

A Suplementação Nutricional e os Efeitos do Laser Intravascular na Fotobiomodulação Sistêmica

Nutritional Supplementation and the Effects of Intravascular Laser in Systemic Photobiomodulation

Suplementación Nutricional y los Efectos del Láser Intravascular en la Fotobiomodulación Sistémica

RESUMO

Introdução: A fotobiomodulação sistêmica por laser intravascular apresenta efeitos anti-inflamatórios e metabólicos, porém sua resposta pode ser influenciada pelo estado nutricional. **Objetivo:** Sintetizar evidências sobre a interação entre fotobiomodulação sistêmica por laser intravascular e suplementação nutricional e propor um checklist de avaliação nutricional pré-fotobiomodulação. **Método:** Revisão narrativa (2015–2025) nas bases PubMed, SciELO, Web of Science e Cochrane, incluindo estudos sobre fotobiomodulação sistêmica por laser intravascular, suplementação e desfechos inflamatórios ou de cicatrização. **Resultados:** A fotobiomodulação sistêmica por laser intravascular modula citocinas e favorece reparo tecidual; proteínas, aminoácidos e antioxidantes auxiliam na cicatrização e controle da inflamação. Não há ensaios clínicos robustos sobre a interação direta, e os protocolos são heterogêneos. **Conclusão:** A integração entre ILIB e suplementação tem plausibilidade biológica para efeito sinérgico, mas carece de validação clínica. O checklist proposto apoia a padronização e pode orientar práticas e pesquisas futuras.

DESCRIPTORES: Terapia com luz de baixa intensidade; Suplementos nutricionais; Inflamação; Cicatrização; Estomaterapia.

ABSTRACT

Introduction: Systemic photobiomodulation using intravascular laser presents anti-inflammatory and metabolic effects; however, its response may be influenced by nutritional status. **Objective:** To synthesize evidence on the interaction between systemic intravascular laser photobiomodulation and nutritional supplementation and to propose a pre-photobiomodulation nutritional assessment checklist. **Method:** Narrative review (2015–2025) conducted in PubMed, SciELO, Web of Science, and Cochrane databases, including studies on systemic intravascular laser photobiomodulation, supplementation, and inflammatory or healing outcomes. **Results:** Systemic intravascular laser photobiomodulation modulates cytokines and promotes tissue repair; proteins, amino acids, and antioxidants support wound healing and inflammation control. There are no robust clinical trials on the direct interaction, and protocols are heterogeneous. **Conclusion:** The integration of ILIB and supplementation has biological plausibility for a synergistic effect but lacks clinical validation. The proposed checklist supports standardization and may guide practice and future research. **DESCRIPTORS:** Low-level light therapy; Nutritional supplements; Inflammation; Wound healing; Stomatherapy.

RESUMEN

Introducción: La fotobiomodulación sistémica mediante láser intravascular pre-

ID Daniela de Cássia Cabral

Graduação em Nutrição pelo Centro Universitário Ritter dos Reis – Uniritter. Pós graduação em Estomaterapia na Enfermagem pela Faculdade Iguazu. Pós Graduação em: Manejo Nutricional no Paciente Bariátrico, Saúde Mental e Doenças Crônicas não transmissíveis pela Instituição Educaminas. Tecnólogo de Gestão de Recursos Humanos - Fiec Ibgem. Centro Universitário Ritter dos Reis.
ORCID 0009-0009-7353-9473

ID João Pedro Cabral Goelzer

Graduando de Medicina na Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Mestrando em Direito na UFRGS/PUCRS. Bacharel com Láurea Acadêmica em Ciências Jurídicas e Sociais pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).
ORCID 0009-0004-7173-6426

ID Tanise Campagnoni Bernardi

Pos-Graduação em Estomaterapia pela Universidade Feevale. MBA Gestão em Centro de Material e Esterilização pela FACEAT. Graduação em Enfermagem pela Universidade Anhanguera.
ORCID 0009-0005-7428-2535

ID Ricardo Roberson Rivero

Graduação em Odontologia - Atitus Educação. Graduação em En-

fermagem pela Universidade Luterana do Brasil. Especialização em Terapia Intensiva pela Faculdade de Ciências e Tecnologia Alberto Einstein. Mestrado Profissional em Processos de Pesquisa e Inovação em Pesquisa pelo Instituto de Cardiologia/Fundação Universitária de Cardiologia.

ORCID 0000-0001-8351-6368

ID **Claudir Lopes da Silva**

Graduação em Enfermagem pela Universidade Luterana do Brasil. Pós-graduação em Enfermagem em Neonatologia pelo Centro Universitário São Camilo/SUL. Mestrado profissional em Enfermagem pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos. Pós-graduação em Terapia Intensiva. Pós-graduação em nefrologia e Estomoterapia pela Universidade Dom Alberto. Doutorado em Diversidade Cultural e Inclusão Social pela Universidade Feevale. Enfermeiro assistencial no Centro de Tratamento Intensivo do Hospital de Clínicas de Porto Alegre.

