**JULIA DE MELLO ANDRADE**

**PROTOCOLOS DE LASERTERAPIA PARA PREVENÇÃO E TRATAMENTO DA MUCOSITE ORAL INDUZIDA POR RADIOTERAPIA OU QUIMIOTERAPIA**

**Jaú - SP**

**2021**

**JULIA DE MELLO ANDRADE**

**PROTOCOLOS DE LASERTERAPIA PARA PREVENÇÃO E TRATAMENTO DA MUCOSITE ORAL INDUZIDA POR RADIOTERAPIA OU QUIMIOTERAPIA**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), apresentado ao curso de Biomedicina, das Faculdades Integradas de Jaú - FIJ, para a obtenção do grau de Bacharel em Biomedicina, sob a orientação da profa. Ma. Giovanna Castilho Davatz Lopes.

**Jaú - SP**

**2021**

**CERTIFICADO DE APROVAÇÃO**

**TÍTULO: Protocolos de laserterapia para prevenção e tratamento da Mucosite Oral induzidas por radioterapia e quimioterapia**

**AUTORES:**

1. **JULIA DE MELLO ANDRADE**

**ORIENTADOR (A): Profa. Ma. Giovanna Castilho Davatz Lopes**

Aprovado como parte das exigências para a obtenção do grau de **BACHAREL EM BIOMEDICINA**, pela Comissão Examinadora.

Prof. Ma. Giovanna Castilho Davatz Lopes – Orientadora – Faculdades Integradas de Jaú – FIJ

Prof. Me. Katia Aparecida da Silva Viegas – Faculdades Integradas de Jaú – FIJ

Prof. Dr. Tanize do Espirito Santo Faulin – Faculdades Integradas de Jaú – FIJ

Jaú \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ de 2021.

**AGRADECIMENTOS**

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus, por ter me dado saúde e força para chegar até o final e me aberto tantos caminhos.

Aos meus pais e a minha avó que sempre estiveram ao meu lado me apoiando ao longo de toda a minha trajetória.

A todos os meus professores do curso de biomedicina das FIJ pelos ensinamentos, e pela excelência qualidade técnica de cada um.

Deixo um agradecimento especial a minha orientadora Giovanna por aceitar a conduzir o meu trabalho, e pela dedicação do seu tempo ao meu projeto.

*“Se você faz o que todo mundo faz, chega aonde todos*

*chegam. Se você chegar aonde a maioria não*

*chega, precisa fazer algo que a maioria não faz”.*

*(Roberto Shinyashiki)*

**RESUMO**

**PROTOCOLOS DE LASERTERAPIA PARA PREVENÇÃO E TRATAMENTO DA MUCOSITE ORAL INDUZIDA POR RADIOTERAPIA OU QUIMIOTERAPIA**

**Introdução:** O tratamento de cânceres de cabeça e pescoço com quimioterapia ou radioterapia pode resultar em um processo inflamatório de cavidade oral denominado Mucosite Oral. Essa condição dificulta a salivação e a deglutição, gerando agravos à qualidade de vida do acometido. Um dos tratamentos atuais apresentados na literatura é a laserterapia. **Objetivo:** Apresentar protocolo de prevenção e tratamento com laserterapia para os casos de Mucosite Oral. **Materiais e métodos:** A partir da *string*: “oral mucositis AND (photobiomodulation OR low level laser therapy) AND (protocol OR treatment OR effectiveness OR efficacy)” realizou-se busca nas bases de artigos científicos nas bases de dados PubMed e Scielo. **Resultados:** A literatura aponta que a laserterapia pode ser utilizada tanto para prevenção quanto para a cura da Mucosite Oral, em tratamentos de 4 a 14 dias. O comprimento de onda utilizado é de 630nm a 970nm, do vermelho ao infravermelho, com incidência nos locais selecionados variando de 10 segundos a aproximadamente 1 minuto. Dentre os locais de aplicação estão lábios superior e inferior, língua, palato mole e duro, assoalho bucal, bochecha, arcos palatoglosso e palatofaríngico e úvula, além de lesões e regiões avermelhadas. Foi considerado tratamento seguro, bem tolerado, reduzindo a dor, a frequência e o grau das lesões. Também melhora a função salivar e deglutição. **Conclusão:** Há diferentes protocolos de laserterapia para Mucosite Oral. Cabe ao aplicador a partir dos dados da literatura escolher o número de dias de tratamento, comprimento de onda, tempo e pontos de irradiação. Com a intervenção há redução da frequência e grau das lesões, além de redução de até 75% do uso de analgésicos e melhora da deglutição em até 100% dos casos.

**Palavras-chave:** Mucosite Oral; Laserterapia; Radioterapia; Quimioterapia; Tratamento.

**ABSTRACT**

**LASERTHERAPY PROTOCOLS APPLIED TO PREVENTION AND TREATMENT OF ORAL MUCOSITIS CAUSED BY RADIOTHERAPY OR CHEMOTHERAPY**

**Introduction:** The treatment of head and neck cancers with chemotherapy or radiotherapy can result in an inflammatory process in the oral cavity called Oral Mucositis. This condition makes salivation and swallowing difficult, causing harm to the quality of life of the affected person. One of the current treatments presented in the literature is laser therapy. **Objective:** To present a protocol for prevention and treatment with laser therapy for cases of Oral Mucositis**. Materials and methods:** From the string: “oral mucositis AND (photobiomodulation OR low level laser therapy) AND (protocol OR treatment OR effectiveness OR efficacy)” a search was carried out in scientific articles in the databases PubMed and Scielo. **Results:** The literature indicates that laser therapy can be used both for prevention and for the cure of Oral Mucositis, in treatments from 4 to 14 days. The wavelength used is from 630nm to 970nm, from red to infrared, with incidence in selected locations ranging from 10 seconds to approximately 1 minute. Among the application sites are upper and lower lips, tongue, soft and hard palate, mouth floor, cheek, palatoglossal and palatopharyngeal arches and uvula, in addition to lesions and reddened regions. It was considered a safe, well-tolerated treatment, reducing pain, frequency and degree of injuries. It also improves salivary and swallowing function. **Conclusion:** There are different laser therapy protocols for Oral Mucositis. It is up to the applicator, based on literature data, to choose the number of days of treatment, wavelength, time and points of irradiation. With the intervention, there is a reduction in the frequency and degree of injuries, in addition to a reduction of up to 75% in the use of analgesics and improvement in swallowing in up to 100% of cases.

