

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
Faculdade de Ciências de Saúde
Departamento de Odontologia



Trabalho de Conclusão de Curso

**Eficácia da laserterapia em pacientes com trismo decorrente do tratamento oncológico:
uma revisão narrativa**

Brasília, 24 de janeiro de 2025

Lorrane Oliveira Viana

**Eficácia da laserterapia em pacientes com trismo decorrente do tratamento
oncológico: uma revisão narrativa**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Odontologia da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília, como requisito parcial para a conclusão do curso de Graduação em Odontologia.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Tadeu de Souza Figueiredo

Brasília, 2025

Lorrane Oliveira Viana

**Eficácia da laserterapia em pacientes com trismo decorrente do tratamento
oncológico: uma revisão narrativa**

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado, como requisito parcial para a conclusão do curso de Graduação em Odontologia, Departamento de Odontologia da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília.

Data da defesa: 24 de janeiro de 2025.

Banca examinadora:

Prof. Dr. Paulo Tadeu de Souza Figueiredo (Orientador)

Prof. Dr. Sérgio Bruzadelli Macedo

Prof.^a. Dra. Carla Ruffeil Moreira Mesquita

Aos meus maiores mestres: a Deus, minha família, meus professores e amigos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente a Deus, pela grande oportunidade de estudar numa Universidade renomada, de alta qualidade, num curso de difícil acesso para várias pessoas.

Agradeço também aos meus pais por todo apoio dado em toda minha vida de estudos, desde o preparo para entrar em uma Universidade federal. Ao meu pai, por todo apoio financeiro, abdicando de muitas outras coisas, e minha mãe, por muitas vezes ter abdicado da própria vida para possibilitar condições de estudos melhores para as três filhas. Agradeço às minhas irmãs mais velhas Andressa e Maysa, por terem sido um guia do caminho a ser seguido, sempre acreditarem no meu potencial e me darem apoio.

Agradeço ao excelente corpo docente da Unb, por me possibilitar ter um ensino de altíssima qualidade, mas especialmente à professores que foram marcantes na minha vida acadêmica, em especial: a professora Aline Úrsula, que me conhece desde o primeiro semestre da faculdade no projeto de próteses bucomaxilofaciais, e sempre ofereceu um abraço de acalento e nos orienta de forma amorosa; ao professor Sérgio Bruzadelli, o qual foi uma pessoa marcante para mim desde a matéria de anestesiologia, e o qual tive uma proximidade maior devido ao projeto de ozônioterapia; à professora Nicole Aime que apesar de ter permanecido pouco tempo na minha vida acadêmica, foi para mim um grande apoio em momentos difíceis; à professora Fabrícia Araujo, que com sua calma e com sua voz mansa, foi um grande acalento nos momentos de desespero da clínica 5 e 6. Agradeço à professora Renata Saraiva, por ter sido um grande apoio da disciplina de pediatria, sempre ensinando com paciência, sempre nos incentivando, enaltecendo e ajudando. À professora Maria do Carmo, pelo apoio prestado, por sua graça e competência; às professora Ana Luísa de periodontia, Bruna Frizon de periodontia, Josy de periodontia e Yuri por serem extremamente acolhedores e tranquilos ao nos orientarem na prática clínica, ao professor Marcelo de endodontia pela ótima orientação no laboratório, e à preceptora Patricia. Agradeço também ao professor Paulo, por ser um ótimo orientador, bastante dedicado, compreensivo e paciente ao lidar comigo. Agradeço também à aluna de mestrado Raíza, pela grande ajuda em escrever o trabalho.

Agradeço aos meus amigos, Juliana, Emmanuel, Gustavo, Daniel e Micas pela companhia e risadas durante o curso. Agradeço também às minhas amigas encontrada mais pelo final do curso: Ariane, Priscila, Sarah e Thalita; vocês são ótimas companhias, sou muito grata por ter conhecido vocês, e por nossa amizade.

Mas, um agradecimento especial vai para minha dupla da faculdade e da vida: Mariana Dias. Uma pessoa que me ajudou desde do primeiro dia que fui aprovada de terceira chamada, após o início do curso e ela pegou o meu contato para me passar todo o material já passado. Você foi uma pessoa inigualável na minha vida, só tenho a agradecer por todo apoio prestado em todos os sentidos: um ombro pra chorar, as palavras de acalento, materiais de estudo da

faculdade, risadas, por me incentivar a ser melhor, e a companhia para estudos e momentos de distração.

*“Tu recria tua vida, sempre, sempre.
Remove pedras e planta roseiras e faz doces. Recomeça.”
Cora Coralina*

RESUMO

A VIANA, LO. Eficácia da laserterapia em pacientes com trismo decorrente do tratamento oncológico . 2024. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia)- Departamento de Odontologia da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília.

