

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS
ESCOLA DE CIÊNCIAS DA VIDA
FACULDADE DE FONOAUDIOLOGIA**

HELOISA MONTICELLI PINCINATO

**IMPLICAÇÕES DA FOTOBIMODULAÇÃO NA PRÁTICA FONOAUDIOLÓGICA:
UMA REVISÃO DE LITERATURA**

CAMPINAS

2023

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS
ESCOLA DE CIÊNCIAS DA VIDA
FACULDADE DE FONOAUDIOLOGIA

HELOISA MONTICELLI PINCINATO

**IMPLICAÇÕES DA FOTOBIMODULAÇÃO NA PRÁTICA FONOAUDIOLÓGICA:
UMA REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Fonoaudiologia da Escola de Ciências Da Vida, da Pontifícia Universidade Católica de Campinas, como exigência para obtenção do grau de [TITULAÇÃO].

Orientador: Prof (a). Dr (a). Beatriz Servilha Brocchi

CAMPINAS
2023

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS
ESCOLA DE CIÊNCIAS DA VIDA
FACULDADE DE FONOAUDIOLOGIA

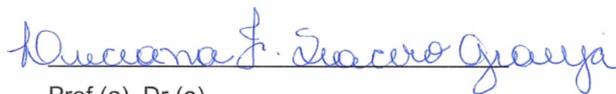
HELOISA MONTICELLI PINCINATO

IMPLICAÇÕES DA FOTOBIMODULAÇÃO NA PRÁTICA FONOAUDIOLÓGICA:
UMA REVISÃO DE LITERATURA

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e
aprovado em 04 de dezembro de 2023 pela
comissão examinadora:



Profa. Dra. Beatriz Servilha Brocchi
Orientador e presidente da comissão
examinadora.
Pontifícia Universidade Católica de Campinas



Prof (a). Dr (a).

Prof (a). Dr (a).

CAMPINAS
2023

Ficha catalográfica elaborada por Adriane Elane Borges de Carvalho CRB 8/9313
Sistema de Bibliotecas e Informação - SBI - PUC-Campinas

616.855 Pincinato, Heloisa Monticelli
P593l

Implicações da fotobiomodulação na prática fonoaudiológica: uma revisão de literatura / Heloisa Monticelli Pincinato. - Campinas: PUC-Campinas, 2023.

45 f.: il.

Orientador: Beatriz Servilha Brocchi.

TCC (Bacharelado em Fonoaudiologia) - Faculdade de Fonoaudiologia, Escola de Ciências da Vida, Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas, 2023.
Inclui bibliografia.

1. Fonoaudiologia. 2. Fotobiomodulação. 3. Laserterapia. I. Brocchi, Beatriz Servilha. II. Pontifícia Universidade Católica de Campinas. Escola de Ciências da Vida. Faculdade de Fonoaudiologia. III. Título.

23. ed. CDD 616.855

Dedico este trabalho aos meus pais, por me motivar, apoiar, com toda atenção e carinho. A todos que contribuíram de qualquer forma para a conclusão do mesmo.

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me dado paciência e força para superar as dificuldades ao decorrer do caminho destes anos.

A orientadora Beatriz Servilha, pelo seu suporte e dedicação durante o trabalho.

Aos meus pais, pelo incentivo, apoio incondicional e companheirismo nos dias de dificuldade. Principalmente a minha irmã, minha maior incentivadora.

As minhas amigas Marya e Maria Eduarda que me acompanharam nessa jornada.

E a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

RESUMO

A fotobiomodulação (FBM) é uma terapia não invasiva e não tóxica com efeitos promissores. Ela atua estimulando processos celulares, como diferenciação e metabolismo, sem alterar a anatomia. Na fonoaudiologia, é aplicada em áreas como Disfagia, Motricidade Orofacial, Voz e Audiologia, complementando os procedimentos clínicos convencionais. Seu uso é respaldado pelo Conselho Federal de Fonoaudiologia, mas requer avaliação cuidadosa para indicação adequada. O objetivo deste estudo foi realizar uma caracterização das publicações fonoaudiológicas atreladas ao uso da fotobiomodulação. A metodologia utilizada foi a revisão de literatura. Para selecionar as publicações, utilizaram-se as bases de dados SciELO, PubMed e Revista Distúrbios da Comunicação. A pesquisa foi conduzida em português e inglês, sem restrições quanto ao ano das publicações. Após a triagem inicial, 29 publicações foram encontradas. Após a análise dos títulos e resumos, 17 foram excluídas. O estudo final incluiu 12 artigos que atendiam aos critérios estabelecidos. A análise de dados foi baseada na leitura dos métodos e resultados de cada artigo selecionado. Os resultados foram apresentados em gráficos e tabelas, com base na amostra de 12 artigos. A concentração de estudos nessa área reflete sua importância clínica, com ênfase em patologias como Disfunção Temporomandibular (DTM) e Paralisia Facial. O uso predominante de Laser de baixa potência sugere um interesse crescente nessa modalidade de tratamento. No entanto, a falta de informações sobre o comprimento de onda em 40% dos estudos destaca a necessidade de uma descrição completa dos métodos para garantir a replicabilidade e validade dos resultados.

Palavras-Chave: fonoaudiologia, fotobiomodulação, laserterapia.

ABSTRACT

Photobiomodulation (FBM) is a non-invasive and non-toxic therapy with promising effects. It stimulates cellular processes, such as differentiation and metabolism, without altering anatomy. In speech therapy, it is applied in areas such as Dysphagia, Orofacial Motricity, Voice, and Audiology, complementing conventional clinical procedures. Its use is endorsed by the Federal Council of Speech Therapy, but requires careful evaluation for proper indication. The objective of this study was to characterize the speech therapy publications related to the use of photobiomodulation. The methodology used was literature review. To select the publications, the databases SciELO, PubMed, and Revista Distúrbios da Comunicação were used. The research was conducted in Portuguese and English, with no restrictions on the publication year. After the initial screening, 29 publications were found. After analyzing the titles and abstracts, 17 were excluded. The final study included 12 articles that met the established criteria. Another 17 were excluded due to duplications or lack of relevance. The data analysis was based on reading the methods and results of each selected article. The results were presented in graphs and tables, based on a sample of 15 articles. The results of the analysis of the studies highlight the relevance to the Speech Therapy community, with a growing interest in research, especially in Orofacial Motricity. The concentration of studies in this area reflects its clinical importance, with an emphasis on pathologies such as Temporomandibular Dysfunction (TMD) and Facial Paralysis. The predominant use of low-power Laser suggests a growing interest in this treatment modality. However, the lack of information about the wavelength in 40% of the studies highlights the need for a complete description of the methods to ensure replicability and validity of the results.

Keywords: speech therapy, photobiomodulation, laser therapy.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: A primeira lâmpada "Finsen" projetada por Finsen	14
Figura 2: Cavidade óptica ou Cavidade ressonântica	17
Figura 3: Níveis de Radiação	18
Figura 4: Reações de Tecidos Biológicos	19
Figura 5: Prisma do procedimento de materiais	27
Figura 6: Ano de publicação	31
Figura 7: Revista de Publicação	31
Figura 8: Tipo de Estudo	32
Figura 9: Especialidade da Fonoaudiologia Abordada	33
Figura 10: Tipo de Patologia Fonoaudiológica Abordada	33
Figura 11: Tipo de Fotobiomodulação Utilizada	34
Figura 12: Comprimento da Onda	35

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Bibliografias incluídas

29

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. REVISÃO DE LITERATURA	13
2.1 História da fotobiomodulação	13
2.2 Princípio do Sistema Operacional Laser	15
2.3 Efeitos da fotobiomodulação de baixa potência nos tecidos biológicos	17
2.3 Uso da fotobiomodulação na área de saúde	20
2.4 Uso da fotobiomodulação na atuação fonoaudiológica	21
2.5 Especialidades da fonoaudiologia que utilizam da fotobiomodulação como recurso terapêutico	22
3. OBJETIVO	24
3.1 Objetivo geral	24
3.2 Objetivos específicos	24
4. MÉTODO	25
4.1 Materiais	25
4.2 Procedimentos	26
4.3. Análise De Dados	27
5. RESULTADO	29
Fotobiomodulação com laser de baixa potência na área de motricidade orofacial: uma análise comparativa a partir do conhecimento dos especialistas	29
5.1 Ano de publicação	30
5.2 Revista de Publicação	31
5.3 Tipo de Estudo	32
5.4 Especialidade da Fonoaudiologia Abordada	32
5.5 Tipo de Patologia Fonoaudiológica Abordada	33
5.6 Tipo de Fotobiomodulação Utilizada	34
5.7 Comprimento da Onda	34
6 DISCUSSÃO	37
CONCLUSÃO	41
REFERÊNCIA	42

1. INTRODUÇÃO

Segundo Garcez et al. (2012) e Hamblin et al. (2017), a fotobiomodulação (FBM) pode ser delineada como um meio de terapia, sendo um estímulo luminoso de baixa intensidade e desencadeado a partir de reações fotofísicas e fotoquímicas, desmarcadas em várias escalas biológicas. Consiste em duas principais fontes de luz utilizadas, sendo elas o LASER (*Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation*) e o LED (*Light Emitting Diode*). Pode ser considerada, um recurso terapêutico não invasivo, sem toxicidade e que conta com resultados promissores.

A FBM atua como um agente que direciona a diferenciação das células, estimula sua sobrevivência e ativa seu metabolismo, podendo ter sua ativação melhorada após a irradiação da luz em consequência da influência desta nos canais iônicos, manejo do estresse oxidativo, liberação de óxido nítrico, sinalização em íons de cálcio, sinalização anti-inflamatória, estímulo à proliferação celular e proteínas antiapoptóticas. (VENEZIAN et al., 2010; GARCEZ; SUZUKI, 2012; SILVA et al., 2012).

As ondas usadas nos equipamentos de laser consistem em uma radiação eletromagnética não ionizante, mas que é absorvida na mitocôndria, assim, provoca mudanças na bioquímica da célula, estimulando sua sobrevivência e ativando seu metabolismo, mas sem alterar sua anatomia, resultando em efeitos chamados biopositivos, pois estimula a síntese de Adenosina Trifosfato (ATP) (KARU, 1987; GARCEZ et al., 2012; HAMBLIN et al., 2017; MOUFFRON et al., 2019; BASTOS, 2020).

Por isso, cada dia mais vem ganhando espaço em diversas áreas da saúde, dentre elas, a fonoaudiologia, que traz como campo de aplicabilidade principal as especialidades de Disfagia, Motricidade Orofacial, Voz e Audiologia, já que promete ser um recurso terapêutico favorável aos procedimentos clínicos fonoaudiológicos convencionais (RHEE et al., 2013; DEHKORDI et al., 2015; CHANG et al., 2019; LEE et al., 2019).

