



Ano V, v.2 2025 | submissão: 26/10/2025 | aceito: 28/10/2025 | publicação: 30/10/2025

## **Avaliação da fotobiomodulação como proposta de tratamento na recuperação pós-AVE: Uma revisão de literatura**

*Evaluation of photobiomodulation as a proposed treatment for post-stroke recovery: a literature review*

**Caroline Romani** – Universidade Cesumar, [carolromani1@outlook.com](mailto:carolromani1@outlook.com)

**Fernanda Silva Viana** – Universidade Cesumar, [fernandavianafsv@hotmail.com](mailto:fernandavianafsv@hotmail.com)

**Priscila Almeida Inhoti** – Universidade Cesumar, [priscila.inhoti@unicesumar.edu.br](mailto:priscila.inhoti@unicesumar.edu.br)

### **Resumo**

O acidente vascular encefálico (AVE) é uma das principais causas de morbimortalidade mundial, caracterizando-se por alterações súbitas no fluxo sanguíneo cerebral que resultam em déficits motores, cognitivos e sensoriais. A reabilitação pós-AVE requer uma abordagem multidisciplinar, voltada à recuperação funcional e à promoção da neuroplasticidade, por meio da associação com recursos terapêuticos complementares. Nesse contexto, a fotobiomodulação (FBM) tem se destacado como terapia adjuvante promissora, por atuar em processos celulares relacionados à regeneração tecidual, modulação inflamatória e aumento da produção de energia mitocondrial. O presente estudo trata-se de uma revisão de literatura, baseada em 9 estudos publicados entre 2014 e 2024, sobre a aplicação da FBM na reabilitação de pacientes pós-AVE. Os estudos demonstraram resultados positivos quanto à melhora da função motora, cognitiva e da qualidade de vida, associando a técnica a efeitos neuroprotetores e bioestimulantes. Contudo, observou-se heterogeneidade metodológica entre as pesquisas, especialmente quanto aos parâmetros de aplicação, evidenciando a necessidade de novos estudos para padronização dos parâmetros de aplicação da FBM. Conclui-se que essa técnica representa um recurso terapêutico seguro, de baixo custo e potencialmente eficaz, com benefícios ampliados quando integrado às terapias convencionais de reabilitação. Sua incorporação aos serviços públicos de saúde pode favorecer uma prática mais acessível, interdisciplinar e centrada na funcionalidade do paciente.

**Palavras-chave:** Laser de baixa potência. Acidente vascular encefálico. Reabilitação neurológica. Terapia alternativa.

### **Abstract**

Cerebrovascular accident (CVA) is one of the main causes of morbidity and mortality worldwide, characterized by sudden changes in cerebral blood flow that result in motor, cognitive, and sensory deficits. Post-stroke rehabilitation requires a multidisciplinary approach, aimed at functional recovery and the promotion of neuroplasticity, thru the association with complementary therapeutic resources. In this context, photobiomodulation (PBM) has stood out as a promising adjunctive therapy, as it acts on cellular processes related to tissue regeneration, inflammatory modulation, and increased mitochondrial energy production. The present study is a literature review, based on 9 studies published between 2014 and 2024, on the application of PBM in the rehabilitation of post-stroke patients. The studies demonstrated positive results regarding the improvement of motor function, cognitive function, and quality of life, associating the technique with neuroprotective and biostimulant effects. However, methodological heterogeneity was observed among the studies, especially regarding the application parameters, highlighting the need for new research to standardize the application parameters of FBM. It is concluded that this technique represents a safe, low-cost, and potentially effective therapeutic resource, with expanded benefits when integrated with conventional rehabilitation therapies. Its incorporation into public health services can promote a more accessible, interdisciplinary practice centered on the patient's functionality.

**Keywords:** Low-level laser. Stroke. Neurological rehabilitation. Alternative therapy.

Ano V, v.2 2025 | submissão: 26/10/2025 | aceito: 28/10/2025 | publicação: 30/10/2025

## Introdução

O acidente vascular encefálico (AVE) é uma condição neurológica caracterizada pela interrupção súbita do fluxo sanguíneo cerebral, podendo resultar em comprometimentos motores, cognitivos e sensoriais e de linguagem. Trata-se de uma das principais causas de morte e incapacidades no mundo, representando um desafio significativo para os sistemas de saúde pública e para a reabilitação funcional de indivíduos acometidos (Margarido et al., 2021). Dentre os subtipos mais comuns, destacam-se o AVE isquêmico, decorrente da obstrução de vasos cerebrais, e o AVE hemorrágico, provocado pelo extravasamento de sangue no tecido cerebral. Independentemente do tipo, o evento agudo gera repercussões importantes no funcionamento cerebral, exigindo estratégias de reabilitação capazes de promover a neuroplasticidade e a restauração das funções perdidas (Dumont, 2020).

