



**CENTRO UNIVERSITÁRIO FAMETRO  
ODONTOLOGIA**

**BIANCA AGUIAR DE SOUSA  
GABRIELA MACIEL FERNANDES**

**LASERTERAPIA NA RECUPERAÇÃO DE OLFATO E PALADAR APÓS COVID-19:  
REVISÃO DE LITERATURA E PROPOSTA DE PROTOCOLO CLÍNICO**

**FORTALEZA  
2022**

BIANCA AGUIAR DE SOUSA  
GABRIELA MACIEL FERNANDES

LASERTERAPIA NA RECUPERAÇÃO DE OLFATO E PALADAR APÓS COVID-19:  
REVISÃO DE LITERATURA E PROPOSTA DE PROTOCOLO CLÍNICO

Artigo TCC apresentada no dia 24 de novembro de 2022 como requisito parcial para a obtenção do grau de bacharel em Odontologia do Centro Universitário Fametro – UNIFAMETRO – tendo sido aprovado pela banca examinadora composta pelos professores abaixo:

BANCA EXAMINADORA

---

Profº. Me. Pedro Diniz Rebouças  
Orientador – Centro Universitário FAMETRO

---

Profª. A Dra. Kadidja Claudia Maia e Machado  
Membro - Centro Universitário FAMETRO

---

Profº. Me. João Eudes Teixeira Pinho Filho  
Membro - Centro Universitário FAMETRO

Dedico este trabalho aos meus pais e irmã, pelo incentivo, exemplo, amor e carinho.

Aos meus amigos pela convivência, apoio e atenção nos momentos mais importantes.

## AGRADECIMENTOS

À **Deus** pelo seu imenso cuidado e sua graça na minha vida, por me conduzir a cada momento com tanto amor e proteção, por me capacitar e possibilitar conquistas inimagináveis.

À minha **Família** por ter ensinado ser quem eu sou e dedicado todo amor e apoio durante cada fase importante da minha caminhada, por estar presente diariamente tanto nos momentos de alegrias como nos difíceis, não chegaria até aqui sem vocês, amo muito cada um.

Ao meu **Namorado**, Ben Hur Judah Mendes Passos, por ter sido um ponto de apoio tão sólido desde o início da graduação, sempre segurando minha mão nas piores fases e me incentivando a superar cada uma delas, obrigada por nunca sair do meu lado, te amo.

À minha **Dupla**, Gabriela Maciel Fernandes por ser essa pessoa tão incrível e prestativa, por caminhar comigo durante esses anos e me incentivar a nunca desistir, por me apoiar e acreditar em mim. Obrigada minha amiga, saiba que eu te amo.

À minhas amigas, Daniele Sousa Mariano, Carla Soraya de Sousa Ramos e Lara Maria Melo de Barros, que me acolheram na turma e foram indispensáveis nessa caminhada. Obrigada por serem verdadeiras amigas e deixarem meus dias mais leves e felizes. Saibam que desejo toda felicidade a vocês.

Ao Prof. **Me. Pedro Diniz Rebouças**, por ser meu orientador e exemplo incrível. Obrigada por me dar oportunidade de aprender com excelência.

.Aos meus **Mestres** da Unifametro por seus ensinamentos e dedicação, a todos que me ajudaram e me inspiraram nessa formação para vida. Obrigada, sempre levarei suas experiências comigo.

Aos meus **Pacientes** pela confiança, pelas suas histórias de vida, que me fazem amar e acreditar que estou no caminho certo.

Bianca Aguiar de Sousa

À **Deus** pelo seu cuidado e sua graça na minha vida, por me conduzir a cada momento, por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades.

À minha **Avó**, Terezinha Albuquerque Fernandes (in memoriam), heroína que me deu apoio, incentivo nas horas difíceis. Que me ensinou que o futuro é feito a partir da constante dedicação no presente.

À minha **Família** por ter ensinado ser quem eu sou e dedicado todo amor e apoio durante cada fase importante da minha caminhada, por estar presente diariamente tanto nos momentos de alegrias como nos difíceis.

A minha **Tia**, Edileuza Albuquerque Fernandes, pelo incentivo e inspiração de buscar sempre crescer profissionalmente, pelo acolhimento em uma cidade nova e por ser meu porto seguro.

À minha **Dupla**, Bianca Aguiar de Sousa por caminhar comigo durante esses anos e me incentivar a nunca desistir, por me apoiar e acreditar em mim. Obrigada minha amiga, saiba que eu te amo.

À minhas amigas **Daniele Sousa Mariano, Carla Soraya de Sousa Ramos e Lara Maria Melo de Barros**, que me acolheram na turma e foram indispensáveis nessa caminhada. Obrigada por serem verdadeiras amigas e deixarem meus dias mais leves e felizes. Saibam que desejo toda felicidade a vocês.

Ao Prof. **Me. Pedro Diniz Rebouças**, por ser meu orientador e exemplo incrível de professor. Obrigada pelo abraço e pelo conselho sempre que se fez necessário.

.Aos meus **Mestres** da Unifametro por seus ensinamentos e dedicação, a todos que me ajudaram e me inspiraram nessa formação para vida. Obrigada, sempre levarei suas experiências comigo.

E a **todos** que colaboraram de alguma forma para a realização deste trabalho

Gabriela Maciel Fernandes.

Leveza no caminhar não muda a estrada, muda a caminhada. No fim das contas, as contas fecham, as portas se abrem, a fé aumenta e o medo diminui. Lamentar é uma opção. Agradecer, também.

Samer Agi.

