

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
ESCOLA DE CIÊNCIAS SOCIAIS E DA SAÚDE
CURSO DE FONOAUDIOLOGIA**

**RAISSA TRINDADE FERREIRA
PEDRO AUGUSTO OLIVEIRA BORGES**

**EFEITO DO *LASER* DE BAIXA INTENSIDADE PARA TRATAMENTO DO
ZUMBIDO: REVISÃO INTEGRATIVA**

Goiânia

2021

**RAISSA TRINDADE FERREIRA
PEDRO AUGUSTO OLIVEIRA BORGES**

**EFEITO DO *LASER* DE BAIXA INTENSIDADE PARA TRATAMENTO DO
ZUMBIDO: REVISÃO INTEGRATIVA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à coordenação do curso de Fonoaudiologia, da Escola de Ciências Sociais e da Saúde da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Fonoaudiologia.

Orientadora: Profa. Dra. Luciana Martins Zuliani.

Goiânia

2021

**EFEITO DO LASER DE BAIXA INTENSIDADE PARA TRATAMENTO DO
ZUMBIDO: REVISÃO INTEGRATIVA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à coordenação do curso de Fonoaudiologia, da Escola de Ciências Sociais e da Saúde, da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Fonoaudiologia, em 17 de junho de 2021.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Luciana Martins Zuliani - Orientadora

Prof. Esp. Allan Kardec Gomes de Menezes

Profa. Me. Christina Guedes de Oliveira Carvalho

Goiânia, 17 de junho de 2021.

EFEITO DO *LASER* DE BAIXA INTENSIDADE PARA TRATAMENTO DO ZUMBIDO: REVISÃO INTEGRATIVA

Raissa Trindade Ferreira¹
Pedro Augusto Oliveira Borges²
Luciana Martins Zuliani³

RESUMO

Introdução: O ser humano pode, ao longo da vida, ser acometido por inúmeras disfunções que trarão sintomas passageiros, ou permanentes, e que impactarão diretamente na qualidade de vida. Dentre estes problemas, destaca-se o zumbido, que pode ser definido como um som persistente sem a presença de uma fonte sonora externa (MORES et al., 2019). Seu tratamento possui várias modalidades, incluindo a farmacoterapia, fisioterapia, psicoterapia, intervenções cirúrgicas e adaptação de aparelho de amplificação sonora individual (MONTAZERI et al., 2017; ROCHA, 2018). Mais recentemente, novas abordagens têm sido propostas para o seu tratamento. Uma delas é a utilização da terapia com *LASER* para induzir a melhora no fluxo sanguíneo e ativar o processo mitocondrial (OKHOVAT et al., 2011). **Objetivo:** Identificar a eficácia do *LASER* de baixa intensidade para o tratamento do zumbido. **Metodologia:** Estudo de revisão integrativa, tendo como pergunta norteadora: “Há estudos que comprovem a eficácia do *LASER* de baixa intensidade (LBI) para tratamento do zumbido?”. Foram selecionadas 10 publicações de base nacional e internacional para compor o estudo. **Conclusão:** Pelas pesquisas analisadas nesta revisão integrativa, não é possível afirmar que a aplicação do LBI produz um efeito definitivo para o tratamento do zumbido. Observa-se uma tendência positiva quanto à sua utilização. Há necessidade da validação de protocolos com metodologia e parâmetros definidos. É um procedimento seguro, não invasivo, e sem efeitos colaterais quando usado em baixa potência.

Palavras-chave: Zumbido; Fotobiomodulação; *LASER* de baixa intensidade.

¹ Graduanda do curso de Fonoaudiologia da PUC Goiás.

² Graduando do curso de Fonoaudiologia da PUC Goiás.

³ Profa. Dra. do Curso de Fonoaudiologia da PUC Goiás. Orientadora do Trabalho de Conclusão de Curso.

ABSTRACT

Introduction: Humans can, throughout life, be affected by innumerable dysfunctions that bring temporary or permanent symptoms, which directly impact their quality of life. Among these problems, there is tinnitus, which can be defined as a persistent sound without the presence of an external sound source (MORES et al., 2019). Its treatment has several modalities, including pharmacotherapy, physiotherapy, psychotherapy, surgical interventions and individual hearing aid adaptation (MONTAZERI et al., 2017; Rocha, 2018). More recently, new approaches have been proposed for its treatment. One is the use of LASER therapy to induce blood flow improvement and activate the mitochondrial process (OKHOVAT et al., 2011). **Objective:** To identify the effectiveness of low-level LASER therapy (LLLT) on tinnitus. **Methodology:** Integrative review study, with the guiding question: "Are there studies that prove the effectiveness of low-level LASER therapy on the treatment of tinnitus?". Ten national and international publications were selected to compose the study. **Conclusion:** Based on the research analyzed in this integrative review, it is not possible to state that the application of LLLT produces a definitive effect in the treatment of tinnitus. There is a positive trend regarding its use. There is a need to validate protocols with defined methodology and parameters. It is a safe, non-invasive procedure, with no side effects when done at low level.

Keywords: Tinnitus; Photobiomodulation; Low-level LASER therapy.

LISTA DE SÍMBOLOS

°	Grau
±	Mais ou menos
nm	Namômetro
%	Porcentagem
Hz	Hertz
J	Joule
J/cm ²	Joule por centímetro quadrado
min	Minutos
mW	MiliWatts
S	Segundos
W	Watts
cW	Centiwatt
Puls	Pulsado
ms	Milisseguno
mm	Milímetros

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

LBI	LASER de Baixa Intensidade
THI	<i>Tinnitus Handicap Inventory</i>
VAS – EVA	Escala visual analógica
EM	Escala de classificação numérica
VRS	Escala de avaliação verbal
PAINPSE	Perda auditiva induzida por níveis de pressão sonora elevada
SNHL	Perda auditiva sensorioneural
DPOAEs	Emissões otoacústicas evocadas por produto distorção
EOATs	Emissões otoacústicas transientes
VENG	Vectoeletronistagmografia
PEATE	Potencial evocado auditivo de tronco encefálico
TCLE	Termo de consentimento livre e esclarecido
LLLT	<i>Low-Level Therapy</i>
ATP	Trifosfato de adenosina
LASER	Amplificação de luz por emissão estimulada de radiação
FOB	Faculdade de Odontologia de Bauru
QV	Qualidade de vida
PA	Perda auditiva
MML	<i>Minimum Masking Level</i>

LISTA DE QUADROS

- Quadro 1** – Delineamento das bases de dados e descritores escolhidos para a revisão integrativa de literatura - Goiânia (GO), 2021..... 13
- Quadro 2** – Descrição das publicações que compuseram o estudo. 14

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	10
1. Metodologia	12
1.1 Tipo de estudo	12
1.2 Local de estudo	12
1.3 Período de realização do estudo	12
1.4 Metodologia	12
2. Resultados	14
3. Discussão	32
CONCLUSÃO	36
REFERÊNCIAS	37

INTRODUÇÃO

O ser humano pode, ao longo da vida, ser acometido por inúmeras disfunções que lhe trarão sintomas passageiros ou permanentes, e que impactarão diretamente na qualidade de vida. Dentre estes problemas, destaca-se a presença do zumbido.

Este pode ser definido como um som persistente, sem a presença de uma fonte sonora externa. Sua percepção é variável, podendo ser descrita como apito, cachoeira, zunido de abelha, pulsação e bater de asas de borboleta. É um sintoma de amplas possibilidades que necessitam ser esclarecidas. Sua etiologia pode ser multifatorial e estar associada a problemas cardiovasculares, metabólicos, psicológicos e, na maioria das vezes, pode ser ocasionado por perda auditiva sensorioneural (MORES et al., 2019).