O trismo é uma restrição na abertura bucal, comum em pacientes com câncer de cabeça e pescoço tratados com cirurgia e/ou radioterapia, resultando em impacto significativo na qualidade de vida. A fotobiomodulação (FBM), incluindo o uso de laser de baixa potência, tem se mostrado promissora no manejo do trismo, devido à sua capacidade de reduzir a fibrose, promover regeneração muscular e aliviar a dor sem efeitos adversos. Estudos sugerem que a FBM pode melhorar a função mandibular e a qualidade de vida dos pacientes, tornando-se uma intervenção relevante no tratamento de complicações orofaciais associadas ao câncer. O objetivo desse trabalho foi realizar uma revisão narrativa para reunir as evidências da literatura em relação a eficácia da FBM no tratamento do trismo decorrente de tratamento oncológico. Objetiva-se também avaliar o consenso da literatura sobre o tema, resumir resultados dos estudos além de apresentar as principais limitações e possibilidades de estudos futuros. Esta revisão narrativa organizou e apresentou o conhecimento disponível sobre o uso da FBM no tratamento do trismo em pacientes com câncer de cabeça e pescoço. Foram incluídos estudos que avaliaram a eficácia da FBM na prevenção e tratamento do trismo pós-tratamento oncológico, excluindo trabalhos que não abordaram a FBM ou que avaliaram trismo em pacientes não oncológicos. A busca foi realizada em bases de dados como PubMed e Google Acadêmico, com a seleção e análise dos estudos em duas etapas. A busca inicial resultou em 428 artigos no PubMed e 360 na literatura cinzenta. Após a remoção de duplicatas e triagem por títulos e resumos, 19 artigos foram selecionados para a revisão. A segunda etapa de seleção, com leitura completa, resultou em 18 estudos, incluindo revisões sistemáticas, narrativas, integrativas e ensaios clínicos. A FBM possui grandes evidências para benefício no uso do tratamento do trismo decorrente de tratamento oncológico, principalmente como complementar à terapias tradicionais de exercício. Mais estudos com nível elevado de evidência devem ser realizados para confirmar a eficácia.

Palavras-chave: Trismo, Radioterapia, Câncer de cabeça e pescoço, Revisão narrativa, Fotobiomodulação.

ABSTRACT

VIANA, LO. Efficacy of Laser Therapy in Patients with Trismus Resulting from Oncological Treatment. 2024. Undergraduate Thesis (Bachelor's Degree in Dentistry) – Department of Dentistry, Faculty of Health Sciences, University of Brasília.

Trismus is a restriction in mouth opening, commonly observed in patients with head and neck cancer treated with surgery and/or radiotherapy, resulting in a significant impact on quality of life. Photobiomodulation (PBM), including the use of low-level laser therapy, has shown promise in the management of trismus due to its ability to reduce fibrosis, promote muscle regeneration, and alleviate pain without adverse effects. Studies suggest that PBM can improve mandibular function and quality of life in patients, making it a relevant intervention for the treatment of orofacial complications associated with cancer.

The aim of this study was to conduct a narrative review to compile evidence from the literature regarding the efficacy of PBM in the treatment of trismus resulting from oncological treatment. Additionally, it aimed to evaluate the consensus in the literature on this topic, summarize study outcomes, and highlight major limitations and future research opportunities.

This narrative review organized and presented the existing knowledge on the use of PBM in the treatment of trismus in patients with head and neck cancer. The review included studies that assessed the efficacy of PBM in the prevention and treatment of trismus after oncological treatment, excluding works that did not address PBM or evaluated trismus in non-oncological patients.

The literature search was conducted in databases such as PubMed and Google Scholar, with study selection and analysis performed in two stages. The initial search yielded 428 articles on PubMed and 360 from the gray literature. After removing duplicates and screening titles and abstracts, 19 articles were selected for review. A second selection stage, involving full-text reading, resulted in the inclusion of 18 studies, encompassing systematic reviews, narrative reviews, integrative reviews, and clinical trials.

PBM demonstrates substantial evidence supporting its benefits in the treatment of trismus caused by oncological treatment, particularly as an adjunct to traditional exercise-based therapies. Further studies with higher levels of evidence are necessary to confirm its efficacy.

Keywords: Trismus, Radiotherapy, Head and Neck Cancer, Narrative Review, Photobiomodulation.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO..... 13

2 MATERIAIS E MÉTODO..... 15

3	RESULTADOS.....	16
4	DISCUSSÃO.....	18
5	CONCLUSÃO.....	20
6	REFERÊNCIAS.....	21

1 INTRODUÇÃO.

O trismo é uma restrição no movimento mandibular, ou “redução da abertura dos maxilares”, que pode ser decorrente de tumor, infecção local, fibrose tecidual, dor na abertura da boca ou contração tônica dos músculos da mastigação. Tem sido definida variadamente como uma abertura bucal menor que 40 ou menor que 20 mm, enquanto classificações menos restritivas também têm sido utilizadas¹.

O trismo é comum após o tratamento de tumores de cabeça e pescoço que requerem cirurgia e/ou radioterapia na cavidade oral, orofaringe, músculos da mastigação e articulações temporomandibulares¹. A grande maioria dos pacientes com câncer avançado de cabeça e pescoço (CCP) sofrem complicações orofaciais, orofaríngeas e cervicais decorrentes do tratamento com radioterapia (RT) ou quimiorradioterapia (QRT)³. O trismo é causado pela invasão tumoral ou RT dos músculos mastigatórios ou da articulação temporomandibular. A prevalência ponderada de trismo é estimada em 25% após RT convencional, 5% após Radioterapia de intensidade modulada e 31% para TRC. O risco de trismo aumenta quando a dose cumulativa de radiação é superior a 60 Gy. Entretanto, o fator de risco mais importante é a inclusão dos músculos pterigoideos laterais no campo de alta dose de RT. O trismo tipicamente se desenvolve 3-6 meses após a RT³. O trismo pode ser autolimitado e melhorar com o tempo, mas em muitos pacientes algum grau de trismo é permanente e pode até ser progressivo. O trismo moderado a grave pode ter um impacto marcante na saúde e na qualidade de vida do paciente, prejudicando a mastigação, nutrição e acesso à cavidade oral, com efeitos sobre o fluxo na higiene oral e no atendimento odontológico. À medida que a gravidade do trismo aumenta, também aumenta o impacto na qualidade de vida e na capacidade funcional, isso pode limitar as oportunidades de retorno ao trabalho¹.