**Keywords:** Oral mucositis; Lasertherapy; Radiotherapy; Chemotherapy; Treatment.

**1 INTRODUÇÃO**

A Mucosite Oral é um processo inflamatório em cavidade bucal. Dentre suas causas estão os tratamentos quimioterápicos e radioterápicos para tratamento de câncer de cabeça e pescoço e também a supressão da medula óssea ocasionada por neoplasias malignas como a leucemia e o linfoma (LIMA *et al.*, 2012).

A quimioterapia, tratamento antineoplásico usado em mais da metade dos pacientes com câncer no Brasil, promove a inibição de processos celulares induzindo o aparecimento de lesões de mucosite na cavidade oral. Alguns estudos indicam que mais de 50% dos pacientes submetidos à quimioterapia convencional, 80% dos submetidos à quimio e radioterapia em casos de condicionamento para transplante de células-tronco hematopoiéticas, e quase 100% dos pacientes submetidos à radioterapia de cabeça e pescoço irão desenvolver algum grau de Mucosite Oral durante o tratamento (TROTTI *et al.*, 2003).

Em relação à radioterapia, age diretamente sobre os tecidos bucais predispondo a alterações. Além disso, ambos os tratamentos podem ocasionar toxidade da medula óssea, que também leva a modificações dos tecidos bucais. Este efeito tem sido observado em média de sete a dez dias após o tratamento quimioterápico ou a partir da segunda semana de radioterapia (LIMA *et al.*, 2012).

A gravidade da Mucosite Oral está relacionada a intensidade da dose administrada, frequência e duração do tratamento, assim como por fatores relacionados ao paciente como idade, estado nutricional, alcoolismo, tabagismo e higiene bucal. É caracterizada inicialmente por uma área eritematosa na mucosa bucal podendo evoluir para uma ulceração, resultando em dor intensa, desconforto e podendo aumentar o risco de desnutrição do paciente pelas complicações da doença (MURPHY *et al.*, 2007).

É importante ressaltar que a Mucosite Oral severa entre os graus 3 e 4 e se relaciona com a piora no prognóstico da doença, atraso no término do tratamento e até mesmo a interrupção do mesmo, podendo ocorrer lesões ulcerativas acompanhadas de dor moderada à intensa, o que limita as funções orais básicas, como alimentação, deglutição e fonação, diminuindo a qualidade de vida do paciente (MURPHY *et al.*, 2007).

A prevenção e o tratamento da Mucosite Oral têm sido afetados por cuidados orais básicos, analgésicos, antibióticos e anestésicos locais e os fatores de risco que desencadeiam essa lesão no paciente estão relacionadas a ele mesmo e a terapia antineoplásica, levando em consideração a idade, higiene oral, função renal, fatores genéticos, tratamento antineoplásico prévio, dentre outros, são fatores vinculados ao paciente (GAUTAM *et al.*, 2012). Além disso, estas lesões podem desencadear a entrada microrganismos oportunistas, podendo contribuir para a piora do quadro do paciente, aumentando sua morbidade e até mesmo a mortalidade (MURPHY *et al.*, 2007).

Alguns pesquisadores têm focado a atenção no uso de lasers de baixa potência para tratar e prevenir a Mucosite Oral em pacientes que são submetidos a quimioterapia e radioterapia por conta do tratamento de tumores de cabeça e pescoço. Os resultados iniciais demonstraram os efeitos benéficos da terapia a laser na prevenção e tratamento da mucosite induzida por radioterapia (RAMPINI *et al.*, 2009).

Trata-se de um método não traumático, possuindo bons resultados e de baixo custo para o paciente, mostrando-se o mais eficaz para o combate dessas lesões. Outra opção que pode ser feita além da laserterapia, é o uso de probióticos, pois contribuem para a modulação da microbiota oral e inibição de citocinas pró- inflamatórias (RAMPINI *et al*., 2009)

Os resultados iniciais demonstraram os efeitos benéficos da terapia a laser na prevenção e tratamento da Mucosite Oral induzida por radioterapia (ARBABI-KALATI; ARBABI-KALATI; MORIDI, 2013; RAMPINI *et al.*2013). Entretanto, existem poucos estudos sobre a terapia a laser na prevenção ou tratamento da mucosite causada por radioterapia. Estudos mostraram que a pode produzir algum benefício para reduzir a gravidade da Mucosite Oral e da dor (LOUGETÉ *et al.*, 2019).

Apesar dos diferentes protocolos usados, esses estudos mostraram que a laserterapia de baixa potência pode produzir algum benefício para reduzir a gravidade da Mucosite Oral e da dor (CARVALHO *et al.*, 2011). As opiniões sobre o mecanismo de ação são controversas, mas estudos recentes demonstraram uma redução do estresse oxidativo e uma ativação direta de cromóforos intracelulares após a realização da aplicação de laser, desencadeando assim um aumento da proliferação de células endoteliais, queratinócitos, fibroblastos, osteoblastos e pericitos, com biomoduladores e efeitos analgésicos (GOBBO *et al.*, 2018; LOUGETÉ *et al.*, 2019).

Embora a literatura apresente resultados eficazes da laserterapia de baixa potência na redução da gravidade da Mucosite Oral, a escassez de estudos com pacientes submetidos à radioterapia e quimioterapia na região da cabeça e pescoço e a morbidade do tratamento estimularam o desenvolvimento da presente investigação. Ainda há muitos aspectos a serem esclarecidos sobre a terapia a laser: o melhor modo de aplicação, o comprimento de onda ideal e a quantidade de energia liberada, entre outras questões (LIMA *et al.*, 2012).

Diante do exposto foi desenvolvido o presente trabalho com o objetivo de apresentar os protocolos de prevenção e tratamento com laserterapia para os casos de Mucosite Oral.

