



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE – UFCG  
CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE – CES  
UNIDADE ACADÊMICA DE ENFERMAGEM – UAENFE  
CURSO DE BACHARELADO EM ENFERMAGEM**

**LETÍCIA MOURA RIBEIRO BARBOSA**

**O USO DO LASER EM PACIENTE COM COVID-19:  
UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

**CUITÉ  
2022**

**LETÍCIA MOURA RIBEIRO BARBOSA**

**O USO DO LASER EM PACIENTES COM COVID-19:  
UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado à Coordenação do Curso de Bacharelado em Enfermagem do Centro de Educação e Saúde da Universidade Federal de Campina Grande (CES/UFCG), como requisito obrigatório à obtenção do título de Bacharel em Enfermagem.

**Orientadora:** Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Alana Tamar Oliveira de Sousa

B238u

Barbosa, Letícia Moura Ribeiro.

O uso do laser em pacientes com COVID-19: uma revisão sistemática / Letícia Moura Ribeiro Barbosa. – Cuité, 2022. 35 f.

Monografia (Bacharelado em Enfermagem) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Educação e Saúde, 2022. "Orientação: Profa. Dra. Alana Tamar Oliveira de Sousa". Referências.

1. Enfermagem. 2. COVID-19. 3. SARS-COV-2. 4. Laser (*Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation*). 5. Low-Level Light Therapy. I. Sousa, Alana Tamar Oliveira de. II. Título.

CDU 616-083(043)

**LETÍCIA MOURA RIBEIRO BARBOSA**

**O USO DO LASER EM PACIENTES COM COVID-19:  
UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado pela aluna Letícia Moura Ribeiro Barbosa, do Curso de Bacharelado em Enfermagem da Universidade Federal de Campina Grande (Campus Cuité), tendo obtido o conceito de \_\_\_\_\_, conforme a apreciação da banca examinadora constituída pelos professores:

**Banca examinadora:**

---

**Profa. Dra. Alana Tamar Oliveira de Sousa**  
Orientadora – UFCG

---

**Profa. Dr<sup>a</sup> Lidianny Galdino Félix**  
Membro – UFCG

---

**Prof. Dra. Luana Carla Santana Ribeiro**  
Membro – UFCG

*Dedico este Trabalho de Conclusão de Curso à Deus, que me sustentou até aqui. Ao meu pai, Paulo César (in memoriam), à minha irmã, Lavínia (in memoriam), foi tudo por vocês. À minha mãe, Maria Cleide, que é minha inspiração e à minha irmã, Lívia. Vocês sempre me apoiaram e fizeram de tudo para eu estar onde estou. Vocês são minha base! Serei eternamente grata por tudo. Dedico.*

## AGRADECIMENTOS

À Deus, toda honra e toda glória para sempre. Meu pai, meu amigo, meu protetor, meu consolador, meu provedor. Confio e entrego todo o meu caminho a ti. A caminhada não tem sido fácil, mas tenho certeza que o Senhor tem me guardado e que tudo coopera para o bem daqueles que Te amam. Obrigada por sustentar meu coração até aqui, por isso Te dou glórias em tudo. Que eu nunca esqueça de tudo que o Senhor já fez por mim e que mesmo com toda Tua Majestade, Tu me conheces pelo nome.

“Tu és tudo que eu quero ser, tudo que eu quero ter  
Tu és tudo que eu quero ser  
Como um selo em meu coração, tu és meu tesouro  
Muitas águas vêm sobre mim me sinto seguro  
Pra onde eu vou sem você, não sobra nada sem teu grande amor  
Tu sabes tudo que eu não sei, o que eu prefiro é estar contigo”

Ao meu papai, Paulo César (*in memoriam*), minha gratidão. Obrigada por todos ensinamentos que o senhor me deixou. Obrigada por ter feito o impossível por nós. Obrigada. Me dói tanto não compartilhar esse momento ao seu lado, mas sei que eu estaria te deixando muito orgulhoso. Dedico esse trabalho a você! Me tornei enfermeira, papai! Te amo muito.

Ao meu baby, à minha Lavínia (*in memoriam*), minha gratidão. Obrigada por me ensinar sobre o amor. Desde que você chegou na minha vida, eu sou uma pessoa melhor. Eu prometo que vou ser uma enfermeira da qual você se orgulharia. Tudo sempre foi por você. Sinto sua falta inexplicavelmente e te amarei para sempre.

*“I know the road is long, now look up to the sky,  
I look around me, and see a sweet life,  
Cause you light the way, you light the way  
...you're my flashlight”*

À mainha, Maria Cleide, minha eterna gratidão. Mãe, você é a minha inspiração. Você é guerreira, você é meu exemplo. Obrigada por tudo que já fez por mim e por nossa família. Obrigada por me ensinar o que é ser uma mulher

de Deus e uma mulher de verdade. Eu sou muita grata a Deus pela sua vida. Eu almejo retribuir tudo que a senhora já fez por mim e ainda te encher de muito orgulho. Eu te amo muito. A você, todos os obrigados do mundo seriam pouco.

À Lívia, minha irmã caçula, muito obrigada. Obrigada por toda parceria que desenvolvemos. Você não tem ideia do quanto admiro você e torço pela sua felicidade. Minha meta é ser alguém em que você possa se inspirar. Eu te amo!

Ao meu moção, Lucas Trocoli, o amor da minha vida. Você é meu porto seguro, meu melhor amigo, meu parceiro, meu companheiro. Obrigada por toda nossa cumplicidade. Obrigada por segurar minha mão tantas vezes e me incentivar. Obrigada por cada momento vividos juntos, cada risada e cada choro em que você esteve por mim. Obrigada por tantas vezes em que você acreditou mais em mim que eu mesma. Obrigada por me lembrar que sou capaz e que consigo qualquer coisa. Todos os nossos sonhos e planos, me impulsiona a ser alguém melhor. Tenho certeza que Deus me apresentou você. Para sempre quero segurar a sua mão e me sentir no melhor lugar, ao seu lado, eu te amo muito. *“Cause all of the small things that you do are what remind me why I feel for you...”*

À Rute, minha melhor amiga, companheira desses anos de graduação e para toda a vida. Amiga, você foi um presente de Deus. Obrigada, apenas obrigada por tudo. Nossa conexão é rara, única e inefável, eu não sei o que seria de mim, todos esses anos, sem você. Obrigada por todos cafezinhos da tarde ou por todas as risadas, danças do nada, por estar presente em cada momento dessa caminhada. Você é e sempre será minha parceira, minha irmã que escolhi. Sentirei sua falta e da nossa rotina imensamente, mas sempre estaremos juntas e isso não vai mudar, prometo. Te amo muito, amiga! *“Nós não vamos parar aqui...”*

À minha avó Terezinha, que me apoiou e sempre esteve por mim e pela minha família. Tenho orgulho de ser sua neta e, pode ter certeza que a senhora faz parte dessa conquista! Obrigada por tudo! Te amo, minha avó!

Aos meus amigos, Júlio, Isadora e Allana, que compartilharam esses últimos 5 anos comigo, minha gratidão. Vocês, juntamente com Rute, foram minha família fora de casa. Levo cada um em meu coração e muito obrigada por cada momento em que estivemos juntos. Vocês foram essenciais nessa caminhada e tornaram ela mais leve. Amo cada um de vocês e sei que estaremos juntos, mesmo com toda a distância.

À Alana, minha professora e orientadora, muito obrigada! Nos conhecemos desde do primeiro período do curso, mas nossa parceira começou em 2019, desde do PIBIC e, agora, no TCC. Obrigada por todas as orientações, por todos conselhos. Eu não poderia ter escolhido alguém melhor para trilhar esses trabalhos junto comigo. A senhora é um exemplo de pessoa e de profissional. Sou muita grata por tudo e, inclusive, por sua amizade. Obrigada, professora! Que Deus abençoe você e sua família sempre.

À Banca examinadora, Luana Ribeiro e Lidiany Felix, obrigada por participarem desse momento único na minha vida e contribuírem com seus conhecimentos.

À todos os meus amigos e familiares, que direto ou indiretamente, contribuíram com minha caminhada e me deram forças. Vocês são anjos em minha vida. Oro e peço a Deus para cuidar de cada um e abençoa-los em todas áreas. Muito obrigada por tudo!