Tal recurso encontra-se atualmente assegurado pelo Conselho Federal de Fonoaudiologia na Resolução CFFa Nº 606, de 17 de março de 2021 e deve ser utilizado com base em decisões certeiras e direcionadas a cada caso, antes de entrar em ação. Para tal, é necessário que o paciente candidato a terapia de FBM

passar por uma avaliação e uma análise, a fim de garantir sua indicação e seu real objetivo.

Sendo assim, as próximas páginas compreendem uma revisão de literatura que buscou caracterizar as publicações fonoaudiológicas sobre o uso da fotobiomodulação, em consequência do baixo índice de estudos direcionados à atuação fonoaudiológica atrelado ao uso da fotobiomodulação como recurso terapêutico, compreendendo seu uso e o impacto deste recurso na fonoaudiologia.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 História da fotobiomodulação

Segundo os autores Sabino, Silva e Ribeiro (2022), cerca de três mil anos atrás surgiram os primeiros registros do uso da luz como ferramenta terapêutica, fazendo dela um dos métodos de terapia mais antigos já usados pelo homem.

Historicamente, o uso da fotobiomodulação teve início com os egípcios, que lá atrás usavam substâncias extraídas de plantas combinadas com luz solar para proporcionar o tratamento de lesões superficiais. Os estudos revelam que antigamente, era comum países como Egito, Índia e China, usarem luz solar para tratamentos de doenças de pele, tais como psoríase, vitiligo e até mesmo certos tipos de câncer. Neste segmento, em meados do século XIX, a comunidade científica já tinha conhecimento sobre as luzes ultravioleta (UV) e estudava seus benefícios (SABINO; SILVA; RIBEIRO, 2022).

Foi então que em 1901, o médico dinamarquês Niels Finsen publicou o primeiro livro sobre o tratamento de doenças com luzes monocromáticas, intitulado, "La Phototherapie" (A Fototerapia), e no ano de 1903, foi premiado com o Prêmio Nobel de Fisiologia/Medicina em reconhecimento à sua contribuição para tratamento de doenças, especialmente a tuberculose cutânea, com uso da luz concentrada. E assim, foi aberto um novo caminho para ciência médica, já que muitos pesquisadores começaram a voltar suas pesquisas em busca de problemas que poderiam ser solucionados com a fotobiomodulação.

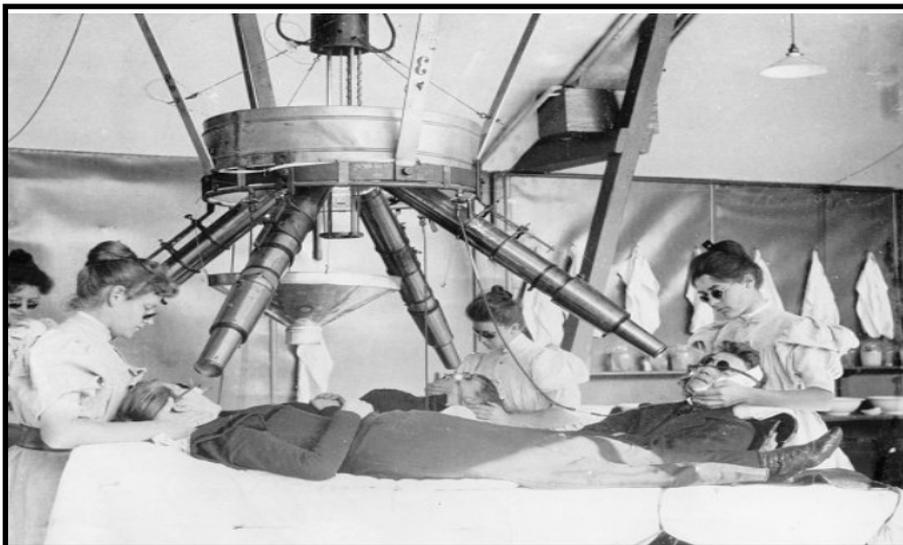


Figura 1: A primeira lâmpada "Finsen" projetada por Finsen

Fonte: Autor desconhecido. Biblioteca e Museu Histórico Médico. Valência (ES)

Entretanto, tais pesquisas mantiveram-se inexploráveis por um longo tempo, tendo sua volta apenas em 1917, com Albert Einstein, que descreveu a emissão nomeada "Radiação" e utilizou conceitos da teoria. Ainda segundo os autores Sabino, Silva e Ribeiro (2022), em 1958, Charles Townes e Arthur Schawlow publicaram a teoria de condições para amplificação de luz por emissão, nomeando o primeiro LASER (*Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation*- LASER).

Deste modo, o ano de 1960, foi marcado pelo funcionamento bem sucedido de um LASER de rubi, proposto por Theodore Maiman e, desde então, as aplicações dos lasers de alta e baixa potência vem se tornando mais frequentes nas áreas da saúde.

Os lasers de alta potência (na faixa de 1 a 100W) foram prontamente adotados no campo da medicina, tendo seu início em cirurgias oftalmológicas. Até o momento, as aplicações médicas têm sua base nas propriedades fotodérmicas e fotoablativas dos lasers quando interagem com tecidos, sendo empregados para procedimentos de corte, soldagem e até mesmo destruição de tecidos, como destacado por Amir (2000). Pesquisas adicionais corroboram que a utilização de lasers em substituição ao bisturi metálico durante cirurgias resulta em uma maior síntese de colágeno e maior resistência dos tecidos (ROSSMANN et al.,2000; TAYLOR et al.,1997; ROMANOS et al.,1995; FINSTERBUSH et al.,1985).

O uso clínico do laser terapêutico de baixa intensidade, cuja potência é igual ou inferior a 500mW ,conforme indicado por Braverman (1989), foi viabilizado a partir

de pesquisas experimentais conduzidas pelo grupo liderado pelo professor Endre Mester em Budapeste no final dos anos 60 e começo dos anos 70. Os resultados obtidos por ele demonstraram uma melhora na produção de colágeno, estímulo à neovascularização e aprimoramento na atividade enzimática em toda a área que recebeu irradiação (BAXTER, 1994; SIMUNOVIC, 2000).

Além disso, estudos pioneiros realizados na região leste da Europa e na Rússia indicaram que a utilização de tratamento com laser infravermelho (IR) demonstrou eficácia relativamente maior na promoção da cicatrização de feridas na pele (BRAVERMAN, 1989). E também em outro estudo, Reddy (2003) comparou os efeitos do laser visível He-Ne (com comprimento de onda de 632,8 nm) e do laser infravermelho contínuo As-Ga (com comprimento de onda de 904 nm) na cicatrização de feridas em pacientes diabéticos. Os resultados gerados por eles indicaram que as diferenças nos efeitos estimulatórios entre os lasers He-Ne e As-Ga eram influenciadas pela resposta fotoquímica específica das células em relação a cada comprimento de onda, bem como pelas características coerentes da radiação eletromagnética emitida por eles. Por outro lado, lasers que operam na faixa espectral vermelha têm se mostrado eficazes no tratamento de feridas, especialmente no estímulo das atividades angiogênicas (SCHINDL, 2003; KIPSHIDZE et al., 2001; AMIR et al., 2000). Isso contribuiu de maneira significativa para aumentar a capacidade de cicatrização de úlceras na pele, devido ao aumento do fluxo sanguíneo local.

Sendo assim, os profissionais de saúde hoje utilizam o laser em muitas especialidades e costumam manusear aqueles chamados lasers de baixa intensidade, pois são eles que tem como objetivo o propósito de favorecer a analgesia, promover ação anti-inflamatória e regressão de edema, estimular a cicatrização tecidual e a reparação nervosa e muscular. Entretanto, em algumas situações os lasers de alta potência também são comumente usados e trazem consigo inúmeros benefícios ao usuário, dependendo do modo e local de uso.

2.2 Princípio do Sistema Operacional Laser

A terapia de luz abrange uma parte específica do amplo espectro de radiação eletromagnética. Essa gama abarca comprimentos de onda que vão desde o

espectro visível até a região próxima ao infravermelho (300 nm a 1.100 nm), conforme observado por Anders (1993). A energia contida nesses intervalos é propagada por unidades chamadas fótons, cada um representando um quantum de energia. Essa relação é expressa pela equação $E = hc/\lambda$, formulada por Max Planck no ano de 1900. Aqui, "h" representa a constante de Planck ($1,585 \times 10^{-34}$ cal/seg), "c" é a velocidade da luz (3×10^{10} cm/seg) e " λ " é o comprimento de onda da radiação. A partir dessa equação, podemos concluir que fótons com comprimentos de onda mais curtos carregam consigo maior quantidade de energia, como afirmado por Roberts e Hib (1998).

Quando um fóton ou partícula carregada de energia luminosa interage com um átomo, podem ocorrer três possibilidades: absorção, reflexão ou transmissão. Quando a partícula é refletida ou transmitida, a energia luminosa permanece inalterada. Porém, se o fóton for absorvido, a energia no orbital eletrônico aumenta. Isso pode resultar na mudança da posição de um ou mais elétrons, que migram de uma órbita interna para uma órbita mais externa. (SNYDER-MACKLER; SEITZ, 1990). No momento que um elétron atinge seu estado de maior energia, o átomo é considerado "excitado". No entanto, esse estado de excitação é efêmero, normalmente dura cerca de 10^{-8} segundos. Quando o elétron retorna à sua órbita original, libera o excesso de energia na forma de um fóton de luz, possuindo exatamente as mesmas propriedades do fóton incidente. Esse processo é conhecido como emissão estimulada de radiação. A rápida ocorrência dessa emissão acaba por desencadear um fenômeno de significância notável na escala atômica, culminando na emissão constante de luz coerente, um processo essencial na produção de lasers (LOW, 2001; BAXTER, 1998).

Para gerar um feixe luminoso, as fontes de luz a laser dependem de componentes essenciais. Um desses componentes é uma fonte de energia que realiza o "bombeamento" do meio ativo para iniciar a excitação atômica, desencadeando assim a subsequente produção de emissão estimulada de radiação (PASCU, 2000). A entrega dessa energia pode ocorrer de várias maneiras: por meio de energia elétrica (como em lasers de diodo ou a gás), energia luminosa gerada por lâmpadas de flash (como em lasers YAG) ou por outro laser (como é o caso de lasers com meio ativo líquido frequentemente alimentados por lasers de argônio). O meio ativo é composto por materiais (sólidos, gasosos, líquidos, semissólidos, semicondutores e excímeros) capazes de gerar radiação laser (GENOVESE, 2000).