1. **FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

**2.1 Laserterapia/ Fotobiomodulação – conceitos, ação e efeitos sobre os tecidos biológicos**

A terapia a laser de baixa intensidade ou a irradiação profilática a laser tem sido indicado historicamente para analgesia. Entretanto, recentemente tem sido observado seu efeito na aceleração da cicatrização de feridas (LIMA *et al.*, 2010).

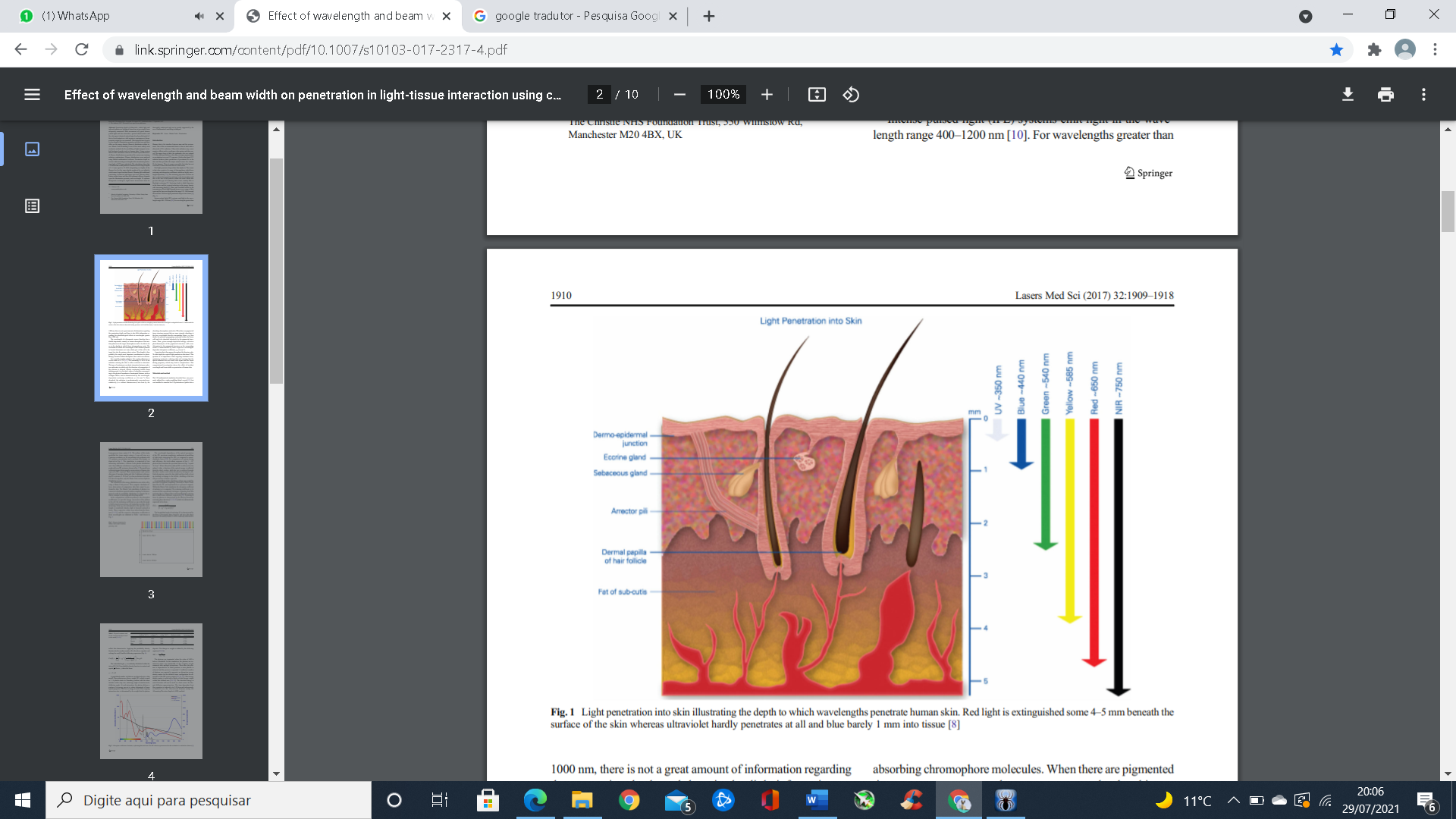
O efeito produzido pela irradiação com laser de baixa intensidade se baseia na capacidade de modulação de diversos processos metabólicos, mediante a conversão da energia luminosa aportada pelo laser através de processos bioquímicos e fotofísicos, os quais transformam a luz laser em energia útil para a célula. O laser visível provoca reações nas mitocôndrias, com incremento na produção de ATP mitocondrial, aumento do consumo de glicose celular, aumento dos teores de cálcio intracelular e do número de mitocôndrias celular (BARDELLINI *et al.*, 2020).

O uso de lasers bioestimulantes tem se mostrado recentemente útil em vários campos da saúde para o tratamento de dores crônicas e agudas, graças aos seus efeitos anti-inflamatórios e analgésicos. Esses efeitos são atribuídos à diminuição das citocinas pró-inflamatórias, diminuição dos radicais livres de oxigênio e alterações na condução dos impulsos nervosos (ARBABI-KALATI; ARBABI-KALATI; MORIDI, 2013).

Na verdade, promove a reepitelização, proliferação de fibroblastos, síntese de colágeno, aumenta a vascularização e diminui as alterações na condução dos impulsos nervosos (BARDELINNI *et al.*, 2020). Devido a esses efeitos ocorre a cicatrização de feridas (LIMA *et al.*, 2010).

A luz possui parâmetros que incluem comprimento de onda. Dependendo do comprimento de onda a luz apresentará uma determinada cor e capacidade de penetração e espalhamento nos tecidos. Os comprimentos menores estão próximos à cor ultravioleta e cor azul do espectro e atuam sobre camadas mais superficiais dos tecidos. Comprimentos de onda mais altos estão relacionados à cor vermelha e infravermelha e atuam em locais mais profundos dos tecidos (ZEIN; SELTING; HAMBLIN, 2018) (Figura 1).

Figura 1. Penetração de luz na pele.