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) o zumbido está presente em cerca de 15% da população mundial com um aumento de 33% nas pessoas acima de 60 anos de idade. Predomina no sexo masculino e pode afetar negativamente o cotidiano do indivíduo, sendo que nesta população, 5% o têm como incapacitante (GEOCZE et al., 2013).

Para Suzuki et al. (2018), o zumbido persistente se torna um enorme problema para o cotidiano do indivíduo levando a alterações no humor, estresse e depressão.

Seu tratamento possui várias modalidades, incluindo farmacoterapia, fisioterapia, psicoterapia, intervenções cirúrgicas, adaptação de aparelho de amplificação sonora individual (AASI). Este último consiste na amplificação dos sons ambientais para que haja diminuição da percepção do zumbido mediante o enriquecimento destes sons. Dessa forma, pode tanto mascarar, quanto promover o processo de habituação, com objetivo de inibir ou diminuir a intensidade de sua percepção (MONTAZERI et al., 2017; ROCHA, 2018).

Segundo Figueiredo et al. (2009), um dos fatores desafiadores no tratamento do zumbido é a escassez e a pouca diversidade dos métodos de avaliação e de mensuração, não havendo consenso pleno na literatura. Os autores mencionam que os métodos de análise subjetivos mais utilizados são a Escala Visual Analógica (EVA) e o *Tinnitus Handicap Inventory* (THI), sendo este último um dos mais aceitos para avaliação do zumbido, referenciado em vários consensos. Para casos de mascaramento

do zumbido, por exemplo, a acufenometria seria um método de avaliação importante para medir os acúfenos e encontrar o tom do zumbido do paciente, mas que segundo Azevedo, Oliveira, Siqueira e Figueiredo (2007) tem sido cada vez menos abordado em pesquisas e menos aplicado na prática.

Mais recentemente novas abordagens têm sido propostas para seu tratamento. Uma delas é a utilização da terapia com *LASER* para induzir a melhora no fluxo sanguíneo e ativar o processo mitocondrial (OKHOVAT et al., 2011).

O *LASER* é aplicado sobre o tecido com determinada onda, potência, tempo, energia e exposição radiante, sempre de acordo com as características do tecido e do problema acometido. Ao ser absorvido na célula, também o é no átomo, onde ocorre o deslocamento da órbita dos elétrons promovendo sua excitação, que ao retornarem ao estado anterior, liberam ATP que será utilizado pelas células desse tecido para o desenvolvimento de suas funções (GOMES; SCHAPOCHNIK, 2017).

De acordo com *American National Standards Institute (ANSI)*, os *LASERs* de baixa potência são os ativados em até 500mW, entre 500mW e 1W estão os de média, e acima de 1W, os de alta potência que só são eficientes quando queimam os tecidos irradiados por excesso de energia que são transformadas em calor (SILVA, 2013).

A luz *LASER* vermelha (visível) é ideal para condições superficiais como mucosa e pele, enquanto a infravermelha (invisível) é melhor para dor e condições mais profundas por causa de sua penetração superior (SOUZA et al., 2010).

A terapia por *LASER* de baixa intensidade (LBI) possui uma excelente ação analgésica, anti-inflamatória e cicatrizante. Sua aplicação ocorre em tratamentos médicos, odontológicos, fisioterapêuticos e fonoaudiológicos. Para ser considerado de baixa intensidade, o aparelho deve ser utilizado com uma potência inferior a 500mW, sendo utilizado em modo contínuo ou (CW) ou pulsado (Puls) com dosagem inferior a 35J/cm³. Sua classificação é feita como recurso terapêutico bioestimulador, ou bioinibidor, de acordo com a forma de aplicação (GOMES; SCHAPOCHNIK, 2017).

É importante salientar que o LBI é utilizado como tratamento coadjuvante, alternativo, e não invasivo, auxiliando na aceleração de processos de cicatrização, modulação de inflamações ou no favorecimento da analgesia (GOMES; SCHAPOCHNIK, 2017).

Diante do interesse sobre o tema, o presente estudo propôs identificar a eficácia do *LASER* de baixa intensidade para o tratamento do zumbido.

1. Metodologia

1.1 Tipo de estudo

Estudo do tipo revisão integrativa da literatura. Este método visa identificar, analisar e sintetizar dados relevantes ao tema objeto do estudo. Considerada uma abordagem mais ampla referente às revisões, possibilita a inclusão de estudos experimentais e não experimentais para se obter uma compreensão completa do assunto abordado (SOUZA; SILVA; CARVALHO, 2010).

1.2 Local de estudo

Pesquisa realizada na Pontifícia Universidade Católica de Goiás, na Escola de Ciências Sociais e da Saúde, no curso de Fonoaudiologia, na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso.

1.3 Período de realização do estudo

A pesquisa foi realizada entre os meses de fevereiro a junho de 2021.

1.4 Metodologia

Foram utilizadas seis etapas para cumprir a rota metodológica. A primeira foi estabelecer a pergunta norteadora da pesquisa. Em seguida, realizar a busca do referencial teórico e leitura das produções científicas utilizando título, resumo ou o material na íntegra para selecionar os estudos que compõem a revisão integrativa; em seguida, elaborar um quadro com os principais dados das publicações selecionadas; após esta construção, elencar as categorias de análise; interpretar os resultados e elaborar a conclusão.

A pergunta norteadora foi: há estudos que comprovem a eficácia do *LASER* de

baixa intensidade (LBI) para o tratamento do zumbido?

As bases eletrônicas de dados utilizadas para compor a etapa do levantamento bibliográfico foram a Biblioteca Virtual em Saúde (BVS-LILACS), *US National Library of Medicine (PubMed/Medline)*, *Scientific Electronic Library Online (SciELO)*, *Google acadêmico* e Biblioteca da Faculdade de Odontologia de Bauru/USP.

Os critérios de inclusão dos artigos se basearam inicialmente, nas informações contidas nos títulos e/ou resumos. Na leitura integral das publicações foi possível realizar a análise dos critérios de elegibilidade que incluíam aqueles que empregaram o *LASER* e o protocolo de aplicação de baixa intensidade; os que informaram se os participantes apresentavam ou não perda auditiva e se definiam a etiologia. Os descritores em saúde (DECs) foram zumbido, *LASER*terapia, fotobiomodulação, *tinnitus* e *LASER therapy*. As estratégias de buscas utilizadas para localização dos artigos para cada base de dados estão descritas no quadro 1.

Quadro 1 – Delineamento das bases de dados e descritores escolhidos para a revisão integrativa de literatura - Goiânia (GO), 2021.

Base de dados	Estratégias de buscas
BVS; MEDLINE/PUBMED	"Tinnitus" AND "LASER therapy". "Zumbido" AND "Fotobiomodulação" AND "LASER de baixa Intensidade.
Google Scholar/Digital Library USP	Zumbido, fotobiomodulação, LASER de baixa intensidade.

Fonte: Os autores (2021).

Foram aceitos artigos científicos, trabalhos de conclusão de curso, dissertações e teses. O período de publicação selecionado foi de 2011 a 2021. Os idiomas das publicações foram Língua Portuguesa e Inglesa, sendo consideradas as produções nacionais e internacionais.

