/php.13162>.
15. Schubert V. Effects of phototherapy on pressure ulcer healing in elderly patients after a falling trauma A prospective, randomized, controlled study. *Photodermatol Photoimmunol Photomed* 2001;17:32–8.
16. Dehlin O, Elmståhl S, Gottrup F. Monochromatic phototherapy in elderly patients: A new way of treating chronic pressure ulcers? *Aging Clin Exp Res* 2003;15:259–63.
17. Dehlin O, Elmståhl S, Gottrup F. Monochromatic phototherapy: effective treatment for grade II chronic pressure ulcers in elderly patients *Aging Clinical and Experimental Research*. *Aging Clin Exp Res* 2007;19:478–83.
18. Lucas C, Van Gemert MJC, De Haan RJ. Efficacy of low-level laser therapy in the management of stage III decubitus ulcers: A prospective, observer-blinded multicentre randomised clinical trial. *Lasers Med Sci* 2003;18:72–7. doi: <https://doi.org/10.1007/s10103-003-0259-5>.
19. Gould L, Abadir P, Brem H, Carter M, Conner-Kerr T, Davidson J, et al. Chronic wound repair and healing in older adults: Current status and future research. *Wound Repair and Regeneration* 2015;23:1–13. doi: <https://doi.org/10.1111/wrr.12245>.
20. Facchini FP. Proposta de padronização para aferição de equipamentos de fototerapia Standardizing the calibration of phototherapy devices-a proposal. *J Pediatr (Rio J)* 2001;77:67–74.

21. Cashin AG, McAuley JH. Clinimetrics: Physiotherapy Evidence Database (PEDro) Scale. J Physiother 2020;66:59. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jphys.2019.08.005>.



Este artigo de acesso aberto é distribuído nos termos da Licença de Atribuição Creative Commons (CC BY 4.0), que permite o uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que o trabalho original seja devidamente citado.