**Fonte:** ASH *et al.*  (2017)

Penetração da luz na pele ilustrando a profundidade em que os comprimentos de onda penetram na pele humana. A luz vermelha se extingue cerca de 4-5 mm abaixo da superfície da pele, enquanto o ultravioleta dificilmente penetra e o azul mal 1 mm no tecido. (ASH *et al.*, 2017)

* 1. **Laserterapia no tratamento da Mucosite Oral**

A Mucosite Oral é uma complicação comum da quimioterapia e radioterapia citotóxicas, onde essa condição afeta a mucosa do trato gastrointestinal e principalmente a mucosa da cavidade oral e da orofaringe, acomete principalmente pacientes submetidos à quimioterapia mieloablativa agressiva associada ou não à radioterapia (KHOURI *et al.*, 2009).

A origem e a patobiologia do dano à mucosa ainda não são claras, ao passo que esse efeito colateral é um problema significativo para pacientes e oncologistas. A Mucosite Oral representa uma inflamação da cavidade oral na qual as membranas mucosas são danificadas e várias lesões são observadas: atrofia, eritema, edema, ulceração, sangramento (LOUGETÉ *et al.*, 2019).

A incidência de mucosite nesses pacientes é de aproximadamente 80 a 100% e clinicamente, a mucosite inicia-se de forma assintomática, seguida pela presença de eritema, queixas de queimação e aumento da sensibilidade a alimentos picantes e picantes. O eritema pode evoluir para áreas de descamação, seguido pelo aparecimento de úlceras associadas à disfagia e redução da ingestão oral, com uma série de consequências clínicas que afetam a qualidade de vida dos pacientes. (KHOURI *et al.*, 2009). A dor e as dificuldades de alimentação frequentemente levam à hospitalização para controle da dor, reposição de fluidos e suporte nutricional (GOBBO *et al.*, 2018).

A Mucosite Oral é um problema clínico de difícil controle, podendo comprometer a deglutição, a ingestão de alimentos, a higiene oral e a capacidade de comunicação do paciente, muitas vezes obrigando à interrupção da radioterapia com evidente prejuízo ao tratamento (LOPES; MAS; ZÂNGARO, 2006).

O tratamento da Mucosite Oral ainda é essencialmente paliativo (CARVALHO *et al.*, 2011). No momento, nenhum padrão de tratamento da Mucosite Oral é definido e o manejo agressivo da dor, agentes de revestimento da mucosa e antissépticos locais são empregados (GOBBO *et al.*, 2018).

Da mesma forma, a terapia a laser de baixa intensidade, também chamada de fotobiomodulação, foi investigada em estudos recentes para a prevenção e tratamento da Mucosite Oral em pacientes submetidos a transplante de medula óssea (CARVALHO *et al.*, 2011).

Sobre seu efeito, aceleram o processo de cicatrização de feridas, tratamento de distúrbios musculares e controle da dor (ARBABI-KALATI; ARBABI-KALATI; MORIDI, 2013).

Induz a síntese de DNA em miofibroblastos e conversão de fibroblastos em miofibroblastos, produção de energia na mitocôndria, fazendo com que aumente a vascularização dos tecidos lesados (ARBABI-KALATI; ARBABI-KALATI; MORIDI, 2013).

O mecanismo do laser tem sido descrito como uma ativação da produção de energia pelos citocromos nas mitocôndrias das células da mucosa oral, pela transmissão de elétrons. O laser promove a rápida regeneração dos miofibroblastos originários dos fibroblastos e dos fatores de crescimento destes, onde mantêm a proteção reparada e citotóxica (CARVALHO *et al.*,2011).

Este é o principal evento para as mudanças subsequentes no metabolismo celular, incluindo alterações na via do ATP, o qual é sabidamente importante como fonte de energia e, mais recentemente, foi descrito como uma molécula de sinalização crítica para comunicação celular e tecidual, além de ter sido relacionado com proliferação celular e alívio da dor, fatores importantes no tratamento da Mucosite Oral (CAMPOS *et al.*, 2013).

Trata-se um cuidado não invasivo para a prevenção e tratamento da Mucosite Oral, correspondendo a uma aplicação simples na mucosa de uma fonte de luz monocromática de banda estreita de alta densidade com vários comprimentos de onda (630–830 nm). Aplicar esse tratamento durante o período de quimioterapia ou radioterapia é eficaz na prevenção e tratamento da Mucosite Oral (LOUGETÉ *et al.*, 2019).

A literatura aponta que a Mucosite Oral pode ser significantemente reduzida pela aplicação da laserterapia de baixa potência, também reduz a dor e estimula a salivação em pacientes portadores de xerostomia e inflamações bucais (LOPES; MAS; ZÂNGARO; LIMA *et al.*, 2010; LOUGETÉ *et al.*, 2019).

1. **METODOLOGIA DA PESQUISA**

O presente estudo corresponde a uma revisão sistemática qualitativa. Nesse contexto, a partir da pergunta norteadora: “Quais são os protocolos de prevenção tratamento com laserterapia para os casos de Mucosite Oral e sua respectiva eficácia?” utilizou-se a técnica PICo (Problema, Intervenção, Comparação e desfecho), conforme apresentado na Tabela 1. A partir do mesmo foi possível a definição da *string* de busca.

Tabela 1. Descrição da estratégia PICo. 2021

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Acrônimo | Definição | Descrição |
| P | Problema | Mucosite Oral |
| I | Intervenção | Laserterapia |
| C | Comparação | Protocolos |
| O | Desfecho | Eficácia |