Nos últimos anos tem-se observado crescente interesse em terapias adjuvantes que integrem os métodos convencionais de reabilitação, com enfoque na recuperação funcional e na qualidade de vida dos pacientes. Nesse contexto, a fotobiomodulação (FBM), modalidade terapêutica baseada na aplicação de luz vermelha ou infravermelha de baixa intensidade, tem se destacado como alternativa promissora (Cozer et al., 2023; Dumont, 2020). O termo laser, acrônimo de *Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation*, refere-se a um dispositivo emissor de radiação eletromagnética, cuja interação com os tecidos biológicos estimula processos celulares e promove efeitos benéficos à saúde (Dos Reis Coser et al., 2023). A FBM atua em comprimentos de onda entre 600 e 100 nanômetros, faixa que permite penetração eficaz nos tecidos, incluindo estruturas profundas como o sistema nervoso central, estimulando a regeneração celular, otimização do metabolismo mitocondrial, melhora do fluxo sanguíneo e modulação de processos inflamatórios (Dos Reis Coser et al., 2023).

Estudos clínicos e experimentais demonstram que a FBM pode favorecer ganhos na mobilidade funcional, reduzir déficits neurológicos e atuar de forma sinérgica com outras intervenções, como suplementação antioxidante ou campos magnéticos estáticos (Dumont, 2020; Vogel, 2021). Revisões integrativas recentes indicam que, apesar de limitações metodológicas nos estudos disponíveis, a FBM apresenta efeitos positivos na promoção da neuroplasticidade e na recuperação funcional pós-AVE (Cozer et al., 2023; Santos et al., 2023; Bacelete; Gama, 2023). Além disso, a integração da FBM em modelos de cuidado interdisciplinar – incluindo fisioterapia, fonoaudiologia e terapia ocupacional – reforça sua relevância como recurso terapêutico complementar, capaz de fortalecer práticas clínicas que priorizem a funcionalidade do paciente (Crus & Zanona, 2023; Amaral et al., 2024).

**Ano V, v.2 2025 | submissão: 26/10/2025 | aceito: 28/10/2025 | publicação: 30/10/2025**

Diante desse cenário, torna-se necessário reunir, analisar criticamente e discutir conforme apontado pela literatura científica as evidências disponíveis sobre a FBM como terapia adjuvante na reabilitação de pacientes pós-AVE. Nesse sentido, surge a seguinte questão que orienta esta pesquisa: quais são os efeitos da FBM, relatados na literatura científica, como terapia alternativa no processo de reabilitação de pacientes pós-AVE?

## **2 Marco Teórico**

### **2.1 Conceito e classificação do AVE**

O AVE é uma condição neurológica aguda decorrente da interrupção do fluxo sanguíneo cerebral, podendo ocorrer tanto por obstrução (isquemia) quanto por ruptura (hemorragia) de um vaso sanguíneo. Essa interrupção leva à privação de oxigênio e nutrientes nas áreas afetadas, resultando em morte celular e consequente perda das funções neurológicas correspondentes. A gravidade do quadro depende da extensão e da localização da lesão cerebral, bem como da rapidez com que o tratamento é instituído (Lima et al., 2016).

De acordo com a literatura científica, o AVE é classificado em duas formas principais: isquêmico e hemorrágico. O tipo isquêmico corresponde à maioria dos casos, representando cerca de 80% dos episódios, e ocorre devido à obstrução de um vaso cerebral por trombos ou êmbolos. Já o tipo hemorrágico, responsável por aproximadamente 20% dos casos, decorre da ruptura de um vaso sanguíneo, provocando extravasamento de sangue no tecido cerebral e aumento da pressão intracraniana. Em ambas as situações, há comprometimento da perfusão tecidual e consequente dano neuronal, podendo resultar em déficits motores, cognitivos e sensoriais (Correia et al., 2018).

Entre os principais fatores de risco associados ao desenvolvimento do AVE destacam-se a hipertensão arterial sistêmica, o diabetes mellitus, as dislipidemias, o tabagismo, o etilismo, o sedentarismo e a obesidade. Além disso, o envelhecimento populacional e o histórico familiar de doenças cardiovasculares também estão relacionados ao aumento da incidência dessa patologia. Esses fatores, quando associados, potencializam a disfunção endotelial, a formação de placas ateroscleróticas e a instabilidade hemodinâmica, mecanismos que contribuem diretamente para o surgimento do evento cerebrovascular (Moraes, 2021).