Entre as medidas de cuidados de suporte atualmente disponíveis, o uso da fotobiomodulação (FBM) tem se mostrado significativamente promissor. FBM refere-se a várias energias de luz, como terapia a laser de baixa potência (LLLT) e diodo emissor de luz (LED) e luz visível. Muitos estudos têm relatado a eficácia da amplificação da luz por emissão estimulada de radiação (LASER) no processo de cicatrização de feridas¹. A laserterapia de baixa potência (LLLT) poderia modular a atividade inflamatória e acelerar a cicatrização de feridas³. Como demonstrado por vários estudos, a fibrose parece ser um evento inicial importante no desenvolvimento do trismo induzido por RT. Outros fatores que favorecem o desenvolvimento do trismo são o tecido cicatricial pós-cirúrgico, a lesão nervosa ou uma combinação desses

fatores. A hipomobilidade mandibular eventualmente leva ao encurtamento muscular e possivelmente à disfunção da articulação temporomandibular. No entanto, intervenções precoces também podem ser usadas para minimizar o trismo¹. A principal justificativa para um possível benefício clínico da PBM no tratamento do trismo é o potencial da FBM em reduzir a fibrose e promover a regeneração muscular. Além disso, essa terapia geralmente não apresenta efeitos adversos. Como efeitos primários, o LBI promove vasodilatação, aumento do fluxo sanguíneo, drenagem linfática e ativação de fibroblastos e neutrófilos, o que resulta em alterações no limiar de dor e diminuição do edema. Os efeitos secundários incluem a agregação de muitas moléculas, como endorfinas endógenas e encefalina no tecido, resultando em redução da inflamação, da resposta imune e da dor³. Atualmente, a FBM é definida como: "o uso de radiação óptica não ionizante na faixa espectral do visível e infravermelho próximo ao absorvido por cromóforos endógenos para eliciar eventos fotofísicos e fotoquímicos em várias escalas biológicas sem provocar dano térmico, levando a alterações fisiológicas e benefícios terapêuticos" ³. Avanços recentes na tecnologia de FBM, juntamente com uma melhor compreensão dos mecanismos envolvidos e parâmetros dosimétricos, podem levar ao manejo de uma gama mais ampla de complicações associadas ao tratamento de câncer de cabeça e pescoço (CCP). Existem vários padrões dosimétricos de aparelho laser e variações em quantidade de energia que variam em diversos estudos. A maioria dos pacientes, desenvolve múltiplas complicações, que estão associadas a morbidade e mortalidade significativas, resultando em maior uso de recursos de saúde e podem comprometer a adesão do paciente aos protocolos de terapia oncológica, resultando em desfechos subótimos. Tendo uma carga significativa da doença com impacto negativo na qualidade de vida³.

2 MATERIAIS E MÉTODO.

Essa revisão narrativa foi pautada no objetivo de organizar e apresentar de forma não sistematizada o conhecimento presente na literatura científica sobre o tratamento com fotobiomodulação para o trismo decorrente de tratamento oncológico do câncer de cabeça e pescoço.

2.1 Critério de Elegibilidade

Essa revisão narrativa foi feita a partir de estudos que avaliassem os resultados do tratamento a partir da fotobiomodulação em pacientes com trismo por consequência do tratamento oncológico.

2.2 Critérios de Inclusão

Foram incluídos estudos do tipo revisão narrativa, sistemática e integrativa; e ensaios clínicos, que avaliaram o resultado do tratamento e prevenção do trismo em pacientes que passaram por tratamento oncológico.

2.3 Critérios de Exclusão

Estudos que avaliaram trismo em pacientes não oncológicos, com pacientes que não foram tratados com fotobiomodulação, estudos que abordaram outras complicações do tratamento oncológico que não são trismo. Os estudos sem acesso ao texto completo, artigos de opinião, capítulos de livro, e editoriais foram excluídos.

2.4 Estratégia de Busca

A busca nas bases de dados selecionadas foi realizada no dia 12 de agosto de 2024. Nenhuma restrição foi aplicada nas buscas. A base de dados utilizadas para a pesquisa foi o PubMed e a busca na literatura cinzenta foi realizada no Google Acadêmico, LIVIVO e ProQuest.

O aplicativo de leitura Rayyan foi utilizado para organizar a seleção de artigos, na fase de leitura de títulos e resumos. Também para a exclusão de artigos duplicados

2.5 Busca

A busca nas bases de dados foi realizada por meio da elaboração de estratégias de busca levando em conta as palavras-chave relacionadas a pergunta de pesquisa desenvolvida para a revisão e os critérios de elegibilidades, utilizando os operadores booleanos. As buscas foram adaptadas individualmente para algumas bases de dados e podem ser conferidas no Apêndice Suplementar 1.

2.6 Seleção dos Estudos

A seleção dos estudos foi feita em duas etapas. A primeira etapa consistiu na leitura do Título e resumo de cada uma das referências, selecionando aqueles que se adequavam aos critérios de elegibilidade. A segunda etapa consistiu na leitura completa dos artigos escolhidos na primeira fase, incluindo aqueles artigos que se enquadraram nos critérios de elegibilidade.

2.7 Coleta de Dados

As informações foram coletadas dos artigos e organizadas de acordo com os critérios (1) Título (2) Ano da publicação e País; (3) tipo de estudo; (4) metodologia e unidades de medida utilizada; (5) Eficácia no trismo.

3 RESULTADOS

3.1 Seleção dos estudos

A busca realizada resultou em um total de 428 artigos na bases de dados PUBMED e 360 na literatura cinzenta. A partir desses artigos, foi realizada a primeira etapa da seleção dos estudos, a partir do aplicativo Rayan com a leitura de títulos e resumos de todas as referências coletadas, e remoção das duplicatas isoladamente na base de dados e da literatura cinzenta, resultando em um total de 13 artigos do PUBMED e 22 artigos provenientes das bases da literatura cinzenta. Dentre os motivos de exclusão, estão não abordar trismo, não abordar laser como tratamento, serem capítulos de livro ou editoriais.