ORCID 0000-0001-8351-6368

Como citar este artigo: Cabral AC, Goelzer JPC, Bernardi TC, Rivero RR, Silva CL. A Suplementação Nutricional e os Efeitos do Laser Intravascular na Fotobiomodulação Sistêmica. Revista Feridas (Edição Brasileira) [Internet]. 2025 [acesso ano mês dia];13(67):2521-2530. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.36489/feridas.2025v13i67p2521-2530>

senta efectos antiinflamatorios y metabólicos; sin embargo, su respuesta puede verse influida por el estado nutricional. **Objetivo:** Sintetizar la evidencia sobre la interacción entre la fotobiomodulación sistémica por láser intravascular y la suplementación nutricional, y proponer una lista de verificación para la evaluación nutricional previa a la fotobiomodulación. **Método:** Revisión narrativa (2015–2025) realizada en las bases de datos PubMed, SciELO, Web of Science y Cochrane, incluyendo estudios sobre fotobiomodulación sistémica por láser intravascular, suplementación y desenlaces inflamatorios o de cicatrización. **Resultados:** La fotobiomodulación sistémica por láser intravascular modula citocinas y favorece la reparación tisular; las proteínas, aminoácidos y antioxidantes contribuyen a la cicatrización y al control de la inflamación. No existen ensayos clínicos robustos sobre la interacción directa y los protocolos son heterogéneos. **Conclusión:** La integración entre ILIB y suplementación presenta plausibilidad biológica para un efecto sinérgico, pero carece de validación clínica. La lista de verificación propuesta apoya la estandarización y puede orientar la práctica y futuras investigaciones. **DESCRIPTORES:** Terapia con luz de baja intensidad; Suplementos nutricionales; Inflamación; Cicatrización; Estomoterapia.

RECEBIDO: 14/10/2025 | APROVADO: 02/11/2025

INTRODUÇÃO

A fotobiomodulação (PBM) é uma terapia não invasiva que utiliza luz em comprimentos de onda específicos para modular processos celulares, promovendo cicatrização, redução da dor e efeito anti-inflamatório. Na sua aplicação sistêmica, a PBM pode ser realizada por meio da laserterapia intravascular do sangue (ILIB) ou transcutânea (tILIB), técnicas que têm demonstrado impacto positivo na bioenergética mitocondrial, produção de ATP e oxigenação tecidual^(1,2).

Apesar do crescente interesse clínico, a literatura frequentemente analisa a PBM de forma isolada, sem considerar o estado nutricional do paciente. A eficácia da terapia depende da disponibilidade de substratos essenciais, incluindo nutrientes antioxidantes (vitaminas C e E, zinco,

selênio), aminoácidos, proteínas e cofatores mitocondriais (ferro, vitamina B12, carnitina, coenzima Q10), que suportam a produção de energia e a regeneração tecidual^(3–5).

Nesse contexto, a integração entre suplementação nutricional e ILIB surge como abordagem inovadora, capaz de reduzir a variabilidade de resposta entre pacientes e potencializar os efeitos terapêuticos da PBM^(6,7).

Garantir uma dieta balanceada, rica em vitaminas e minerais, é fundamental, especialmente em indivíduos com risco de deficiências devido a doenças crônicas, desnutrição ou recuperação pós-cirúrgica. Em determinados casos, a suplementação pode ser necessária para corrigir déficits específicos ou atender a necessidades aumentadas. Compostos bioativos, conhecidos como nutracêuticos, demonstram poten-

cial relevante no suporte à regeneração tecidual e ao bem-estar geral, modulando respostas imunológicas, regulando funções fisiológicas e preservando a integridade celular. Deficiências em micronutrientes ou nutracêuticos podem comprometer funções celulares, desregular a expressão de citocinas e aumentar a vulnerabilidade a processos inflamatórios e infecções, reforçando a importância da abordagem nutricional integrada no manejo clínico⁽⁸⁾.

Assim, esta revisão narrativa tem como objetivo responder à questão: “A suplementação nutricional pode melhorar os efeitos do ILIB na fotobiomodulação sistêmica?” Além disso, propõe-se a utilização de um Questionário de Avaliação Nutricional Pré-Fotobiomodulação Sistêmica, como ferramenta prática para identificar fatores críticos de nutrição e hidratação que impactam diretamente a resposta terapêutica.