Entre esses materiais, destacam-se dois meios amplamente utilizados na terapia de baixa intensidade com laser (LLLT): a mistura gasosa de hélio e néon (He-Ne) e os semicondutores, como o diodo de arsenieto de gálio (As-Ga), arseneto de gálio e alumínio (GaAlAs) ou arsenieto de gálio, índio e fósforo (AlGaInP), que tipicamente emitem radiação na faixa de 630 a 950 nm (BAXTER, 1994).

Outro componente crucial para a geração da radiação é a cavidade ou câmara ressonante óptica (Figura 2), composta por um tubo reto contendo o meio ativo. Em cada extremidade do tubo, estão posicionados espelhos, sendo um deles totalmente refletor e o outro semirrefletor, permitindo a saída da luz. Quando os elétrons são estimulados por uma fonte externa de energia em rápida sucessão, os fótons resultantes se alinham dentro da câmara. Ao alcançar o espelho semirrefletor, os fótons são redirecionados de volta ao espelho refletor. O processo contínuo de reflexão entre os espelhos promove a amplificação da luz. Com a progressão desse processo, mais fótons são estimulados até que a câmara não possa conter mais a energia, resultando na emissão do feixe de luz laser.

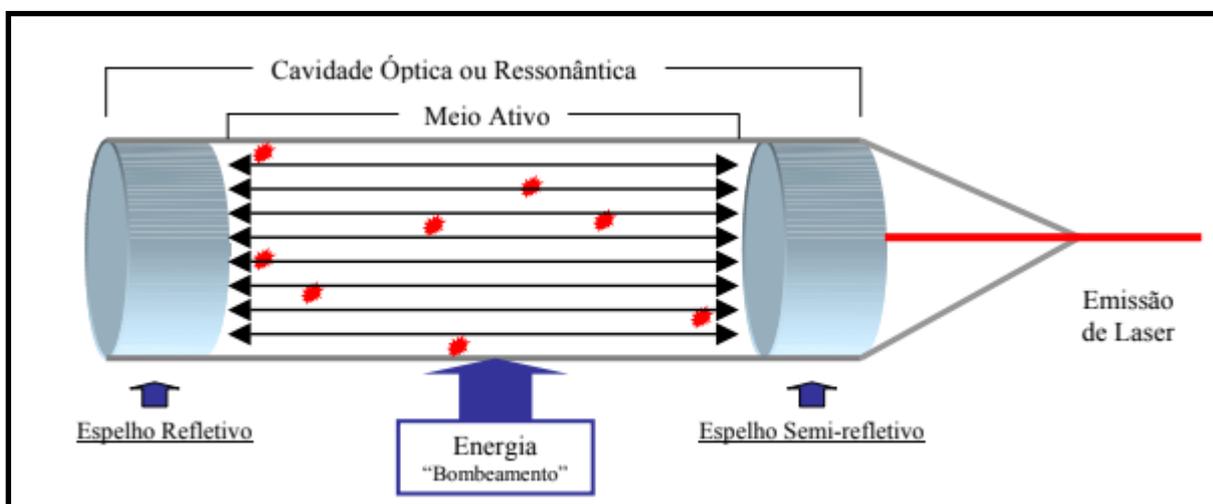


Figura 2: Cavidade óptica ou Cavidade ressonância

Fonte: Rayleigh

2.3 Efeitos da fotobiomodulação de baixa potência nos tecidos biológicos

Por definição, os tecidos do corpo humano são um conjunto de células, constituídos por matriz extracelular. Existem quatro tipos de tecidos fundamentais que possuem estruturas próprias, são estes: tecido epitelial, tecido conjuntivo, tecido

muscular e tecido nervoso. Tais tecidos, são acometidos positivamente ao entrarem em contato com o laser.

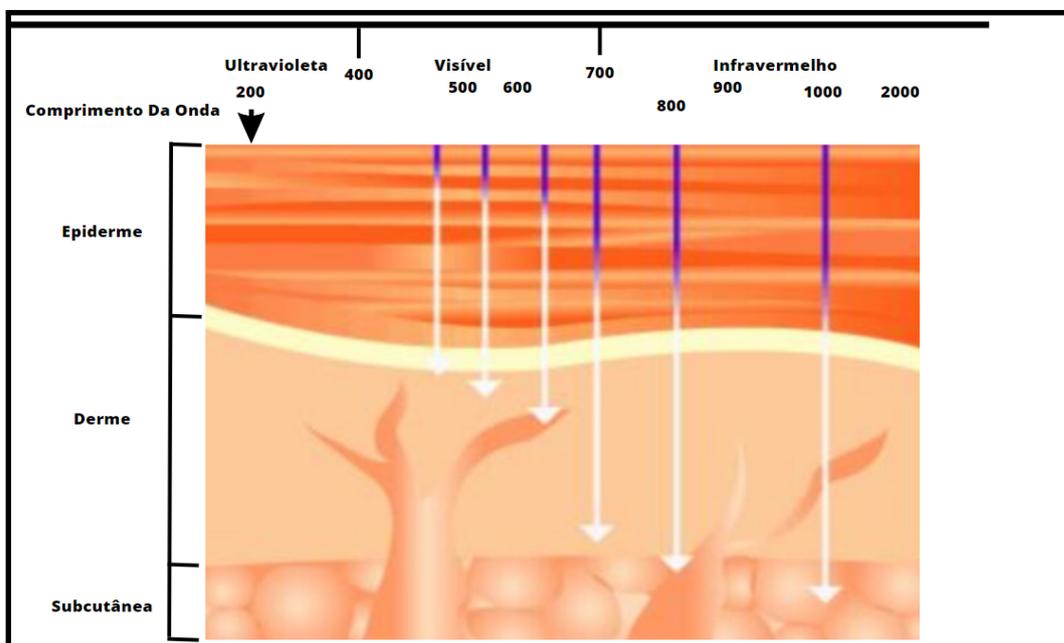


Figura 3: Níveis de Radiação

Fonte: Nupen

A FBM provém irradiação nos tecidos com o objetivo de proporcionar um efeito terapêutico local e sistêmico, através da aplicação do LASER e LED considerado de baixa potência. A interação de luzes como , LASER, e LED, garante penetração no tecido com condições não-destrutivas e ação térmica desprezível, com indução de reações fotoquímicas, resultando na modulação de diferentes processos celulares. (GARCEZ et al., 2012; HAMBLIN et al., 2017; HEISKANEN; HAMBLIN, 2018).

Além disso, é necessário saber a quantidade da dose de energia utilizada em cada laser, pois as doses baixas trazem efeitos estimulatórios e doses muito altas representam efeitos inibitórios (VENEZIAN, et al.,2010; HAMBLIN et al., 2017; SOUZA, 2017).

No tecido epitelial, foi comprovado que quando utilizado a FBM de baixa potência, ocasiona o reparo tecidual. Essa indicação é explicada pela ativação de mecanismos biológicos que incluem a indução de mediadores químicos responsáveis pela fase inflamatória inicial do processo de reparação, de fatores de crescimento responsáveis pela neovascularização que são necessárias para

cicatrização e pela indução de síntese de colágeno por fibroblastos neste tecido (SILVA et al., 2012).

Já a FBM de baixa potência no tecido nervoso acelera o processo de regeneração celular, pois a estimulação aumenta as atividades de enzimas que estão envolvidas na cadeia respiratória mitocondrial resultando no aumento da produção de ATP, fazendo que ocorra a aceleração e a proliferação de células neuronais e de células de Schwannn (ALAYAT et al., 2014).

No tecido muscular, por sua vez, estimulado com a FBM de baixa potência, ocorre o favorecimento do desempenho muscular do músculo diante de determinada execução de movimento. Também apresenta resultados na otimização do ganho de força, na redução de fadiga e na melhora da regeneração muscular, pois a estimulação apresentada aumenta o aporte de ATP (LEAL JUNIOR et al., 2013; VANIN et al., 2016; ALVES et al., 2019).

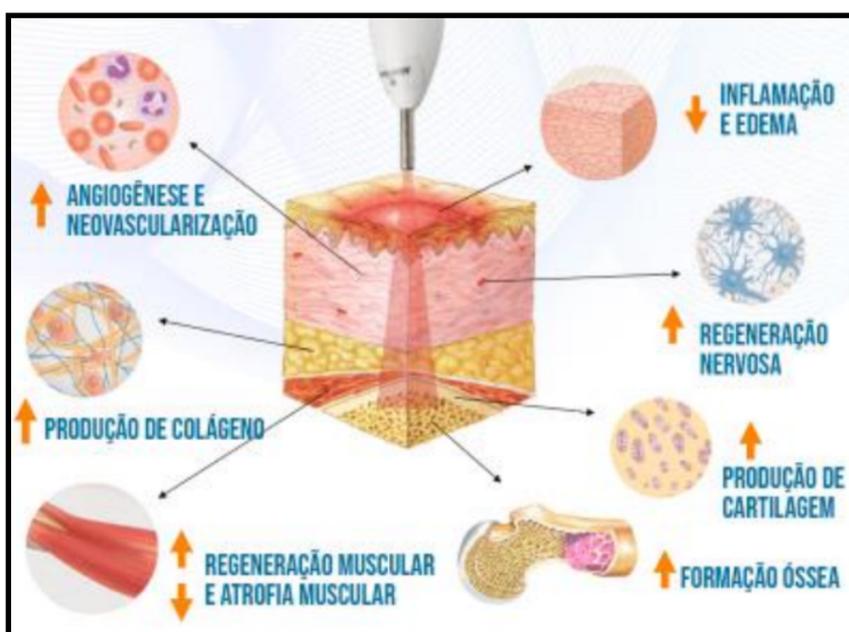


Figura 4: Reações de Tecidos Biológicos

Fonte: Autor desconhecido. Site Fisiolab

Portanto é importante que o profissional que utiliza o LASER de baixa potência como recurso terapêutico saiba o tipo a ser utilizado. Deste modo, considerando as grandes realizações, a fonoaudiologia vem usando este mecanismo como alternativa terapêutica em diversos casos clínicos, sendo os mais comuns: o ronco, as paralisias da face, a disfunção temporomandibular, a modulação do fluxo

salivar, e o aumento potencial de treinos miofuncional em estética, garantindo melhores tratamentos e reabilitações.

Para tal, é necessário que o paciente candidato a terapia de FBM passe por uma avaliação e uma análise, a fim de garantir sua indicação, seu real objetivo e o tipo de laser a ser escolhido.