Na amostra da literatura cinzenta, um total de 11 artigos foram excluídos durante a segunda etapa da seleção, devido ao fato de serem artigos duplicados da amostra da base de dados. Assim sendo, um total de 11 artigos da amostra da literatura cinzenta foram selecionados para integrar essa revisão, levando a um total de 24 artigos.

Durante a segunda etapa da seleção, fez-se a leitura completa dos artigos selecionados na primeira etapa, avaliando se esses estudos se enquadravam ou não dentro dos critérios de elegibilidade. Na amostra da literatura cinzenta, um total de 6 artigos foram excluídos, devido ao fato de não mostrarem resultados para Trismo (n = 4), e por não mostrarem tratamento do trismo com laserterapia (n = 1), e (n=1) por abordar uma revisão que relatava um ensaio clínico já inserido neste estudo. Sendo assim, um total de 12 artigos da base de dados, 5 da literatura cinzenta e 1 adicionado manualmente.

Dentro desse total de 18 artigos (4) se tratavam de revisões sistemáticas, (6) eram revisões narrativas, (2) revisões integrativas, (5) ensaios clínicos, dentre os quais, (1) era um ensaio triplo cego randomizado, e (2) casos controle. 9 deles afirmam a eficácia da fotobiomodulação no tratamento do trismo em pacientes oncológicos, 3 não afirmam evidências, e 4 apresentam a possibilidade de eficácia, mas sem afirmar totalmente. O período de publicação variou de 2016 a 2024, e os países de publicação se distribuíram em: Grécia(1), Suíça(1), Espanha(1), Brasil(5), Egito(1), EUA (2), Holanda(2) e Alemanha (1), França (2), 1 entre Brasil e Chile. Dentre a avaliação na eficácia do trismo, (9) estudos mostraram resultado positivo na fotobiomodulação para o tratamento do trismo decorrente de tratamento oncológico, 3 estudos não afirmaram resultados, dentre os quais 1 artigo não encontrou resultados⁴, e 5 afirmaram a possibilidade de eficácia do tratamento devido a baixas evidências mas possui um mecanismo que pode ser favorável ao agir em fatores causais da doença.

4 artigos não mostraram dados para aspectos físicos do aparelho laser (como comprimento de onda, densidade de potência, tempo de aplicação e densidade de energia). Dentre os dados apresentados, sete artigos apresentaram o tratamento com comprimento de onda Infravermelho de 800nm (de 808 até 810); 1 apresentava comprimento de onda de 750-830nm, 2 de 800 a 1100nm; no comprimento de onda vermelho, 3 artigos apresentavam o laser utilizado no comprimento de onda 660nm, 1 de 630nm a 680nm, e 1 em 950nm. Os dados detalhados sobre a metodologia indicada ou utilizada em cada estudo estão disponíveis na tabela em anexo.

A metade dos artigos (50%) apresentou resultado positivo para a eficácia da fotobiomodulação (FBM) no tratamento do trismo decorrente de tratamento oncológico. Os artigos "Interventions for Trismus in Head and Neck Cancer Patients: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials"⁵ e "Effects of Ultrasound, Laser and Exercises on Temporomandibular Joint Pain and Trismus Following Head and Neck Cancer"⁶ relatam estudos nos quais pacientes tratados com um regime de exercícios em combinação com terapia a laser de baixa intensidade apresentou resultados superiores nas medições de abertura bucal em comparação com o exercício isolado; outro estudo de ensaio clínico comparativo⁵ também mostrou a eficácia do tratamento de FBM em relação ao tratamento de exercícios isolado. Outro artigo, um ensaio clínico randomizado mostra que FBM foi eficaz sem a fisioterapia, com melhor desempenho usando a fisioterapia adjunta⁶, enquanto uma revisão integrativa⁷ reitera a eficácia, mas afirma que a FBM não substitui a fisioterapia como terapia convencional para esta condição.

Enquanto isso, outra revisão narrativa da Holanda³ demonstra um possível resultado da FBM ao poder atuar em mecanismos da fibrose e regeneração muscular. Outra revisão sistemática² elaborada por especialista de várias regiões do mundo reunindo os maiores experts sobre o assunto aborda um relato de caso positivo⁸ para redução da dor e limitações de abertura

bucal.

Outros estudos primários, sendo um ensaio triplo cego randomizado ⁹, e um ensaio clínico controlado randomizado ¹⁰ afirmam a eficácia da FBM. Ademais, outro artigo ¹¹ afirmou que a FBM foi consideravelmente eficaz em aumentar a abertura bucal, e reduzir dor em músculos mastigatórios, também traz como fato importante, a menor eficácia do laser conforme maior for o efeito da radioterapia.

Por outro lado, alguns artigos não afirmam a eficácia da FBM no tratamento do trismo decorrente de tratamento oncológico, mas o trazem como potencialmente benéfico ^{12, 13, 14} ao, prevenir³/reduzir¹² a fibrose, melhorar a função em vários tecidos, inclusive o muscular ¹², aliviar a dor com sua ação analgésica, e por seus efeitos neuro protetores demonstrados por estudos in vitro ¹⁵. Um artigo de revisão sistemática ¹³ afirma possuir baixa evidência para essa afirmação por conta da falta precisão dos protocolos de tratamento. Nesse contexto, por conta da necessidade de mais estudos e limitações nas evidências, outros artigos não trouxeram a eficácia desse tratamento como afirmativa ^{11,16,17}.