*“Não te mandei eu? Esforça-te, e tem bom animo; não te atemorizes, nem te espantes; porque o Senhor teu Deus está contigo, por onde quer que andares”*

*Josué 1:9*

## RESUMO

O Laser, sigla para *Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation*, capaz de gerar radiação eletromagnética não ionizante, pode acarretar em efeitos sistêmicos ou locais, a depender do seu local de aplicação. Diante do cenário pandêmico da COVID-19, as terapias coadjuvantes, como o laser, emergem como alternativa a complementar o tratamento principal por meio do fortalecimento do sistema imunológico, bem como controlar o processo inflamatório. Este trabalho objetiva sumarizar as evidências científicas acerca do uso do laser em pacientes com COVID-19. Trata-se de uma revisão sistemática de literatura, na qual foram seguidos os passos propostos pela Colaboração Cochrane, nas bases de dados, MEDLINE, Scopus e Science Direct/Embase. Utilizou-se o acrônimo PICOS e o fluxograma PRISMA. A avaliação da qualidade metodológica foi realizada segundo as recomendações da Joanna Briggs Institute. No total, 391 artigos compuseram o corpus de análise da revisão e a amostra final foi constituída de 13 artigos. Os artigos tiveram nível de evidência: nível 1c, 2c, 4c e 4d e pontuaram acima 80% quanto a qualidade metodológica. Após análise dos estudos, os artigos foram organizados em duas categorias: 1) Modos de aplicação do laser em pacientes com COVID-19; 2) O laser como coadjuvante no processo de recuperação das pessoas acometidas por COVID-19. Frente ao atual cenário, onde ainda não há um tratamento totalmente eficaz contra o vírus, é necessário lançar mão de técnicas que minimizem a inflamação, por isso, o laser é considerado uma terapia coadjuvante nesse processo, uma vez que, foi possível observar em todos os estudos encontrados, a recuperação dos participantes, seja ela parcial ou total. Assim, o laser é eficaz como terapia coadjuvante no processo de recuperação de pessoas com COVID-19, devido as suas propriedades anti-inflamatórias e de restauração tecidual.

**Palavras-chave:** COVID-19; SARS-COV-2; Low-Level Light Therapy

## **ABSTRACT**

Laser, an acronym for Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation, capable of generating non-ionizing electromagnetic radiation, can cause systemic or local effects, depending on its application site. In the face of the COVID-19 pandemic scenario, supporting therapies, such as laser, emerge as an alternative to complement the main treatment by strengthening the immune system, as well as controlling the inflammatory process. This work aims to summarize the scientific evidence about the use of laser in patients with COVID-19. This is a systematic literature review, in which the steps proposed by the Cochrane Collaboration were followed, in the MEDLINE, Scopus and Science Direct/Embase databases. The acronym PICOS and the flowchart PRISMA were used. The methodological quality assessment was performed according to the recommendations of the Joanna Briggs Institute. In total, 391 articles made up the analysis corpus of the review and the final sample consisted of 13 articles. The articles had a level of evidence: level 1c, 2c, 4c and 4d and scored above 80% in terms of methodological quality. After analyzing the studies, the articles were organized into two categories, namely: 1) Modes of laser application in patients with COVID-19; 2) The laser as an adjunct in the recovery process of people affected by COVID-19. Faced with the current scenario, where there is still no totally effective treatment against the virus, it is necessary to use techniques that minimize inflammation, so the laser is considered a supporting therapy in this process, since it was possible to observe in all the studies found, the recovery of the participants, whether partial or total. Thus, laser is effective as an adjunct therapy in the recovery process of people with COVID-19, due to its anti-inflammatory and tissue restoration properties.

**Keywords:** COVID-19; SARS-COV-2; Low-Level Light Therapy

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	12
2	METODOLOGIA .....	14
3	RESULTADOS.....	15
4	DISCUSSÃO.....	25
5	CONCLUSÃO .....	27
	REFERÊNCIAS .....	28
	ANEXO A - JBI CRITICAL APPRAISAL CHECKLIST FOR CASE REPORTS	32
	ANEXO B - CHECKLIST FOR CASE SERIES.....	33
	ANEXO C - CHECKLIST FOR RANDOMIZED CONTROLLED TRIALS .....	34
	ANEXO D – CHECKLIST FOR QUASI-EXPERIMENTAL STUDIES.....	35

## 1 INTRODUÇÃO

O coronavírus foi descoberto em 1962, sendo sua origem confirmada através do morcego crisântemo chinês, que serviu de reservatório e transferiu o vírus por meio de hospedeiro ainda não identificado (HASAN et al., 2020). Possui alta transmissibilidade e RNA de fita simples como material genético, que opera como uma amostra para a sintetização de proteínas e replicação do seu genoma, e pode infectar humanos e animais (SIRI et al., 2021).

Em 31 de dezembro de 2019, foi identificada uma nova cepa, sendo denominada de SARS-Cov-2, na China. Em 11 de março de 2020, foi declarada a pandemia com o alerta mundial da Organização Mundial de Saúde (OMS), anunciando o vírus como caráter emergencial e de interesse a todos os países (HABAS et al., 2020).

No início da pandemia, diante da alta transmissibilidade do vírus, da falta de recursos imunizadores, bem como dos poucos estudos sobre o possível tratamento eficaz, a medida adotada para minimizar os riscos foi o isolamento social (ARAUJO et al., 2021). Contudo, o número de infectados, até julho de 2022, progride a cada dia a nível mundial, totalizando 551.226.298 casos confirmados, sendo cerca de 6.345.595 mortes confirmadas (OMS, 2022). No Brasil, atualmente, já são mais de 32.759.730 de casos confirmados, sendo 673.073 óbitos. Quanto à Paraíba, obtêm-se o número de 628.162 casos confirmados e 10.281 de óbitos, até 08 de julho de 2022 (BRASIL, 2022).

A transmissão do novo coronavírus acontece por contato, aerossol e por gotículas, sendo o período de incubação de 1 a 14 dias, com média de 5 a 6 dias. Geralmente, os sinais e sintomas mais característicos da afecção envolvem tosse seca, febre, fadiga, disgeusia, anosmia, dor de garganta, conjuntivite, diarreia. Entretanto, na sua forma mais grave, pode haver sintomas de falta de ar, sensação de pressão na região torácica, perda de apetite, entre outros (BRASIL, 2021).

O SARS-coV-2 infecta pessoas de qualquer faixa etária, contudo os idosos, bem como pessoas que possuem alguma comorbidade, como diabetes mellitus (DM) e hipertensão arterial sistêmica (HAS), podem evoluir para a forma grave da doença (HASAN et al., 2020). Os achados laboratoriais incluem leucopenia, linfopenia, elevação da proteína c-reativa, baixa contagem de

plaquetas, alterações no hemograma e coagulograma, que podem delinear o prognóstico de acordo com o quadro clínico de cada pessoa (PORTO et al., 2020; BIVONA; AGNELLO; CIACCIO, 2021; ASAN et al., 2021).

Até o momento não há um medicamento específico contra esse vírus. Contudo, há várias pesquisas que estão sendo desenvolvidas para se obter um tratamento específico e eficaz contra a COVID-19, com o intuito de diminuir os níveis de citocinas pró inflamatórias responsáveis por causar a forma mais grave, dentre eles estão, o interferon alfa, ribavirina, lopinavir e ritonavir (LOPEZ et al., 2021), assim como antibióticos, como a azitromicina (IBÁÑEZ et al., 2020). Ademais, é importante proporcionar hidratação, repouso adequado, analgésicos e disseminar a vacinação, uma vez que ainda não foram concluídos os estudos dos medicamentos supracitados (HAN et al., 2020).

Diante deste cenário, as terapias coadjuvantes emergem como alternativa a complementar o tratamento principal, que visa eliminar o vírus, por meio do fortalecimento do sistema imunológico, bem como controlar o processo inflamatório. Dentre essas terapias, tem ganhado destaque o uso do laser de baixa potência, devido à sua capacidade de fotobiomodulação, cujo o método é não invasivo, e proporciona o aumento na produção de trifosfato de adenosina (ATP), o que pode influenciar na liberação de histamina e produção de prostaglandina, reduzindo assim os níveis de inflamação, além de aumentar a atividade de fibroblastos e síntese de colágeno (CHUNG et al., 2012; NEJATIFARD et al., 2020). Além disso, possui efeitos metabólicos, analgésicos e imunomoduladores, podendo auxiliar na reabilitação dos tecidos dos pulmões (FEKRAZAD, 2020).

O Laser, sigla para *Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation*, capaz de gerar radiação eletromagnética não ionizante, pode acarretar efeitos sistêmicos ou locais, a depender do seu local de aplicação (ALVES; FURLAN; MOTTA, 2019). No tratamento de pacientes com COVID-19, há pesquisas que mostram benefícios da terapia quando aplicada diretamente no pulmão (VETRICE et al., 2021), bem como de um modo sistêmico quando aplicada na artéria radial (DOMINGUEZ; VELÁSQUEZ; DAVID, 2020).

Portanto, o presente estudo justifica-se pela necessidade de considerar outras perspectivas de tratamento da COVID-19, além de medicamentos, e a terapia a laser poderá ser utilizada em larga escala, desde que gestores e

profissionais conheçam a terapia e possam visualizar bons resultados de outras pesquisas que utilizaram o laser na recuperação de pessoas com COVID-19. Assim, esta pesquisa tem como objetivo sumarizar as evidências científicas acerca do uso do laser em pacientes com COVID-19.