O AVE representa um problema de saúde pública relevante no Brasil, com 422.638 hospitalizações registradas nos últimos cinco anos, segundo Margarido et al. (2021). Embora a incidência seja maior entre homens, a mortalidade tende a ser mais elevada em mulheres, e tanto a ocorrência quanto os impactos da doença aumentam com a idade.

**Ano V, v.2 2025 | submissão: 26/10/2025 | aceito: 28/10/2025 | publicação: 30/10/2025**

Além disso, a prevalência crescente de sequelas motoras, cognitivas e sensoriais impõe desafios significativos aos sistemas de saúde e à prática clínica interdisciplinar voltada à reabilitação. Além do impacto clínico, o AVE acarreta importantes repercussões socioeconômicas, uma vez que as sequelas neurológicas frequentemente comprometem a autonomia e a qualidade de vida dos indivíduos acometidos (Margarido et al., 2021).

## **2.2 Processos de reabilitação pós-AVE**

Muitas vezes, o paciente necessita de acompanhamento contínuo, fisioterapia, fonoaudiologia, terapia ocupacional e reabilitação prolongada, o que gera custos significativos tanto para o sistema de saúde quanto para as famílias envolvidas. Estima-se que grande parte dos indivíduos acometidos apresenta algum grau de limitação funcional mesmo após o tratamento, o que afeta diretamente sua reinserção social e laboral (Lopes et al., 2016).

Após o AVE, a reabilitação envolve múltiplas abordagens terapêuticas que visam restaurar as funções perdidas e promover a independência funcional do paciente. Dentre os métodos convencionais, a fisioterapia desempenha papel essencial ao estimular a recuperação da força muscular, do equilíbrio e da coordenação motora, contribuindo para a reintegração social e a melhoria da qualidade de vida (Rodrigues; Mazzola, 2019).

A fonoaudiologia, por sua vez, atua na reabilitação das funções de linguagem e comunicação, frequentemente afetadas após o AVE, possibilitando avanços significativos na interação social e na autonomia do indivíduo (Santana; Chun, 2017).

Nesse contexto, compreende-se que a recuperação neurológica após o AVE está intimamente relacionada aos mecanismos de neuroplasticidade, que correspondem à capacidade do cérebro de reorganizar suas conexões neurais em resposta a estímulos e lesões. Essa propriedade permite que áreas intactas assumam funções comprometidas, possibilitando a readaptação motora, cognitiva e sensorial (Andreoti Borges et al., 2024).

Intervenções terapêuticas como fisioterapia, terapia ocupacional e estimulação cognitiva favorecem esse processo, potencializando os resultados da reabilitação (Andreoti Borges et al., 2024). A neuroplasticidade, contudo, é influenciada por fatores como a idade, a intensidade e a duração da terapia, além da associação com recursos inovadores, como a FBM, a estimulação cerebral não invasiva e o uso de tecnologias imersivas. Assim, compreender seus mecanismos é fundamental para otimizar os protocolos de reabilitação e ampliar as possibilidades de recuperação funcional dos indivíduos acometidos por AVE (Andreoti Borges et al., 2024).

Ano V, v.2 2025 | submissão: 26/10/2025 | aceite: 28/10/2025 | publicação: 30/10/2025

### 2.3 Fotobiomodulação (FBM)

Apesar dos avanços nos tratamentos convencionais, ainda existem limitações na promoção de recuperação funcional integral, o que evidencia a necessidade de explorar terapias adjuvantes com potencial neuroregenerativo. Nesse contexto, a FBM surge como uma técnica promissora, atuando em mecanismos celulares fundamentais, como a síntese de ATP, a modulação do estresse oxidativo e a redução de respostas inflamatórias locais — fatores que podem contribuir para otimizar a plasticidade cerebral no período pós-lesional (Cozer et al., 2023; Santos et al.; Vogel, 2023).

A relevância da investigação da FBM é reforçada por sua aplicabilidade em modelos clínicos e experimentais, além da possibilidade de integração em práticas terapêuticas interdisciplinares, como fisioterapia, fonoaudiologia e terapia ocupacional, fortalecendo a abordagem centrada na funcionalidade do paciente (Crus; Zanona, 2023; Amaral et al., 2024; Revista CEFAC, 2021).

### 2.4 Protocolos de aplicação e parâmetros utilizados

A FBM baseia-se na interação da luz de baixa intensidade com os tecidos biológicos. Segundo Kujawa et al. (2014), alguns estudos indicaram que a exposição ao laser na faixa da luz vermelha pode intensificar a atividade da membrana plasmática das células. A FBM exerce seus efeitos terapêuticos a partir da interação direta da luz com componentes intracelulares denominados cromóforos, sendo o principal deles a citocromo C oxidase, enzima localizada na cadeia respiratória mitocondrial.