4 DISCUSSÃO.

O tratamento oncológico é um processo extremamente desgastante para o paciente não só durante o tratamento, mas também após a finalização, em que o paciente precisa lidar com diversas sequelas que interferem na sua qualidade de vida. Observa-se, grandes intercorrências no sistema estomatognático em pacientes com câncer de cabeça e pescoço sendo tratado por conta do foco do tratamento radioterápico ser na região. O trismo é um problema grave durante o tratamento oncológico e agravado após, prejudicando a qualidade de vida de forma ostensiva ao interferir na alimentação, fala e convívio social.

Dentre os dezoito artigos selecionados, observa-se uma certa homogeneidade em relação à existência de efeitos da fotobiomodulação (cerca de 83% dos artigos) no tratamento de trismo. Entretanto, a baixa evidência científica faz com que muitos desses estudos não sejam afirmativos para a eficácia (33,33%), assim sendo abordado a necessidade de mais estudos ^{12, 13}, é necessário também a padronização dos métodos de tratamento (como frequência de atendimento, tempo de aplicação, áreas abrangidas) e aspectos técnicos como tipo de radiação utilizado (laser vermelho ou infra-vermelho), comprimento de onda, densidade de potência/irradiância de superfície, dose total e fluência de fótons. A maioria dos artigos esclarece o tipo de radiação utilizada, a energia (J) e potência, mas o comprimento de onda deixa de ser relatado em alguns, e a densidade de potência, a fluência de fótons deixam de ser relatados em muitos deles. Estes pontos são importantes para a comparação dos estudos, sendo que a falta deles pode ser um risco de viés para os resultados por possuir várias maneiras de tratamento que podem proporcionar resultados diferentes, ademais, essa grande

diversidade de mecanismos de tratamento prejudica a comparação de estudos e diminui o nível de evidência do tratamento. Sabe-se que "a terapia de FBM exibe uma resposta de dose bifásica que requer parâmetros de irradiação otimizados para o tecido específico. Em outras palavras, doses menores que o valor ideal podem ter um efeito diminuído, enquanto doses maiores que o ideal podem não ter benefícios ou até mesmo resultados terapêuticos adversos"².

A associação Mundial de Terapia de Fotobiomodulação (WALT) adotou várias abordagens inovadoras de dosimetria, como a irradiância da superfície de tratamento (TSI, medida em mW/cm^2), fluência fotônica (pJ/cm^2) e tratamentos não térmicos. "Esses métodos visam otimizar a aplicação prática da dosimetria de PBM. Esse desenvolvimento decorre da compreensão de que a incorporação da energia de comprimento de onda individual na dosagem de PBM pode prevenir a superdosagem e permitir combinações precisas de doses usando múltiplos comprimentos de onda, considerando a disponibilidade limitada de dispositivos de PBM em todo o mundo"¹⁶. Estudos futuros devem se pautar nessas características dosimétricas, sendo necessário relatar quais valores foram utilizados em publicações. Para maior reprodutibilidade e confiabilidade, deve-se pautar esses parâmetros com base em estudos importantes ou opinião de especialistas, a exemplo das abordagens da WALT². Uma tabela em anexo apresenta os principais parâmetros importantes para a fotobiomodulação. Novos ensaios clínicos randomizados e, preferencialmente, controlados por placebo são necessários para avaliar a capacidade preventiva deste ou de outros protocolos de FBM nesse tema ¹⁸.

Outra limitação para esse tema de estudo é a dificuldade de cegamento por impasse da própria metodologia de tratamento, o que ocorre em vários estudos. Outro fator importante relatado em um artigo é a limitação do tratamento de FBM em doses altas de radioterapia⁹ "quanto maior a dose de radiação nos músculos temporal e pterigóideo lateral, menor o benefício clínico do laser, provavelmente porque há um estímulo inflamatório contínuo nas estruturas, e o laser, mesmo aplicado diariamente, só consegue controlá-lo até certo ponto". Trazendo à tona a dificuldade de controle dessa complicação decorrente de intervenções agressivas para combater o câncer instalado.

5 CONCLUSÃO.

Não existe um forte consenso na literatura sobre a eficácia do uso da fotobiomodulação no uso do tratamento do trismo causado pelo tratamento oncológico por conta do baixo nível de evidência, sendo necessário mais estudos. Mesmo que as evidências não sejam fortes, existe uma tendência para resultados positivos, sendo que o uso pode ser benéfico, principalmente associado a outras terapias, pelo seu baixo custo e poucos efeitos adversos.

6 REFERÊNCIAS.

REFERÊNCIAS

1. Duarte de Oliveira, F. J., Brasil, G. M. L. C., Araújo Soares, G. P., Fernandes Paiva, D. F. & de Assis de Souza Júnior, F. Use of low-level laser therapy to reduce postoperative pain, edema, and trismus following third molar surgery: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery* vol. 49 1088–1096 Preprint at <https://doi.org/10.1016/j.icms.2021.06.006> (2021).
2. Robijns, J. *et al.* Photobiomodulation therapy in management of cancer therapy-induced side effects: WALT position paper 2022. *Frontiers in Oncology* vol. 12 Preprint at <https://doi.org/10.3389/fonc.2022.927685> (2022).
3. Zecha, J. A. E. M. *et al.* Low-level laser therapy/photobiomodulation in the management of side effects of chemoradiation therapy in head and neck cancer: part 2: proposed applications and treatment protocols. *Supportive Care in Cancer* vol. 24 2793–2805 Preprint at <https://doi.org/10.1007/s00520-016-3153-y> (2016).
4. Iliescu, M. G. *et al.* Assessment of Integrative Therapeutic Methods for Improving the Quality of Life and Functioning in Cancer Patients—A Systematic Review. *Journal of Clinical Medicine* vol. 13 Preprint at <https://doi.org/10.3390/jcm13051190> (2024).
5. Chee, S., Byrnes, Y. M., Chorath, K. T., Rajasekaran, K. & Deng, J. Interventions for Trismus in Head and Neck Cancer Patients: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials. *Integrative Cancer Therapies* vol. 20 Preprint at <https://doi.org/10.1177/15347354211006474> (2021).
6. Elgohary, H. M., Eladl, H. M., Soliman, A. H. & Soliman, E. S. Effects of ultrasound, laser and exercises on temporomandibular joint pain and trismus following head and neck cancer. *Ann Rehabil Med* **42**, 846–853 (2018).
7. Parra-Rojas, S., Velázquez-Cayón, R. T., Borges-Gil, A., Mejías-Torres, J. L. & Cassol-Spanemberg, J. Oral Complications and Management Strategies for Cancer Patients: Principles of Supportive Oncology in Dentistry. *Current Oncology Reports* vol. 26 391–399 Preprint at <https://doi.org/10.1007/s11912-024-01518-5> (2024).