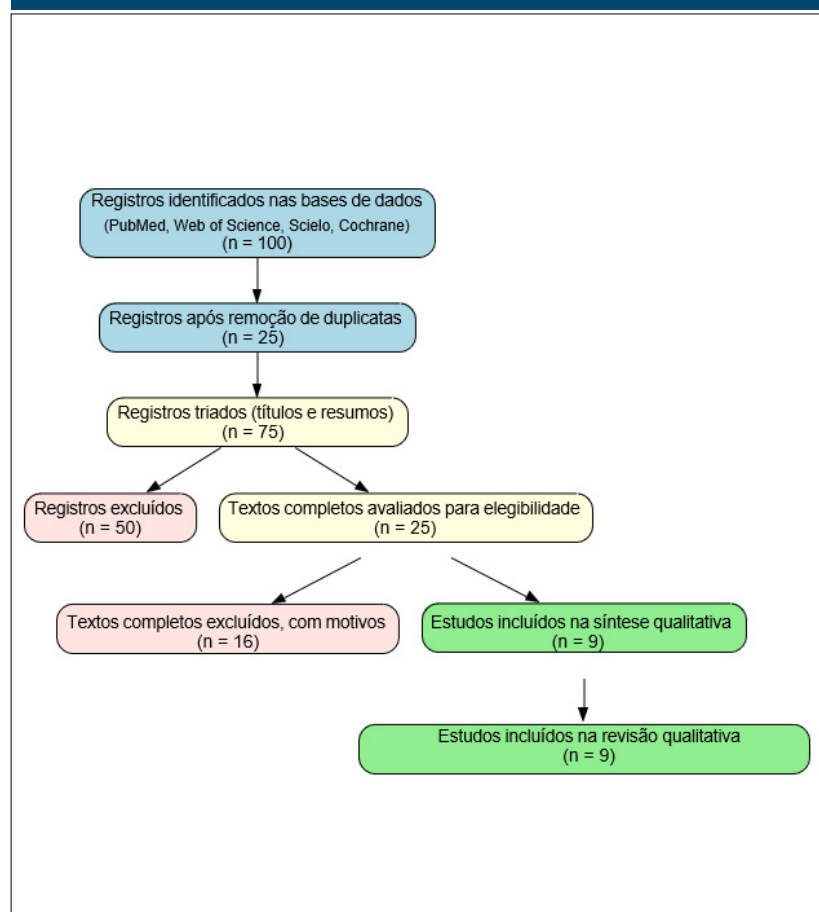
MÉTODOS

Trata-se de uma revisão narrativa, cujo objetivo foi sintetizar a literatura sobre os efeitos da suplementação nutricional na potencialização da fotobiomodulação sistêmica via ILIB, com ênfase em marcadores inflamatórios e cicatrização. A opção por revisão narrativa, e não sistemática, justifica-se pela escassez de ensaios clínicos controlados diretamente avaliando a interação entre ILIB e nutrição, o que inviabiliza meta-análises quantitativas robustas. Assim, optou-se por integrar evidências de diferentes naturezas (ensaios clínicos, revisões sistemáticas, metanálises e estudos observacionais) de forma crítica e interpretativa, permitindo identificar convergências, lacunas e potenciais aplicações clínicas.

A busca foi realizada nas bases PubMed, SciELO, Web of Science e Cochrane Library, abrangendo publicações de 2015 a 2025 em português, inglês e espanhol. Foram utilizadas combinações de descritores e operadores booleanos: “photobiomodulation systemic”, “low-level laser therapy”, “nutritional supplementation” e “inflammation biomarkers”.

Foram incluídos estudos que investigaram ILIB, suplementação nutricional e desfechos relacionados a inflamação ou cicatrização. Excluíram-se artigos que não abordaram ILIB, não relacionaram nutrição e fotobiomodulação, bem como resumos de congressos, artigos de opinião, relatos de caso isolados e duplicatas (Fluxograma 1).

Fluxograma 1 – Estratégia de busca e seleção de estudos. Brasil, 2025



Fonte: autor

A seleção ocorreu em duas etapas: triagem de títulos e resumos, seguida de leitura completa para verificação de elegibilidade. As decisões foram tomadas por consenso entre os autores. Os dados extraídos foram organizados em quadro comparativo

contendo autor/ano, população, intervenção ILIB, tipo de suplementação, desfechos e principais resultados, permitindo uma síntese crítica e integrativa da literatura disponível.

RESULTADOS

Tabela 1 – Estudos sobre ILIB / PBM – Brasil, 2025

	Referência	Descrição do Estudo	Lacunas Identificadas	Relação com a proposta de checklist nutricional
1	⁽⁶⁾ Benevento EM, Lisboa FSS, Kaneko LO, et al. Transcutaneous intravascular laser irradiation of blood affects plasma metabolites of women. Sci Rep. 2024;14:29839. doi:10.1038/s41598-024-80169-9	Estudo experimental com mulheres submetidas a tILIB; análise metabólica plasmática.	Não avaliou suplementação nutricional nem desfechos clínicos (inflamação/cicatrização).	Suporta que ILIB tem efeito sistêmico; propõe investigar se nutrientes modulam esses efeitos.
2	⁽⁹⁾ Su Y-C, et al. The Effect of Intravascular Laser Irradiation of Blood on Knee Osteoarthritis Pain and Serum Cytokines. Int J Mol Sci. 2024;25(24):13608. doi:10.3390/ijms252413608	Ensaio clínico randomizado em pacientes com osteoartrite; ILIB reduziu dor e citocinas inflamatórias (IL-1 β , IL-13).	Sem controle nutricional; efeito da dieta/suplementação não analisado.	Mostra impacto do ILIB em inflamação → reforça importância de verificar se suplementação pode potencializar.
3	⁽²⁾ Chen H-H, Lin C-Y, Chen S-J, et al. Intravascular laser irradiation of blood as novel migraine treatment: an observational study. Eur J Med Res. 2023;28:457. doi:10.1186/s40001-023-01438-3	Estudo observacional com pacientes com enxaqueca; ILIB melhorou dor, sono e fluxo cerebral.	Sem padronização nutricional; pequeno n. amostral.	Indica que ILIB modula processos neurometabólicos; abre espaço para investigar se suporte nutricional otimiza respostas.
4	⁽¹⁰⁾ Schapochnik A, et al. Intravascular laser irradiation of blood (ILIB) used to treat various conditions: a review. Int J Mol Sci. 2023 (review).	Revisão sobre ILIB em diferentes condições clínicas.	Destaca heterogeneidade e falta de estudos controlando fatores nutricionais.	Reforça lacuna do que o artigo busca preencher (nutrição como variável crítica).
5	⁽¹¹⁾ Malavazzi TCDS, et al. Effects of the invasive and non-invasive systemic photobiomodulation using low-level laser in experimental models: A systematic review. Lasers Med Sci. 2023;38(1):137. doi:10.1007/s10103-023-03799-x	Revisão sistemática de ILIB invasivo e não invasivo em modelos experimentais.	Evidências majoritariamente pré-clínicas; ausência de análise integrada com nutrição.	Suporte teórico para ILIB; reforça necessidade de estudos translacionais que incluam suporte nutricional.
6	⁽¹²⁾ Ebrahimi P, et al. Effect of photobiomodulation in secondary intention wound healing. Wound Repair Regen. 2021.	Revisão sobre PBM em cicatrização por segunda intenção; mostrou efeitos positivos (via TGF- β 1 e redução inflamatória).	Foco em PBM tópico; não incluiu ILIB; sem análise de suplementação.	Evidência indireta de que PBM acelera cicatrização; abre espaço para investigar ILIB + nutrição.