No primeiro levantamento foram identificadas 96 publicações, e a partir da leitura mais detalhada foram selecionados 31 artigos. Destes, após a releitura, foram elegíveis 15. Posteriormente, realizou-se a busca pelos 15 artigos completos por meio da biblioteca virtual em saúde (BVS-LILACS) e, após leitura atenta, foram seleciona-

das 1 dissertação e 9 artigos para compor a presente revisão, totalizando 10 publicações, sendo, 3 do Irã, 1 da Coréia, 1 da Malásia, 1 do Egito, 1 do Qatar, 1 da Áustria, 1 de Taiwan e uma dissertação do Brasil.

Para a facilitação da descrição das publicações foram utilizadas as abreviaturas “D” para a dissertação e “A” para os artigos.

2. Resultados

Para análise e interpretação dos estudos selecionados, foi elaborado um quadro (Quadro 2) com as seguintes categorias: Tipo de publicação, base de dados, dados da revista (vol. ed. pág. ano), nome dos autores, objetivos, metodologia, principais resultados e conclusão.

Quadro 2 – Descrição das publicações que compuseram o estudo.

Título do artigo	Base de dados - procedência	Periódico (vol.; nº, pág.; ano)	Nomes dos autores	Objetivo(s)	Metodologia	Principais resultados	Conclusão
D1 O uso do LASER de baixa intensidade em indivíduos com zumbido e sem perda auditiva	Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da USP	Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo. Bauru, 2019.	SILVA, Mirele Regina; MONDELLI, Maria Fernanda Caporani Garcia.	Verificar o efeito da fotobiomodulação com o uso do LASER de baixa intensidade em indivíduos com sintoma de zumbido crônico sem perda auditiva.	Ensaio clínico cego randomizado. Critério de inclusão: audição normal e queixa de zumbido. O estudo foi realizado no Centro Auditivo Ouvir Bauru, em São Paulo. A amostra foi composta por 30 pessoas maiores de idade, que se encaixaram nos critérios de seleção	A amostra foi composta por 30 participantes, durante a pesquisa houve uma perda de dez participantes, dessa forma a análise de dados foi realizada com 20 participantes, sendo dez de cada grupo de pesquisa, com média de idade de 54 anos. Não houve diferença estatisticamente significativa em função do grupo de intervenção e	Indivíduos com sintoma de zumbido crônico de ambos os grupos apresentaram redução no nível de insatisfação com o zumbido nas sessões iniciais em relação às finais, porém, os participantes submetidos a fotobiomodulação com LASER ativo apresentaram redução significativa maior

					<p>após a bateria de testes. Todos os participantes assinaram o TCLE. Foram realizadas a audiometria tonal limiar, com média de normalidade de 25dB. Os participantes foram divididos aleatoriamente em grupos 1: uso do laser de baixa intensidade; e 2: uso do placebo. Foi realizado anamnese com os indivíduos de ambos os grupos e uma bateria de testes (dados coletados e anotados em prontuário). A bateria de exames inclui: audiometria tonal convencional e de altas frequências, imitanciometria para se descartar perda auditiva e acufenometria. Foram utilizados os questionários Tinnitus Handicap Inventory para mensurar o nível de incômodo com o zumbido pré e pós-tratamento e a escala visual analógica para mensurar o ní-</p>	<p>do momento de avaliação para os desfechos: audiometria tonal, audiometria de altas frequências e acufenometria.</p> <p>A desvantagem é que ambos os grupos reduziram significante o zumbido, porém o grupo 1 apresentou redução significante maior que o grupo 2 para zumbido, independentemente do momento de avaliação e do número de sessões.</p>	<p>que os participantes submetidos ao placebo, independentemente de avaliação.</p>
--	--	--	--	--	---	---	--

					<p>vel de incômodo pré e pós-tratamento.</p> <p>O protocolo de fotobiomodulação incluiu 12 sessões de LBI para ambos os grupos, sendo o grupo 2 placebo.</p> <p>Protocolo LBI – utilizado 4J na veia lingual no comprimento de onda vermelho, 4J na membrana timpânica direita e esquerda, no comprimento de onda vermelho e 9J na mastoide direita e esquerda, no comprimento de onda infravermelho. O grupo 2 placebo utilizou o equipamento com a potência zerada, desta forma, nenhum tratamento foi fornecido para o grupo 2 placebo.</p>		
A1 Alterations in auditory electrophysiological responses associated with temporary suppression of	MEDLINE	J LASERS Med Sci. 2017;8 (Suppl 1): S38-S45. doi:10.1517 1/jlms, 2017.s8.	MONTAZERI, Katayoon et al., 2017.	Investigar alterações de parâmetros subjetivos e objetivos, avaliando parâmetros de zumbido, pré e pós terapia, utilizando o	Estudo realizado com 20 pessoas, 15 homens e 5 mulheres, com idade entre 33 a 84 anos. Todos apresentavam zumbido crônico unilateral	Todos os pacientes foram divididos em 2 grupos com base nas alterações dos escores de VAS para loudness e LMT pré e pós LLLT: PT – grupo positivo e NR –	Os efeitos terapêuticos dos LLLs no zumbido ainda estão sob investigação. Considerando os resultados de testes subjetivos, o LLLT foi

<p>tinnitus induced by low-level LASER therapy: a before-after case series</p>				<p>LASER de baixo nível.</p>	<p>ou bilateral, de moderado a severo. Utilizou-se como instrumentos de coleta dos dados o THI, EVA, eletrocolegrafia, DPOAEs e protocolo de LASER de baixo nível.</p> <p>LLLT foi conduzido por 12 sessões, 2 sessões por semana. Os LASERs de diodo incluíram o LASER vermelho PR-100 projetado pela col Company, 630 nm, 100 mW. LASER infravermelho PR-100 projetado pela empresa col, 808 nm, 100 mW. Os 2 comprimentos de onda foram aplicados sequencialmente, primeiro o LASER infravermelho, seguido do LASER vermelho. O tempo de irradiação de cada dispositivo foi controlado manualmente por um cronômetro. Os sujeitos tiveram o LASER infravermelho aplicado por aproximadamente 5 minutos por ponto</p>	<p>grupo negativo. As análises foram realizadas usando pares de teste para comparar os dados obtidos pré e pós LLLT em cada grupo.</p> <p>No grupo NR, a diferença média para LMT diminuiu significante para pós LLLT. Não foram observadas diferenças significantes para VAS, PMT, P-TQ e P-THI no grupo NR. Aluna teste foi usada para comparar as diferenças médias para todas as variáveis do estudo, do pré ao pós LLLT entre os 2 grupos. Não foi encontrada diferença estatisticamente significante para nenhum dos parâmetros.</p>	<p>eficaz em produzir uma melhora razoável nas queixas dos indivíduos de zumbido de longa duração, apesar do tratamento prévio da doença. Com base nos achados, parece que o protocolo de LASER pode não ser objetivamente qualificado. Definir um novo protocolo para otimizar os parâmetros de LLLT pode ser uma boa opção.</p>
---	--	--	--	------------------------------	---	--	---