2.4 Uso da fotobiomodulação na área de saúde

A como fotobiomodulação ou terapia a laser de baixa potência (LLLT), implica o emprego de luz monocromática ou laser de baixa intensidade para ativar processos celulares e de tecidos, fomentando a regeneração e alívio de desconforto. Profissionais em diversas áreas da saúde podem fazer uso da fotobiomodulação em suas práticas, incluindo fisioterapeutas, dentistas, médicos, quiropraxista, terapeutas ocupacionais, podologistas, enfermeiros e terapeutas esportivos.

Na fisioterapia, a fotobiomodulação é aplicada para tratar ferimentos musculares, articulares e outras condições físicas. Pode ser utilizada para reduzir a sensação de dor, acelerar a cura e aprimorar a funcionalidade (ARRUDA NETO, 2021). Na área odontológica, a fotobiomodulação é utilizada para mitigar a dor em pacientes com problemas gengivais, para impulsionar a recuperação após procedimentos cirúrgicos e para tratar situações como úlceras bucais (THOMES et al., 2023).

Profissionais de diversas especialidades médicas podem incorporar a fotobiomodulação em seus tratamentos. A título de exemplo, dermatologistas podem utilizá-la para tratar condições de pele, como feridas e úlceras, enquanto cirurgiões plásticos podem empregá-la para auxiliar na recuperação pós-cirúrgica (GIROTTI; SÁ; SOUZA, 2022).

Na quiropraxia, a fotobiomodulação é utilizada para reduzir a dor e incrementar a mobilidade em pacientes com distúrbios musculoesqueléticos, tais como dores nas costas e no pescoço (CORDON, 2021). Os terapeutas ocupacionais podem incluir a fotobiomodulação em suas práticas para aprimorar a funcionalidade e a recuperação de pacientes que passaram por lesões ou cirurgias (PENHA, 2021).

Já os podologistas podem se valer da fotobiomodulação para tratar feridas nos pés, como úlceras diabéticas, a fim de favorecer a cicatrização e prevenir

complicações (GIORGIO, 2014). Enfermeiros que atuam em diferentes setores, como cuidados intensivos e reabilitação, podem integrar a fotobiomodulação nos protocolos de tratamento para acelerar a recuperação dos pacientes (FERREIRA, 2023). Os terapeutas esportivos podem empregar a fotobiomodulação para tratar lesões esportivas, reduzir a inflamação e acelerar a recuperação de atletas (ALVES et al., 2019).

Esses profissionais de saúde devem adquirir formação específica e usar dispositivos adequados para assegurar a segurança e a eficácia da fotobiomodulação em seus procedimentos. É importante ressaltar que a fotobiomodulação é uma terapia complementar e deve ser empregada em conjunto com abordagens médicas convencionais, quando necessário.

Além da Fonoaudiologia, atualmente é muito comum que outras formações da saúde usem do laser como recurso, e entre as principais estão: Medicina, Odontologia, Fisioterapia, Enfermagem e Medicina veterinária. Sendo as aftas, herpes, hipersensibilidade dentinária, rânula, frenectomia, mucocele, nevralgia do trigêmio, disfunções da articulação têmporo-mandibular, dores lombares, hérnia de disco, disfunção de ATM, úlceras diabéticas e varicosas; área médica-úlceras diabéticas e varicosas, psoríase, erisipela, dores musculares e articulares, as principais questões tratadas por esses profissionais com o uso do laser.

2.5 Uso da fotobiomodulação na atuação fonoaudiológica

A utilização da fotobiomodulação na fonoaudiologia brasileira iniciou-se no ano de 2019 com a Resolução CFFa N° 541, que dispõe sobre o uso do recurso de Laser de Baixa Intensidade (LIB), no mesmo ano, houve uma remodelação da resolução para inserir o uso da Eletroterapia para fins fonoaudiológicos, portanto, modificando a Resolução CFFa N° 543.

Logo após, no ano de 2021 uma nova modificação chega para repaginar a nomenclatura, de laserterapia para terapia por fotobiomodulação como recurso terapêutico por fonoaudiólogos, seguindo assim até os dias atuais.

A fonoaudiologia na fotobiomodulação traz como campo de aplicabilidade principal as especialidades de Disfagia, Motricidade Orofacial, Audiologia e Voz.

Assegurado então pela mais nova resolução, a CFFa Nº 606, de 17 de março de 2021, fica definido como dever do fonoaudiólogo especialista em fotobiomodulação seguir as diretrizes da mesma, que consistem em, normatizar o uso da fotobiomodulação como recurso terapêutico para finalidades terapêuticas, considerar para cada caso os dois tipos de fonte de luz (LED e LASER), considerar os tipos de aplicação (direta/ indireta/ adaptada/ transdérmica), ser responsável por selecionar os parâmetros dosimétricos mais adequados para cada cliente, de acordo com a necessidade clínica e o modelo do equipamento utilizado, registrar os dados (tipo de emissão, comprimento de onda, densidade de energia, tempo de radiação, energia por ponto, energia por área, irradiância e fluência) em prontuário e identificação (fabricante, marca, selo de calibração e número de série) do material usado.

2.6 Especialidades da fonoaudiologia que utilizam da fotobiomodulação como recurso terapêutico

A Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia pontua a utilização de fotobiomodulação como recurso terapêutico e fonoaudiológico, que como nas demais áreas tem por objetivo contribuir com a otimização do processo terapêutico em situações com efeitos reparadores, analgesia, anti-inflamatórios e moduladores da luz, favorecendo o alcance dos objetivos previamente estabelecidos pelo fonoaudiólogo.

Na área de Motricidade Orofacial, destacam-se os tratamentos voltados para respiração, mastigação, fala, deglutição, ronco e apneia obstrutiva do sono, além de possíveis indicações em alterações neurossensoriais, sintomatologia dolorosa, edemas, distúrbios miofuncionais, cirurgias ortognáticas, paralisias faciais, neuralgia do nervo trigêmeo, disfunções temporomandibulares, dores orofaciais, queimaduras na região orofacial e cervical, modulação do fluxo salivar e favorecimento da sensibilidade extra e intra oral facial (GONNELLI et al., 2016; ZECHA et al., 2016; PALMA et al., 2017).

Já na área de Disfagia, o foco são as alterações mecânicas, neurológicas ou neuromusculares, com o objetivo de otimizar a sensibilidade e o desempenho

muscular relacionada à deglutição (GONNELLI et al., 2016; ZECHA et al., 2016; PALMA et al., 2017).

Em relação a área de Voz, o uso da fotobiomodulação tem ênfase principalmente em queixas vocais, sendo relacionadas tanto à reabilitação, quanto à habilitação vocal, trazendo benefícios como melhor desempenho e eficiência muscular (MARINHO et al., 2013; MARINHO et al., 2014).

E na área de Audiologia, atua principalmente com distúrbios audiovestibulares, nas áreas de reabilitação vestibular periférica, reabilitação da função auditiva sensorial periférica, zumbido e complementação da reabilitação da função audiovestibular. Por isso, é muito importante que o profissional da área da saúde deva conhecer bem a fundamentação teórica da laserterapia, além das funcionalidades do laser.

3. OBJETIVO

3.1 Objetivo geral

Realizar uma caracterização das publicações fonoaudiológicas relacionadas ao uso da fotobiomodulação.

3.2

- Caracterizar as publicações sobre fotobiomodulação voltadas para a fonoaudiologia encontrados;
- Caracterizar as áreas da fonoaudiologia predominam com uso da fotobiomodulação apresentadas nas publicações e tipo de patologia fonoaudiológica abordada;
- Observar o tipo de fotobiomodulação, comprimento da onda e o tempo de sessão apresentado nas publicações.

4. MÉTODO

O presente estudo é uma revisão da literatura de caráter quantitativo realizada no ano de 2023, a fim de caracterizar as publicações encontradas com enfoque no uso da fotobiomodulação na fonoaudiologia, baseando-se na análise de artigos científicos, estudos de caso e revisões de literatura, compreendidos entre os anos de 2013 a 2022.

As etapas estabelecidas para a seleção das publicações foram: criação da pergunta norteadora, procura pela literatura e análise crítica de cada uma das publicações.

A pergunta norteadora foi: Quais são os tipos de publicações voltadas para o uso da fotobiomodulação na fonoaudiologia mais encontradas?

4.1 Materiais

Para a seleção das publicações foram usadas as bases de dados SciELO, PubMed e Revista Distúrbios da Comunicação, utilizando como descritores, a partir de buscas na plataforma DeCS (Descritores em Ciências da Saúde), usando as palavras "fonoaudiologia ", "laserterapia " e "fotobiomodulação".

Além disso, foi utilizada a combinação das seguintes palavras-chave em português: "terapia a laser de baixa potência", "fotobiomodulação AND fonoaudiologia", "fonoaudiologia and lazer " e "motricidade orofacial and fonoaudiologia Laser". A busca foi realizada nos idiomas português e inglês, não havendo restrições quanto ao ano das publicações, a fim de selecionar melhor a busca pelas ferramentas de estudo.

Após a localização das publicações e considerando seus respectivos resumos, foram incluídas as publicações que atenderam aos critérios de inclusão, sendo selecionados artigos originais, reunindo também estudos experimentais com seres humanos.

Foram excluídas desta pesquisa aquelas que não apresentavam a atuação do fonoaudiólogo, e aquelas que não correspondiam aos objetivos.

Como critérios de inclusão para a seleção das publicações foram estabelecidos tais critérios:

- Publicações científicas publicadas nas bases de dados selecionadas;
- Publicações relacionadas à fonoaudiologia;

Quanto aos critérios de exclusão das publicações foram estabelecidos os critérios:

- Publicações que não correspondiam ao tema abordado;
- Publicações que sequer citavam a atuação fonoaudiológica;
- Artigos que não estavam publicados na íntegra.

4.2 Procedimentos

Assim, a partir da combinação dos descritores, "fonoaudiologia ", "laserterapia" e "fotobiomodulação", e das palavras-chave "terapia a laser de baixa potência", "fotobiomodulação AND fonoaudiologia", "fonoaudiologia and lazer " e "motricidade orofacial and fonoaudiologia Laser", pesquisados na base de dados, foram encontradas um total de (n=29) publicações. Após a leitura dos títulos e dos resumos, foram excluídas um total de (n=17) publicações, restando um total de (n=12) para realizar a leitura completa dos artigos. Com isso, restaram na amostra final (n=12) publicações, todas de acordo com os critérios pré-estabelecidos e encontradas nas bases SciELO, PubMed e Revista Distúrbios da Comunicação. Portanto foram excluídos (n=17), sendo (n=10) por serem publicações duplicadas e (n=7) por serem publicações que não abordavam a atuação do fonoaudiólogo e aquelas que não correspondiam aos objetivos.