Fonte: autor

Tabela 2 – Estudos sobre Nutrição / Suplementação – Brasil, 2025

	Referência	Descrição do Estudo	Lacunas Identificadas	Relação com a proposta de checklist nutricional
1	⁽³⁾ Arribas-López E, Zand N, Ojo O, et al. The Effect of Amino Acids on Wound Healing: A Systematic Review and Meta-Analysis on Arginine and Glutamine. Nutrients. 2021;13(8):2498. doi:10.3390/nu13082498	Revisão sistemática e meta-análise sobre suplementação com arginina/glutamina em cicatrização.	Não avaliou associação com PBM/ILIB.	Mostra que nutrição modula inflamação e cicatrização; base para integrar com ILIB.
2	⁽¹³⁾ Melo PG, Mota JF, Nunes CADB, et al. Effects of Oral Nutritional Supplementation on Patients with Venous Ulcers: A Clinical Trial. J Clin Med. 2022;11(19):5683. doi:10.3390/jcm11195683	Ensaio clínico: suplementação oral hiperproteica + micronutrientes em pacientes com úlceras venosas → melhora estado nutricional e cicatrização.	Não avaliou fotobiomodulação.	Suporte clínico de que nutrição é peça-chave na cicatrização; reforça lógica do checklist pré-ILIB.
3	⁽¹⁴⁾ An R, Shen J, Zhang Z, et al. Effect of Oral Nutritional Supplementation on Health-Related Outcomes. Nutrients. 2024;16(17):2970. doi:10.3390/nu16172970	Revisão sobre suplementação oral e desfechos de saúde; conclui benefício em cicatrização e marcadores inflamatórios.	Não discute integração com ILIB.	Evidência de que suplementação atua sobre marcadores inflamatórios; conecta-se diretamente com proposta do artigo.

Fonte: autor

DISCUSSÃO

A literatura recente demonstra que a fotobiomodulação sistêmica via ILIB exerce efeitos relevantes sobre processos inflamatórios e metabólicos, refletindo em melhora clínica de dor, cicatrização e parâmetros bioquímicos^(2,6,9). Esses resultados são consistentes com a hipótese de que a modulação bioenergética mitocondrial repercute em vias de sinalização celular e no equilíbrio do estresse oxidativo. Entretanto, a heterogeneidade metodológica observada incluindo diferentes protocolos de aplicação (tempo, potência, número de sessões) e a ausência de padronização na caracterização nutricional dos participantes limita a extrapolação e comparabilidade entre estudos^(10,11).

No campo da nutrição clínica, a literatura é sólida em demonstrar que suplementação proteica, aminoácidos como arginina e glutamina, e antioxidantes exercem papel adjuvante na cicatrização, na síntese de colágeno e na modulação imunológica^(3,12). Esses mecanismos convergem com as vias fisiológicas moduladas pelo ILIB, sugerindo plausibilidade biológica para uma ação sinérgica. Apesar disso, ainda não existem ensaios clínicos que avaliem de forma controlada essa associação, configurando importante lacuna científica.

A integração entre nutrição e fotobiomodulação é particularmente relevante no contexto interdisciplinar da prática clínica. Profissionais de enfermagem, nutrição, fisioterapia e medicina podem se beneficiar de protocolos que considerem variáveis nutricionais como parte da avaliação prévia do paciente, reduzindo a variabilidade de resposta e ampliando a eficácia terapêutica.

Neste cenário, a principal contribuição deste estudo foi a proposição de um Checklist Nutricional Pré-Fotobiomodulação Sistêmica, construído a partir da síntese crítica das evidências. Essa ferramenta pode auxiliar na identificação de fatores limitantes, apoiar a padronização clínica e orientar pesquisas futuras que visem validar sua aplicabilidade em diferentes populações.