**Fonte:** A autora (2021).

Tabela 2 – Descrição da estratégia de busca PICo. 2021

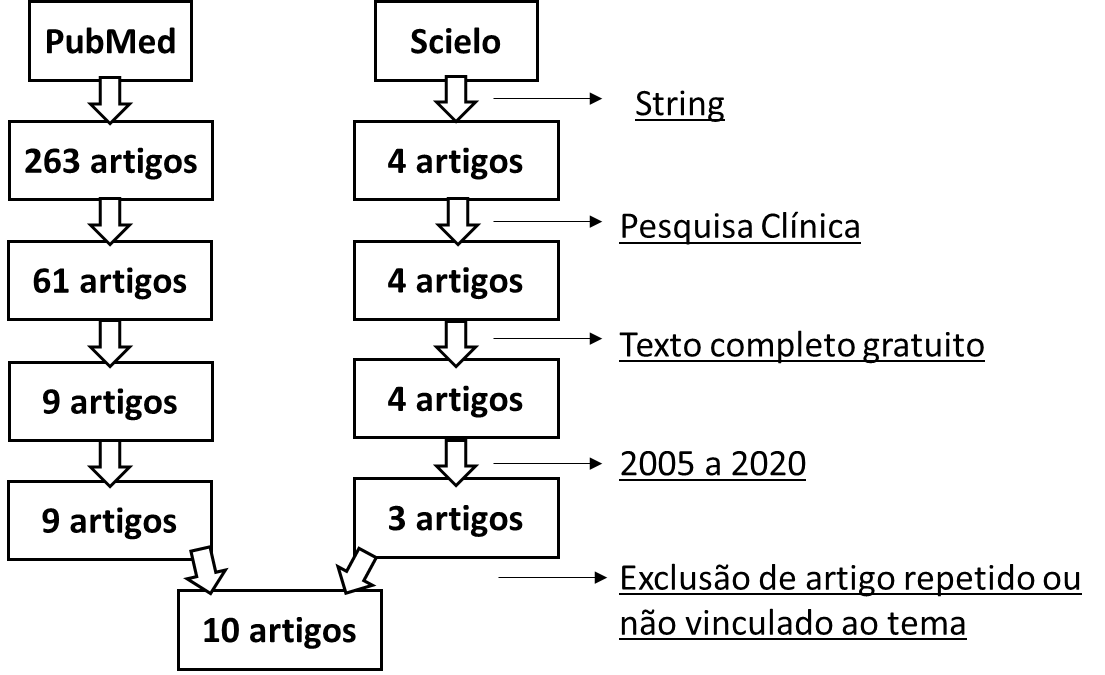
|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| P | AND | I | AND | Co |
| oral mucositis | low level laser therapy  OR  photobiomodulation | protocol  OR  treatment  OR  effectiveness  OR  Efficacy |

Fonte: A autora (2021)

Assim, a partir da *string*: ***oral mucositis AND (low level laser therapy OR photobiomodulation) AND (protocol OR treatment OR effectiveness OR efficacy)*** realizou-se busca nas bases de dados PubMed e Scielo. Foi adotado como critério de inclusão o manuscrito possuir texto completo disponível e se tratar de pesquisa clínica (ensaio clínico ou ensaio clínico randomizado controlado). Além disso, fez-se um recorte dos trabalhos publicados entre os anos de 2005 a 2020. Ao comparar-se as duas plataformas virtuais, excluiu-se artigo científico repetido, assim como trabalho não vinculado à temática.

A Figura 2 ilustra as etapas de busca e seleção dos artigos científicos.

Figura 2. Fluxograma de busca e seleção de artigos científicos



Fonte: A autora (2021)

Diante do método proposto, seguiu-se à coleta do material os seguintes passos: 1) leitura exploratória; 2) leitura seletiva; 3) leitura crítica; 4) realização de resumo de cada material selecionado; 5) análise e discussão dos dados obtidos. A busca e análise do material foram feitas pela autora do trabalho, seguida de conferência pela professora orientadora.

Encontrou-se 10 artigos científicos que se adequaram aos critérios de inclusão e exclusão. Estes trabalhos são apresentados e discutidos em Resultados e Discussões. A esses trabalhos adicionou-se mais 10 textos, os quais foram utilizados para contextualizar o assunto na Introdução e apresentar o embasamento teórico necessário em Fundamentação Teórica, compondo o total de 20 materiais listados nas Referências Bibliográficas.

**4 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Os 10 artigos científicos que se adequaram aos critérios de inclusão e exclusão encontram-se apresentados na Tabela 1, abaixo:

Tabela 1- Artigos científicos sobre protocolos de intervenção com laserterapia de baixa potência para os casos de Mucosite Oral