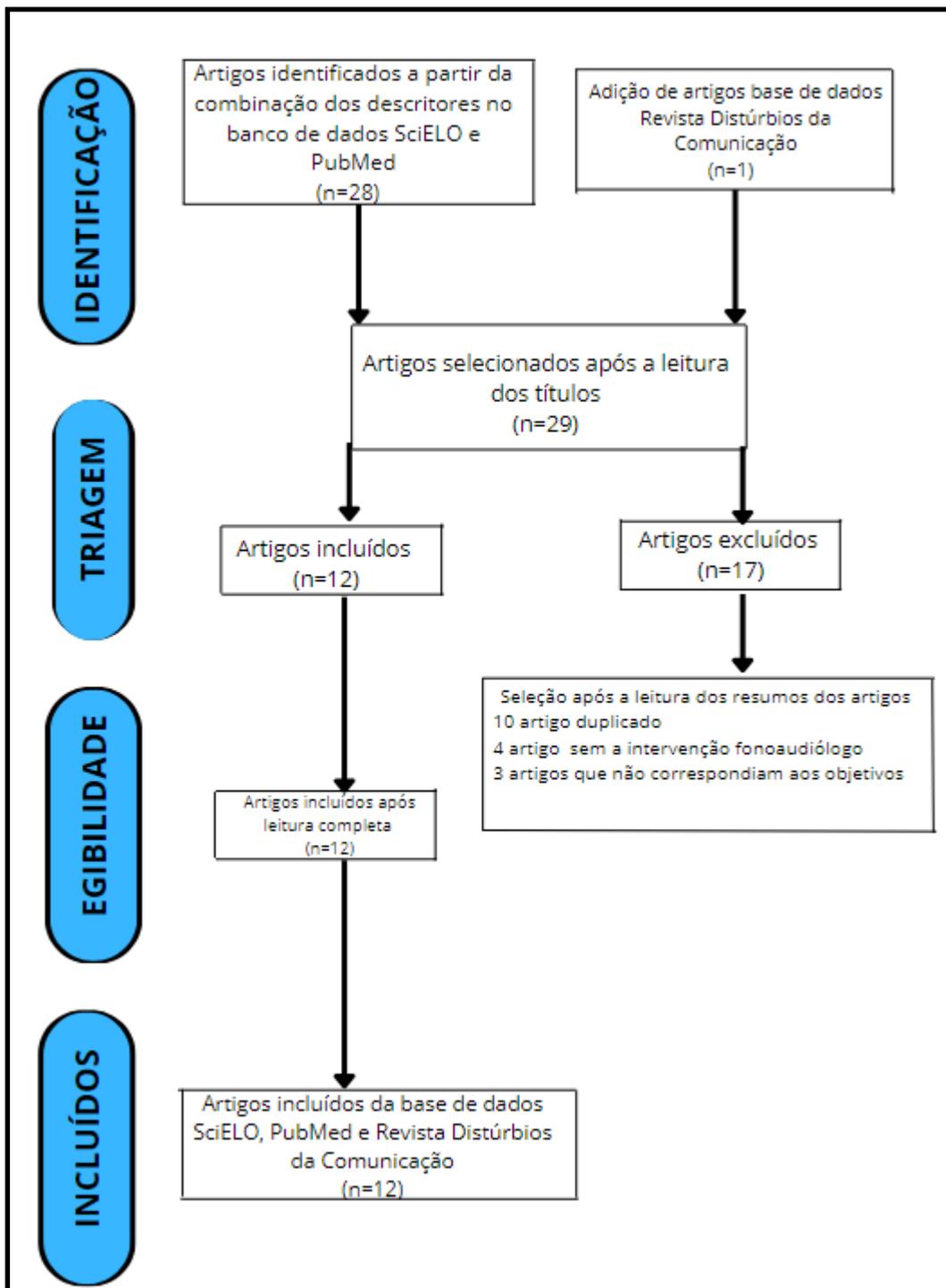


Figura 5: Prisma do procedimento de materiais

FONTE: Resultados originais da pesquisa, 2023

4.3. Análise De Dados

A análise de dados foi realizada por meio da leitura dos métodos e resultados de cada artigo, e baseou-se na caracterização individual de cada artigo pré-estabelecido.

Dados analisados:

- Tipo de estudo;
- Local de publicação;
- Ano;
- Especialidade da fonoaudiologia abordada;
- Tipo de patologia fonoaudiológica abordada;
- Tipo de fotobiomodulação utilizada;
- Comprimento da onda;

Após analisados os dados, foi calculado o percentual de cada dado, já citado acima, considerando a amostra de 15 artigos. Os resultados dos dados analisados encontram-se logo abaixo, por meio de gráficos e quadros.

5. RESULTADO

Logo após a utilização dos descritores e das palavras-chave já citados anteriormente, foram encontrados um total de 29 resultados. Depois da primeira etapa de seleção pela leitura dos resumos, restaram 14 artigos. Então, terminadas as referidas exclusões, a amostra final resultou em 14 artigos para análise que se encontra (quadro 1), conforme os critérios de inclusão estabelecidos para atender aos objetivos desta revisão, relacionados ao tema atuação fonoaudiológica utilizando a fotobiomodulação como recurso terapêutico.

Quadro 1: Bibliografias incluídas no estudo

Tipo de documento	Título	Autores	Local de publicação	Ano
Artigo Original	Efeitos imediatos da fotobiomodulação sobre a pressão máxima dos lábios	MOUFFRON, Vanessa; FURLANet al.	Revista CoDAS	2022
Artigo Original	Efeitos da fotobiomodulação associada a terapia miofuncional orofacial na qualidade de vida de indivíduos com disfunção temporomandibular	DIAS, Wellyda Cinthya et al.	Revista CoDAS	2022
Artigo Original	Fotobiomodulação em fonoaudiologia: o perfil da prática profissional e o nível de informação dos fonoaudiólogos brasileiros	CORREIA, Paula Rayana Batista et al.	Revista CEFAC	2021
Artigo Original	O uso terapêutico do LASER de Baixa Intensidade (LBI) em algumas patologias e sua relação com a atuação na Fonoaudiologia	GOMES, Cristiane Faccio et al.	Revista Distúrbios da Comunicação	2017
Artigo de Revisão	Efeitos terapêuticos da fotobiomodulação na clínica fonoaudiológica: uma revisão integrativa da literatura	BACELETE, Viviane Souza Bicalho et al.	Revista CEFAC	2021
Artigo Original	Fotobiomodulação com laser de baixa potência na área de motricidade orofacial: uma análise comparativa a partir do conhecimento dos especialistas	FREIRE, Maria Louize Justino et al.	Audiology-Communication Research	2021
Revisão	Efeitos da fotobiomodulação a	MÁXIMO,	Revista CoDAS	2022

Sistemática	laser de baixa intensidade na função mastigatória e nos movimentos mandibulares em adultos com disfunção temporomandibular: uma revisão sistemática com meta-análise.	Camila Fonseca Guedes Pereira et al.		
Artigo Original	Efeitos imediatos da terapia de fotobiomodulação vermelha (660 nm) e infravermelho (808 nm) na fadiga do músculo orbicular da boca: um estudo clínico randomizado.	BATISTA, Mariana Rodrigues et al.	Revista CoDAS	2021
Revisão de Escopo	Reduzindo a distância entre a ciência e a clínica: lições da academia e da prática profissional - parte B: técnicas tradicionais de terapia vocal e técnicas modernas de eletroestimulação e fotobiomodulação aplicadas à reabilitação vocal.	BEHLAU, Mara et al.	Revista CoDAS	2022
Artigo Original	The Effectiveness of Low-Level Light Therapy in Attenuating Vocal Fatigue	KAGAN, Loraine Sydney;	Journal of Voice	2017
Artigo Original	Does Low Intensity Laser Therapy Reduce Pain and Change Orofacial Myofunctional Conditions?	OLIVEIRA MELCHIOR, Melissa de et al.	CRANIO®-The Journal of Craniomandibular & Sleep Practice	2013
Relato de Caso	Efeito do tratamento fonoaudiológico após a laserterapia de baixa intensidade em pacientes com DTM: estudo descritivo	MELCHIOR, Melissa de Oliveira et al.	Revista CoDAS	2016

FONTE: Resultados originais da pesquisa, 2023

5.1 Ano de publicação

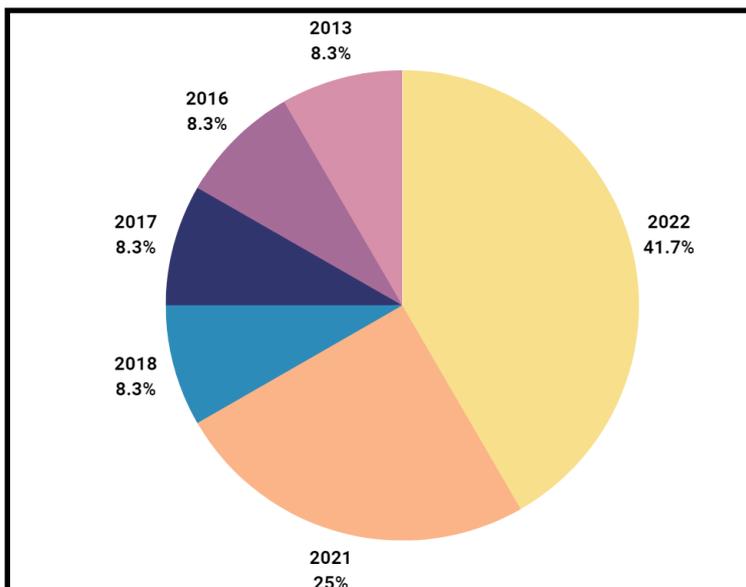


Figura 6: Ano de publicação

FONTE: Resultados originais da pesquisa, 2023

De acordo com a figura 6, há uma predominância no ano de 2022 com 41.7% e um início nos estudos em 2013 com 8.3%. No ano de 2013 a 2018 apresentou uma estagnação nos estudos, tendo um aumento em 2021 com 25%.