Quando esses cromóforos absorvem fótons provenientes de fontes de luz vermelha ou infravermelha, ocorre a estimulação do metabolismo mitocondrial e consequente aumento na síntese de adenosina trifosfato (ATP), molécula essencial para os processos de reparo e manutenção celular (Hamblin, 2017; Carvalho et al., 2021).

De acordo com Silva et al. (2022), a frequência de tratamento realizada três vezes por semana, com dose de 4 J/cm<sup>2</sup>, apresentou como principal resultado a melhora na mobilidade. Entretanto, conforme Silva et al. (2021), a aplicação do tratamento cinco vezes por semana, com dose de 6 J/cm<sup>2</sup>, resultou em maior estímulo à plasticidade neuronal.

Além do aumento na produção de ATP, a absorção luminosa desencadeia uma série de efeitos fotofísicos e fotoquímicos secundários, incluindo a liberação de óxido nítrico (NO), o aumento transitório de espécies reativas de oxigênio (ROS) e a modulação dos níveis intracelulares de cálcio. Esses fenômenos ativam vias de sinalização celular relacionadas à proliferação, migração

**Ano V, v.2 2025 | submissão: 26/10/2025 | aceito: 28/10/2025 | publicação: 30/10/2025**

e diferenciação, favorecendo um ambiente bioquímico propício à regeneração tecidual e à restauração funcional em áreas lesionadas (Hamblin, 2017; Yang et al., 2019).

## **2.5 Efeitos terapêuticos da FBM na reabilitação pós-AVE**

Do ponto de vista neurofisiológico, a FBM é capaz de modular o metabolismo energético cerebral, aumentar o fluxo sanguíneo local e reduzir o estresse oxidativo, estimulando respostas anti-inflamatórias e neuroprotetoras (Dompe et al., 2020). Estudos apontam que essa modulação contribui para a recuperação de circuitos neurais, ampliando a neuroplasticidade e a reorganização sináptica em regiões afetadas por eventos isquêmicos, como o AVE (Hamblin, 2016; Saleh et al., 2020).

Entretanto, a eficácia terapêutica da FBM depende de parâmetros precisos de aplicação. A literatura descreve um comportamento bifásico dose-dependente, em que baixas intensidades de luz promovem efeitos bioestimulantes, enquanto doses excessivas podem gerar respostas inibitórias ou deletérias. Assim, o controle rigoroso de variáveis como comprimento de onda, densidade de energia, potência e tempo de exposição é determinante para a segurança e a efetividade do tratamento (Hamblin, 2017; Karu, 2010).

## **2.6 Material e Método**

O presente estudo trata-se de uma revisão de literatura com o objetivo de analisar as evidências científicas disponíveis sobre a aplicação da FBM como proposta terapêutica na recuperação de pacientes acometidos por AVE. A metodologia adotada busca reunir, selecionar e analisar publicações relevantes que abordam a eficácia, os protocolos e os efeitos da técnica no contexto da reabilitação neurológica.

A busca pelos estudos foi realizada nas bases de dados SciELO, PubMed, LILACS e Google Acadêmico, foram selecionados artigos com textos completos, sem restrições de idiomas. As palavras-chave utilizadas foram: fotobiomodulação, acidente vascular encefálico, neuroplasticidade e laser de baixa intensidade.

Foram incluídos artigos publicados entre os anos de 2013 e 2024, disponíveis na íntegra, que apresentassem estudos primários ou revisões sistemáticas relacionados ao uso da FBM no processo de reabilitação de pacientes no período pós-AVE. Foram considerados estudos de diferentes delineamentos, desde que estivessem alinhados ao tema proposto.

Ano V, v.2 2025 | submissão: 26/10/2025 | aceite: 28/10/2025 | publicação: 30/10/2025

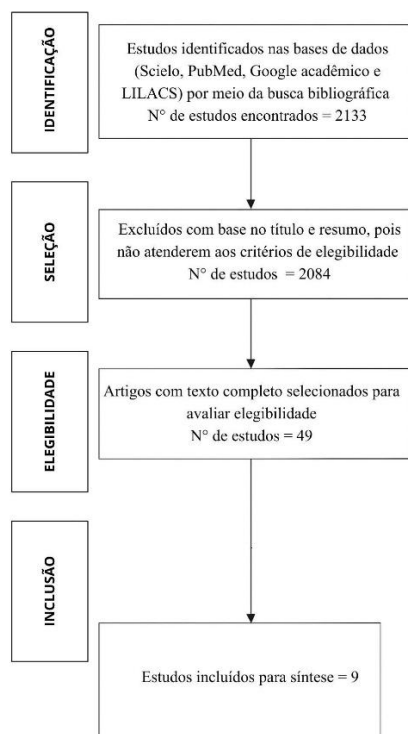
Foram excluídos materiais duplicados, artigos indisponíveis na íntegra, trabalhos acadêmicos como TCCs, editoriais, cartas ao editor, resumos isolados e publicações que não abordassem a aplicação da FBM no contexto pós-AVE.