Limitações

Esta revisão apresenta limitações inerentes ao seu delineamento narrativo, que não permite mensuração quantitativa da evidência nem realização de análises estatísticas comparativas entre os estudos. A escassez de ensaios clínicos randomizados diretamente avaliando a interação entre ILIB e suplementação nutricional limita a força das conclusões. Além disso, a heterogeneidade metodológica encontrada na literatura especialmente quanto a parâmetros de aplicação do ILIB, características das populações e diferentes tipos de suplementos avaliados restringe a generalização dos resultados. Apesar dessas limitações, a síntese integrativa realizada oferece valor prático ao identificar convergências, propor hipóteses fisiológicas plausíveis e sugerir instrumentos aplicáveis à clínica.

Questionário de avaliação nutricional pré-fotobiomodulação sistêmica

Antes da realização da fotobiomodulação sistêmica via ILIB, é fundamental avaliar e otimizar o estado nutricional do paciente, pois a disponibilidade adequada de macro e micronutrientes influencia diretamente a resposta celular à terapia. O checklist proposto contém perguntas-chave que ajudam a identificar

deficiências nutricionais, além de propiciar autocuidado e promover conhecimento sobre alimentos e nutrientes essenciais.

A luz utilizada na fotobiomodulação atua diretamente nas células, especialmente nas mitocôndrias, responsáveis pela produção de energia celular (ATP). Para que esse processo ocorra de maneira eficiente, é necessário que as mitocôndrias disponham de substratos e cofatores nutricionais adequados, incluindo glicose, aminoácidos, ácidos graxos, vitaminas do complexo B, ferro, coenzima Q10 e antioxidantes. Nutrientes e cofatores não apenas fornecem energia, mas também modulam a resposta inflamatória, a síntese proteica e a regeneração tecidual, fatores fundamentais para que a ILIB exerça seu efeito máximo. Pacientes com estado nutricional otimizado apresentam melhor capacidade de gerar ATP, maior resistência ao estresse oxidativo e respostas mais efetivas à fotobiomodulação sistêmica, destacando a importância da nutrição como coadjuvante terapêutico⁽¹⁵⁻¹⁷⁾. Diante das lacunas identificadas, elaborou-se o **Questionário de Avaliação Nutricional Pré-Fotobiomodulação Sistêmica**, proposto como protocolo clínico para otimizar a resposta ao **ILIB, com foco em hidratação, status antioxidante e suporte mitocondrial (Quadro 1)**.

Quadro 1 – Síntese do questionário de avaliação nutricional pré-fotobiomodulação sistêmica - Brasil, 2025

Item	Recomendação	Sinais/Sintomas de Deficiência	Exemplos de Alimentos	Nutrientes Chave	Referência
Hidratação Adequada	Ingestão hídrica diária compatível com idade, peso e nível de atividade física; 3,7 L/dia para homens e 2,7 L/dia para mulheres, incluindo líquidos de alimentos e bebidas	Boca seca, tontura, fadiga, urina concentrada, constipação	Melancia, pepino, laranja, tomate, sopa, chás	Água, eletrólitos	BRASPEN ⁽¹⁵⁾ , Guia Alimentar ⁽¹⁶⁾
Status Antioxidante	Avaliar consumo de vitaminas C e E, zinco e selênio para modulação da inflamação e proteção celular	Cicatrização lenta, fragilidade capilar, queda de cabelo, unhas quebradiças, fadiga, imunidade baixa	Frutas cítricas, kiwi, morango, amêndoas, castanhas, sementes, ovos, frutos do mar	Vitamina C, Vitamina E, Zinco, Selênio	BRASPEN ⁽¹⁵⁾ , ASPEN ⁽¹⁷⁾
Ingestão Proteica	Garantir ingestão adequada para síntese de colágeno e reparo tecidual; incluir fontes ricas em glicina e prolina	Perda muscular, edema, fraqueza, cicatrização lenta, unhas e cabelos fracos	Carnes magras, peixes, ovos, laticínios, leguminosas, colágeno hidrolisado	Proteínas, Aminoácidos essenciais (glicina, prolina)	BRASPEN ⁽¹⁵⁾ , ASPEN ⁽¹⁷⁾
Função Mitochondrial	Suporte ao metabolismo energético via coenzima Q10, carnitina, vitamina B12 e ferro	Fadiga crônica, fraqueza muscular, intolerância ao exercício, palidez, neuropatias, baixa imunidade	Carnes vermelhas, fígado, ovos, peixes, nozes, sementes, vegetais de folhas verdes, leguminosas, suplementos de coenzima Q10 ou carnitina quando indicado	Coenzima Q10, Carnitina, Vitamina B12, Ferro	BRASPEN ⁽¹⁵⁾ , ASPEN ⁽¹⁷⁾
Controle de Deficiências Nutricionais	Realizar exames laboratoriais para identificar deficiências; ajustar dieta e suplementação conforme necessidade	Fadiga, atraso na cicatrização, alterações cutâneas, unhas e cabelos frágeis, imunidade comprometida	Dieta balanceada: frutas, legumes, verduras, proteínas magras, cereais integrais; suplementação individualizada	Macro e micronutrientes variados	BRASPEN ⁽¹⁵⁾ , Guia Alimentar ⁽¹⁶⁾

Fonte: autor

Além do Quadro 1, que apresenta a síntese do Questionário de avaliação nutricional, propomos neste artigo o Checklist Nutricional Pré-Fotobiomodulação Sistêmica, disponibilizado na íntegra no Apêndice 1. Esse instrumento foi elaborado como recurso complementar à prática clínica, com dois propósitos principais: apoiar o profissional na condução de uma avaliação nutricional abrangente e oferecer ao paciente um guia estruturado para o autocuidado durante e após o tratamento com laserterapia ILIB.