5.2 Revista de Publicação

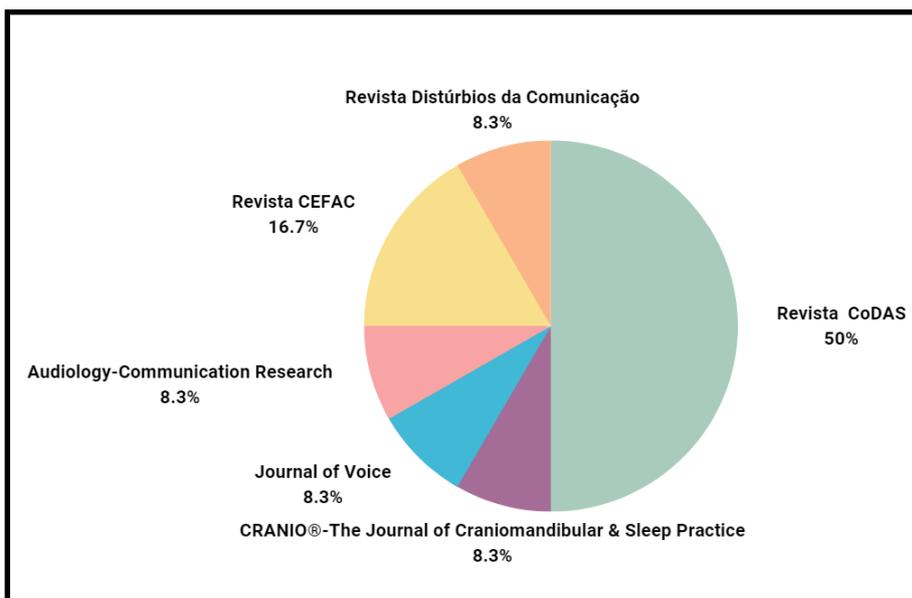


Figura 7: Revista de Publicação

FONTE: Resultados originais da pesquisa, 2023

De acordo com a figura 7, as revistas fonoaudiológicas dominam, por exemplo, CoDAS representam 50%, CoDAS representam 16.7%, Distúrbios da Comunicação representam 8.3%, e algumas são representadas pelas Revistas de Audiologia, Fala e Temporomandibular CRANIO® - *Journal of Craniognathic and Sleep Practice* 8.3%, *Journal of Voice* 8.3%, *fc* 8.3% (CHAMUN et al., 2023).

5.3 Tipo de Estudo

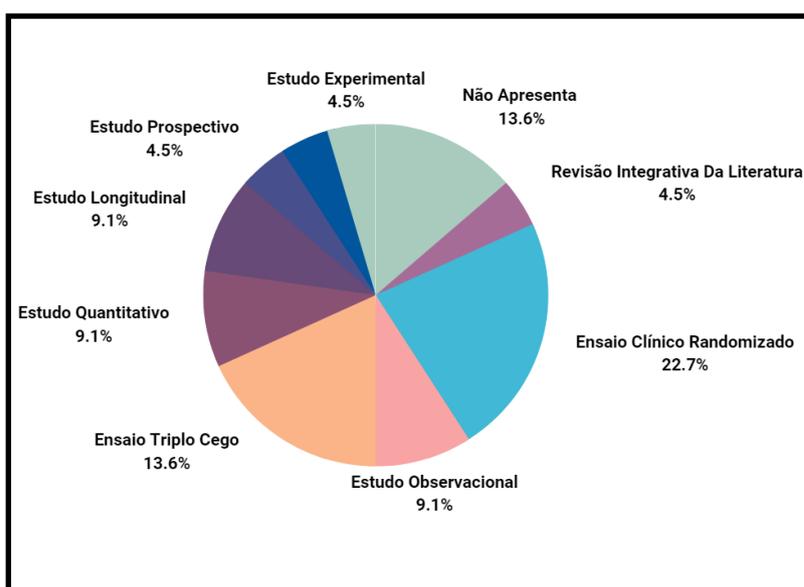


Figura 8: Tipo de Estudo

FONTE: Resultados originais da pesquisa, 2023

Os estudos apresentados na figura 8, revelam uma distribuição dos tipos de estudos escolhidos pelos autores e sua respectiva porcentagem como: estudo observacional e longitudinal apresentam 9.1% cada, ensaio triplo 13.6%, estudo prospectivo, estudo experimental e revisão integrativa da literatura 4.5% cada, e 13.6% dos estudos não relataram o tipo de estudo utilizado e 22.7% apresentam ensaios clínicos randomizados.

5.4 Especialidade da Fonoaudiologia Abordada

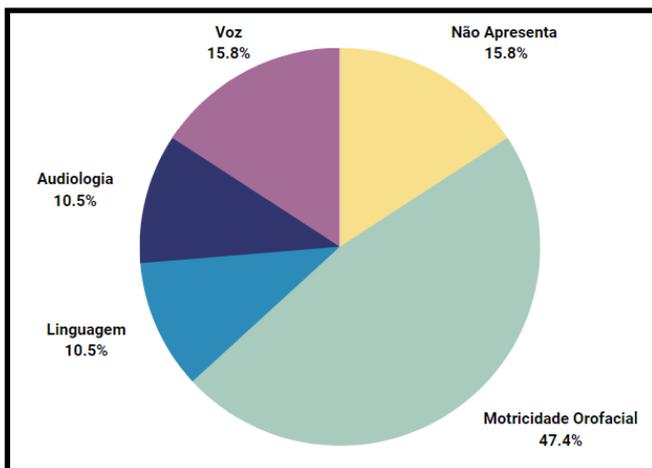


Figura 9: Especialidade da Fonoaudiologia Abordada

FONTE: Resultados originais da pesquisa, 2023

A figura 9 apresenta as especialidades fonoaudiológicas citadas nos artigos incluídos com 47.4% em Motricidade Orofacial totalizando a dominância nos tipos de especialidades encontradas nos artigos selecionados anteriormente, a segunda mais citada é Voz e estudos que não relatava a especialidade mas sim como atuação fonoaudiológica com 15.8% cada, as especialidade linguagem e audiologia completam o gráfico com 10.5% cada.

5.5 Tipo de Patologia Fonoaudiológica Abordada

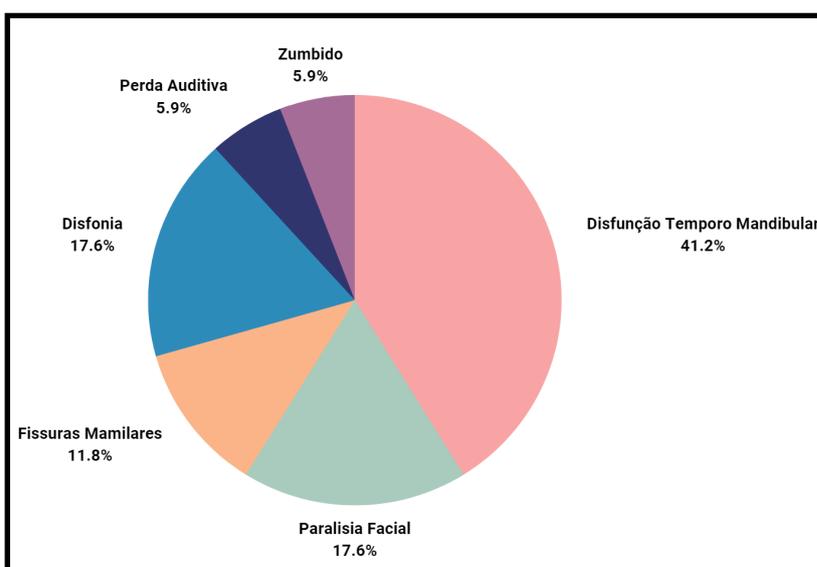


Figura 10: Tipo de Patologia Fonoaudiológica Abordada

FONTE: Resultados originais da pesquisa, 2023

Observou-se na figura anterior, a predominância na especialidade de M.O. Conseqüentemente, na figura 10 a patologia mais mencionada são da área de M.O. que são: DTM com 41.2%, Paralisia facial com 17.6% e Fissuras mamilares com 11.8%.

5.6 Tipo de Fotobiomodulação Utilizada

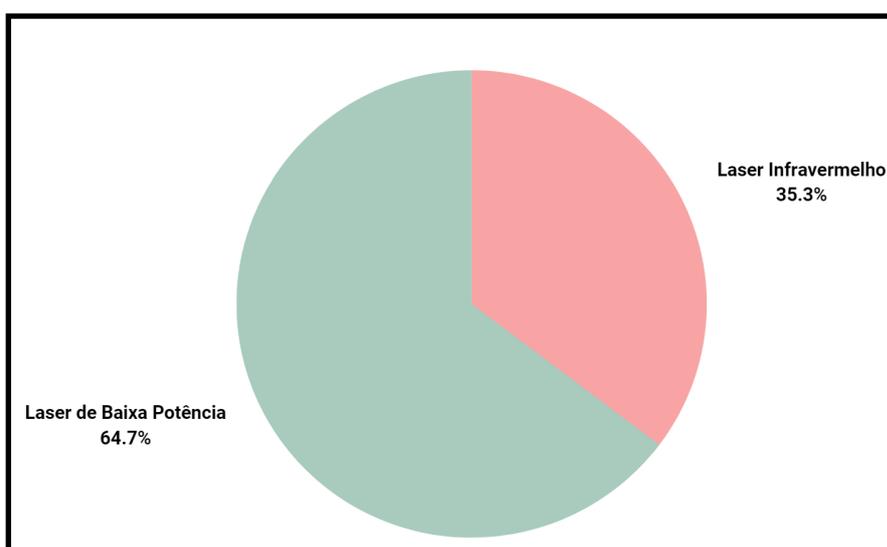


Figura 11: Tipo de Fotobiomodulação Utilizada

FONTE: Resultados originais da pesquisa, 2023

Na figura 11, observa-se a predominância do Laser de baixa potência com 64.7% em relação ao Laser de Infravermelho apresentou 35.3%.

5.7 Comprimento da Onda

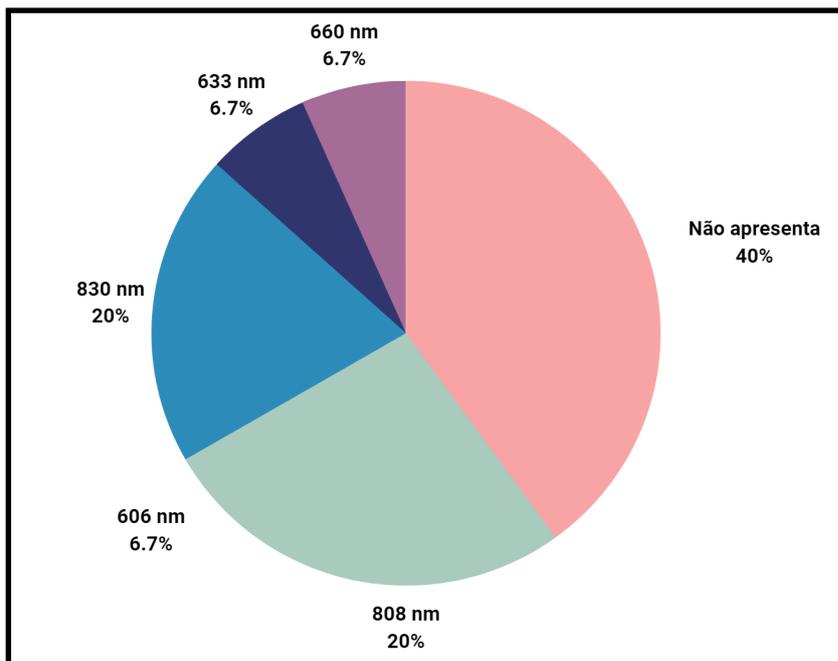


Figura 12: Comprimento da Onda

FONTE: Resultados originais da pesquisa, 2023

De acordo com a figura 12, a maioria dos estudos não mencionou o tipo de comprimento com 40% sem identificação e o comprimento de maior menção foi 808 nm e 830 nm com 20% cada.