## **METODOLOGIA**

Trata-se de uma revisão sistemática de literatura. Para o desenvolvimento deste estudo, foram seguidos os passos propostos pela Colaboração Cochrane (HIGGINS et al., 2021), apresentados a seguir:

Na primeira etapa, respondeu-se à seguinte questão norteadora: Quais as evidências disponíveis para o uso do laser como tratamento coadjuvante em pacientes com infecção por SARS-CoV-2 (COVID-19)? Para isso foi usado o acrônimo PICO (GALVÃO; PEREIRA, 2014):

- ✓ P (população): pessoas com diagnóstico confirmado por SARS-CoV-2 (COVID-19);
- ✓ I (intervenção): uso do laser em pacientes infectados pelo SARS-CoV-2;
- ✓ C (comparador): sem comparação, nesse caso;
- ✓ O (*outcomes* ou desfecho): desfecho de eficácia do laser como coadjuvante no tratamento desses pacientes.

Na segunda etapa, foram organizados todos os passos a serem seguidos, para se reduzir os vieses dessa pesquisa, e todas as etapas foram bem descritas e planejadas, usando ferramentas já utilizadas em revisões sistemáticas que serão apresentadas nas etapas subsequentes.

Na terceira etapa, realizou-se a busca nos seguintes bases de dados: Sistema Online de Busca e Análise de Literatura Médica (MEDLINE), Scopus e *Science Direct/Embase*.

Para a busca nas bibliotecas e bases de dados, os descritores utilizados foram em inglês, conforme descritos no MeSH (*Medical Subject Headings*), sendo esses: “COVID-19”, “SARS-COV-2” AND “Low-Level Light Therapy”.

Como critérios de inclusão, os artigos deveriam ser originais, publicados a partir de 2019, nos idiomas português, inglês ou espanhol, que apresentassem a aplicação do laser em pessoas com infecção pelo SARS-CoV-2. Foram excluídos artigos repetidos ou que não relacionavam o uso do laser ao SARS-

CoV-2. Diante da escassez de estudos sobre a temática, optou-se por incluir estudos de séries de casos e estudos de casos.

Os estudos foram selecionados em etapas, sendo primeiro o título e o resumo, utilizando a ferramenta gratuita Rayyan QCRI (<https://rayyan.qcri.org/>) e depois, realizou-se revisão por pares, na qual as publicações foram lidas integralmente por duas pesquisadoras independentes e os casos conflitantes foram resolvidos pela orientadora, para aumentar a confiabilidade da revisão. Logo após, elaborou-se um fluxograma, utilizando a recomendação PRISMA - Principais Itens para Relatar Revisões sistemáticas e Meta-análises (MOHER et al., 2015).

Na quarta etapa, foram investigados nas publicações: título, autores, ano, objetivos dos estudos, base de dados e país de publicação, população do estudo, média de idade dos participantes, intervenção com o laser e conclusão. Esta etapa também foi realizada por dois pesquisadores independentes.

Na quinta etapa, a avaliação da qualidade metodológica foi realizada segundo as recomendações do *JBİ Evidence Synthesis, através do Checklist for case reports, case series, randomized controlled trials, quasi-experimental studies*, que visam realizar uma avaliação cuidadosa e sistemática da evidência da pesquisa para julgar sua confiabilidade, valor e relevância.

Na sexta etapa, os dados foram descritos de forma qualitativa, analisados através das recomendações proposta pela JBI. Na sétima etapa, os dados foram analisados, interpretados, discutidos e concluídos.

## **RESULTADOS**

Foram encontrados 439 artigos nas bases de dados. Após aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, foram selecionados 391 artigos, sendo que 13 estudos constituíram a amostra final desta revisão. O percurso realizado para a seleção dos artigos está demonstrado no fluxograma a seguir:



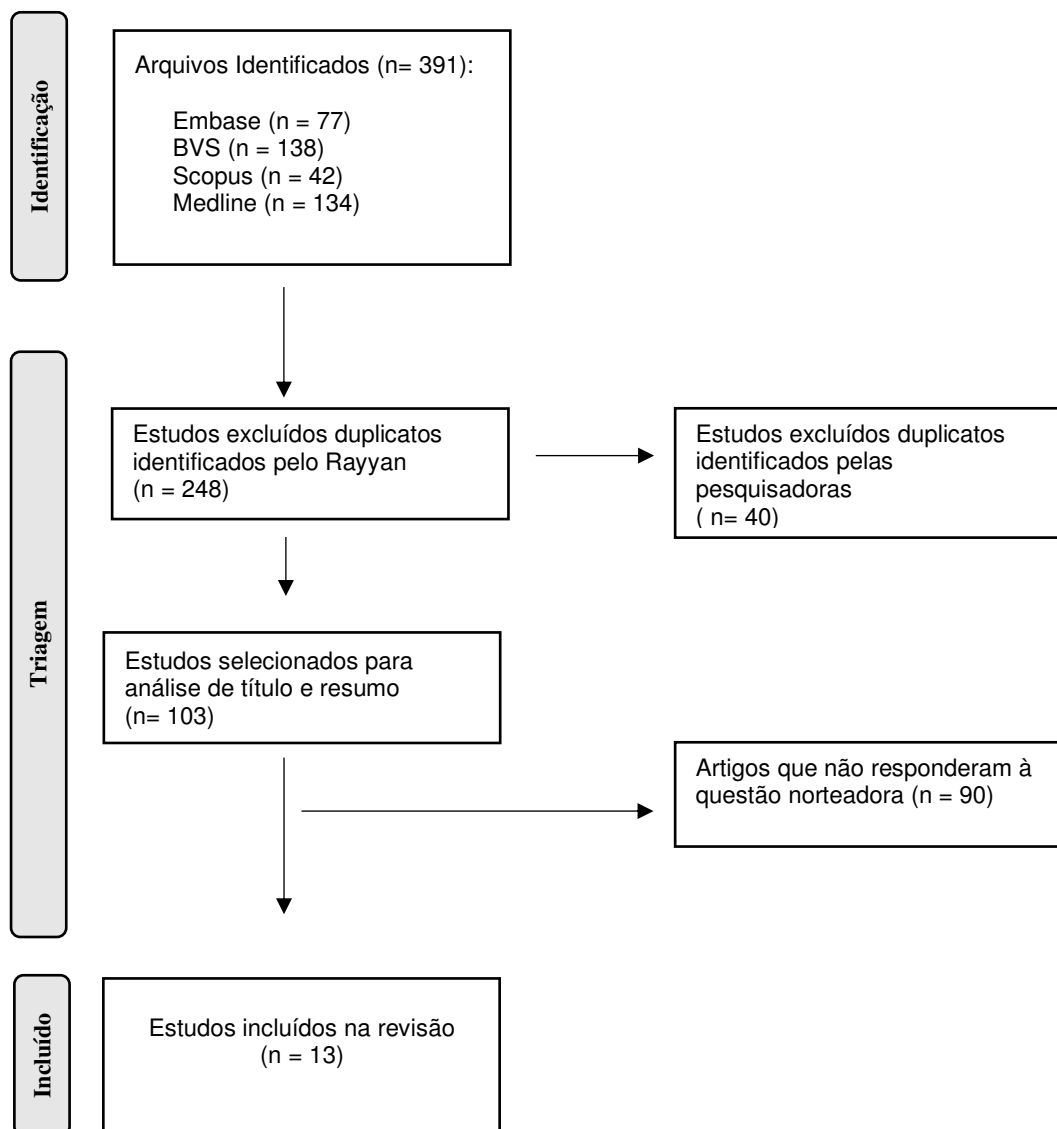


Figura 1: Fluxograma das etapas da busca e seleção dos estudos para o desenvolvimento da revisão sistemática

Os dados foram apresentados na Tabela 01, nesta sequência: título, ano de publicação/bases de dados/país de publicação, objetivos, materiais e métodos e conclusão. A amostra final foi constituída de 13 artigos, sendo esses, 06 estudos de casos, 04 séries de casos, 02 ensaios clínicos randomizados e 01 ensaio quase experimental.

Diante dos resultados, a maioria (07) dos estudos foi publicada no ano de 2021 e o país com mais expressividade de publicação foi o Brasil, obtendo o total de 8 estudos. A idade dos participantes das pesquisas variou de 15 a 90 anos.