Os artigos selecionados foram analisados por meio de leitura crítica e categorização temática, com foco nos mecanismos de ação, protocolos utilizados e resultados terapêuticos observados. Essa abordagem permitiu uma compreensão ampla do panorama atual da literatura e possibilitou a identificação de evidências, lacunas e perspectivas futuras sobre o uso da FBM na reabilitação neurológica.

### 3. Resultados e Discussão

A presente revisão sistematizou os achados de diversos estudos que investigaram os efeitos da FBM como método terapêutico na reabilitação de pacientes pós-AVE, conforme esquematizado na Figura 1.

**Figura 1- Fluxograma do processo de seleção dos estudos.**



Fonte: As autoras, 2025.

Foi realizada a leitura integral dos 9 artigos selecionados, e as principais informações — autores, ano de publicação, periódico, título e objetivo — foram extraídas, organizadas e apresentadas na Tabela 1 a seguir.

| Autor e Ano             | Revista                                               | Título                                                                                                             | Objetivo                                                                                                        |
|-------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bacelete et al., 2021.  | Revista CEFAC                                         | Efeitos terapêuticos da fotobiomodulação na clínica fonoaudiológica: uma revisão integrativa da literatura         | Revisar estudos sobre os efeitos terapêuticos da fotobiomodulação na fonoaudiologia.                            |
| Chavantes et al., 2021. | Atheneu.                                              | Laser e fotobiomodulação em reabilitação e dor: fundamentos e aplicações clínicas.                                 | Discutir os fundamentos e aplicações clínicas do laser e fotobiomodulação na reabilitação e no controle da dor. |
| Cozer et al., 2023.     | Journal of Neurological Rehabilitation.               | Photobiomodulation in post-stroke rehabilitation: a systematic review.                                             | Realizar uma revisão sistemática sobre o uso da fotobiomodulação na reabilitação pós-AVE.                       |
| Dompe et al., 2020.     | Journal of Clinical Medicine.                         | Photobiomodulation – underlying mechanism and clinical applications.                                               | Explorar aplicações da fotobiomodulação e seus mecanismos celulares.                                            |
| Dumont, 2020.           | Journal of Neurotherapeutics.                         | Laser therapy and neuroplasticity: mechanisms of functional recovery after stroke.                                 | Discutir como a terapia a laser promove neuroplasticidade e recuperação pós-AVE.                                |
| Hamblin., 2019.         | Photobiomodulation, Photomedicine, and Laser Surgery. | Mechanisms and applications of photobiomodulation therapy in neurology.                                            | Revisar mecanismos e aplicações da fotobiomodulação em doenças neurológicas.                                    |
| Karu., 2020.            | Health Physics.                                       | Photobiology of low-power laser effects.                                                                           | Investigar efeitos biológicos da radiação laser de baixa potência,                                              |
| Kujawa et al., 2014.    | Lasers in Medical Science.                            | O efeito da radiação laser MLS no infravermelho próximo na estrutura da membrana celular e na geração de radicais. | Avaliar o efeito da radiação laser MLS na membrana celular e radicais livres.                                   |
| Santos et al., 2024.    | Brazilian Journal of Health Review                    | O Potencial terapêutico da fotobiomodulação no manejo do AVC: uma revisão sistemática.                             | Analisar o uso da fotobiomodulação na reabilitação de pacientes pós-AVE.                                        |

Fonte: As autoras (2025).

A seguir, são apresentados os resultados das principais pesquisas que serviram de base para a análise comparativa do presente estudo, abordando a eficácia da fotobiomodulação em diferentes contextos clínicos.