A análise dos estudos selecionados resultou no levantamento dos seguintes dados: a maior parte das publicações são artigos publicados em 2022 com 41.7%, pela revista CoDAS com 50% apresentando estudos de ensino clínico randomizado com 22.7%. Em relação aos dados clínicos a predominância apresentou na especialidade de Motricidade Orofacial com 47.4% resultado nas patologias encontradas nessa área como DTM com 41.2% e Paralisia Facial com 17.6%. Os dados da fotobiomodulação apresentaram dominância na frequência de baixa potência com 64.7% e 40% dos estudos não relataram o tipo de comprimento de onda.

6 DISCUSSÃO

Os resultados apresentados na análise dos estudos selecionados são de grande relevância para a comunidade acadêmica e profissional da Fonoaudiologia. Valorizar esses achados é fundamental, pois eles oferecem informações valiosas sobre as tendências e o estado atual da pesquisa nessa área.

A predominância dos estudos publicados em 2022, com 41.7%, revela um interesse crescente na pesquisa em Fonoaudiologia, indicando um cenário dinâmico e em evolução. Além disso, a estagnação nos estudos entre 2013 e 2018, seguida por um aumento em 2021, pode sugerir uma retomada do interesse na área após um período de menor foco. Em 2013, houve uma escassez de publicações, possivelmente devido a uma resolução que impactou o campo, com maior retomada das publicações ocorrendo a partir de 2019.

A análise das revistas de publicação também é essencial, com a revista CoDAS liderando com 50% das publicações. Isso pode indicar uma preferência dos pesquisadores por essa revista como um veículo confiável para a divulgação de suas pesquisas. A diversidade de revistas fonoaudiológicas representadas mostra a amplitude do campo de pesquisa. A revista CoDAS, em particular, possui um maior fator de impacto na fonoaudiologia em comparação com outras revistas, além de estar diretamente associada à Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia.

Atualmente, no Brasil, existem várias revistas especializadas em Fonoaudiologia que desempenham um papel importante na divulgação de pesquisas relevantes. Uma dessas revistas é a CoDAS (*Communication Disorders, Audiology and Swallowing*), que significa Distúrbios da Comunicação, Audiologia e Deglutição em inglês. Esse nome foi escolhido para ser conciso e facilmente memorável, abrangendo as principais áreas da Fonoaudiologia (CHAMUN et al., 2023). A revista é indexada em várias plataformas renomadas, incluindo Web of Science, MEDLINE/PubMed, Scopus, PsycINFO, SciELO, Linguistics and Language Behavior Abstracts (CSA), LILACS, SIIC Data Bases e DOAJ (CHAMUN et al., 2023).

No que diz respeito aos tipos de estudo, é interessante notar a variedade de abordagens, com destaque para ensaios triplos, que representam 13.6% das publicações. No entanto, é importante ressaltar que 13.6% dos estudos não

relataram o tipo de estudo utilizado, o que destaca a importância de uma abordagem mais rigorosa na documentação e divulgação de métodos de pesquisa.

Estudos experimentais, conhecidos como ensaios clínicos randomizados, são considerados de alta qualidade em termos de evidência (LOPES et al., 2019) e são considerados o padrão-ouro para avaliar a eficácia de intervenções (MEDRONHO et al., 2009). Embora a qualidade das publicações tenha melhorado nos últimos dez anos e esteja em constante evolução e ajustes estruturais, poucas pesquisas publicadas em revistas especializadas adotaram metodologias adequadas e abordaram satisfatoriamente as questões clínicas, tanto em periódicos brasileiros quanto em publicações internacionais (CHAMUN et al., 2023).

A análise das especialidades fonoaudiológicas abordadas mostra uma concentração significativa na Motricidade Orofacial, representando 47.4% das publicações, o que pode refletir a relevância clínica dessa área.

Os autores Gonnelli et al. (2016), Zecha et al. (2016) e Palma et al. (2017), enfatizam, no campo da Motricidade Orofacial, os tratamentos direcionados para várias funções, incluindo respiração, mastigação, fala, deglutição, ronco e apneia obstrutiva do sono, além de possíveis intervenções em condições neurossensoriais, sintomas dolorosos, edemas, distúrbios miofuncionais, procedimentos cirúrgicos ortognáticos, paralisias faciais, neuralgia do nervo trigêmeo, disfunções temporomandibulares, dores orofaciais, queimaduras na região orofacial e cervical, modulação do fluxo salivar e aprimoramento da sensibilidade extra e intraoral facial. Enquanto isso, na área de Disfagia, o foco está nas modificações mecânicas, neurológicas ou neuromusculares, com o objetivo de otimizar a sensibilidade e o desempenho muscular relacionados à deglutição.

De acordo com a Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia (SBFa, 2020), a aplicação de fotobiomodulação na Motricidade Orofacial, assim como em outras especialidades da Fonoaudiologia, visa aprimorar o processo terapêutico em casos nos quais os efeitos restauradores, analgésicos, anti-inflamatórios e moduladores da luz contribuem para alcançar os objetivos fonoaudiológicos definidos anteriormente.

Nampo et al. (2016), revelaram efeitos benéficos da fotobiomodulação na redução da fadiga muscular, devido aos seus efeitos metabólicos e fotoquímicos, que contribuem para aumentar a energia celular. Além disso, há evidências de maior proliferação e migração de células epiteliais da prega vocal humana em cultura, bem

como um aumento na expressão de certos genes relacionados ao processo de cicatrização tecidual, como resultado da aplicação da fotobiomodulação.

Na área da Audiologia, há décadas vêm sendo feitos esforços para aplicar a fotobiomodulação no tratamento, sendo utilizada principalmente para lidar com casos de zumbido (BACELETE; GAMA, 2021).

As patologias mais mencionadas nesse contexto, como DTM e Paralisia Facial, também são de grande importância para os profissionais da Fonoaudiologia, destacando a necessidade de pesquisa contínua nesses campos.

Os resultados do estudo conduzido por Melchior et al. (2016) demonstraram que a intervenção fonoaudiológica implementada após o alívio da dor com a fotobiomodulação promoveu a estabilização das funções orofaciais na Disfunção Temporomandibular (DTM).

Ojea et al. (2016) realizou uma revisão sistemática com metanálise examinando os impactos da fotobiomodulação prévia a exercícios destinados a grandes grupos musculares, revelando que a terapia a laser é eficaz para aprimorar a capacidade de exercício do músculo esquelético.

O estudo conduzido por Bjordal et al. (2016) sobre as fissuras mamilares destaca os efeitos benéficos da fotobiomodulação no processo de cicatrização e na redução do processo inflamatório, inclusive após procedimentos cirúrgicos. O efeito cicatrizante observado pode ser atribuído a processos fisiológicos desencadeados pelo aumento da produção de ATP nas células, o que estimula a mitose, o metabolismo e, por consequência, a proliferação celular do endotélio. Isso também impulsiona a angiogênese e acelera o reparo tecidual.

No que diz respeito aos tipos de fotobiomodulação, a predominância do Laser de baixa potência (64.7%) indica um interesse crescente nessa modalidade de tratamento. Isso pode ter implicações significativas para a prática clínica, pois sugere que essa técnica está ganhando aceitação e sendo investigada como uma abordagem terapêutica eficaz.

Por fim, a falta de informações sobre o comprimento de onda em 40% dos estudos ressalta a importância de uma descrição completa dos métodos utilizados nas pesquisas. Isso contribuiria para a replicabilidade e a validade dos resultados.

O interesse do fonoaudiólogo em adotar a fotobiomodulação como um recurso terapêutico vem crescendo, em virtude de sua natureza não invasiva e não tóxica, aliada a resultados promissores. Estudos recentes têm examinado seus efeitos na

reabilitação fonoaudiológica, demonstrando benefícios como a redução do zumbido e a melhoria da atividade elétrica do músculo orbicular da boca (SILVA, 2019; ALVES, 2019).

Portanto, os resultados apresentados nesta análise oferecem uma visão valiosa do cenário atual da pesquisa em Fonoaudiologia, destacando a importância de continuar a investigar áreas como Motricidade Orofacial e fotobiomodulação.

Como sugestão para novas publicações, devem ser concentradas em preencher as lacunas de informação identificadas nesta análise, fornecendo uma base mais sólida para avanços futuros na área. Embora a Motricidade Orofacial tenha sido a especialidade mais abordada, explorar outras especialidades dentro da Fonoaudiologia em maior profundidade, incluindo áreas menos exploradas ou emergentes, é relevante.

Além disso, dada a predominância do Laser de baixa potência, pode ser interessante explorar as aplicações de outras técnicas de fotobiomodulação e avaliar sua eficácia em diferentes contextos clínicos.

CONCLUSÃO

A fotobiomodulação (FBM) é uma terapia promissora que utiliza estímulos luminosos de baixa intensidade, como LASER e LED, para desencadear reações fotofísicas e fotoquímicas em várias escalas biológicas. Ela atua como um agente que direciona a diferenciação celular, estimula a sobrevivência e ativa o metabolismo das células, proporcionando resultados positivos sem alterar sua anatomia. A FBM tem ganhado espaço em diversas áreas da saúde, incluindo a fonoaudiologia, onde se destaca nas especialidades de Disfagia, Motricidade Orofacial, Voz e Audiologia. A resolução CFFa N° 606 de 17 de março de 2021 assegurou a utilização da FBM na fonoaudiologia, mas seu uso deve ser criteriosamente avaliado e direcionado a cada caso específico.