**Tabela 1: Extração de dados dos estudos, incluindo título, ano, base de dados/ país, objetivos, materiais e métodos e conclusão - Cuité, 2022.**

<b>Título</b>	<b>Ano /Base de dados/ País</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Materiais e métodos</b>	<b>Conclusão</b>
E1) <i>Adjunct low level laser therapy (LLL) in a morbidly obese patient with severe COVID-19 pneumonia: A case report</i>	2020/ Embase/ Canadá	Relatar efeito da LLLT na radiografia torácica, índices de gravidade pulmonar e marcadores inflamatórios selecionados em um paciente com COVID-19 grave e obesidade mórbida.	Estudo de caso: Mulher asiática de 32 anos com obesidade mórbida, positiva para COVID-19. A paciente foi avaliada antes e após LLLT por avaliação radiológica de edema pulmonar (RALE) na radiografia de tórax, necessidades e saturação de oxigênio, índices de gravidade da pneumonia (SMART-COP e Brescia-COVID), marcadores inflamatórios sanguíneos (interleucina-6, ferritina e proteína C-reativa (PCR)).	Melhora ao longo de alguns dias nos índices respiratórios, achados radiológicos, marcadores inflamatórios
E2) <i>Effects of photobiomodulation therapy combined with static magnetic field in severe COVID-19 patients requiring intubation: A pragmatic randomized placebo-controlled trial</i>	2021/ Embase/ Noruega	Investigar os efeitos da terapia de fotobiomodulação combinada com campo magnético estático (PBMT-sMF) no tempo de permanência na unidade de terapia intensiva (UTI) e na taxa de mortalidade de pacientes graves com COVID-19 que necessitam de ventilação mecânica invasiva e avaliar seu papel na preservação respiratória músculos e modulando processos inflamatórios.	Estudo prospectivo registrado, triplo-cego, randomizado e controlado por placebo de PBMT-sMF em 30 pacientes graves de UTI com COVID-19 que requerem ventilação mecânica invasiva.	Redução da atrofia do diafragma, melhora dos parâmetros ventilatórios e contagem de linfócitos e diminuição dos níveis de proteína C reativa e contagem de hemoglobina.
E3) <i>Photodynamic Therapy and Photobiomodulation on Oral Lesion in Patient with Coronavirus Disease 2019: A Case Report</i>	2021 / Embase/ Brasil	Relatar o caso de um paciente com manifestação oral da doença do coronavírus 2019 (COVID-19) tratado com fotobiomodulação (PBM) e terapia fotodinâmica (PDT)	Estudo de caso: a PDT foi aplicada em uma mulher de 65 anos usando um laser de baixa potência e azul de metileno como fotossensibilizador. Solução aquosa de azul de metileno a 300euM (Chemiolux, DMC—São Carlos, Brasil) foi aplicado sobre os lábios, palato e língua com um cotonete por 1 min, seguido de irradiação de uma fonte de luz laser operando a 100 mW e 660 nm (Therapy XT,DMC) com o seguinte protocolo: 90 seg, resultando em uma energia de 9 J por ponto de irradiação e uma densidade de energia de 300 J/cm <sup>2</sup> , total de 6 pontos - incluindo lábios (4 pontos), palato (2 pontos) e língua (4	A paciente relatou remissão da dor logo após o início da PBM, com resultados semelhantes observados para o tratamento da mucosite oral com PBM e/ou a PDT.

			pontos), o tempo total de irradiação foi de 15 min.	
E4) <i>Whole-organ transdermal photobiomodulation (PBM) of COVID-19: A 50-patient case study</i>	2022/ Embase/ EUA	Desenvolver uma abordagem pragmática para abordar condições médicas agudas associadas ao patógeno SARS CoV-2 e seu impacto fisiológico, focado nas manifestações mais perigosas da doença	50 pessoas hospitalizadas com teste positivo para covid-19. Como tal, nenhuma radiografia de tórax foi realizada ou disponível para os pacientes tratados. Antes da terapia, os pacientes positivos para COVID-19 foram categorizados em níveis de sofrimento fisiológico crescente, identificados por cinco graus de gravidade sintomática, de leve a grave. Consistente com a patologia observada da progressão da doença COVID-19, os graus de gravidade são aqui referidos como "estágios"	Resultou em todos os 50 pacientes se recuperando totalmente sem sintomas em 3 semanas, com a maioria da população da amostra se recuperando em 4 dias. A modalidade terapêutica PBM oferece inúmeras vantagens sobre os regimes farmacológicos e não apresenta efeitos colaterais adversos nos rins, fígado ou estômago.
E5) <i>A Brazilian multicenter pilot case series on the efficacy of photobiomodulation therapy for COVID-19-related taste dysfunction</i>	2021/ Embase/ Brasil	Relatar uma série de casos usando terapia de fotobiomodulação para o manejo do comprometimento do paladar relacionado ao COVID-19.	Pesquisa realizada em 8 pacientes do sexo feminino e 2 do sexo masculino, sendo considerados 3 protocolos: - Grupo (1) 10 sessões de laser, com duração de 24 horas; - Grupo (2) 10 sessões de laser, duas vezes por semana e com intervalo de 48 horas; - Grupo (3) 5 sessões de laser, com intervalo duas vezes por semana.	PBMT parece ser uma modalidade terapêutica promissora, mas não dependente do número total de sessões de laser e do intervalo entre elas. A escolha do protocolo de laser mais adequado, bem como o conhecimento dos mecanismos fotônicos exatos, no entanto, precisam ser melhor estudados.
E6) <i>Phototherapies for COVID-19-associated opportunistic oral infections</i>	2022/ Embase/ Brasil	Relatar um caso clínico em que a combinação de terapia fotodinâmica antimicrobiana (PDT) e terapia de fotobiomodulação (PBMT) foi utilizada para o manejo de infecções orais oportunistas associadas ao COVID-19.	Mulher 88 anos positiva para covid-19 com duas úlceras hemorrágicas no lábio inferior e lesões extensas, branco-creme, semelhantes a placas, em toda a cavidade oral, que podiam ser removidas por raspagem suave, deixando a superfície mucosa subjacente eritematosa. De acordo com os sinais clínicos, sintomas e história clínica pregressa, foram feitos diagnósticos de candidíase oral pseudomembranosa e herpes labial recorrente.	Apesar do resultado clínico positivo alcançado em um curto período, o presente estudo apresenta limitações claras como todo relato de caso.
E7) <i>Photobiomodulation therapy for treatment of olfactory and taste dysfunction COVID-19-related: a case report</i>	2022/ Embase/ Brasil	Relatar os resultados clínicos observados quanto aos efeitos clínicos do PMB sobre anosmia e Ageusia.	Mulher de 34 anos fez tratamento com laser de 808 nm por 5 min, entregando uma energia total de 30 J em cada narina, com aparelho Recover que tem 100 mW de potência e foi aplicado na cavidade intranasal com comprimento de onda infravermelho. A área do feixe de laser foi de 3,0 mm <sup>2</sup> . A fluência foi de 1000 J/cm <sup>2</sup> e irradiância foi de 3,33 W/cm <sup>2</sup> . O tratamento para ageusia foi realizado com o	No presente relato de caso, as funções olfativas e gustativas do paciente foram restabelecidas após 10 sessões de tratamento com fotobiomodulação.

			<p>Vacumlaser sem o uso da ventosa, que possui 6 feixes de laser com 3 feixes de laser com saída de comprimento de onda vermelho (680 nm) e 3 feixes de laser com saída de vermelho com comprimento de onda infravermelho (808 nm) . A área do feixe de laser foi de 1,76 mm<sup>2</sup>. A potência de cada feixe de laser corresponde a 100 mW, que foi aplicado no paciente por 2 min no dorso da língua) e na superfície da pele das bochechas com a boca levemente aberta para que a luz atinge as laterais da língua e mucosa interna das bochechas, a energia total entregue por área corresponde a 72 J. A fluência foi de 682 J/cm<sup>2</sup> e irradiância foi de 5,6 W/cm<sup>2</sup>por feixe de laser.</p>	
E8)	2022/ Embase/ Brasil	<p>Descrever a apresentação clínica e as especificidades de três casos em que PDT e PBMT foram usados para tratar lesões orofaciais em pacientes com COVID-19.</p>	<p>2 homens de 55 anos e uma mulher de 58 anos, utilizaram a terapia de fotobiomodulação (PBMT) combinada com a terapia fotodinâmica antimicrobiana (PDT)</p>	<p>Como essas lesões estão relacionadas a uma infecção viral, recomenda-se iniciar com PDT (uma a duas sessões), seguido de PBMT até a cicatrização completa das lesões. O consenso atual é que esta é a combinação ideal de PBMT e PDT para o tratamento de lesões orofaciais em pacientes com COVID-19 e deve ser utilizada como base para futuros estudos randomizados.</p>
E9) A 57-Year-Old African American Man with Severe COVID-19 Pneumonia Who Responded to Supportive Photobiomodulation Therapy (PBMT): First Use of PBMT in COVID-19.	2020/ Medline/ EUA	<p>Relatar o primeiro uso de PBMT como tratamento de suporte em um caso grave de pneumonia por COVID-19.</p>	<p>Um homem afro-americano de 57 anos com COVID-19 grave foi avaliado antes e após o tratamento por meio de avaliação radiológica de edema pulmonar (RALE) por radiografia torácica, índices de gravidade pulmonar, exames de sangue, necessidades de oxigênio e questionários aos pacientes.</p>	<p>Os índices respiratórios, os achados radiológicos, as necessidades de oxigênio e os resultados dos pacientes melhoraram ao longo de vários dias e sem necessidade de ventilador</p>
E10)	A 2021/ Medline/ Brasil	<p>Relatar um caso clínico em que uma combinação de terapia fotodinâmica antimicrobiana (PDT) e terapia de fotobiomodulação (PBMT) foi usado para lesões</p>	<p>Mulher 50 anos, com obesidade, hipertensão e diabetes mellitus tipo 2, positivo COVID-19 que utilizou a Combinação das modalidades de terapia: PDT e PBMT</p>	<p>Após 4 dias da primeira aplicação do laser, as lesões labiais estavam completamente cicatrizadas e a paciente recuperou satisfatoriamente suas</p>