**Tabela 2. Resultados das principais pesquisas sobre fotobiomodulação.**

| Autor            | Resultado                                                                                                   | Conclusão                                                                         |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Bacelete et al.  | A maioria dos estudos mostrou efeitos positivos, mas com métodos variados e poucos protocolos padronizados. | A FBM é promissora, mas ainda requer mais pesquisas e padronização de parâmetros. |
| Chavantes et al. | Laser e FBM reduzem inflamação, dor e estimulam regeneração tecidual.                                       | Fotobiomodulação é eficaz, mas precisa de protocolos bem definidos.               |
| Cozer et al.     | FBM melhora marcha, tônus muscular e recuperação funcional pós-AVE.                                         | Pode ser usada como complemento na reabilitação de pacientes pós-AVE.             |



**Ano V, v.2 2025 | submissão: 26/10/2025 | aceito: 28/10/2025 | publicação: 30/10/2025**

|               |                                                                                                     |                                                                                              |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dompe et al.  | FBM atua na mitocôndria, aumentando ATP e reduzindo estresse oxidativo.                             | Tem potencial clínico em neurologia e dor com boa segurança.                                 |
| Dumont.       | Laser estimula neuroplasticidade e angiogênese pós-AVE.                                             | Pode promover recuperação funcional, mas depende de dosagem correta.                         |
| Hamblin .     | FBM modula inflamação, apoptose e estimula regeneração neural.                                      | A aplicação em neurologia é eficaz e segura, mas ainda necessita de estudos clínicos.        |
| Karu.         | Laser de baixa potência ativa citocromo C oxidase e aumenta ATP.                                    | Justifica cientificamente o uso da fotobiomodulação.                                         |
| Kujawa et al. | Laser MLS altera membrana celular e reduz radicais livres.                                          | Tem efeitos bioquímicos relevantes para reabilitação.                                        |
| Santos et al. | Mostrou melhora em funções motoras e recuperação neural, mas com poucos estudos e métodos variados. | A técnica é promissora no tratamento do AVE, porém necessita de mais pesquisas padronizadas. |

Fonte: As autoras (2025).

A análise dos estudos selecionados revelou evidências favoráveis acerca do potencial terapêutico da FBM como recurso auxiliar na reabilitação de pacientes acometidos por AVE. Segundo Dompe et al. (2020), FBM é o efeito terapêutico causado pela luz, capaz de provocar modulações fotoquímicas e fotofísicas que influenciam o metabolismo celular. De acordo com Karu (2020), o laser de baixa intensidade é um dos dispositivos mais utilizados para promover esses efeitos, estimulando a bioatividade mitocondrial e o reparo tecidual sem causar danos térmicos. Os achados indicam efeitos significativos da técnica sobre a neuroplasticidade e a recuperação funcional motora e cognitiva, contribuindo para a melhora do desempenho e da qualidade de vida dos pacientes.

Bacelete e Gama (2021) identificaram, em sua revisão integrativa, que a aplicação da FBM em contextos clínicos favorece processos de reparo tecidual, modulação inflamatória e analgesia, além de estimular o metabolismo celular por meio do aumento da atividade mitocondrial. Esses resultados reforçam a aplicabilidade da técnica em disfunções neuromotoras e cognitivas, evidenciando seu papel coadjuvante em terapias de reabilitação.

De forma semelhante, Chavantes et al. (2021) apresentaram fundamentos biológicos e clínicos que sustentam o uso da FBM em reabilitação e manejo da dor. Segundo os autores, a luz laser, ao interagir com cromóforos celulares, desencadeia respostas fotobiológicas que promovem reorganização neuronal, redução do edema e melhora da perfusão tecidual — fatores essenciais à recuperação pós-AVE.

Cozer e Souza (2023), em uma revisão sistemática voltada especificamente à reabilitação pós-AVE, relataram resultados positivos da FBM quanto à recuperação da função motora, da fala e da coordenação, com melhora significativa na qualidade de vida dos pacientes. Contudo, os autores ressaltam a necessidade de padronização dos parâmetros terapêuticos, como dose, frequência e tempo de aplicação, para otimizar os resultados clínicos.

**Ano V, v.2 2025 | submissão: 26/10/2025 | aceito: 28/10/2025 | publicação: 30/10/2025**

Dompe et al. (2020) e Hamblin (2019) descrevem os mecanismos celulares e moleculares da FBM, evidenciando que a luz vermelha e infravermelha atua sobre a citocromo C oxidase, promovendo aumento da produção de ATP, da oxigenação e da sinalização celular. Esses efeitos contribuem para a plasticidade sináptica e a regeneração de circuitos neuronais danificados pelo AVE.

Dumont (2020) complementa ao demonstrar que a FBM induz processos de neuroplasticidade cortical, estimulando o recrutamento de áreas cerebrais adjacentes e compensatórias, associadas à melhora funcional observada em pacientes durante a reabilitação neurológica. Karu (2020), por sua vez, reforça o embasamento fotobiológico da técnica ao discutir a bioestimulação mitocondrial provocada por lasers de baixa potência, destacando a importância da densidade energética adequada para evitar efeitos inibitórios.