					30j/ponto; com energia total de 90 j irradiado na região da mastoide. Para a segunda etapa, o LASER vermelho foi irradiado diretamente no canal auditivo por 5 minutos, o que gerou 30 J de energia. A dose total foi de 120 J / orelha / sessão. Os aparelhos a LASER foram posicionados no modo de contato sem pressão sobre o tecido e inclinados em um ângulo de 90°. O preparo e a irradiação do LASER em cada orelha duraram cerca de 25 minutos para cada sessão.		
A2 Efficacy of low-level LASER therapy in the management of tinnitus due to noise-induced hearing loss: a double-blind randomized clinical trial	PUBMED	Hindawi Publishing Corporation. The Scientific World Journal, vol. 2013. 7 pages, Article ID 596076, 2013.	MOLLASADEGHI et al., 2013.	Avaliar o efeito da terapia do LASER de baixo nível sobre o zumbido em pessoas com perda auditiva induzida por ruído.	O estudo foi um ensaio clínico aleatório duplo-cego, na Universidade De Ciências Médicas Shahid Saadoughi. Revisão de estudos alocados de forma aleatória para grupos de LASERterapia e placebo. Os sujeitos do	De 100 pacientes, 89 foram elegíveis para participação na pesquisa. Em 49% dos casos, o zumbido era bilateral, e 27 a 24% dos sujeitos que sofreram zumbido unilateral. A aplicação do LASER de baixo nível reduziu significante o zumbido em relação a valores	O estudo evidenciou que os resultados do THI estavam de acordo com os resultados do VAS após a LLLT. A eficácia do LASER de baixo nível para tratamento de zumbido é acompanhada de NIHL, o efeito foi enfraquecido

					<p>grupo de intervenção foram submetidos à terapia LASER durante 20 sessões, a cada dois dias, 20 min cada sessão. O protocolo foi realizado utilizando estudos anteriores, utilizando o LASER (TINNI-med, suíça) com um feixe LASER baixo nível com comprimento de onda de 650 nm e intensidade de 5 mW foi irradiado para o ouvido via mastoide. As sessões de tratamento foram realizadas para os sujeitos do grupo placebo com dispositivo desligado. Realizaram audiometria e timpanometria. Foram avaliados antes do tratamento, e três meses após o seu término. Utilizaram EVA, THI e acufenometria.</p>	<p>de base e em comparação com o grupo de placebo em todos os períodos de tempo. O grupo placebo obteve uma resposta significante menor do que a do grupo de intervenção.</p>	<p>após 3 meses de tratamento, apesar da melhora significante dos resultados.</p>
<p>A3 Evaluation of transient evoked otoacoustic emissions using</p>	MEDLINE	Tanta Medical Journal, 2017, 45:4550.	ELSANADIKY, Hanaa H. et al., 2017.	Avaliar a eficácia do uso do LASER de baixo nível em indivíduos com queixas a longo prazo	Os participantes foram divididos em dois grupos otologicamente normais. O grupo de estudo incluiu	Não houve diferença estatisticamente significante entre os dois grupos. Após avaliação subjetiva do	Participantes com audição normal com queixa de zumbido apresentam EOAT normais. O uso

<p>low-level LASER stimulation in individuals with normal hearing with tinnitus</p>				<p>de zumbido de etiologia desconhecida, e eventualmente comparada a função das células ciliadas externas cocleares com audição normal e com zumbido.</p>	<p>35 ouvidos de 21 pacientes com zumbido crônico unilateral ou bilateral sem etiologia clara para o zumbido. O grupo controle foi constituído por 10 voluntários selecionados que trabalhavam na unidade de Audição e Equilíbrio. Foram seguidos os seguintes procedimentos: anamnese, avaliações audiológicas, imitanciometria, emissões otoacústicas transientes e estimulação com LASER de baixo nível. O LASER de baixo nível (TinniTool Ear-LASER; Dis-Mark GmbH, Maur, Suíça) foi direcionado aos pacientes com a potência de emissão de 5mV e a onda de luz do LASER tinha comprimento de onda de 650 nm. Esta foi realizada por meio de um corpo emissor equipado com uma sonda a ser colocada na entrada do</p>	<p>efeito do tratamento sobre o zumbido, 18 orelhas apresentaram redução subjetiva do zumbido, sete tiveram desaparecimento e não houve mudanças em 10 pacientes 2 semanas após conclusão da terapia.</p>	<p>de LLLT não foi eficaz objetivamente conforme registrado por EOAT, mas mostrou melhora leve subjetivamente.</p>
--	--	--	--	---	---	---	--

					<p>meato acústico externo, de onde o raio LASER era direcionado para o tímpano.</p> <p>O dispositivo foi usado por 25 minutos, três vezes em 7 - 10 dias no grupo de estudo. Enquanto isso, o grupo de controle foi informado sobre o tipo de estimulação usada no estudo.</p>		
<p>A4</p> <p>Low-level LASER therapy in patients with complaints of tinnitus: a clinical study</p>	PUBMED	International Scholarly Research Network Isrn Otolaryngology, vol. 2012, 5 pages, Article ID 132060, 2012.	SALAHALDIN, Ahmed H. et al., 2012.	<p>Investigar a eficácia da terapia com LASER de baixo nível (LLLT) no tratamento de pacientes que sofriam de queixas a longo prazo de zumbido com etiologia bem compreendida e que não respondiam à terapia convencional no Qatar.</p>	<p>Estudo clínico prospectivo realizado entre 2010 e 2011. Incluiu 101 orelhas de 65 pacientes com idade entre 15 a 76 anos, com zumbido crônico uni ou bilateral com duração mínima de um ano de sintoma (zumbido crônico). A etiologia era conhecida e os pacientes não responderam à terapia convencional. Dos participantes, 19 tinham doença de Menière, 15 perda auditiva súbita, 32 associados à perda auditiva</p>	<p>Dos 65 pacientes que participaram do estudo, 29,2% apresentavam doença de Menière; 23,1% perda auditiva sensorineural súbita e 49,2% perda auditiva sensorineural de outras causas. O acompanhamento após 3 meses de todos os participantes revelou uma melhora da audição em torno de 8 dB para frequências baixas e altas de 44 e 39 audiogramas e 5 dB em 41 audiogramas. A maioria dos sujeitos testemunhou algum tipo de melhora. A melhora total foi</p>	<p>O LLLT foi eficaz em produzir uma melhora razoável nas queixas dos participantes com queixa de zumbido de longa data, sem sucesso com tratamentos anteriores. Considerando que os efeitos secundários são muito ligeiros e que mais de metade dos doentes tiveram alguma melhora nos seus sintomas, é evidente que o LLLT é um tratamento útil para casos de zumbido crônico.</p>

				<p>sensorioneural com outras causas, como trauma por exposição a ruído, otosclerose coclear, um paciente com perda auditiva sensorioneural pós-mastoidectomia, um com fratura na base do crânio, um com neuroma acústico e um com o audiograma normal.</p> <p>Antes da aplicação da radiação, foram coletados os dados com preenchimento de um formulário relativo à queixa geral. Em seguida foram realizados exames clínicos: otorrinolaringologistas, otoneurologia, avaliação temporomandibular, verificação da tireoide, a auscultação de vasos carotídeos e também foram feitas avaliações audiológicas, timpanométricas, testes e emissões otoacústicas de emissão VENG e testes calóricos, e o estudo do</p>	<p>observada em 11 pacientes (16,92%). Nenhuma melhora foi observada em 15 pacientes (23,07%) e a piora da tontura foi observada em apenas 2 pacientes (3,07%). 17 pacientes (26,16%) não apresentaram tontura no início do estudo.</p>	
--	--	--	--	--	---	--