Ao integrar a avaliação nutricional ao protocolo de fotobiomodulação, o checklist contribui para fortalecer a adesão do paciente, qualificar as

intervenções dietéticas e ampliar a eficácia terapêutica. Ademais, configura-se como uma proposta de educação nutricional direcionada ao controle e manejo de doenças crônicas, como diabetes, cardiopatias e enfermidades vasculares, nas quais a adoção de hábitos alimentares adequados exerce papel decisivo para a melhoria dos desfechos clínicos.

CONCLUSÃO

A fotobiomodulação sistêmica via ILIB é uma intervenção promissora, com evidências de benefícios metabólicos, anti-inflamatórios e de reparo tecidual. Entretanto, a falta de padronização metodológica e a ausência de ensaios clínicos integran-

do suplementação nutricional ainda limitam a consolidação da evidência científica.

O checklist nutricional proposto representa uma contribuição inovadora, com potencial de orientar a prática clínica multiprofissional, padronizar a avaliação prévia do paciente e ampliar a previsibilidade dos resultados.

Futuras pesquisas, especialmente ensaios clínicos randomizados, devem avaliar de forma controlada a associação entre ILIB e suporte nutricional, com desfechos clínicos e laboratoriais bem definidos, de modo a fortalecer a base científica para protocolos integrativos em saúde.

REFERÊNCIAS

1. Hamblin MR. Mechanisms and applications of the anti-inflammatory effects of photobiomodulation. *AIMS Biophys.* 2017;4(3):337-61. doi:10.3934/biophy.2017.3.337
2. Chen H-H, Lin C-Y, Chen S-J, Huang W-Y, Kuo C-W, Chang S-T. Intravascular laser irradiation of blood as novel migraine treatment: an observational study. *Eur J Med Res.* 2023;28:457. doi:10.1186/s40001-023-01438-3
3. Arribas-López E, Zand N, Ojo O, Snowden MJ, Kochhar T. The effect of amino acids on wound healing: Arginine and glutamine. *Nutrients.* 2021;13(8):2498. doi:10.3390/nu13082498
4. Bailey RL, West KP Jr, Black RE. The epidemiology of global micronutrient deficiencies. *Ann Nutr Metab.* 2015;66 Suppl 2:22-33. doi:10.1159/000371618
5. Gutiérrez TJ. Cell metabolism and oxidative stress: Nutritional support for mitochondria. *Free Radic Biol Med.* 2020;146:379-96. doi:10.1016/j.freeradbiomed.2019.11.001
6. Benevento EM, Lisboa FSS, Kaneko LO, Bertolucci V, Silva AAR, de Oliveira DC, Sardim AC, dos Reis IGM, et al. Transcutaneous intravascular laser irradiation of blood affects plasma metabolites of women. *Sci Rep.* 2024;14:29839. doi:10.1038/s41598-024-80169-9
7. González-Muñoz A, Pérez-Ruiz E, Delgado-Carmona A, Hernández-Santos P, Álvarez-López M, Ramírez-García D. Efficacy of photobiomodulation therapy in chronic pain and inflammation. *Int J Environ Res Public Health.* 2023;20(6):4821. doi:10.3390/ijerph20064821
8. Stanescu C, Chiscop I, Mihalache D, Boev M, Tamas C, Stoleriu G. The roles of micronutrition and nutraceuticals in enhancing wound healing and tissue regeneration: A systematic review. *Molecules.* 2025;30(17):3568. doi:10.3390/molecules30173568
9. Su Y-C, Shen Y-P, Chang C-Y, Pan K-T, Huang S-M, Chen L-C. The effect of intravascular laser irradiation of blood on serum biomarkers and clinical outcomes in knee osteoarthritis patients: a double-blind randomized control trials. *Int J Mol Sci.* 2024;25(24):13608. doi:10.3390/ijms252413608
10. Schapochnik A, Alonso PT, Souza V, Rodrigues V, Quintela K, Cruz MP, Ferreira CM, Cecatto RB, et al. Intravascular laser irradiation of blood (ILIB) used to treat lung diseases: a short critical review. *Lasers Med Sci.* 2023;38(1):93. doi:10.1007/s10103-023-03750-0
11. Malavazzi TCDS, Fernandes KPS, Lopez TCC, Rodrigues MFSD, Horliana ACRT, Bussadori SK, Mesquita-Ferrari RA. Effects of the invasive and non-invasive systemic photobiomodulation using low-level laser in experimental models: A systematic review. *Lasers Med Sci.* 2023;38(1):137. doi:10.1007/s10103-023-03799-x
12. Ebrahimi P, Hadilou M, Naserneysari F, Dolatabadi A, Tarzemyan R, Vahed N, Nikniaz L, Fekrazad R, et al. Effect of photobiomodulation in secondary intention gingival wound healing – a systematic review and meta-analysis. *BMC Oral Health.* 2021;258. doi: 10.1186/s12903-021-01611-2
13. Melo PG, Mota JF, Nunes CADB, Malaquias SG, Coelho ASG, Soriano JV, Bachion MM. Effects of oral nutritional supplementation on patients with venous ulcers: A clinical trial. *J Clin Med.* 2022;11(19):5683. doi:10.3390/jcm11195683
14. An R, Shen J, Zhang Z, Lim M, Huynh DTT. Effect of oral nutritional supplementation on health-related outcomes and Undernutrition: A systematic review and meta-analysis. *Nutrients.* 2024;16(17):2970. doi:10.3390/nu16172970
15. BRASPEN. Diretriz Brasileira de Terapia Nutricional no Paciente Grave. *Braspen J.* 2023. [citado em 23 set. 2025]. Disponível em: <https://braspen-journal.org>
16. Ministério da Saúde. Guia alimentar para a população brasileira. 2ª ed. Brasília: MS; 2014. [citado em 23 set. 2025]. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_alimentar_populacao_brasileira_2ed.pdf
17. ASPEN. Guidelines for nutrition support therapy in adult critically ill patients. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2016;40(2):159-211. doi:10.1177/0148607115621863