<p><i>patient with SARS-CoV-2 infection</i></p> <p><i>E11) Evolution of Adjunctive Photobiomodulation (PBMT) for COVID-19 Pneumonia via Clinical Status and Pulmonary Severity Indices in a Preliminary Trial</i></p>	<p>2021/ Medline/ Canadá</p>	<p>labiais extensas em um paciente com COVID-19.</p> <p>Avaliar o efeito do PBMT adjuvante na pneumonia por COVID-19 e no estado clínico do paciente.</p>	<p>funções orofaciais básicas.</p> <p>Ensaio clínico de pequena escala com 10 pacientes randomizados para atendimento médico padrão ou atendimento médico padrão mais PBMT adjuvante. O grupo PBMT recebeu quatro sessões diárias de tratamento com luz infravermelha próxima visando o tecido pulmonar por meio de um laser <i>Multiwave Locked System</i> (MLS). Os resultados dos pacientes foram medidos por meio de exames de sangue, radiografias de tórax, oximetria de pulso e ferramentas de pontuação validadas para pneumonia.</p> <p>PBMT é um tratamento potencial seguro e eficaz para a pneumonia por COVID-19 e melhora o estado clínico da pneumonia por COVID-19.</p>
<p><i>E12) Photobiomodulation therapy and antimicrobial photodynamic therapy for orofacial lesions in patients with COVID-19: A case series.</i></p>	<p>2021/ Medline/ Brasil</p>	<p>Relatar uma série de casos em que uma combinação de terapia fotodinâmica antimicrobiana (PDT) e terapia de fotobiomodulação (PBMT) foi utilizada para lesões orofaciais em pacientes com COVID-19.</p>	<p>Combinação das modalidades de terapia: PDT e PBMT</p> <p>O protocolo que combinou PDT com PMBT pareceu ser eficaz no manejo das lesões orofaciais relacionadas à COVID-19.</p>
<p><i>E13) Intranasal photobiomodulation therapy for COVID-19-related olfactory dysfunction: A Brazilian multicenter case series</i></p>	<p>2021/ Medline/ Brasil</p>	<p>Relatar uma série de casos em que três protocolos de terapia de fotobiomodulação intranasal (PBMT) foram utilizados para disfunção olfativa relacionada à COVID-19.</p>	<p>Três protocolos de PBMT intranasal foram aplicados usando terapia EC® ou Laser DUO® a 660 nm, no modo contato, com 100 mW de potência e 18 J de energia na mucosa nasal, correspondendo a 3 min de irradiação por narina. Doze pacientes do sexo feminino (de 20 a 59 anos) e dois do sexo masculino (de 25 a 37 anos) de cinco diferentes Centros de Saúde brasileiros e com perda do olfato (parcial ou total) após a infecção por COVID-19 foram acompanhados clinicamente.</p> <p>A PBMT intranasal parece ser uma modalidade terapêutica promissora. A escolha do protocolo de laser mais adequado, bem como o conhecimento dos mecanismos fotônicos exatos, entretanto, demandam maiores esclarecimentos.</p>

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Conforme apresentado na Tabela 01, a aplicação do laser variou desde o tratamento de lesões em mucosa oral, nasais a pulmonares. Além do laser, os pacientes utilizaram medicamentos, sendo os mais citados antibióticos, antivirais, corticosteroides, sedativos e antifúngicos. Além disso, alguns dos participantes dos estudos apresentavam algumas comorbidades, sendo as mais encontradas, HAS e DM tipo 2. Os estudos que apresentaram pacientes de alto

risco, ou seja, que necessitaram de internação hospitalar, foram: E1, E2, E3, E8, E9, E10, E11 e E12. Já referente aos casos leves, E4, E5, E7 não necessitaram de suporte hospitalar.

Ademais, os estudos que apresentaram melhora dos sintomas em até sete dias de tratamento com a terapia de fotobiomodulação foram: E1, no qual a paciente obteve alta durante esse período; E3, após 7 dias, praticamente todas as lesões haviam cicatrizado na paciente; E8, no qual houve uma melhora significativa na cicatrização; E9, em que se notou a melhora na respiração imediatamente após cada tratamento; E10, no qual se relatou que após 4 dias da primeira aplicação do laser, o paciente recuperou suas funções orofaciais satisfatoriamente.

Após análise, identificou-se que alguns estudos apresentaram a combinação da terapia fotobiomodulação com a terapia fotodinâmica antimicrobiana, sendo esses o E3, E6, E10, E12. A terapia antimicrobiana foi realizada usando laser de baixa potência e o azul de metileno como fotossensibilizador.

Conforme análise dos trabalhos, os artigos foram organizados em duas categorias: 1) Modos de aplicação do laser em pacientes com COVID-19; 2. O laser como coadjuvante no processo de recuperação das pessoas acometidas por COVID-19.

Quanto ao nível de evidência dos estudos, os resultados foram baseados nos níveis de evidência da JBI. Assim, o Nível 4.d (estudos de casos) com 6 estudos correspondentes, o Nível 4.c (série de casos) com 4 estudos, além disso, 2 estudos com Nível 1.c (ensaio randomizado controlado) e 1 estudo classificado com o Nível 2.c (estudo quase experimental controlado prospectivamente). Além disso, após a avaliação da qualidade metodológica dos estudos, foi possível observar que todos pontuaram acima 80% das perguntas estabelecidas pela *Critical Appraisal tools for use in JBI Systematic Reviews* (JBI, 2022). Segue a tabela com os dados abaixo:

**Tabela 2: Nível de evidência e qualidade metodológica dos estudos selecionados – Cuité, 2022.**

Título	Nível de evidência	Qualidade metodológica
--------	--------------------	------------------------

E1) <i>Adjunct low level laser therapy (LLLT) in a morbidly obese patient with severe COVID-19 pneumonia: A case report</i>	Nível 4.d	Oito de 08 perguntas no <i>checklist</i> para <i>Cases reports</i> da JBI
E2) <i>Effects of photobiomodulation therapy combined with static magnetic field in severe COVID-19 patients requiring intubation: A pragmatic randomized placebo-controlled trial</i>	Nível 1.c	Doze de 13 perguntas no <i>checklist</i> para <i>Cases reports</i> da JBI
E3) <i>Photodynamic Therapy and Photobiomodulation on Oral Lesion in Patient with Coronavirus Disease 2019: A Case Report</i>	Nível 4.d	Seis de 08 perguntas no <i>checklist</i> para <i>Cases reports</i> da JBI
E4) <i>Whole-organ transdermal photobiomodulation (PBM) of COVID-19: A 50-patient case study</i>	Nível 2.c	Oito de 09 perguntas no <i>checklist</i> para <i>Cases reports</i> da JBI
E5) <i>A Brazilian multicenter pilot case series on the efficacy of photobiomodulation therapy for COVID-19-related taste dysfunction</i>	Nível 4.c	Oito de 10 perguntas no <i>checklist</i> para <i>Case serie</i> da JBI
E6) <i>Phototherapies for COVID-19-associated opportunistic oral infections</i>	Nível 4.d	Sete de 08 perguntas no <i>checklist</i> para <i>Cases reports</i> da JBI
E7) <i>Photobiomodulation therapy for treatment olfactory and taste dysfunction COVID-19-related: a case report</i>	Nível 4.d	Oito de 08 perguntas no <i>checklist</i> para <i>Cases reports</i> da JBI
E8) <i>Management of orofacial lesions with antimicrobial photodynamic therapy and photobiomodulation protocols in patients with COVID-19: A multicenter case series</i>	Nível 4.c	Oito de 10 perguntas no <i>checklist</i> para <i>Case serie</i> da JBI
E9) <i>A 57-Year-Old African American Man with Severe COVID-19 Pneumonia Who Responded to Supportive Photobiomodulation Therapy (PBMT): First Use of PBMT in COVID-19.</i>	Nível 4.d	Oito de 08 perguntas no <i>checklist</i> para <i>Cases reports</i> da JBI
E10) <i>A combination of phototherapy modalities for extensive lip lesions in a patient with SARS-CoV-2 infection</i>	Nível 4.d	Sete de 08 perguntas no <i>checklist</i> para <i>Cases reports</i> da JBI
E11) <i>Evolution of Adjunctive Photobiomodulation (PBMT) for COVID-19 Pneumonia via Clinical Status and Pulmonary Severity Indices in a Preliminary Trial.</i>	Nível 1.c	Treze de 13 perguntas no <i>checklist</i> para <i>Cases reports</i> da JBI
E12) <i>Photobiomodulation therapy and antimicrobial photodynamic therapy for orofacial lesions in patients with COVID-19: A case series.</i>	Nível 4.c	Sete de 10 perguntas no <i>checklist</i> para <i>Case serie</i> da JBI