					<p>PEATE. Os participantes preencheram o questionário de inventário de zumbido (THI).</p> <p>Procedimento do LASER: A radiação LLLT foi direcionada por um período de 20 minutos / dia por um período de 3 meses. O equipamento utilizado foi o Tinnitool (Denmark, Maur, Suíça), um LASER de diodo que fornece luz LASER de onda contínua com comprimento de onda de 650 nm. A potência absoluta de saída é de 5 mW e a energia do LASER é transmitida por meio de uma sonda de LASER inserida no meato acústico externo. O feixe de LASER é projetado na membrana timpânica através de uma lente divergente de 17 graus, criando um ponto com o tamanho de um centímetro quadrado.</p>		
--	--	--	--	--	--	--	--

					<p>O tempo de irradiação foi de 20 minutos /dia resultando em uma densidade de energia de cerca de 6 J na membrana timpânica.</p> <p>Acompanhamento e medição de resultados: dois acompanhamentos e check-ups semanais foram conduzidos, incluindo avaliação clínica e teste de audiometria e timpanometria. Bem como um questionário estruturado também foi preenchido em cada acompanhamento.</p>		
<p>A5</p> <p>Clinical study medium-level LASER in chronic tinnitus treatment</p>	MEDLINE	<p>Hindawi Publishing Corporation. Bio-Med Research International, vol. 2013, 8 pages, Article ID 324234, 2013.</p>	<p>DEJAKUM, K. et al., 2013.</p>	<p>Avaliar o efeito da terapia a LASER de média intensidade no tratamento do zumbido crônico.</p>	<p>Foram selecionados inicialmente, 48 participantes, sendo 23 mulheres e 25 homens com zumbido crônico e perda auditiva sensorineural. Atendidos na Universidade De Medicina de Innsbruck, entre junho de 2002 e março de 2004, com idade entre 16 a 70 anos. Um</p>	<p>Para avaliação principal utilizaram o questionário de zumbido Goebel, que foi preenchido pelos voluntários no início e no final do tratamento, e com 6 semanas após sua finalização. No geral, os participantes experimentaram uma melhora subjetiva moderada no final do tratamento tanto no grupo a LASER quanto no</p>	<p>Concluíram que o aumento da energia total do LASER depositada, que constitui a única diferença entre a LASERterapia de baixa e a de média potência, não resulta em uma redução estatisticamente significativa dos sintomas do zumbido crônico.</p>

				<p>paciente retirou sua participação após 2 sessões e foi excluído da análise estatística.</p> <p>Dos 47 participantes, 22 receberam tratamento a LASER ativo e 25, placebo. O tratamento a LASER foi realizado em 12 sessões por um período de 30 minutos de aplicação cada sessão, durante quatro semanas (3 vezes por semana).</p> <p>Foram usados dois dispositivos a LASER de aparência idêntica produzidos pela Lasotronic (Hengersberg/Alemanha). Um deles tinha um LASER de diodo de arseneto de gálio e alumínio combinado ativo com comprimento de onda de 830 nm (radiação infravermelha) e potência máxima de saída de 450 mW. No outro, o LASER infravermelho foi desativado. Ambos dispositivos tinham um ponteiro</p>	<p>grupo placebo, o que é consistente com outros estudos de zumbido. Após as seis semanas, esse efeito foi revertido. Nesse momento, ambos os grupos apresentaram um aumento moderado da pontuação geral. Ambas as descobertas ainda não foram estatisticamente significativas.</p>	
--	--	--	--	--	---	--

					<p>LASER de luz vermelha (630 nm, saída <1mW) usado como um feixe de mira para encontrar a posição correta para irradiação. A energia total do LASER aplicada foi de 9,700 J. A potência do LASER foi medida em intervalos regulares (quinzenalmente) pelo técnico, para garantir a constância da potência fornecida.</p>		
<p>A6 Efficacy of low-level LASER therapy for tinnitus: a systematic review with meta-analysis and trial sequential analysis</p>	PUBMED	Brain Sci. 2020, 10, 931; doi: 10.3390 / brainsci 10120931.	CHEN, Chih-Hao et al., 2020.	Revisão sistemática da literatura atual sobre LASERterapia de baixa potência em pacientes adultos com queixa de zumbido.	<p>Revisão sistemática e metanálise com análise de ensaios sequenciais.</p> <p>Os estudos selecionados forneceram dados suficientes para a realização da metanálise. Consideraram-se elegíveis ensaios clínicos de controle aleatório que envolveram indivíduos adultos com queixa de zumbido. Foram comparados os que receberam a aplicação do LASER de baixa potência</p>	Foram selecionados 11 estudos, com o total de 670 participantes. Não foram identificadas diferenças estatisticamente significantes no efeito global de acordo com a pontuação pelo THI entre os grupos dos estudos. Nenhuma das análises dos subgrupos mostrou diferença estatisticamente significativa.	A metanálise sugeriu que o LASER de baixa potência não apresenta resultados efetivos claros no controle da gravidade do zumbido. Justificam que isso pode, em parte, ser devido ao número relativamente pequeno de participantes das pesquisas analisadas e também à heterogeneidade de protocolos. São necessárias investigações em larga escala aplicando o LASER de

					com o grupo placebo. Foram utilizados como instrumento de coleta de dados o Tinnitus Handicap Inventory (THI), Escala Analógica Visual (EAV), Escala de classificação verbal (ECV), e pontuação da escala de classificação numérica (ECN).		baixa potência em pessoas com zumbido relacionado a problemas da orelha interna, para identificar os efeitos terapêuticos desta intervenção.
A7 A preliminary study on the efficacy and safety of low-level light therapy in the management of cochlear tinnitus: a single blind randomized clinical trial	MEDLINE	International Tinnitus Journal, 2019; 23(1):52-57	CHOI, Ji Eun et al., 2019.	Avaliar a eficácia e segurança da terapia a LASER de baixo nível, usando novos parâmetros de irradiação para zumbido unilateral crônico em pessoas com disfunção coclear.	Ensaio clínico randomizado, simples-cego, composto por 40 participantes com zumbido unilateral crônico e perda auditiva sensorineural. Os participantes foram separados aleatoriamente entre o grupo placebo e o de intervenção, que receberam terapia a LASER, usando o método de randomização de blocos permutados. O grupo placebo recebeu a aplicação com LASER infravermelho desativado em outro dispositivo. O protocolo de tratamento constituiu em	Não houve diferença estatisticamente significativa nas informações demográficas ou nas características basais do zumbido entre os grupos TINI (LASER) e Sham (placebo). Houve diferenças estatisticamente significativas na duração percebida do zumbido e correspondência de volume do zumbido dependendo do tratamento das sessões no grupo TINI. A duração percebida do zumbido no grupo TINI diminuiu de $3,5 \pm 1,0$ para $3,0 \pm 1,3$ duas semanas após 10 intervenções. As correspondên-	O novo dispositivo a LASER com comprimento de onda de 830nm e nível de saída de 100 =da duração geral e da intensidade do zumbido em sujeitos com disfunção coclear. No entanto, não houve melhora significativa do zumbido duas semanas após o LASER de baixo nível. Esse estudo preliminar possibilitou investigar a eficácia terapêutica do novo aparelho a LASER para o tratamento do zumbido crônico em pacientes com