No campo experimental, Kujawa et al. (2014) analisaram os efeitos do laser MLS no infravermelho próximo, observando alterações estruturais positivas nas membranas celulares e redução significativa na geração de radicais livres. Esses resultados indicam ação antioxidante e protetora da FBM sobre tecidos neuronais vulneráveis ao estresse oxidativo decorrente do AVE.

Santos et al. (2024), em revisão sistemática, confirmam o potencial terapêutico da FBM no manejo do AVC, com destaque para a melhora das funções motoras e cognitivas, redução das sequelas neurológicas e aceleração da recuperação funcional. No entanto, apontam que ainda existe heterogeneidade metodológica entre os estudos e ressaltam a importância de ensaios clínicos mais controlados e padronizados.

Em síntese, os resultados analisados demonstram que a FBM é uma estratégia terapêutica promissora, com efeitos neuroprotetores, anti-inflamatórios e bioenergéticos. Apesar das evidências positivas, a literatura ainda destaca a necessidade de padronização dos protocolos clínicos e de instrumentos de avaliação validados, garantindo maior confiabilidade e comparabilidade entre estudos. A integração da FBM em abordagens multidisciplinares pode potencializar os resultados e consolidar sua eficácia na reabilitação pós-AVE.

## **Considerações Finais**

O AVE é um importante problema de saúde pública devido à sua alta incidência, mortalidade e impacto sobre a qualidade de vida. A recuperação funcional depende de uma reabilitação multidisciplinar e contínua, na qual a neuroplasticidade exerce papel fundamental ao permitir a reorganização cerebral. Além das terapias convencionais, como fisioterapia e fonoaudiologia, a FBM surge como método complementar promissor, capaz de estimular a produção de ATP, reduzir o estresse oxidativo e favorecer a regeneração tecidual e a plasticidade neural em pacientes pós-AVE.



**Ano V, v.2 2025 | submissão: 26/10/2025 | aceito: 28/10/2025 | publicação: 30/10/2025**

Os achados desta revisão demonstram que a FBM, quando associada a protocolos de reabilitação convencionais, pode potencializar a restauração motora, cognitiva e sensorial, além de contribuir para a melhoria da qualidade de vida dos indivíduos acometidos. Observou-se, entre os estudos analisados, uma variação considerável nos protocolos de aplicação da fotobiomodulação, especialmente em relação aos parâmetros utilizados, o que evidencia a ausência de padronização metodológica. Essa heterogeneidade reforça a importância da realização de estudos futuros com delineamentos mais consistentes, amostras ampliadas e acompanhamento prolongado, a fim de consolidar a técnica como prática terapêutica baseada em evidências.

Sob a perspectiva social e de saúde pública, a inclusão da FBM nos protocolos de reabilitação, especialmente no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS), configura-se como uma estratégia promissora para ampliar o acesso a terapias eficazes, seguras e de baixo custo. A FBM demonstra potencial como intervenção terapêutica adjuvante na reabilitação pós-AVE, sustentada por evidências científicas e pela sua aplicabilidade clínica. Contudo, o fortalecimento das pesquisas e a padronização dos protocolos de aplicação são fundamentais para consolidar seu uso como prática baseada em evidências, contribuindo para uma reabilitação mais integrada, eficiente e centrada na funcionalidade e qualidade de vida dos pacientes.

## Referências

ANDREOTI BORGES, M.; JAHEL MEIRELES, D.; SOARES ZAGO ANDRADE, R.; MOTA, E. H.; DE OLIVEIRA VELOSO, L. *Neuroplasticidade e seu potencial para reabilitação após lesões cerebrais: uma revisão abrangente*. Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences, [S. l.], v. 6, n. 6, p. 303–316, 2024. DOI: 10.36557/2674-8169.2024v6n6p303-316. Disponível em: <https://bjih.emnuvens.com.br/bjih/article/view/2238>.

AMARAL, A. C.; et al. *Efeitos da bandagem elástica sobre sequelas faciais pós-acidente vascular encefálico: estudo de caso*. Revista de Reabilitação Neurológica, v. 15, n. 2, p. 45–53, 2024.

BACELETE, V. S. B.; GAMA, A. C. C. *Efeitos terapêuticos da fotobiomodulação na clínica fonoaudiológica: uma revisão integrativa da literatura*. Revista CEFAC, v. 23, p. e9120, 2021.

BOTELHO, L. L. R.; CUNHA, C. C. A.; MACEDO, M. *O método da revisão integrativa nos estudos organizacionais*. Revista Eletrônica de Gestão e Sociedade, v. 5, n. 1, p. 121–136, 2011.