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Referência** | **Característica das Amostras e Estudos** | **Protocolos de Laserterapia** | **Resultados da Intervenção** |
| Lopes, Mas, Zângaro (2006) | - 60 pacientes com idade superior a 21 anos dividido em dois grupos:  \* 29 realizaram apenas radioterapia  \* 31 fizeram radioterapia e laserterapia | - Aplicação em parótida, submandibular, mucosa lateral e soalho, língua, pilares, região da úvula.    - Tempo de irradiação de 58 s, comprimento de onda de 685 nm. | - Os pacientes que fizeram a terapia a laser tiveram redução da Mucosite Oral, redução da dor e aumento do fluxo de saliva. |
| Khouri *et al.*  (2009) | - 22 pacientes com idade a partir de 12 anos, recebendo altas doses de quimioterapia com Mucosite Oral foram divididos em dois grupos:  \* no primeiro grupo 12 pacientes receberam laserterapia de baixa potência  \* no segundo grupo receberam uma fórmula de tratamento para mucosite | - Contato direto com a mucosa oral.  -Realizadas diariamente pela manhã alternando de acordo com o dia, o comprimento de onda.  - Tempo de irradiação de 10 s, comprimento de onda 660 nm (vermelho –reparo do tecido)  a 780 nm (infravermelho – analgesia). | - Após o tratamento, os pacientes que receberam laserterapia tiveram maior redução do tamanho das lesões, 75% não necessitam mais de analgésicos e 100% obtiveram melhora na deglutição. |
| Lima *et al.*  (2010) | - 25 pacientes com idade de 33 a 80 anos divididos em dois grupos:  \* no primeiro 12 pacientes receberam laserterapia  \* no segundo grupo 13 pacientes receberam hidróxido de alumínio | - Laserterapia aplicada em lábio superior e inferior, palato mole, mucosa lateral, assoalho da boca e língua, mais sujeitas a Mucosite Oral.  - Realizada diariamente de segunda a sexta-feira do primeiro ao último dia de radioterapia.  - Comprimento de onda de 830 nm. | - O grupo tratado com laserterapia apresentou menos casos graves de disfagia, maior redução da dor, melhor condição salivar que o outro método de tratamento. |
| Carvalho *et al.*  (2011) | - 70 pacientes com idade entre 22 a 94 anos com neoplasias malignas em cavidade oral/orofaringe submetidos a radioterapia tridimensional foram divididos em dois grupos:    \* no primeiro grupo 35 pacientes realizaram protocolo de tratamento curativo  \* no segundo grupo 35 pacientes realizaram protocolo profilático só modificando para curativo após agravamento da mucosite | - Aplicação diária do o primeiro dia até o último de radioterapia.  Comprimento de onda 660 nmm estímulo contínuo  - Protocolo profilático: Comprimeto de onda 660 nm, estímulo contínuo. | - Ambos os grupos apresentaram Mucosite Oral grau 2 a partir de 13 dias e grau 3 a partir de 23 dias.  - O grupo que realizou aplicação curativa do início ao final da radioterapia apresentou menor grau de mucosite e menor intensidade de dor. |
| Arbabi-Kalati, Arbabi-Kalati e Moridi (2013) | - 48 adultos com idade a partir de 18 anos submetidos a quimioterapia, divididos igualmente em dois grupos:  \* Laser ligado  \* Laser desligado | - Áreas irradiadas: bochechas,  língua, assoalho da boca, palato mole e palato duro.  - Laserterapia com comprimento de onda de 630 nm. | - O grupo tratado apresentou menor intensidade de Mucosite Oral, menor intensidade de xerostomia e menor intensidade de dor. |
| Ribeiro, Valença, Bonan (2015) | - Menino de 13 anos com osteossarcoma condroblástico e leucemia linfoblástica com Mucosite Oral severa. | - Laserterapia nas lesões e regiões avermelhadas.  - Intervenção diária  - Comprimento de onda de 670 nm. | - Sete dias após inicio do tratamento com enxaguatório bucal associado a laserterapia, as lesões remeteram completamente. |
| Goobo *et al.*  (2018) | - 101 Crianças e adolescentes de idade entre 3 a 18 anos com Mucosite Oral severa divididas em dois grupos:  \* 51 tratadas  \* 50 não tratadas | - Lábios superior e inferior, língua, bochecha, palato duro,  palato mole e assoalho da boca, bilateralmente.  - Tratamento durante quatro dias  - No sétimo dia houve reavaliação  - Comprimentos de onda combinados de 660 e 970 nm. | - Observou-se maior redução da Mucosite Oral e da dor autorrelatada. |
| Rozza-de-Menezes *et al.*  (2018) | - 47 pacientes com idade de 27 a 84 anos com tumor maligno gastrointestinal divididos igualmente nos grupos:  \* programa de cuidado oral intensivo- realizada por profissional  \* enxaguatório bucal de clorexidina duas vezes ao dia durante 1 min  \* enxaguatório bucal de triclosan duas vezes ao dia durante 1 min  \* laserterapia de baixa intensidade | - Lábios inferior e superior, língua, palato mole e palato duro, soalho bucal.  - Avaliação do sétimo ao décimo quarto dia.  - Comprimento de onda de 660 nm. | - Menor frequência e intensidade de Mucosite Oral foi observado no grupo tratado com laserterapia. |
| Rupel *et al.*  (2018) | - 10 pacientes com idade de 40 a 95 anos, diagnóstico de câncer maligno hematológico, com Mucosite Oral grau 2 ou 3. | - Comparação entre *in vitro* e *in vivo*.  - Comprimentos de onda de 660 nm, 880 nm e 970 nm. | - Redução do estresse oxidativo e aumento da resistência dos queratinócitos.  - In vitro observado maior efeito com 880 nm.  - In vivo observado maior efeito com o uso dos comprimentos de onda combinados. |
| Legouté *et al.*  (2019) | - 41 pacientes com idade de 18 a 75 anos que realizavam quimioterapia/radioterapia e apresentavam Mucosite Oral severa foram divididos em dois grupos:  \* 23 do grupo tratado  \* 18 no grupo placebo (equipamento desligado) | - Uma sessão ao dia durante 5 dias por semana com um intervalo de 1 a 2 dias da data da radioterapia.  - Comprimento de onda de 658 nm. | - O tratamento com laserterapia foi bem tolerado pelos pacientes, mostrando-se seguro. |

Agrupando-se as informações apresentadas pelos artigos científicos selecionados, os estudos englobaram um total de 425 indivíduos com idade variando de 3 a 95 anos com Mucosite Oral decorrente de tratamento radioterápico e/ou quimioterápico realizado para tratamento de câncer.

Nos trabalhos, houve comparação da laserterapia de baixa potência com sujeitos não tratados (LOPES; MAS; ZÂNGARO, 2006; ARBABI-KALATI; ARBABI-KALATI; MORIDI, 2013; GOOBO *et al.*, 2018; LEGOUTÉ *et al.*, 2019), ou que realizaram outros procedimentos convencionais que incluem cuidado oral intensivo, enxaguatório bucal de clorexidina, enxaguatório bucal de triclosan (LEGOUTÉ *et al.*, 2019), fórmula para Mucosite Oral (KHOURI *et al.*, 2009) ou hidróxido de alumínio (LIMA *et al.*, 2010).

No geral, observou-se que a laserterapia não impede o aparecimento da Mucosite Oral decorrente de radioterapia e/ou quimioterapia, mas se mostra mais efetiva do que os outros métodos na redução da frequência de lesões, grau de lesões e dor.

Houve um trabalho que comparou diferentes protocolos de laserterapia, comparando o uso de tratamento preventivo com o curativo durante todo o período de radioterapia (CARVALHO *et al.*, 2011). Observaram que o uso de protocolo curativo foi mais efetivo para a redução de lesões e de dor.

Sobre o local de aplicação, 6 trabalhos indicaram a irradiação da luz diretamente sobre as regiões de mucosa oral, incluindo lábios superior e inferior; soalho bucal, palato mole e palato duro, língua e bochechas (LOPES; MAS; ZÂNGARO, 2006; KHOURI *et al.*, 2009; LIMA *et al.*, 2010; ARBABI-KALATI; ARBABI-KALATI; MORIDI, 2013; GOOBO *et al.*, 2018; ROZZA-DE-MENEZES *et al.*, 2018). Um estudo incluiu ainda os pilares, arcos palatoglosso e palatofaríngeco) e região da úvula (LOPES; MAS; ZÂNGARO, 2006).