					10 intervenções com duração de 20 minutos, em período de 2 semanas (5 vezes por semana). Utilizaram o dispositivo TINi (Won Tech Co. Ltd. Daejeon, Coreia). O LASER era de diodo de arseneto de índio e gálio (InGaAs) que fornece luz LASER de onda contínua, este dispositivo emite um LASER com comprimento de onda de 830 nm (radiação infravermelha) e com potência máxima de saída de 450 mW.	cias de intensidade do zumbido no grupo TINi também diminuíram de $4,7 \pm 6,9$ dB SL para $1,0 \pm 4,7$ dB SL duas semanas após 10 intervenções.	perda auditiva. No entanto, novas investigações ainda são necessárias em um número maior de pacientes com os mesmos critérios selecionados neste estudo.
A8 Low-level LASER for treatment of tinnitus: a self-controlled clinical trial	MEDLINE	J Res Med Sci. 2011 Jan; 16(1): 33-38	OKHOVAT, Ahmadsreza et al., 2011.	Avaliar a eficácia do LASER de baixa potência no tratamento do zumbido.	Ensaio clínico autocontrolado com pré-medidas e pós-medidas. Foram selecionados 61 pacientes sofrendo de zumbido bilateral ou unilateral por mais de 6 meses antes do início da pesquisa. Destes, 38 eram homens e 23 mulheres. Um mês antes da terapia foi inter-	O tratamento foi bem tolerado entre os participantes e não foram observados efeitos adversos e colaterais. Da amostra selecionada, 14 trabalhavam em ambiente ruidoso, e os demais não. Em 11 deles, sendo 7 homens e 4 mulheres, o zumbido desapareceu completamente, como a redução de VAS foi observada em 30 pacientes, e 20	Concluíram que a terapia a LASER de baixa intensidade pode oferecer benefício significativo no tratamento do zumbido. Além disso, avaliaram o efeito do tratamento em homens e mulheres de diversas idades e diferentes ocupações laborais. Mais estudos experimentais, especialmente

					<p>rompido o tratamento farmacológico por falta de resultados satisfatórios dos pacientes. Os participantes foram selecionados pela Clínica Central Isfahan, em 2009. Foi usada uma fonte de irradiação LASER TINNimed, um transmissor de LASER macio médio de 5 mW conectado por um cabo de fibra óptica e um adaptador com uma ponta de silicone macio na orelha. O feixe de LASER foi direcionado através da membrana timpânica para a cóclea. O LASER ativo tinha uma saída 5mW e com comprimento de onda de 650 nm. Cada participante foi irradiado por 20 min diários por 20 dias consecutivos. O grupo placebo recebeu aplicação do LASER desativado.</p>	<p>não relataram qualquer alívio. Nenhum relatou que a gravidade do zumbido aumentou. Em relação às idades, houve diferença estatisticamente significativa entre os mais jovens, que tiveram um melhor resultado do tratamento. Foi calculado o resultado do tratamento de acordo com o nível de ruído nos locais de trabalho dos participantes. A diferença não foi estatisticamente significativa nas mulheres, mas foi nos homens.</p>	<p>ensaios clínicos randomizados, são necessários para avaliar o efeito desses fatores na eficácia do tratamento.</p>
A9	MEDLINE	Eur Arch Otorhinolaryngol	NGAO, C. F. et al., 2014.	Examinar a eficácia da estimulação	Estudo prospectivo duplo-	Sessenta e sete pacientes com zumbido como	Em conclusão, este ensaio duplo-cego,

<p>The effectiveness of transmeatal low-power LASER stimulation in treating tinnitus</p>		<p>(2014) 271:975-980.</p>		<p>a LASER transmeatal de baixa potência no tratamento do zumbido.</p>	<p>cego, randomizado, controlado por placebo, paralelo.</p> <p>Foram recrutados para o estudo, pacientes com zumbido como sintoma principal, atendidos no ambulatório de otorrinolaringologia da Universidade Malaya Medical Center de 1º de janeiro de 2010 a 31 de dezembro de 2010. Foi realizada audiometria tonal limiar antes e após a finalização da intervenção. No início, foi realizada a ressonância magnética do cérebro e do meato acústico interno para descarte de qualquer doença retrocolear. Os sujeitos selecionados foram divididos em dois grupos, sendo um grupo "TLLS+" ou grupo ativo, e o segundo grupo foi definido como "TLLS-" ou grupo controle. Os pacientes do grupo ativo usaram um</p>	<p>queixa principal foram atendidos na clínica ORL durante o período de dez semanas. Dos 67 pacientes, 48 preencheram todos os critérios estabelecidos e consentiram em participar do estudo. Finalizaram o estudo 43 deles. Foram necessárias 10 semanas com total adesão por parte dos sujeitos.</p> <p>Em ambos os grupos houve uma diminuição significativa de score do THI, no entanto, quando a diferença entre as pontuações iniciais e finais do THI foram comparadas entre os dois grupos, não houve diferença estatisticamente significativa em termos de melhoras das pontuações.</p>	<p>randomizado e controlado por placebo mostrou que a estimulação transmeatal a LASER de baixa potência não é significante superior ao efeito placebo na melhora do zumbido.</p>
---	--	--------------------------------	--	--	---	--	--

					<p>dispositivo a LASER, a potência de emissão do LASER foi de 5 mW e o comprimento de onda foi de 650 nm por 20 minutos diários por um total de 10 semanas e betaistina oral 24 mg durante as 10 semanas, enquanto os pacientes do grupo controle receberam um dispositivo placebo que parecia idêntico aos ativos, em termos de aparência e peso, para uso semelhante ao do grupo ativo, bem como betais-tina oral 24 mg por 10 semanas. O dispositivo usado neste estudo foi um dispositivo a LASER que emite LASER frio de baixa potência. A potência de emissão do LASER foi de 5 mW e o comprimento de onda foi de 650 nm.</p>		
--	--	--	--	--	---	--	--

Fonte: Os autores (2021).

3. Discussão

Das 10 produções científicas selecionadas para a composição deste estudo, a dissertação 1 e os artigos 1, 3, 5 e 7 são ensaios clínicos cegos randomizados, o A2 é um ensaio clínico aleatório duplo-cego, o A8 é ensaio clínico autocontrolado com pré-medidas e pós-medidas, o A4 é um estudo clínico prospectivo, A6 é revisão sistemática e metanálise com análise sequencial de ensaios, e A9 é um estudo cego prospectivo randomizado.

A amostra da D1 foi composta por 20 participantes, sendo 8 mulheres e 12 homens, um grupo para aplicação do LBI, e outro placebo, que recebeu a aplicação com o equipamento na potência zerada. No A1, composto por 20 participantes, sendo 5 mulheres e 15 homens, com idade entre 33 a 84 anos, um grupo recebeu o LBI e outro grupo placebo, sem ter havido menção sobre o tipo de placebo utilizado. O A3 contou com 31 participantes, sem sexo especificado, um grupo para aplicação do LBI e outro placebo, também não mencionando qual o tipo de placebo. O A4 contou com 65 participantes, sem distribuição quanto ao sexo, com idade entre 15 a 76 anos, um único grupo para aplicação do LBI com diversas etiologias da orelha interna. O A5 foi composto por 47 participantes, sendo 23 mulheres e 24 homens, um grupo para aplicação do LBI e outro placebo, que recebeu aplicação do dispositivo desativado. O A6 foi um estudo composto por 670 participantes, sem sexo especificado, selecionaram 11 estudos de ensaios clínicos com aplicação do LBI e controle aleatório com placebo; A7 contava com 38 participantes, sem sexo especificado, sendo que o grupo experimental recebeu o LBI e outro placebo, que receberam aplicação com *LASER* infravermelho desativado em outro dispositivo; A2 foi composto por 89 participantes, com sexo não especificado, um grupo para aplicação do LBI e outro grupo placebo que recebeu o *LASER* com dispositivo desligado; no A8 havia 61 participantes, sendo 23 mulheres e 38 homens, um grupo para aplicação do LBI e outro placebo, com aplicação do *LASER* desativado; A9 eram 43 participantes, não mencionaram o sexo, um grupo para aplicação do LBI com uso de betaistina oral 24mg durante 10 semanas e o grupo placebo que recebeu um dispositivo placebo que parecia idêntico aos ativos, em termos de aparência e peso, para uso semelhante ao do grupo ativo, bem como betaistina oral 24mg por 10 semanas.