Neste contexto, a presente revisão de literatura buscou caracterizar as publicações fonoaudiológicas relacionadas ao uso da FBM. Os resultados revelam um aumento significativo no número de publicações a partir de 2021, principalmente em revistas fonoaudiológicas como CoDAS, com estudos predominantemente observacionais e longitudinais. A especialidade de Motricidade Orofacial foi a mais explorada, com destaque para patologias como DTM e Paralisia Facial. O Laser de baixa potência foi o tipo de fotobiomodulação mais utilizado, enquanto o comprimento de onda de 808 nm e 830 nm foram os mais mencionados. No entanto, uma parcela dos estudos não relatou o comprimento de onda utilizado.

Vale ressaltar que a FBM está se tornando uma ferramenta valiosa na prática fonoaudiológica, oferecendo alternativas terapêuticas promissoras. Esta revisão de literatura contribui para o entendimento das tendências atuais de pesquisa e prática clínica relacionadas à FBM na fonoaudiologia, fornecendo informações importantes para profissionais e pesquisadores da área.

REFERÊNCIA

ALVES, V.M.N. **Efeitos imediatos da fotobiomodulação com laser de baixa intensidade sobre o músculo orbicular da boca** [Dissertação]. Belo Horizonte (MG): Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais; 2019.

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. **Revista CEFAC**, v. 21, 2019.

ANDERS, J.J. et al. A irradiação com laser de baixa potência altera a taxa de regeneração do nervo facial de rato. **Lasers em cirurgia e medicina**, v. 13, n. 1, pág. 72-82, 1993.

ARRUDA NETO, E. **Avaliação do conhecimento sobre fotobiomodulação dos fisioterapeutas no Brasil**. Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Bioengenharia da Universidade Brasil. 2021.

ATHAS, W.F. et al. Distância percorrida até a radioterapia e recebimento de radioterapia após cirurgia conservadora da mama. **Revista do Instituto Nacional do Câncer**, v. 92, n. 3, pág. 269-271, 2000.

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

BATISTA, M.R. et al. Immediate effects of red (660 nm) and infrared (808 nm) photobiomodulation therapy on fatigue of the orbicularis oris muscle: a randomized clinical study. In: **CoDAS**. Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia, 2021.

BAXTER, G.D. et al. Low level laser therapy: current clinical practice in Northern Ireland. **Physiotherapy**, London, v.77, n.3, p.171-178, Mar. 1991.

BEHLAU, M. et al. Reduzindo a distância entre a ciência e a clínica: lições da academia e da prática profissional - parte B: técnicas tradicionais de terapia vocal e técnicas modernas de eletroestimulação e fotobiomodulação aplicadas à reabilitação vocal. In: **CoDAS**. Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia, 2022.

BEHLAU, M. et al. Reduzindo o GAP entre a ciência e a clínica: lições da academia e da prática profissional - parte A: julgamento perceptivo-auditivo da qualidade vocal, análise do sinal acústico vocal e autoavaliação da voz. In: **CoDAS**. Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia, 2022.

BJORDAL, J.M.; JOHNSON, M.I.; IVERSEN, V.; AIMBIRE, F.; LOPES-MARTINS, R.A.B. Low-level laser therapy in acute pain: a systematic review of possible mechanisms of action and clinical effects in randomized placebo-controlled Trials. **Photomed Laser Surg**. 2006;24(2):158-68.

BRAVERMAN, B. et al. Efeito da irradiação de hélio-néon e laser infravermelho na cicatrização de feridas em coelhos. **Lasers em cirurgia e medicina**, v. 1, pág. 50-58, 1989.

CHAMUN, W.W.A. et al. Mapeamento das características das publicações da revista CoDAS na área de voz: uma revisão de escopo. *Revisão Crítica ou Revisão de Escopo*. **CoDAS**, v.35, n.3. 2023.

CORAZZA, A.V. **Fotobiomodulação comparativa entre o laser e LED de baixa intensidade na angiogênese de feridas cutâneas de ratos**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2005.

CORDON, R. **Terapia por fotobiomodulação no controle da dor em doenças da cavidade oral** – mapa de evidências e sua implementação na medicina tradicional complementar integrativa. Trabalho apresentado ao Programa como requisito para obtenção de título de Doutora em Biofotônica Aplicada às Ciências da Saúde. 2021.

CORREIA, P.R.B. et al. Fotobiomodulação em fonoaudiologia: o perfil da prática profissional e o nível de informação dos fonoaudiólogos brasileiros. **Revista CEFAC**, v. 23, 2021.

DIAS, E.C.F.G.S. et al. Efeitos da fotobiomodulação associada a terapia miofuncional orofacial na qualidade de vida de indivíduos com disfunção temporomandibular. In: **CoDAS**. Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia, 2022.

FERREIRA, A.M. **Benefício das novas tecnologias no tratamento de lesão por pressão**: uma revisão bibliográfica. Trabalho de Conclusão do Curso em Ciências da Saúde apresentado ao curso de Enfermagem da FADERGS. 2023.

FREIRE, M.L.J. et al. Fotobiomodulação com laser de baixa potência na área de motricidade orofacial: uma análise comparativa a partir do conhecimento dos especialistas. **Audiology-Communication Research**, v. 26, 2021.

GENOVESE, W.J. **Laser de baixa intensidade** – aplicações terapêuticas em odontologia. São Paulo: Lovise. 2000.

GIORGIO, M.F. Tratamento com Laser para Onicomicoses. **Revista Podologia.com**, n.57, Agosto, 2014.

GIROTTI, P.R.; SÁ, E.C.; SOUSA, A.G. Uso da fotobiomodulação para cicatrização de lesão por pressão em paciente em cuidados paliativos exclusivos: relato de caso. **HRJ**, v.3, n.15. 2022.

GOMES, C.F.; SCHAPOCHNIK, A. O uso terapêutico do LASER de Baixa Intensidade (LBI) em algumas patologias e sua relação com a atuação na Fonoaudiologia. **Distúrbios da Comunicação**, v. 29, n. 3, p. 570-578, 2017.

KAGAN, L.S.; HEATON, J.T. A eficácia da terapia com luz de baixa intensidade na atenuação da fadiga vocal. **Journal of Voice**, v. 31, n. 3, pág. 384. e15-384. e23, 2017.

KING, C.E. et al. Efeito da auriculoterapia com laser hélio-neon no limiar de dor experimental. **Fisioterapia**, v. 70, n. 1, pág. 24-30, 1990.

LOPES, L.W.; SOUSA, E.S.S.; SILVA, A.C.F.; SILVA, I.M.; PAIVA, M.A.A.; VIEIRA, V.J.D. Medidas cepstrais na avaliação da intensidade do desvio vocal. **CoDAS**; v.31, n.4, e20180175. 2019.

LOW, J.; REED, A. **Eletroterapia explicada: princípios e prática**. São Paulo: Manole, p. 472. 2001

MÁXIMO, C.F.G.P. et al. Effects of low-level laser photobiomodulation on the masticatory function and mandibular movements in adults with temporomandibular disorder: a systematic review with meta-analysis. In: **CoDAS**. Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia, 2022.

MATOS, A.S. et al. Laserterapia aplicada à motricidade orofacial: percepção dos membros da Associação Brasileira de Motricidade Orofacial-Abramo. **Revista CEFAC**, v. 20, p. 61-68, 2018.

MEDRONHO, R.A.; BLOCH, K.V.; LUIZ, R.R.; WERNECK, G.L. Sexo, gênero e efeitos na voz. In: MEDRONHO R.A. et al., editores. **Epidemiologia**. São Paulo: Atheneu; 2009. p. 411-3.

MELCHIOR, M.O. et al. Efeito do tratamento fonoaudiológico após a laserterapia de baixa intensidade em pacientes com DTM: estudo descritivo. In: **CoDAS**. Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia, v.28, n.6, p. 818-822, 2016.

MOUFFRON, V.; FURLAN, R.M.M.M.; MOTTA, A.R. Efeitos imediatos da fotobiomodulação sobre a pressão máxima dos lábios. In: **CoDAS**. Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia, 2022.

NAMPO, F.K.; CAVALHERI, V.; SOARES, F.S.; RAMOS, S.P.; CAMARGO, E.A. Low-level Phototherapy to improve exercise capacity and muscle performance: a systematic review and meta-analysis. **Lasers Med Sci**. 2016;31(9):1957-70.

OJEA, A.R.; MADI, O.; NETO, R.M.L.; LIMA, S.E.; CARVALHO, B.T.; OJEA, M.J.R. Beneficial effects of applying low-level laser therapy to surgical wounds after bariatric surgery. **Photomed Laser Surg**. 2016;34(11):580-4.

OLIVEIRA MELCHIOR, M. et al. A laserterapia de baixa intensidade reduz a dor e altera as condições miofuncionais orofaciais?. **Cranio®**, v. 31, n. 2, pág. 133-139, 2013.

PASCU, M.L. Laser physics. In: SIMUNOVIC, Z. (Ed.). **Lasers in medicine and dentistry: basic and up-to-date clinical application of low energy-level laser therapy**. LLLT. Croatia: Rijeka; Vitgraf. p.23-74. 2000.

PENHA, T.F.C. **Associação de terapia de fotobiomodulação e programas de exercícios na dor e incapacidade funcional de pacientes com dor lombar**

crônica inespecífica: uma revisão sistemática de ensaios clínicos randomizados. Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Fisioterapia da Universidade Federal de São Carlos. 2020.

ROBERTIS, E. M.; HIB, j.. **De Robertis:** bases da biologia celular e molecular. In: De Robertis: bases da biologia celular e molecular. 1998. p. 418-418.

SBF. Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia. Parecer. **O Uso da Fotobiomodulação em Fonoaudiologia.** Parecer. fev.2020. Disponível em:<https://www.sbfa.org.br/portal2017/pdf/parecer-o-uso-da-fotobiomodulacao-em-fonoaudiologia.pdf>. Acesso: 06 março.2023

SILVA, M.R. **O uso de laser de baixa intensidade em indivíduos com zumbido e sem perda auditiva** [Dissertação]. São Paulo (SP): Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo; 2019.

SIMUNOVIC, Z.; IVANKOVICH, A.D.; DEPOLO, A. Cicatrização de feridas em lesões esportivas e de acidentes de trânsito no corpo humano e animal usando tratamento com terapia a laser de baixa intensidade: um estudo clínico randomizado de setenta e quatro pacientes com grupo controle. **Journal of Clinical Laser Medicine & Surgery** , v. 2, pág. 67-73, 2000.

THOMES, C.R.; RIBEIRO, I.M.; ALVARENGA, A.C.C.; AGUIAR, A.D.; FEITOSA, A.C.R.CAMPAGNARO, B.P. MEYRELLES, S.S. Efeitos clínicos da fotobiomodulação como terapia adjuvante não-cirúrgica na periodontite crônica: uma revisão integrativa da literatura. **International Journal Of Science Dentistry**; v.1, n.60, 2023.