APÊNDICE 1

CHECKLIST NUTRICIONAL PRÉ-FOTOBIMODULAÇÃO SISTÊMICA

Objetivo: Identificar fatores que impactam diretamente a resposta terapêutica à luz, com foco em hidratação, status antioxidante e suporte mitocondrial.

Nome _____ Peso _____

Altura _____ IMC _____ Doenças existentes _____

1. INGESTA HÍDRICA

- ☐ Consome ao menos 30 ml/kg/dia de água pura? () Sim () Não () Parcialmente
- ☐ Refere sede frequente ou boca seca? () Sim () Não
- ☐ Urina com coloração clara na maior parte do dia? () Sim () Não

2. CONSUMO ALIMENTAR DE ANTIOXIDANTES NATURAIS

Nos últimos 3 dias, o paciente consumiu:

- ☐ Frutas cítricas (laranja, acerola, limão, etc.)
- ☐ Vegetais verde-escuros (couve, espinafre, brócolis)
- ☐ Alimentos ricos em carotenóides (cenoura, abóbora, manga)
- ☐ Oleaginosas (castanhas, amêndoas, nozes)
- ☐ Alimentos ricos em polifenóis (chá verde, cacau puro, frutas vermelhas)
- **Total de itens consumidos: _____**

3. SINAIS POSSÍVEIS DE CARENCIAS NUTRICIONAIS

- ☐ Cansaço frequente, mesmo sem esforço físico
- ☐ Queda de cabelo ou unhas fracas
- ☐ Pele seca, rachada ou descamando
- ☐ Feridas que demoram para cicatrizar
- ☐ Alterações intestinais frequentes (diarreia, constipação)

4. USO DE SUPLEMENTOS (ÚLTIMOS 3 MESES)

- ☐ Vitamina D () Sim () Não
- ☐ Ômega-3 () Sim () Não
- ☐ Zinco ou magnésio () Sim () Não
- ☐ Coenzima Q10 () Sim () Não
- ☐ Polivitamínico () Sim () Não

Nome dos suplementos e doses (se conhecido): _____

5. PRESENÇA DE FATORES QUE PODEM REDUZIR A EFICÁCIA DA TERAPIA

- ☐ Alimentação predominantemente inflamatória (industrializados, frituras, açúcar em excesso)
- ☐ Tabagismo ativo
- ☐ Consumo excessivo de álcool
- ☐ Uso prolongado de corticoides ou imunossupressores
- ☐ Diagnóstico recente de infecção/inflamação aguda

RESUMO CLÍNICO

- Paciente com ingestão hídrica adequada? () Sim () Não
- Nível alimentar antioxidante: () Bom () Razoável () Insuficiente
- Sinais de carência nutricional: () Ausentes () Presentes
- Suplementação ativa compatível com a proposta terapêutica? () Sim () Não

AÇÕES RECOMENDADAS ANTES DA PRIMEIRA SESSÃO

- ☐ Reforçar hidratação 24–48h antes
- ☐ Sugerir ingestão aumentada de frutas e vegetais ricos em antioxidantes
- ☐ Avaliar possibilidade de suplementação orientada (conforme caso)
- ☐ Reavaliar resposta após 3 sessões de LLLT sistêmica

ALIMENTAÇÃO QUE POTENCIALIZA SUA TERAPIA COM LUZ: CUIDE DA SUA ENERGIA E BEM-ESTAR!

Olá! Você está começando seu tratamento com fotobiomodulação sistêmica (laserterapia), parabéns por dar esse importante passo para sua saúde e qualidade de vida. Quero compartilhar com você uma orientação fundamental para que essa terapia seja ainda mais eficaz: a alimentação.