Apenas 1 trabalho indicou a aplicação da laserterapia apenas sobre os pontos de lesão ou região avermelhadas (RIBEIRO; VALENÇA; BONAN, 2015). A incidência da luz em cada local aplicado teve tempo de duração variando de 10 segundos (KHOURI *et al.*, 2009) a aproximadamente 1 minuto (LOPES; MAS; ZÂNGARO, 2006).

Em relação ao período de aplicação da laserterapia, 3 artigos indicaram que seja feita diariamente de segunda a sexta-feira desde o primeiro dia até o término das sessões de radioterapia e/ou quimioterapia (Lima *et al.*, 2010; CARVALHO *et al.*, 2011; RIBEIRO; VALENÇA; BONAN, 2015). LEGOUTÉ *et al.* (2019) descreveram seu uso com intervalo de um ou dois dias da data da sessão de radioterapia e/ou quimioterapia. Outros 3 trabalhos apresentaram o uso da laserterapia apenas durante o período de aparecimento de lesões, variando o tratamento de 4 a 14 dias (RIBEIRO; VALENÇA; BONAN, 2015; GOOBO *et al.*, 2018; ROZZA-DE-MENEZES *et al.*, 2018).

O comprimento de onda utilizado nos diferentes estudos se estendeu de 630 a 970 nm, ou seja, da luz vermelha ao infravermelho. Em relação ao efeito do comprimento de onda, Khouri *et al.* (2009) explicaram que o vermelho atua na cicatrização das feridas enquanto que o infravermelho promove a analgesia.

Em relação à área, há trabalhos que indicaram a área da fibra de luz utilizada e outros a área de mucosa em que a luz foi aplicada, aspecto que também inviabiliza a comparação das informações.

Em relação ao efeito do uso da laserterapia de baixa intensidade no tratamento da Mucosite Oral oriunda do tratamento de radioterapia e/ou quimioterapia, foi considerada segura e bem tolerada por pacientes de variadas idades, mesmo com manifestações clínicas orais severas (LEGOUTÉ *et al.*, 2019). Mostrou-se eficaz na redução do estresse oxidativo tecidual observado por avaliação células *in vitro* (RUPEL *et al.*, 2018).

Clinicamente reduziu a frequência e gravidade das lesões e também diminuiu a dor relacionada à Mucosite Oral (RIBEIRO; VALENÇA; BONAN, 2015; GOOBO *et al.*, 2018; ROZZA-DE-MENEZES *et al.*, 2018). No que se refere ao dia a dia do paciente, houve melhora da salivação e redução da xerostomia (LOPES; MAS; ZÂNGARO, 2006; ARBABI-KALATI; ARBABI-KALATI; MORIDI, 2013), melhora da deglutição e menor gravidade dos casos de disfagia (KHOURI *et al.*, 2009; LIMA *et al.*, 2010).

1. **CONCLUSÕES**

Na literatura existem diferentes protocolos de laserterapia aplicados aos casos de Mucosite Oral induzida pelo tratamento de radioterapia ou quimioterapia. Existem tanto protocolos utilizados de forma preventiva, com aplicação de luz do primeiro ao último dia de radioterapia ou quimioterapia; quanto protocolos curativos, aplicados por número de dias específico, variando de 4 a 14 dias, visando redução das lesões.

Como forma preventiva, a aplicação pode ser feita diretamente sobre a mucosa oral em lábios superior e inferior, língua, palato mole e duro, assoalho bucal, bochecha, arcos palatoglosso e palatofaríngico e úvula. Na aplicação curativa, a luz é colocada sobre as lesões ou regiões avermelhadas.

A luz utilizada nos tratamentos possui comprimento de onda de 630 a 970 nm, do vermelho ao infravermelho, com incidência nos locais selecionados variando de 10 segundos a aproximadamente 1 minuto.

Indiferentemente do protocolo utilizado, do grau de lesões e da idade dos pacientes, a laserterapia tem sido considerada um tratamento seguro e bem tolerado, trazendo redução da frequência e grau das lesões. Também se mostra benéfica para o aumento da salivação, reduzindo a xerostomia; além de reduzir sintomas de disfagia. Todos esses achados com diferença estatística significativa. Além disso, estudo indicou redução de até 75% do uso de analgésicos e melhora de até 100% na deglutição.

Essa pesquisa foi realizada como trabalho de conclusão de curso como pré-requisito para a obtenção do título de graduação de Biomedicina. A escolha do tema deveu-se pela atuação profissional no Hospital Amaral Carvalho de Jaú e interesse em aprimoramento em assuntos relacionados à atuação do Biomédico aplicada à oncologia.

Sobre a temática, sabe-se que o profissional de Biomedicina na área de estética realiza procedimentos minimamente invasivos a fim de proporcionar melhora em disfunções estéticas e da qualidade da pele, auto estima e qualidade de vida. Salienta-se que a Biomedicina estética é uma das habilitações da área da Biomedicina que, sob evidencias cientificas e comprovação dos métodos e técnicas utilizadas, desenvolve e aplica tratamentos para disfunções estéticas. Ocorre que dentre os principais procedimentos realizados inclui o tratamento de pacientes com laserterapia, que também pode ser aplicada para patologias como a Mucosite Oral.

Salienta-se que para essa atuação, cabe ao profissional Biomédico a realização de curso para habilitação durante pós-graduação ou mediante o tempo adequado de estágio, conforme as regras do Conselho Federal de Biomedicina, com respaldo na Resolução nº 197, de 21 de fevereiro de 2011, Resolução nº 200, de 1º de julho de 2011, Resolução nº 214, de 10 de abril de 2012, Normativa nº 01, de 10 de abril de 2012, todas do Conselho Federal de Biomedicina – CFBM, instância normativa e deliberativa máxima da Biomedicina (CRBM).

**REFERÊNCIAS**

ARBABI-KALATI, F.; ARBABI-KALATI, F.; MORIDI, T. Evaluation of the Effect of Low Level Laser on Prevention of Chemotherapy: Induced Mucositis. **Acta Medica Iranica**, 2013, v. 51, p 157-162, 2013.