8. Bernal Rodriguez, C. G., Eduardo, C. D. P., Aranha, A. C. C. & De Freitas, P. M. Photobiomodulation with Low-Level Laser in the Treatment of Trismus after Radiotherapy: A Case Report. *Photobiomodul Photomed Laser Surg* **37**, 240–243 (2019).
9. Borges, M. M. F. *et al.* Photobiomodulation therapy in the treatment of radiotherapy-related trismus of the head and neck. *Lasers Med Sci* **38**, (2023).
10. Fernandes, A. G., Oliveira, A. F. de & Scarpel, R. D. Fotobiomodulação no tratamento do trismo em pacientes tratados por câncer de boca ou orofaringe: um ensaio clínico controlado randomizado. *Audiology - Communication Research* **28**, (2023).
11. Abboud, W. A. *et al.* Restricted Mouth Opening in Head and Neck Cancer: Etiology, Prevention, and Treatment. (2020) doi:10.1200/OP.20.
12. Gobbo, M. *et al.* Quality Assessment of PBM Protocols for Oral Complications in Head and Neck Cancer Patients: Part 1. *Frontiers in Oral Health* **3**, (2022).
13. Lairedj, K., Klausner, G., Robijns, J., Arany, P. R. & Bensadoun, R. J. Photobiomodulation in the prevention and the management of side effects of cancer treatments: Bases, results and perspectives. *Bulletin du Cancer* vol. 111 314–326 Preprint at <https://doi.org/10.1016/j.bulcan.2023.08.011> (2024).
14. Kouri, M. *et al.* Oral Complications of Head and Neck Cancer Therapy. *Forum of Clinical Oncology* vol. 12 52–66 Preprint at <https://doi.org/10.2478/fco-2019-0016> (2021).
15. Zecha, J. A. E. M. *et al.* Low level laser therapy/photobiomodulation in the management of side effects of chemoradiation therapy in head and neck cancer: part 1: mechanisms of action, dosimetric, and safety considerations. *Supportive Care in Cancer* vol. 24 2781–2792 Preprint at <https://doi.org/10.1007/s00520-016-3152-z> (2016).
16. Gobbo, M. *et al.* Quality assessment of PBM protocols for oral complications in head and neck cancer patients: part 2. *Supportive Care in Cancer* vol. 31 Preprint at <https://doi.org/10.1007/s00520-023-07749-9> (2023).
17. Klausner, G. *et al.* State of art of photobiomodulation in the management of radiotherapy adverse events: Indications and level of evidence. *Cancer/Radiotherapie* vol. 25 584–592 Preprint at <https://doi.org/10.1016/j.canrad.2021.06.025> (2021).

18. Maria Fontes Borges, M., Clara Aragão Matos Carlos, A., Alves Crispim, A. & Fernando Bastos de Moura Hospital Haroldo Juaçaba Lievin Matos Rebouças Hospital Haroldo Juaçaba Bruna Carolina Coelho Hospital Haroldo Juaçaba Clarissa Gondim Picanço de Albuquerque Hospital Haroldo Juaçaba Paulo Goberlânio Barros Silva, J. The role of Photobiomodulation therapy in the treatment of head and neck radiotherapy-related trismus: a single-arm clinical trial. (2022) doi:10.21203/rs.3.rs-1886309/v1.

APÊNDICE :

Tabela 1:
-Dados coletados dos estudos

	Nome	Doi	Ano/pais	Tipo de estudo	Eficácia no trismo	Comprimento de onda	Densidade de potência/irradiação de superfície	Dosagem/Densidade de energia/fluência de fótons,	Tempo de aplicação	Artigo original?
PUB MED										
1	Photobiomodulation therapy in management of cancer therapy-induced side effects: WALT position paper 2022	DOI: 10.3389/fonc.2022.927685	2022 EUA-revisão e edição Autores-internacional	Revisão narrativa (mucosite e revisão sistemática)	Sim	IV (800-1100 nm)	10-150 mW/cm ² Dose total 2 Einsteins	9 p.J/cm ²	Não relatado	não
2	Low level laser therapy/photobiomodulation in the management of side effects of chemoradiation therapy in head and neck cancer: part 1: mechanisms of action, dosimetric, and safety considerations	Doi:10.1007/s00520-016-3152-z.	2016 Holanda	Revisão narrativa	Talvez	Vermelho: faixa de comprimento de onda vermelho e IV de 600 a 1000 nm	5 e 150 mW/cm ²	Não relatado	Geralment e aplicados por 30 a 60 segundos por ponto.	não
3	Photobiomodulation therapy in the treatment of radiotherapy-related trismus of the head and neck	doi: 10.1007/s10103-023-03920-	Brasil 2023	Triplo cego randomizado	sim	V 660±10 nm IV 820±10 nm	Relata somente a potência de 3J	107 J/cm ²	30s por ponto	sim
4	Quality Assessment of PBM Protocols for Oral Complications in Head and Neck Cancer Patients: Part 1	doi: 10.3389/froh.2022.945718	Brasil 2022	Revisão narrativa	Talvez	660 e 810nm	50 mW/cm ²	6 J/cm ² = 9p.J/cm ² + 1 Einstein	30s por ponto	não
5	Quality assessment of PBM protocols for oral complications in head and neck cancer	DOI: 10.1007/s00520-023-07749-9	2023, Alemanha	Revisão de literatura	Não	810nm	NR	3J/cm ² 4,5		Não