Dos 10 trabalhos selecionados, o número total de participantes foi de 1080,

somente 4 especificaram o sexo dos participantes, sendo 77 homens e 51 mulheres e somente 3 mencionaram a idade, com faixa etária variando de 15 a 84 anos.

Os instrumentos utilizados nos estudos levantados foram o *Tinnitus Handicap Inventory* (THI), Escala Visual Analógica (EVA), Questionário de Zumbido Goebel, Escala de classificação Verbal, Escala de Classificação Numérica e Escala de Avaliação Numérica (NRS). Os artigos 3 e 9 não mencionaram os instrumentos utilizados em suas pesquisas.

Os exames realizados nestes estudos foram Audiometria Tonal Convencional e de Altas Frequências, Imitânciometria, Acufenometria, Eletrococleografia, DPOAEs, EOAT, VENG, Testes Calóricos, PEATE, exame físico realizado por médico otorrinolaringologista, Avaliação Otoneurológica, Avaliação Temporomandibular, Verificação da Tireoide, Auscultação de Vasos Carotídeos, exames de sangue (colesterol, HDL, LDL e triglicerídeos) e ressonância magnética do cérebro e do meato acústico interno. Os artigos 6, 7 e 8 não especificaram os exames realizados.

Quanto ao tipo de *LASER* aplicado, na D1 foi o de baixa intensidade com comprimento de onda vermelho e infravermelho. No A1, o *LASER* utilizado foi o de diodo vermelho e infravermelho; no A4, o de diodo; no A6 e A7, o de diodo de arseneto de índio e gálio (infravermelho); no A5 utilizaram o de diodo de arseneto de gálio e alumínio combinado (radiação infravermelha), sendo usada a energia total do *LASER*; no A2, A3, A8 e A9 foi aplicado o *LASER* de baixa potência (650nm e 5mw). Em todas as pesquisas empregaram o *LASER* de baixa intensidade, exceto no A5, que utilizou o de média.

Em relação ao tempo de aplicação do LBI, A2, A4, A6, A7, A8 e A9 aplicaram o LBI com duração de 20 minutos por sessão, o A1 e A3 aplicaram por 25 minutos, A5 por 30 minutos, e a D1 não especificou o tempo de duração da aplicação do LBI, mencionando somente um total de 12 sessões, como também o A1 e A5. O A2 realizou um total de 20 sessões, e o A8 realizou a mesma quantidade de sessões que o A2, porém em dias consecutivos, o A6 e A7 aplicaram o LBI em 10 sessões, o A9 realizou um número de sessões equivalente a 10 semanas e o A4 aplicou durante 3 meses. Na D1 e no A1 foi realizada a aplicação do LBI em 12 sessões; A2, 20 sessões; A7, 10 sessões; e A4, 3 meses, 1 vez ao dia, com duração entre 20-25 minutos por sessão.

Na comparação do número de sessões e tempo de aplicação do LBI em cada estudo, foi possível verificar que a maioria o fez em 10, 12 e 20 semanas com tempo de aplicação entre 20 a 30 minutos. A pesquisa que se desviou destes parâmetros foi a do artigo 4, que teve um tempo maior de aplicação, sendo este de 3 meses. Dentre as 10 pesquisas levantadas, a D1 e os artigos 1, 2, 4 e 7 apresentaram achados satisfatórios, sendo que o A1 e A4 identificaram resultados razoáveis. A amostra do A4 apresentava como etiologia alterações cocleares, e o A1 não apresentou uma etiologia definida. A D1, e os artigos 2 e 7 apresentaram resultados significante positivos, sendo que na D1 e no A7 não houve especificação da etiologia do zumbido. No A2, os participantes tinham perda auditiva induzida por ruído (PAINPSE). No A5 e A6, os participantes apresentaram comprometimento da orelha interna.

Quanto ao local de aplicação do *LASER* de baixa intensidade, nos artigos 7, 8 e 9 o equipamento foi posicionado na frente da membrana timpânica em direção a cóclea, no A5 e A3 posicionou-se no canal auditivo externo em direção a membrana timpânica, no A1 e A2 o LBI foi direcionado na mastoide, sendo que o A1 também realizou a aplicação no meato acústico externo, enquanto na D1 também se deu na veia lingual direita e esquerda, na membrana timpânica direita e esquerda e no meato acústico externo.

No A8 identificaram diferenças entre homens e mulheres e também entre as diferentes idades. Os mais jovens apresentaram diferença estatisticamente significativa, com melhor resultado do tratamento. A diferença não foi estatisticamente significativa nas mulheres, mas foi nos homens. Concluiu-se que o LBI pode oferecer benefícios significativos no tratamento do zumbido crônico.

Os artigos 1 e 4 descreveram resultados razoáveis, o A8 e A9 não identificaram resultados significante superiores ao placebo, o A3 identificou uma leve melhora subjetiva, porém, classificando o resultado como não eficaz objetivamente. No A5 não houve uma redução estatisticamente significativa do zumbido crônico. No A6 (revisão sistemática com metanálise) ressaltou-se que a contribuição da terapia com *LASER* de baixa intensidade no controle da gravidade do zumbido não foi clara, em parte, devido ao número relativamente pequeno de participantes e à heterogeneidade dos estudos.

Quanto aos resultados obtidos com a aplicação do LBI, na D1, o grupo teste

apresentou redução significativa maior que os participantes submetidos ao grupo placebo, independentemente do momento de avaliação; no A3, A6 e A7, os grupos testes não apresentaram nenhuma diferença estatisticamente significativa em relação ao grupo placebo, com exceção do A3, no qual identificaram uma melhora subjetivamente leve, não tendo uma melhora na avaliação objetiva do zumbido.

No A2, houve uma redução significativa melhor em comparação ao grupo placebo em todos os períodos, porém, apesar da melhora significativa dos resultados, o efeito foi enfraquecido após 3 meses de tratamento, o que também ocorreu no A5, no qual identificaram uma melhora subjetiva moderada, porém o resultado foi revertido após 6 semanas. O que diferiu no A5 é que foi usada energia total do *LASER* (até um fator de 80). Tal variação consiste na diferença entre *LASER*terapia de baixa e de média intensidade.

O A1 apresentou resultados eficazes em produzir uma melhora razoável nos indivíduos com zumbido crônico, ressaltando que os autores indicaram a necessidade de se definir um protocolo para aplicação do LBI. No A8 recomendaram a realização de novos estudos para avaliar o efeito desses fatores na eficácia do tratamento. No A4, os autores classificaram o LBI como sendo útil e eficaz no tratamento do zumbido crônico, em contrapartida, o A9 concluiu que o LBI não é significante superior ao efeito placebo na melhora do zumbido, pois não houve diferença estatisticamente significante em termos de melhora.

CONCLUSÃO

Pelas pesquisas analisadas nesta revisão integrativa não é possível afirmar que a aplicação do LBI produz um efeito definitivo para o tratamento do zumbido. Observa-se uma tendência positiva quanto a sua utilização. Há necessidade da validação de protocolos com metodologia e parâmetros definidos. É um procedimento seguro, não invasivo, e sem efeitos colaterais quando usado em baixa potência.