CHAVANTES, M. C.; et al. *Laser e fotobiomodulação em reabilitação e dor: fundamentos e aplicações clínicas*. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2021.

COZER, T. R.; DOS REIS COZER, L.; SOUZA, L. A. *Photobiomodulation in post-stroke rehabilitation: a systematic review*. Journal of Neurological Rehabilitation, v. 30, n. 2, p. 122–135, 2023.



Ano V, v.2 2025 | submissão: 26/10/2025 | aceite: 28/10/2025 | publicação: 30/10/2025

CORREIA, J. P.; et al. *Investigação etiológica do acidente vascular cerebral no adulto jovem*. Medicina Interna, v. 25, n. 3, p. 213–223, 2018.

CRUZ, D. A.; ZANONA, R. F. *Práticas interdisciplinares na reabilitação neurológica: desafios e perspectivas na integração de terapias complementares*. Revista Brasileira de Terapia Integrada, v. 9, n. 1, p. 88–99, 2023.

DOMPE, C.; et al. *Photobiomodulation – underlying mechanism and clinical applications*. Journal of Clinical Medicine, Basel, v. 9, n. 6, p. 1724, 2020. DOI: <https://doi.org/10.3390/jcm9061724>.

DUMONT, T. M. *Laser therapy and neuroplasticity: mechanisms of functional recovery after stroke*. Journal of Neurotherapeutics, v. 26, n. 3, p. 201–210, 2020.

HAMBLIN, M. R. *Mechanisms and applications of photobiomodulation therapy in neurology*. Photobiomodulation, Photomedicine, and Laser Surgery, v. 37, n. 5, p. 257–268, 2019.

KARU, T. I. *Photobiology of low-power laser effects*. Health Physics, v. 118, n. 5, p. 519–528, 2020.

KUJAWA, J.; PASTERNAK, K.; ZAVODNIK, I.; IRZMAŃSKI, R.; WRÓBEL, D.; BRYSEWSKA, M. *O efeito da radiação laser MLS no infravermelho próximo na estrutura da membrana celular e na geração de radicais*. Lasers in Medical Science, [S. l.], v. 29, p. 1663–1668, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10103-014-1571-y>.

LIMA, M. J. M. R.; et al. *Fatores associados ao conhecimento dos adultos jovens sobre histórico familiar de acidente vascular cerebral*. Revista Latino-Americana de Enfermagem, v. 24, n. 2814, 2016.

LOPES, J. M.; et al. *Hospitalização por acidente vascular encefálico isquêmico no Brasil: estudo ecológico sobre possível impacto da Hipertensão*. Revista Brasileira de Epidemiologia, v. 19, n. 1, p. 122–131, 2016.

MAMED, S. N.; et al. *Perfil dos óbitos por acidente vascular cerebral não especificado após investigação de códigos garbage em 60 cidades do Brasil, 2017*. Revista Brasileira de Epidemiologia, v. 22, supl. 3, 2019.

MARGARIDO, A. J. L.; et al. *Acidente vascular encefálico: abordagem clínica e perspectivas terapêuticas*. Revista Brasileira de Neurologia, v. 57, n. 2, p. 87–94, 2021.

MARGARIDO, A. J. L.; et al. *Epidemiologia do acidente vascular encefálico no Brasil*. Revista Eletrônica Acervo Científico, v. 39, p. e8859–e8859, 2021.

MORAES, M. M.; et al. *Clinical characterization, disability, and mortality in people with strokes during 90 days*. Revista Brasileira de Enfermagem, v. 75, n. 2, 2021.

PAIVA, K. B.; et al. *Revisão integrativa: princípios, métodos e aplicação na pesquisa científica em saúde*. Revista de Enfermagem Atual, v. 77, n. 1, p. 33–42, 2016.

SANTANA, M. T. M.; CHUN, R. Y. S. *Linguagem e funcionalidade de adultos pós-acidente vascular encefálico (AVE): avaliação baseada na Classificação Internacional de Funcionalidade*,



**Ano V, v.2 2025 | submissão: 26/10/2025 | aceito: 28/10/2025 | publicação: 30/10/2025**

*Incapacidade e Saúde (CIF)*. CoDAS, Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia, p. e20150284, 2017.

SANTOS, H. S.; et al. *O potencial terapêutico da fotobiomodulação no manejo do AVC: uma revisão sistemática*. Brazilian Journal of Health Review, v. 7, n. 2, p. e69023–e69023, 2024. DOI: <https://doi.org/10.34119/bjhrv7n2-400>.