	patients: part 2							pJ/cm ² e é denominada 1 Einstein.		
6	Interventions for Trismus in Head and Neck Cancer Patients: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials	DOI: 10.1177/15347354211006474	2021 EUA	Revisão sistemática ensaio clínico randomizado	sim	Não relatado	Não relatado	Não relatado		não
7	Low-level laser therapy/ photobiomodulation in the management of side effects of chemoradiation therapy in head and neck cancer: part 2: proposed applications and treatment protocols	doi: 10.1007/s00520-016-3153-y	2016, Holanda	Revisão narrativa	Não relatado	Extra-oral: IV 750-830nm. Intra-oral: V 630-690nm.	extraoral: 20mW/cm ² - 80mW/cm ² intra-oral: 20mW - 200mW	extra oral: 3-6 J/cm ² intra- oral: ?		Não
8	Photobiomodulation with Low-Level Laser in the Treatment of Trismus After Radiotherapy: A Case Report	DOI: 10.1089/pho.tob.2018.4524	2019, Brasil	Relato de caso	Sim	(808 nm)	3,6 W/cm ²	107 J/cm ²	30s por ponto	sim
9	[Photobiomodulation in the prevention and the management of side effects of cancer treatments: Bases, results and perspectives]	DOI: 10.1016/j.jbulcan.2023.08.011	2023 França	Revisão sistemática	Talvez	(800–1100 nm)	10–150 MW/cm ²	fluência de fótons em 810 nm = 9 p.J/cm ² Einstein		não
10	[State of art of photobiomodulation in the management of radiotherapy adverse events: Indications and level of evidence]	DOI: 10.1016/j.jcanrad.2021.06.025	2021 França	Revisão sistemática? (Cita apenas 1 artigo sobre trismo-	Não	808 nm	3,6W/cm ²	Não relatado	30s por ponto	não
11	Effects of Ultrasound, Laser and Exercises on Temporomandibular Joint Pain and Trismus Following Head and Neck Cancer	doi: 10.1007/s10103-023-03920-	2018 Egito	Caso controle/ ensaio clínico?	sim	(950 nm)	potência: 15 mW	4,3 J/cm ²		Sim
12	Efficacy of low-level laser therapy as an auxiliary tool for management of acute side effects of head and neck radiotherapy	DOI: 10.1080/14764172.2017.1376097	2018 Chile, Brasil	Caso controle/ coorte?	Sim	V 660 nm	potência: 100mW	60 J/cm ²		sim
Literatura cinzenta										
13	Restricted mouth opening in head and neck cancer: etiology, prevention, and treatment	10.1200/OP.20.00266	2020 EUA	Revisão de literatura	Talvez	Não relatado	Não relatado	Não relatado	Não relatado	Não

14	Oral Complications and Management Strategies for Cancer Patients: Principles of Supportive Oncology in Dentistry	DOI: 10.1007/s11912-024-01518-5	Espanha 2024	revisão integrativa	Sim	Não relatado	Não relatado	Não relatado	Não relatado	não
15	Oral Complications of Head	https://doi.org/10.2478/fco-2019-0016	Grécia	Revisão narrativa	Talvez	Não relatado	Não relatado	Não relatado	Não relatado	não
16	Assessment of Integrative Therapeutic Methods for Improving the Quality of Life and Functioning in Cancer Patients-A Systematic Review	doi: 10.3390/jcm13051190.	Suiça 2024	Revisão sistemática	Não	Não relatado	Não relatado	Não relatado	Não relatado	não
17	The role of Photobiomodulation therapy in the treatment of head and neck radiotherapy-related trismus: a single-arm clinical trial	https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-1886309/v1	Ensaio clínico	Brasil 2022	sim	IV: (~808nm)	potência: 0.1W por ponto?	energia: 3J por ponto. Extraoral: 27J por lado, Intraoral: 3J/ lado	30s por ponto	sim
18	Fotobiomodulação no tratamento do trismo em pacientes tratados por câncer de boca ou orofaringe: um ensaio clínico controlado randomizado	https://doi.org/10.1590/2317-6431-2021-2558pt	ensaio clínico controlado randomizado	2023 Brasil	Sim,	V: 660nm IV: 780 ou 808nm	Extraoral: 40mW/ponto Intraoral: 70mW/ponto	Extra oral: 2J/ponto Intra-oral: 3J/ponto		sim

Tabela 2:
Estratégias de busca utilizadas nas plataformas de pesquisa

Plataforma de busca	Estratégia de busca
PUBMED	(Trismus) OR (restricted mouth opening) OR (Limited Jaw Opening) OR (Restricted Jaw Opening) OR (Limited Mouth Opening) OR (Masseter Muscle Spasm) OR (Masseter Muscle Spasms) AND ((Laser Therapy) OR (LLLT) OR (LASER)) OR (Photobiomodulation Therapy) OR ((Photobiomodulation Therapies) OR (Therapies, Photobiomodulation) OR (Therapy, Photobiomodulation)) AND ((Mouth Neoplasm) OR (Neoplasm, Mouth) OR (Neoplasms, Oral) OR ((Oral Neoplasms) OR (Neoplasms, Mouth) OR (Cancer of Mouth) OR (Mouth Cancers) OR (Oral Cancer) OR (Oral Cancers) OR (Cancer of the Mouth) OR (Mouth Cancer) OR (Head And Neck Cancer))
Google Scholar	((Trismus) OR (restricted mouth opening) OR (Limited Jaw Opening) OR (Restricted Jaw Opening) OR (Limited Mouth Opening) OR (Masseter Muscle Spasm) OR (Masseter Muscle Spasms) AND ((Laser Therapy) OR (LLLT) OR (LASER)) OR (Photobiomodulation Therapy) OR (Photobiomodulation Therapies) OR (Therapies, Photobiomodulation) OR (Therapy, Photobiomodulation)) AND ((Mouth Neoplasm) OR