Torna-se fundamental o registro dos protocolos de aplicação do LBI quanto ao tempo, número de sessões, tipo de irradiação, local de aplicação (método da irradiação), comprimento de onda, potência do aparelho e energia por ponto. Estas especificações podem levar à definição de protocolos para validação do procedimento, facilitando a análise dos dados e a conclusão da efetividade do LBI no tratamento do zumbido.

REFERÊNCIAS

CHEN, Chih-Hao; HUANG, Chii-Yuan; CHANG, Chun-Yu; CHENG, Yen-Fu. Efficacy of low-level LASER therapy for tinnitus: a systematic review with meta-analysis and trial sequential analysis. **Brain Sciences**, [S.L.], v. 10, n. 12, p. 931, 2 dez. 2020. MDPI AG. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.3390/brainsci10120931>. Acesso em: 25 de abril de 2021.

CHOI, Ji Eun et al. A preliminary study on the efficacy and safety of low-level light therapy in the management of cochlear tinnitus: A single blind randomized clinical trial. **The international tinnitus journal**, v. 23, n. 1, p. 52-57, 2019. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31469529/>. Acesso em: 22 de abril de 2021.

ELSANADIKY, Hanaa H. et al. Evaluation of transient evoked otoacoustic emissions using low-level LASER stimulation in individuals with normal hearing with tinnitus. **Tanta Medical Journal**, v. 45, n. 1, p. 45, 2017. Disponível em: <https://www.tdj.eg.net/article.asp?issn=1110-1415;year=2017;volume=45;issue=1;spage=45;epage=50;aulast=Elsanadiky>. Acesso em: 24 de abril de 2021.

DEJAKUM, K.; PIEGGER, J.; PLEWKA, C.; GUNKEL, A.; THUMFART, W.; KUDAIBERGENOVA, S.; GOEBEL, G.; KRAL, F.; FREYSINGER, W.; Medium-level LASER in chronic tinnitus treatment. **BioMed Research International**, v. 2013, Artigo ID 324234, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1155/2013/324234>. Acesso em: 24 de abril de 2021.

FIGUEIREDO, Ricardo Rodrigues; AZEVEDO, Andréia Aparecida de; OLIVEIRA, Patrícia de Mello. Análise da correlação entre a escala visual-análoga e o Tinnitus Handicap Inventory na avaliação de pacientes com zumbido. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, v. 75, n. 1, p. 76-79, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0034-72992009000100012>. Acesso em: 22 de outubro de 2020.

GEOCZE, Luciana; MUCCI, Samantha; ABRANCHES, Denise Caluta; MARCO, Mario Alfredo de; PENIDO, Norma de Oliveira. Systematic review on the evidences of an association between tinnitus and depression. **Brazilian Journal Of Otorhinolaryngology**, [S.L.], v. 79, n. 1, p. 106-111, jan. 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5935/1808-8694.20130018>. Acesso em: 22 de outubro de 2020.

GOMES, Cristiane Faccio; SCHAPOCHNIK, Adriana. 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. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/dic/article/view/29636>. Acesso em: 25 de outubro de 2020.

MOLLASADEGHI, Abolfazl; MIRMOHAMMADI, Seyyed Jalil; MEHRPARVAR, Amir Houshang; DAVARI, Mohammad Hossein; SHOKOUH, Pedram; MOSTAGHACI, Mehrdad; BARADARANFAR, Mohammad Hossein; BAHALOO, Maryam. Efficacy of low-level LASER therapy in the management of tinnitus due to noise-induced hearing

loss: a double-blind randomized clinical trial. **The Scientific World Journal**, [S.L.], v. 2013, p. 1-7, 2013. Hindawi Limited. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1155/2013/596076>. Acesso em: 22 de março de 2021.

MONTAZERI, Katayoon et al. Alterations in auditory electrophysiological responses associated with temporary suppression of tinnitus induced by low-level LASER therapy: a before-after case series. **Journal of LASERs in medical sciences**, v. 8, n. Suppl 1, p. S38, 2017. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29071034/>. Acesso em: 24 de abril de 2021.

MORES, Jaíse Thainara et al. Perfil clínico e implicações do zumbido em indivíduos com e sem perda auditiva. In: CoDAS. **Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia**, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2317-1782/20192018029>. Acesso em: 24 de outubro de 2020.

OKHOVAT, Ahmadreza et al. Low-level LASER for treatment of tinnitus: a self-controlled clinical trial. **Journal of research in medical sciences: the official journal of Isfahan University of Medical Sciences**, v. 16, n. 1, p. 33, 2011. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21448380/>. Acesso: 22 de abril de 2021.

NGAO, C. F. et al. The effectiveness of transmeatal low-power LASER stimulation in treating tinnitus. **European Archives of Oto-Rhino-Laryngology**, v. 271, n. 5, p. 975-980, 2014. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23605244/>. Acesso em: 22 de abril de 2021.

ROCHA, Andressa Vital. **Diretrizes para intervenção fonoaudiológica do zumbido**. 2018. Tese (Doutorado em Odontologia) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/25/25143/tde-13072018-093027/en.php>. Acesso em: 17 de maio de 2021.

SALAHALDIN, Ahmed H.; ABDULHADI, Khalid; NAJJAR, Nihal; BENER, Abdulbari. Low-level LASER therapy in patients with complaints of tinnitus: a clinical study. *Isrn Otolaryngology*, [S.L.], v. 2012, p. 1-5, 9 abr. 2012. **Hindawi Limited**. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5402/2012/132060>. Acesso em: 24 de abril de 2021.

SILVA, Mirele Regina da. **O uso do LASER de baixa intensidade em indivíduos com zumbido e sem perda auditiva**. 2019. Dissertação (Mestrado em Fonoaudiologia) – Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, Bauru, 2019. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/25/25143/tde-14062019-173333/en.php>. Acesso em: 10 de outubro de 2020.

SILVA, Ricardo Willian Trajano. LASERterapia: analgesia por acupuntura. **Omnipax** [S.L.], p. 81-92, 29 out. 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.7436/2013.anac.06>. Acesso em: 14 de maio de 2021.

SOUZA, Marcela Tavares de; SILVA, Michelly Dias da; CARVALHO, Rachel de. Revisão integrativa: o que é e como fazer. **Einstein**, v. 8, n. 1, p. 102-106. São Paulo, 2010. Disponível em: https://www.scielo.br/pdf/eins/v8n1/pt_1679-4508-eins-8-1-0102. Acesso em: 12 de fevereiro de 2021.

SUZUKI, Flavia Alencar de Barros; SUZUKI, Fabio Akira; ONISHI, Ektor Tsuneo; PENIDO, Norma Oliveira. Psychoacoustic classification of persistent tinnitus. **Brazilian Journal Of Otorhinolaryngology**, [S.L.], v. 84, n. 5, p. 583-590, set. 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bjorl.2017.07.005>. Acesso em: 24 de outubro de 2020.

AZEVEDO, Andréia Aparecida de; OLIVEIRA, Patrícia Mello de; SIQUEIRA, Adriana Gomes de; FIGUEIREDO, Ricardo Rodrigues. Análise crítica dos métodos de mensuração do zumbido. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, FapUNIFES, [S.L.], v. 73, n. 3, p. 418-423, jun. São Paulo, 2007. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/s0034-72992007000300019>. Acesso em: 22 de junho de 2021.