<i>E13) Intranasal photobiomodulation therapy for COVID-19-related olfactory dysfunction: A Brazilian multicenter case series</i>	Nível 4.c	Nove de 10 perguntas no <i>checklist</i> para <i>Case serie</i> da JBI
---	-----------	--

### **Categoria 1: Modos de aplicação do laser em pacientes com COVID-19**

Foram identificados vários tipos de modos de aplicação do laser, tais como: no **E1**, foram realizadas 4 sessões de terapia, sendo feito uma vez ao dia por meio de um scanner a laser, com feixes de 808nm e 95nm sobre o tórax, durante 28 minutos; no **E2**, a terapia de fotobiomodulação combinada com campo magnético estático alocado uma vez ao dia, realizado todos os dias durante a permanência do participante na UTI, até alta ou óbito; no **E3**, 3 sessões de terapia antimicrobiana (aPDT) nos lábios, palato e língua 1 vez ao dia, seguido de fotobiomodulação (PMB) nos lábios, língua e mucosa oral por 4 sessões por dia; no **E4**, 1 sessão a cada 2 ou 3 dias, durante 84 minutos, até que o participante referisse melhora nos sintomas.

No **E5**, 7 pontos no dorso e 3 pontos nas bordas laterais da língua, sendo utilizado 600 nm, no modo contato, com 100 mW de potência e 2J por ponto, dividido em 3 grupos de protocolos diferentes, sendo esses: grupo 1, com 10 sessões de laser, durante 24 horas; grupo 2, 10 sessões de laser, 2 vezes por semana e com intervalo de 48 horas; grupo 3, com 5 sessões de laser, 2 vezes por semana e com intervalo de 48 horas; no **E6**, foi aplicado o azul de metileno a 0,01% na região oral por 5 minutos, com irradiação de 600nm através de 43 pontos, sendo esses 40 na cavidade oral e 3 nas úlceras labiais, 1J, 100 mw por 10 segundos em cada ponto. No terceiro dia após a primeira sessão, foi realizado 5 J por 50 segundos por ponto na mucosa oral. Nas lesões labiais, foi feito 1 sessão de PBMT com 660 nm, 100 mW, 1 J e 10 segundos por ponto; no **E7**, foram realizadas 10 sessões de terapia por 25 dias, com o intervalo de 48 horas de uma sessão para outra.

No **E8**, 3 protocolos diferentes, sendo esses: Caso1, associação de aPDT e PBMT com a terapia de fotobiomodulação, sendo iniciada 5 dias após antimicrobiana; Caso2, protocolo aPDT foi realizada no primeiro dia, e nos dias 2 e 3, PBMT foi realizada, após 2 dias sem tratamento a laser, o paciente foi submetido à traqueostomia e recebeu os dois protocolos de laser imediatamente



e uma última irradiação a laser foi realizada no dia seguinte; Caso3, aPDT foi realizada usando um dispositivo de laser de diodo de baixa potência, associado ao uso de medicamentos; **E9**, paciente submetido a 4 sessões de PBMT, 1 vez ao dia, por 28 com um scanner a laser com modos pulsado de 808 nm e super pulsado de 905 nm; **E10**, 1 sessão de aPDT foi realizada por 2 dias, sendo aplicado o azul de metileno a 0,01% e após 5 minutos, foi irradiado a terapia a 660 nm, no modo contato, ponto a ponto, com 100 mW, 32,14 J/cm<sup>2</sup>, 9 J e 9 segundos por ponto, em 20 pontos no lábio superior e 10 pontos no inferior. No segundo dia, foi feito 1 sessão de PBMT, nos mesmos pontos, utilizando 100 mW, 17,8 J/cm<sup>2</sup>, 1 J e 10 segundos.

No **E11**, o scanner foi posicionado 20 cm acima da pele, sendo 14 minutos em cada pulmão, do ápice a base, durante 28 minutos, com dosagem de 7,18 J/cm<sup>2</sup> e 3590 J, 1 vez ao dia por 4 dias; **E12**, foi realizada a aplicação de azul de metileno a 0,01% em 6 pontos nas lesões e, após 3 minutos, o laser foi utilizado por 40 segundos com 4J por lesão; **E13**, os protocolos utilizados foram: grupo1, 10 sessões, 2 vezes por semana, com intervalo de 48 horas; grupo2, 5 sessões, 2 vezes por semana, com intervalo de 48 horas; grupo3, 10 sessões, com intervalo de 24 horas.

No que se refere ao local de aplicação do laser, nos estudos E1, E2, E4, E9, E11 foi o pulmão. Apenas no E2, o local foi a área do pescoço. Quanto à região dos lábios, palato e língua, os estudos que foram identificados são os E3, E5, E7, E8, E10, E12 e na cavidade nasal, E7, E8, E13.

## **Categoria 2: O laser como coadjuvante no processo de recuperação das pessoas acometidas por COVID-19**

Diante dos achados nos artigos, foi possível observar o laser como sendo coadjuvante no processo de recuperação dos participantes que estavam acometidos por COVID-19. Sendo assim, segue os estudos que evidenciaram isso: **E1**, no qual o paciente apresentou melhora nos índices respiratórios, marcadores inflamatórios e achados radiológicos, após a terapia; **E2**, quanto ao tempo de permanência dos pacientes internados não houve mudança significativa, entretanto houve melhora da atrofia do diafragma, dos parâmetros ventilatórios, da contagem de linfócitos, bem como baixou o níveis de proteína C

e reativa; **E3**, no qual a combinação terapêutica proporcionou controle da dor e melhora na cicatrização.

No **E4**, todos os pacientes se recuperaram totalmente em 3 semanas, com a maioria se recuperando em 4 dias. Dentre os sintomas que houve melhora com a terapia, cita-se a redução de tosse seca, melhora na respiração, diminuição de febre e congestão nasal; no **E5**, houve recuperação do paladar em todos os casos, porém com graus diferentes de melhora; no **E6**, em 7 dias, as lesões cicatrizaram e o paciente recuperou suas funções orais, não relatando mais dor e sem dificuldade para comer, beber e falar; no **E7**, devido aos efeitos anti-inflamatórios do laser, as funções gustativas e olfativas foram recuperadas após as 10 sessões de tratamento.

No **E8**, no caso 1, houve melhora dos sintomas em 7 dias de tratamento. No caso 2, observou-se importante cicatrização tecidual e redução de edemas. No caso 3, houve redução da dor e melhora na cicatrização das lesões; no **E9**, ocorreu melhora no nível de saturação, na força respiratória, assim como nos índices respiratórios, nos achados radiológicos; no **E10**, em 4 dias, o paciente recuperou suas funções orofaciais e as lesões foram completamente cicatrizadas.

No **E11**, houve melhora nos níveis de saturação, além disso, os pacientes que foram tratados com a terapia apresentaram rápida recuperação e não se queixaram de sequelas, enquanto no grupo que não foi submetido ao tratamento, mais da metade evoluiu para necessidade de ventilação mecânica e/ou óbito, além de apresentar sequelas a longo prazo; no **E12**, no caso 1, a lesão estava totalmente cicatrizada em 24 horas e o caso 2 relatou diminuição da dor; no caso 3, em 4 dias de tratamento, o reparo tecidual foi alcançado; no **E13**, a terapia resultou na melhora da perda do olfato, entretanto, não foram identificados padrões.

## **DISCUSSÃO**

Diante dos resultados encontrados, foi possível observar a prevalência de sintomas dos participantes, como tosse seca, febre, mialgia, alteração no paladar e olfato, que são bastante característicos da doença e, em alguns casos, houve a necessidade de suporte ventilatório, destacando-se como a forma da

doença que mais predominou nos estudos. Essa gravidade, geralmente, acomete pessoas que possuem algum tipo de comorbidade, sendo mais prevalente nos artigos analisados, a HAS e DM2. Além disso, esse dano respiratório gera hipóxia tecidual e tempestade de citocinas que podem causar a falência de outros órgãos, dificultando ainda mais o quadro clínico (NEJATIFARD et al., 2020)

Frente ao atual cenário, no qual ainda não há um tratamento totalmente eficaz contra o vírus, é necessário utilizar técnicas que minimizem a inflamação, por isso, o laser é considerado uma terapia coadjuvante nesse processo, uma vez que, foi possível observar em todos os estudos encontrados, a recuperação dos participantes, seja ela parcial ou total. Vale ressaltar, que no ensaio clínico randomizado (E11), o laser mostrou-se muito eficaz, sobretudo quando comparado o grupo que realizou a terapia com o grupo controle. O primeiro grupo citado não evoluiu para a necessidade de ventilação mecânica, em todas as sessões apresentavam SpO<sub>2</sub> > 90% após a terapia e receberam alta hospitalar dentre 7 dias. Em contrapartida, no grupo controle, 40% com sequelas pulmonares e 60% evoluiu para necessidade de ventilação, a taxa de mortalidade foi de 40% (VETRICI et al., 2021).