	(Neoplasm, Mouth) OR (Neoplasms, Oral) OR (Oral Neoplasms) OR (Neoplasms, Mouth) OR (Cancer of Mouth) OR (Mouth Cancers) OR (Oral Cancer) OR (Cancer, Oral) OR (Cancers, Oral) OR (Oral Cancers) OR (Cancer of the Mouth) OR (Mouth Cancer) OR (Cancer, Mouth) OR (Cancers, Mouth) OR (head and neck cancer))
Proquest e Livivo	("Trismus" OR "restricted mouth opening" OR "Limited Jaw Opening" OR "Masseter Muscle Spasm" OR "Masseter Muscle Spasms") AND ("Laser Therapy" OR "LLLT" OR "LASER" OR "Photobiomodulation Therapy" OR "Photobiomodulation Therapies" OR "Therapies, Photobiomodulation" OR "Therapy, Photobiomodulation") AND ("Mouth Neoplasm" OR "Neoplasm, Mouth" OR "Neoplasms, Oral" OR "Oral Neoplasms" OR "Neoplasms, Mouth" OR "Cancer of Mouth" OR "Mouth Cancers" OR "Oral Cancer" OR "Cancer, Oral" OR "Cancers, Oral" OR "Oral Cancers" OR "Cancer of the Mouth" OR "Mouth Cancer" OR "Cancer, Mouth" OR "Cancers, Mouth" OR "head and neck cancer")

Anexo 1:

Tabela 3:
Parâmetros de fotobiomodulação (PBM) a serem reportados em estudos clínicos. Traduzido de ³.

Categoria	Parâmetro	Unidade	Explicação
Parâmetros de irradiação			
	Comprimento de onda	Nanômetro (nm)	A luz é composta de pacotes de energia chamados fótons, que às vezes se comportam como partículas, mas também têm propriedades de onda. Comprimentos de onda diferentes determinam quais cromóforos irão absorver a luz. A luz visível está na faixa de 400–700 nm. A energia de cada fóton é maior em comprimentos de onda curtos do que em comprimentos longos, por exemplo, a luz vermelha (~2 elétron-volts por fóton) e a luz azul (~3 eV).
	Potência	Watt (W)	Número de fótons por segundo. Quanto maior a potência, mais fótons são emitidos por segundo.
	Área do feixe	Centímetro quadrado (cm ²)	A área da superfície do feixe. Também conhecida como tamanho do ponto. Isso nem sempre é fácil de determinar, pois os feixes de laser geralmente são mais intensos no meio e se desvanecem em direção às bordas (distribuição Gaussiana), dificultando a determinação exata da borda. Muitos autores de pesquisa não reportam este parâmetro corretamente.
	Tamanho da abertura	Centímetro quadrado (cm ²)	Área da fonte de luz. Isso não é necessariamente igual à área do feixe. A diferença entre o tamanho da abertura e a área do feixe será determinada pela divergência e pela distância da fonte de luz ao tecido.
	Irradiância (densidade de	Watts por centímetro quadrado (W/cm ²)	Potência (W) ÷ área do feixe (cm ²). Maior irradiância pode permitir menor tempo de tratamento; no entanto, muitos estudos mostram que se a irradiância for muito alta,

	potência ou intensidade)		o tratamento pode ser menos eficaz, mesmo que a mesma quantidade total de dose seja entregue. As diretrizes de tratamento sugerem faixas seguras e eficazes de irradiância.
	Energia (radiante)	Joules (J)	Potência (W) × tempo (s). Mais potência poderia significar menor tempo de tratamento; no entanto, muitos estudos mostraram que potência alta pode ser menos eficaz, mesmo que a mesma energia total seja entregue. As diretrizes de tratamento sugerem faixas seguras e eficazes de energia.
	Tempo	Segundo (s)	Tempo durante o qual o tratamento é aplicado em cada localização.
	Dosagem (fluência ou densidade de energia)	Joules por centímetro quadrado (J/cm ²)	Energia (J) ÷ área do feixe (cm ²), ou potência (W) ÷ área do feixe (cm ²) × tempo (s). Diferentes resultados podem ser obtidos dependendo se a dose total é entregue com alta energia e curto tempo ou baixa energia e longo tempo.
	Modo de operação	Onda contínua (CW), pulsada	Continuidade da produção do feixe. O feixe pode ser contínuo ou pulsado. Existem vários tipos de feixes pulsados.
	Estrutura do pulso	Segundo (s)	Duração do pulso, ligado ou desligado.
Parâmetros de tratamento			
	Relação física com o órgão		Aplicável quando há mais de uma forma de abordar o órgão. Por exemplo, intraoral versus extraoral.
	Cronometragem		Momento do tratamento em relação ao tratamento do câncer.
	Cronograma de tratamento		Frequência dos tratamentos por dia/semana e o número total de tratamentos necessários.
	Local anatômico		Local anatômico que foi exposto ao feixe de luz. Se várias localizações foram tratadas, todas precisam ser descritas.