A luz utilizada na fotobiomodulação atua diretamente nas suas células, especialmente nas mitocôndrias, que são as "usinas de energia" do seu corpo. Para que essas usinas funcionem bem e produzam toda a energia que você precisa (ATP), elas precisam de combustível de qualidade e esse combustível vem dos nutrientes que você consome.

POR QUE A ALIMENTAÇÃO IMPORTA TANTO NO SEU TRATAMENTO?

- **Redução do estresse oxidativo:** A terapia com luz aumenta a atividade celular, o que naturalmente gera algumas moléculas chamadas espécies reativas de oxigênio. Em quantidades controladas, elas são importantes para o corpo, mas em excesso podem causar danos. Alimentos ricos em antioxidantes, como frutas, verduras e oleaginosas, ajudam a proteger suas células desse estresse e potencializam o efeito terapêutico.
- **Melhora na produção de energia celular:** Nutrientes como magnésio, zinco, vitaminas do complexo B e ômega-3 são essenciais para o funcionamento ideal das mitocôndrias. Eles são verdadeiros aliados na produção da energia que seu corpo precisa para se recuperar, fortalecer o sistema imunológico e melhorar seu bem-estar geral.
- **Apoio à recuperação metabólica e inflamatória:** Uma alimentação rica em alimentos naturais, frescos e minimamente processados ajuda a equilibrar seu metabolismo e reduzir inflamações silenciosas que podem atrapalhar seu progresso.

COMO GARANTIR O MELHOR SUPORTE NUTRICIONAL?

- Inclua pelo menos 3 porções de frutas variadas por dia, especialmente frutas vermelhas, cítricas e tropicais.
- Consuma 3 a 5 porções de vegetais e verduras coloridas diariamente, com destaque para folhas verdes escuras.
- Não esqueça das proteínas magras (como ovos, peixes, frango e leguminosas), que são indispensáveis para a reparação celular.
- Inclua oleaginosas e sementes (castanhas, nozes, linhaça, chia) para garantir gorduras boas e minerais essenciais.
- Beba bastante água ao longo do dia, pelo menos 35 ml/ kg do seu peso corporal a hidratação é fundamental para o transporte de nutrientes e a eficiência do tratamento.
- Evite alimentos industrializados, açúcares em excesso, frituras e bebidas alcoólicas, pois aumentam a inflamação e dificultam os efeitos positivos da terapia.

ESTOU AQUI PARA TE AJUDAR!

Cada pessoa é única, e juntos vamos montar um plano alimentar que faça sentido para você, respeitando seus gostos e rotina. A alimentação é uma poderosa ferramenta para que você conquiste resultados duradouros e melhore sua qualidade de vida de forma global.

Lembre-se: a laserterapia é um estímulo incrível para sua saúde, e a alimentação adequada é o combustível que vai fazer esse processo acontecer na sua melhor versão. Conte comigo para trilhar esse caminho com segurança e conhecimento!

LISTA DE ALIMENTOS PARA CONSUMO DIÁRIO – SUPORTE NUTRICIONAL SAUDÁVEL DURANTE O SEU TRATAMENTO:

Grupo Alimentar	Exemplos de Alimentos	Quantidade Recomendada Diária
Frutas	Maçã, banana, mamão, morango, mirtilo, abacate, laranja, melancia	2 a 4 porções (1 porção = 1 fruta média ou 1/2 xícara picada)
Vegetais e Verduras	Couve, espinafre, brócolis, rúcula, cenoura, beterraba, abobrinha	3 a 5 porções (1 porção = 1 xícara crua ou 1/2 xícara cozida)
Proteínas Magras	Peito de frango, peixe (salmão, sardinha), ovos, tofu, grão-de-bico	1 a 2 porções (1 porção = 100-120g de carne ou 2 ovos)
Oleaginosas e Sementes	Nozes, castanha-do-pará, amêndoas, sementes de girassol, linhaça, chia	1 a 2 punhados (aprox. 30g)
Cereais Integrais	Arroz integral, aveia, quinoa, pão integral, centeio, cevada	3 a 6 porções (1 porção = 1/2 xícara cozida ou 1 fatia de pão)
Laticínios ou Alternativas Fortificadas	Leite, iogurte natural, kefir, bebidas vegetais fortificadas (amêndoas, soja)	2 a 3 porções (1 porção = 1 copo de leite ou 1 pote de iogurte)
Fontes de Gorduras Boas	Azeite de oliva extravirgem, óleo de abacate, pasta de amendoim natural	2 a 3 colheres de sopa
Bebidas e Hidratação	Água, chá de ervas (camomila, hortelã), água com limão, água de coco	2 a 3 litros, variando conforme peso e atividade física
Ervas, Temperos Naturais e Funcionais	Cúrcuma, gengibre, alho, cebola, salsinha, alecrim, manjerição	Temperar a gosto, preferir frescos ou secos sem aditivos
Alimentos Ricos em Antioxidantes Naturais	Frutas vermelhas, cacau 50% 70%, chá verde com moderação, uvas roxas, açaí, tomate	Consumir diariamente como parte dos grupos acima

EVITAR OU LIMITAR

- Embutidos, ultraprocessados e frituras
- Refrigerantes, sucos industrializados
- Farinha branca refinada
- Açúcar em excesso e Alcool em excesso