Os locais em que os lasers foram aplicados estiveram de acordo com o estado clínico do participante. Em casos de lesões na cavidade oral, disfunção olfativa e gustativa, a terapia foi aplicada no local correspondente (E3, E5, E7, E6, E8, E10, E12, E13). Ao passo que, em casos de comprometimento respiratório, o local de aplicação foi diretamente nos pulmões (E1, E2, E4, E9, E11).

Analisando os artigos, constatou-se que nos estudos publicados no Brasil, houve uma prevalência de laser no modo contato, sedo feito ponto a ponto, principalmente em áreas com lesões, como a boca. O modelo mais utilizado nos estudos analisados foi o terapia EC® (DMC, São Carlos, SP, Brasil) ou Laser DUO® (MM Optics Ltda São Carlos, SP, Brasil) nas lesões. À medida que, nos outros países, o tipo de laser utilizado é o scanner, que por sua vez consegue atender a áreas maiores, como a exemplo, o pulmão. Dessa forma, como exemplo do laser em formato de scanner, é o *MLS® Laser Therapy*, que consiste em duas fontes de laser, que emitem dois comprimentos de onda diferentes do

infravermelho, sendo próximo a 880nm a 950nm. Essas ondas atuam de forma síncrona e concomitantemente (VETRICI et al., 2021).

Em alguns estudos, tais como E3, E6, E8, E10, E12, notou-se o uso da terapia antimicrobiana em associação a terapia fotobiomodulação (GARCEZ et al., 2013; BERLINGIERI et al., 2022; SACHÊ et al., 2022; RAMIRES et al., 2021; TEIXEIRA et al., 2021). O mecanismo é fundamentado em uma fonte de luz, oxigênio molecular e um fotossensibilizador, que nesse caso foi utilizado o azul de metileno a 0,01% no local. Quando induzido por uma fonte de luz, o fotossensibilizador fornece energia ao oxigênio, gerando reações citotóxicas, que por sua vez, levam à morte do microrganismo através das reações fotoquímicas. Essa abordagem é utilizada, principalmente, para infecções na região oral e auxilia na cicatrização de lesões (GARCEZ et al., 2013). Para tanto, segundo Fekrazad (2020), a forma mais considerável para o controle da COVID-19 é a diminuição da tempestade de citocinas e a oxigenação, que gera a reabilitação mais rápida dos tecidos lesados.

Dessa forma, a terapia de fotobiomodulação, que consiste na aplicação de luz com o objetivo de reparar o dano tecidual, é uma abordagem benéfica, principalmente, quando a função celular se encontra prejudicada pela hipóxia. Além disso, pode gerar redução nos níveis de inflamação, através do controle das cascatas de fatores de inflamação, bem como produção de analgesia, por meio da absorção da luz (NEJATIFARD et al., 2020; HAMBLIN, 2016). Assim, a terapia de fotobiomodulação pode ser utilizada como adjuvante no processo de recuperação, pois além dos resultados supracitados, ela não causa efeitos colaterais e não gera interação medicamentosa (FEKRAZAD, 2020).

## **CONCLUSÃO**

Destarte, evidenciou-se que o laser é eficaz como terapia coadjuvante no processo de recuperação de pessoas com COVID-19, devido às suas propriedades anti-inflamatórias e de restauração tecidual, principalmente quando a função celular se encontra lesadas pela diminuição de oxigênio nos tecidos. Além de controle da inflamação, produz analgesia e não causa efeitos colaterais.

Assim, por se tratar de um tema atual, foram identificadas algumas lacunas nessa área, como a necessidade de mais estudos abordando a técnica

utilizada, devido à grande diversidade de aparelhos utilizados e suas respectivas doses, não permitindo uma comparação mais efetiva. Ademais, há falta de estudos que abordem sobre o ILIB, que corresponde à terapia do laser irradiado diretamente na corrente sanguínea.

Para tanto, esse estudo serve como premissa para as demais pesquisas na área, principalmente por se tratar de um tema tão recorrente. Além disso, os resultados contribuem com a formação de novos profissionais que busquem terapias coadjuvantes nesse processo de recuperação e favorecem uma excelente assistência prestada a todos os pacientes com COVID-19, fundamentada cientificamente e eficaz.

## REFERÊNCIAS

ALVES, V.M.N.; FURLAN, R.M.M.M.; MOTTA, A.R. Efeitos imediatos da fotobiomodulação com laser de baixa intensidade sobre o desempenho muscular: uma revisão integrativa da literatura. **Rev. CEFAC [online]**. v.21, n.4, 2019. Disponível em: < [https://www.scielo.br/pdf/rcefac/v21n4/pt\\_1982-0216-rcefac-21-04-e12019.pdf](https://www.scielo.br/pdf/rcefac/v21n4/pt_1982-0216-rcefac-21-04-e12019.pdf)>. Acesso em: 26 jul 2021.

ARAÚJO, A. et al. O ensino de graduação em enfermagem durante a pandemia da COVID-19 / Educación de pregrado en enfermería durante la pandemia de COVID-19 / Undergraduate nursing education during the COVID-19 pandemic. **Rev Cuid. Ene**, v. 12, n.1, e1290, 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.15649/cuidarte.1290>. Acesso em: 26 jul. 2021.

ASAN, A. et al. Do initial hematologic indices predict the severity of COVID-19 patients?. **Turk J Med Sci**, v.51, p.39-44. Disponível em: doi:10.3906/sag-2007-97. Acesso em: 03 ago 2021.

BERLINGIERI, G. et al. Phototherapies for COVID-19-associated opportunistic oral infections. **Photodiagnosis and Photodynamic Therapy**, v.37, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.pdpdt.2021.102678>. Acesso em 15 mai 2022.

BIVONA, G.; AGNELLO, L.; CIACCIO, M. Biomarkers for Prognosis and Treatment Response in COVID-19 Patients. **Ann Lab Med**, v.41, n.6, p.540-548, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3343/alm.2021.41.6.540>. Acesso em: 03 ago 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Coronavírus Brasil. **Painel Coronavírus**. Disponível em: <https://covid.saude.gov.br/>. Acesso em: 08 jul 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Coronavírus Brasil. **Como é transmitido?** Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/coronavirus/como-e-transmitido>. Acesso em: 20 jul. 2021.

CAMPOS, L. et al. A Brazilian multicenter pilot case series on the efficacy of

photobiomodulation therapy for COVID-19-related taste dysfunction. **Photodiagnosis and Photodynamic Therapy**, v.37, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.pdpdt.2021.102643>. Acesso em: 13 mai de 2022.

CHUNG, H. et al. The Nuts and Bolts of Low-level Laser (Light) Therapy. **Ann Biomed Eng**, v. 40, n. 2, p. 516–533. Available from:.. Acess: 26 Jul. 2021.

DOMINGUEZ, A.; VELÁSQUEZ, S.; DAVID, M. Can Transdermal Photobiomodulation Help Us at the Time of COVID-19? **Mary Ann Liebert**, v.38, n.5, p.1-2, 2020. Disponível em: doi: 10.1089/photob.2020.4870. Acesso em: 03 ago 2021.

FEKRAZAD, R. Photobiomodulation and Antiviral Photodynamic Therapy as a Possible Novel Approach in COVID-19 Management. **Mary Ann Liebert**, v.38, n.5, p.255-257, 2020. Disponível em: doi: 10.1089/photob.2020.4868. Acesso em: 08 jul 2022.

GALVÃO, T.; PEREIRA, M. Revisões sistemáticas da literatura: passos para sua elaboração. *Epidemiol Serv Saúde*. 2014;23(1):183-4.

GARCEZ, A. et al. Effects of Photodynamic Therapy on Gram-Positive and Gram-Negative Bacterial Biofilms by Bioluminescence Imaging and Scanning Electron Microscopic Analysis. **Photomed Laser Surg**, v.31, n.11, p.519-525, 2013. Disponível em: doi: 10.1089/pho.2012.3341. Acesso em: 25 jun 2022.

GARCEZ, A. et al. Photodynamic Therapy and Photobiomodulation on Oral Lesion in Patient with Coronavirus Disease 2019: A Case Report. **Photobiomodulation, Photomedicine, and Laser Surgery**, v.39, n.6, p.386-389, 2021. Disponível em: DOI: 10.1089/photob.2020.4977. Acesso em: 12 jun 2022.

HABAS, K. et al. Resolution of coronavirus disease 2019 (COVID-19). **Expert review of anti-infective therapy**, v.18, n.12, p.1201-1211, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/14787210.2020.1797487>. Acesso em: 20 jul. 2021.