ASH, C. *et al.*  Effect of wavelength and beam width on penetration in light-tissue interaction using computational methods. **Lasers in Medical Science**, v.32, n.8, p. 1909–1918, 2017. Disponível em: https://doi.org/10.1007/S10103-017-2317-4. Acesso em: 22 Out. 2021.

BARDELLINI, E. *et al.*  Photobiomodulation therapy for the management of recurrent aphthous stomatitis in children: clinical effectiveness and parental satisfaction. **Medicina Oral Patología Oral y Cirugia Bucal**, v.25, n.4, p. e549–e553, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.4317/medoral.23573. Acesso em: 22 Out. 2021.

CAMPOS, L. *et al.* Laserterapia no tratamento da Mucosite Oral induzida por quimioterapia: relato de caso.**Revista da Associação Paulista de Cirurgiões Dentistas**, v. 67, n. 2, p. 102–106, 2013. Disponível em: http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\_arttext&pid=S0004-52762013000200003. Acesso em: 22 Out. 2021.

CARVALHO, P.A.G. *et al.*  Evaluation of low-level laser therapy in the prevention and treatment of radiation-induced mucositis: A double-blind randomized study in head and neck cancer patients. **Oral Oncology**, v.47, n.12, 2011. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1016/j.oraloncology. Acesso em: 22 Out. 2021.

GAUTAM, A. P. *et al.*  Effect of low-level laser therapy on patient reported measures of oral mucositis and quality of life in head and neck cancer patients receiving chemoradiotherapy—a randomized controlled trial. **Supportive Care in Cancer**, v. 21, n. 5, p. 1421–1428, 2012. Disponível em: https://link.springer.com/article/10.1007/s00520-012-1684-4. Acesso em: 22 Out. 2021.

GOBBO, M. *et al.*  Multicenter randomized, double-blind controlled trial to evaluate the efficacy of laser therapy for the treatment of severe oral mucositis induced by chemotherapy in children: laMPO RCT**.** **Pediatric Blood & Cancer**, v 65, p. 01-07, 2018. Disponível em: https://doi.org/10.1002/pbc.27098. Acesso em: 22 Out. 2021.

HAMBLIN, R.M.; DEMIDOVA, T.N. Mechanisms of low level light therapy**,** **SPIE BiOs**, v. 6140, p. 1-12, 2006. Disponível em: https://doi.org/10.1117/12.646294. Acesso em: 22 Out. 2021.

KHOURI, V.Y, *et al.* Use of Therapeutic Laser for Prevention and Treatment of Oral Mucositis. **Brazilian Dental Journal**, v 20, n. 3, p. 215-220, 2009. Disponível em: https://doi.org/10.1590/s0103-64402009000300008. Acesso em: 22 Out. 2021.

LEGOUTÉ, F. *et al.*  Low-level laser therapy in treatment of chemoradiotherapy-induced mucositis in head and neck cancer: results of a randomized, triple blind, multicenter phase III trial. **Radiation Oncology**, v. 14, n. 1, 2019. Disponível em: https://doi.org/10.1186/s13014-019-1292-2. Acesso em: 22 Out. 2021.

LIMA, A.G. *et al.* Efficacy of Low-Level Laser Therapy and Aluminum Hydroxide in Patients with Chemotherapy and Radiotherapy-Induced Oral Mucositis, **Brazilian Dental Journal**, v. 21 n. 3, p. 186-192, 2010. Disponível em: https://doi.org/10.1590/s0103-64402010000300002. Acesso em: 22 Out. 2021.

LOPES, C. O. *et al.*  Prevenção da xerostomia e da Mucocitose Oral induzida por radioterapia com uso do laser de baixa potência. **Radiologia Brasileira**, v. 39, n. 2, p. 131-136, 2006. Disponível em: https://doi.org/10.1590/s0100-39842006000200012. Acesso em: 22 Out. 2021.

MURPHY, B. A**.** Clinical and economic consequences of mucositis induced by chemotherapy and/or radiation therapy. **The journal of supportive oncology**, v. 5, n. 9 Suppl 4, 2007.

RIBEIRO, I. L. A. *et al.*  Treatment of severe oral mucositis in a pediatric patient undergoing chemotherapy. **Revista Gaúcha de Odontologia**, v.63, n.4, p. 467-471, 2015. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1981-863720150003000143007. Acesso em: 22 Out. 2021.

‌RUPEL, K. *et al.* Photobiomodulation at Multiple Wavelengths Differentially Modulates Oxidative Stress In Vitro and In Vivo. **Oxidative Medicine and Cellular Longevity**, v. 2018, p. 1–11, 2018. Disponível em: https://doi.org/10.1155/2018/6510159. Acesso em: 22 Out. 2021.

TROTTI, A. *et al.*  Mucositis incidence, severity and associated outcomes in patients with head and neck cancer receiving radiotherapy with or without chemotherapy: a systematic literature review.**Radiotherapy and Oncology**, v. 66, n. 3, p. 253–262, 2003. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167814002004048. Acesso em: 22 Out. 2021.

ZEIN, R.; SELTING, W.; HAMBLIN, M.R. Review of light parameters and photobiomodulation efficacy: dive into complexity, **Journal of Biomedical Optics**, v. 23, n.12, p. 120901, 2018. Disponível em: https://doi.org/10.1117/1.jbo.23.12.120901. Acesso em: 22 Out. 2021.

**APÊNDICE**

Na PubMed a *string* recuperou 263 resultados, desses 9 se enquadraram nos critérios de inclusão: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=oral+mucositis+AND+%28low+level+laser+therapy+OR+photobiomodulation%29+AND+%28protocol+OR+treatment+OR+effectiveness+OR+efficacy%29&filter=simsearch2.ffrft&filter=pubt.clinicaltrial&filter=pubt.randomizedcontrolledtrial>

A busca no Scielo recuperou 4, sendo que 3 artigos científicos dentro dos critérios de inclusão: <https://search.scielo.org/?fb=&q=%22oral+mucositis%22+AND+%28%22low+level+laser+therapy%22+OR+photobiomodulation%29+AND+%28protocol+OR+treatment+OR+effectiveness+OR+efficacy%29&lang=pt&count=15&from=1&output=site&sort=&format=summary&page=1&where>=