HAMBLIN, L. Proposed mechanisms of photobiomodulation o Low level light therapy. **IEEE**, v.22, 2016. Disponível em: doi 10.1109/JSTQE.2016.2561201. Acesso 01 jul 2022.

HAN, Y.J et al. Advances and challenges in the prevention and treatment of COVID-19. **Int. J. Med. Sci**, v.17, n.12, p.183-189, 2020. Disponível em: doi: 10.7150/ijms.47836. Acesso em: 25 jul. 2021.

HASAN, E. et al. COVID-19 and comorbidities: Deleterious impact on infected patients. **Journal of Infection and Public Health**, v.13, p. 1833–1839, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jiph.2020.07.014>. Acesso em: 25 jul. 2020.

HIGGINS, J. et al. *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions* version 6.2 (updated February 2021). Cochrane, 2021. Available from [www.training.cochrane.org/handbook](http://www.training.cochrane.org/handbook).

IBÁÑEZ, S. et al. Hydroxychloroquine and chloroquine in COVID-19: should they be used as standard therapy?. **Clin Rheumatol**, v.39, p. 2461–2465, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10067-020-05202-4>. Acesso em: 03 ago 2021.

JBI, INSTITUTE TJB. Joanna Briggs Institute Reviewers Manual: 2021 Edition. [Internet]. Adelaide: Joanna Briggs Institute; 2021. Disponível em: <https://ospguides.ovid.com/OSPguides/jbidb.htm>. Acesso em: 06 jul 2022.

LOPEZ, G.S. et al. SARS-CoV-2: basic concepts, origin and treatment advances. **Gaceta Médica de México**, v.157, p.84-89, 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.24875/GMM.M21000524>. Disponível em: 26 jul 2021.

MARCHI, T. et al. Effects of Photobiomodulation Therapy Combined with Static Magnetic Field in Severe COVID-19 Patients Requiring Intubation: A Pragmatic Randomized Placebo-Controlled Trial. **Journal of Inflammation Research**, v.14, p. 3569–3585, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.2147/JIR.S318758>. Acesso em: 21 jun 2022.

MOHER, D. et al. Principais itens para relatar Revisões sistemáticas e Meta-análises: A recomendação PRISMA. *Epidemiol. Serv. Saúde*, Brasília, 24(2): abr-jun 2015, p. 335-342.

NEJATIFARD. M. et al. Probable positive effects of the photobiomodulation as an adjunctive treatment in COVID-19: A systematic review. **Cytokine**, v.137, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cyto.2020.155312>. Acesso em: 24 jul. 2020.

OMS. Organização Mundial da Saúde. **Pandemia de doença por coronavírus (COVID-19)**. Disponível em: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019>. Acesso em: 20 jul. 2021

PORTO, L.C. et al. Clinical and laboratory characteristics in outpatient diagnosis of COVID-19 in healthcare professionals in Rio de Janeiro, Brazil. **J Clin Pathol**, p.1-8, 2020. Disponível em: [doi:10.1136/jclinpath-2020-206797](https://doi.org/10.1136/jclinpath-2020-206797). Acesso em: 03 ago 2021.

RAMIRES, M. et al. A combination of phototherapy modalities for extensive lip lesions in a patient with SARS-CoV-2 infection. *Photodiagnosis and Photodynamic Therapy*, v. 33, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.pdpdt.2021.102196>. Acesso em: 04 jun 2022.

SACHE, P. et al. Management of orofacial lesions with antimicrobial photodynamic therapy and photobiomodulation protocols in patients with COVID-19: A multicenter case series. **Photodiagnosis and Photodynamic Therapy**, v. 38, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.pdpdt.2022.102743>. Acesso em: 04 jun 2022.

SIGMAN, S. et al. A 57-Year-Old African American Man with Severe COVID-19 Pneumonia Who Responded to Supportive Photobiomodulation Therapy (PBMT): First Use of PBMT in COVID-19. **Am J Case Rep**, v.21, 2020a. Disponível em: DOI: 10.12659/AJCR.926779. Acesso em: 01 jun 2022.

SIGMAN, S. et al. Adjunct low level laser therapy (LLLt) in a morbidly obese patient with severe COVID-19 pneumonia: A case report. **Can J Respir Ther**, v.56, p.52-56, 2020b. Disponível em: [doi: 10.29390/cjrt-2020-022](https://doi.org/10.29390/cjrt-2020-022). Acesso em: 23 jun 2022.

SIRI, M. et al. Autophagy, Unfolded Protein Response, and Neuropilin-1 Cross-Talk in SARS-CoV-2 Infection: What Can Be Learned from Other Coronaviruses. **Int. J. Mol. Sci**, v.22, n.11, 2021 Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijms22115992>. Acesso em: 26 jul 2021.

SOARES, S. et al. Intranasal photobiomodulation therapy for COVID-19-related olfactory dysfunction: A Brazilian multicenter case series. **Photodiagnosis and Photodynamic Therapy**, v.36, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.pdpdt.2021.102574>. Acesso em 05 jun 2022.

SOUZA, V. et al. Photobiomodulation therapy for treatment olfactory and taste dysfunction COVID-19-related: A case report. **J. Biophotonics**, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/jbio.202200058>. Acesso em: 03 jun 2022.

TEIXEIRA, I. et al. Photobiomodulation therapy and antimicrobial photodynamic therapy for orofacial lesions in patients with COVID-19: A case series. **Photodiagnosis and Photodynamic Therapy**, v. 34, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.pdpdt.2021.102281>. Acesso em: 05 jun 2022.

VETRICI, M. et al. Evaluation of Adjunctive Photobiomodulation (PBMT) for COVID-19 Pneumonia via Clinical Status and Pulmonary Severity Indices in a Preliminary Trial. **Journal of Inflammation Research**, v.14, p. 965–979, 2021. Disponível: <https://www.dovepress.com/by/187.95.237.68>. Acesso em: 03 ago 2021.

WILLIAMS, R. et al. Whole-organ transdermal photobiomodulation (PBM) of COVID-19: A 50-patient case study. **J. Biophotonic**, v.15, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/jbio.202100194>. Acesso em: 10 mai 2022.



## ANEXO A - JBI CRITICAL APPRAISAL CHECKLIST FOR CASE REPORTS

	Yes	No	Unclear	Not applicable
1. Were patient's demographic characteristics clearly described?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Was the patient's history clearly described and presented as a timeline?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Was the current clinical condition of the patient on presentation clearly described?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Were diagnostic tests or assessment methods and the results clearly described?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Was the intervention(s) or treatment procedure(s) clearly described?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Was the post-intervention clinical condition clearly described?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Were adverse events (harms) or unanticipated events identified and described?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Does the case report provide takeaway lessons?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Overall appraisal:	Include	<input type="checkbox"/>	Exclude	<input type="checkbox"/>
			Seek further info	<input type="checkbox"/>

## ANEXO B - CHECKLIST FOR CASE SERIES

	Yes	No	Unclear	Not applicable
• Were there clear criteria for inclusion in the case series?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Was the condition measured in a standard, reliable way for all participants included in the case series?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Were valid methods used for identification of the condition for all participants included in the case series?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Did the case series have consecutive inclusion of participants?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Did the case series have complete inclusion of participants?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Was there clear reporting of the demographics of the participants in the study?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Was there clear reporting of clinical information of the participants?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Were the outcomes or follow up results of cases clearly reported?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Was there clear reporting of the presenting site(s)/clinic(s) demographic information?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Was statistical analysis appropriate?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## ANEXO C - CHECKLIST FOR RANDOMIZED CONTROLLED TRIALS

	Yes	No	Unclear	NA
9. Was true randomization used for assignment of participants to treatment groups?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Was allocation to treatment groups concealed?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Were treatment groups similar at the baseline?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Were participants blind to treatment assignment?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Were those delivering treatment blind to treatment assignment?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Were outcomes assessors blind to treatment assignment?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. Were treatment groups treated identically other than the intervention of interest?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. Was follow up complete and if not, were differences between groups in terms of their follow up adequately	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. Were participants analyzed in the groups to which they were randomized?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. Were outcomes measured in the same way for treatment groups?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. Were outcomes measured in a reliable way?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20. Was appropriate statistical analysis used?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21. Was the trial design appropriate, and any deviations from the standard RCT design (individual randomization, parallel groups) accounted for in the conduct and analysis of the trial?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## ANEXO D – CHECKLIST FOR QUASI-EXPERIMENTAL STUDIES

	Yes	No	Unclear	Not applicable
1. Is it clear in the study what is the 'cause' and what is the 'effect' (i.e. there is no confusion about which variable comes first)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Were the participants included in any comparisons similar?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Were the participants included in any comparisons receiving similar treatment/care, other than the exposure or intervention of interest?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Was there a control group?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Were there multiple measurements of the outcome both pre and post the intervention/exposure?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Was follow up complete and if not, were differences between groups in terms of their follow up adequately described and analyzed?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Were the outcomes of participants included in any comparisons measured in the same way?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Were outcomes measured in a reliable way?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Was appropriate statistical analysis used?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>