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 METODOLOGIA	12
2.1 Tipo de estudo	12
2.2 Termos	12
2.3 Período de estudo	12
2.4 Coleta e análise de dados	13
2.5 Critérios de seleção de artigos	13
2.6 Critérios de exclusão de artigos	13
3. RESULTADOS	14
4. DISCUSSÃO	19
5. PROTOCOLO CLÍNICO	20
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	23
REFERÊNCIAS	23



## **LASERTERAPIA NA RECUPERAÇÃO DE OLFATO E PALADAR APÓS COVID-19: REVISÃO DE LITERATURA E SUGESTÃO DE PROTOCOLO CLÍNICO**

### **LASER THERAPY IN ORAL RECOVERY AND PALACE AFTER COVID-19: LITERATURE REVIEW AND CLINICAL PROTOCOL SUGGESTION**

**Bianca Aguiar de Sousa<sup>1</sup>**

**Gabriela Maciel Fernandes<sup>1</sup>**

**Pedro Diniz Rebouças<sup>2</sup>**

#### **RESUMO**

O coronavírus é um grupo de vírus causadores de manifestações que variam de leves gripes a doenças graves como a síndrome respiratória aguda grave (SARS). Os sintomas da Covid-19 foram atualizados, em abril de 2020, incluindo a disfunção olfativa e gustativa, em razão de um número significativo de pacientes que relataram anosmia, hiposmia, ageusia ou disgeusia. Estas alterações neurossensoriais têm impacto significativo no cotidiano das pessoas que relatam este transtorno, podendo variar de leve a grave. Todos os sabores, azedo, salgado, doce são afetados resultando na perda de peso, aversão a alguns alimentos, desnutrição e diminuição da qualidade de vida. O presente estudo tem por objetivo analisar a utilização da terapia a laser na recuperação de olfato e paladar. A pesquisa trata-se de uma revisão integrativa da literatura, com prioridade nos anos de 2019 a 2022, nas bases de dados: PubMed, Scielo e BVS. A fotobiomodulação é benéfica para a recuperação do olfato e paladar, uma vez que é capaz de modular processos inflamatórios e melhorar a cicatrização tecidual de maneira geral. Além disso, essa modalidade de laser, também considerada simples, de baixo custo e não invasiva, já vem sendo utilizada com sucesso para diversas finalidades em pacientes com COVID-19. O uso da luz do laser vermelho e infra vermelho, não é apenas

---

<sup>1</sup> Discente do curso de Odontologia do Centro Universitário Fametro – UNIFAMETRO.

<sup>2</sup> Docente do curso de Odontologia do Centro Universitário Fametro - UNIFAMETRO

o que é necessário para ter resultados positivos no manejo das complicações bucais, fatores, parâmetros e condições influenciam os efeitos terapêuticos, incluindo irradiação, tempo de tratamento e pulsação de repetição. Sugere-se a criação de um protocolo adequado com parâmetros específicos para o tratamento de pacientes que relatam anosmia e ageusia por um período que excede 2 semanas.

Palavras-chaves: COVID-19, Anosmia, Ageusia, Terapia a laser.

### **ABSTRACT**

The coronavirus is a group of viruses that cause manifestations that complain of serious diseases such as severe respiratory syndrome (SARS). Covid-19 symptoms were updated in April 2020, including olfactory and gustatory dysfunction, due to a significant number of patients having anosmia, hypo, ageusia, or dysgeusia. These neurosensory changes have an impact on the daily lives of people who relate to this disorder, ranging from mild to severe. All tastes are salty, and sweet, reducing the quality of weight loss, reducing the quality of weight to some foods and life. The present study aims to analyze the use of laser therapy in the recovery of smell and taste. This is the integrative literature review, with priority in the years 2019 to 2022, in the data bases: PubMed, Scielo, and BVS. Modular photobiomodulation is effective for smell recovery as it can modulate processes and improve the overall way. In addition, this laser modality, also considered simple, and low non-invasive, has already been successfully used for various purposes in dealing with COVID-19. The use of red and infrared lasers is not just what is needed for positive effects on the circumstances, parameters, and conditions that determine the results of therapeutic effects, including treatment and repeat time. We suggest the creation of a patient protocol with specific parameters for the treatment of anosmia and age for 2 weeks.

Keywords: COVID-19, Anosmia, Ageusia, Laser Therapy.

## 1 INTRODUÇÃO

O coronavírus é um grupo de vírus causadores de manifestações que variam de leves gripes a doenças graves como a síndrome respiratória aguda grave (SARS). Uma nova cepa deste grupo foi identificada e denominada SARS-CoV-2 (Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2), na qual a sua infecção é causadora da doença Coronavírus Disease 2019 (Covid-19) (SEDIK et al., 2022). A infecção viral se espalhou rapidamente pelo mundo com sintomas como febre, tosse e falta de ar. Com o avanço da doença e um maior número de pessoas acometidas pela doença, a disseminação apresentou distúrbios na percepção neurossensorial que persistem após a recuperação da síndrome (SOUZA et al., 2022).

Em janeiro de 2020 deu-se início uma emergência de saúde pública de caráter global, declarada pela OMS (Organização Mundial de Saúde), a pandemia de Covid-19, tornando-se um grande desafio para a saúde do planeta (DA SILVA MOURA et al., 2020). A rápida disseminação do vírus por meio de contato direto e indireto com saliva e fluidos expõe facilmente um indivíduo saudável a uma infecção, causando uma transmissão célere. (NASCIMENTO, 2021).

O CDC (*Centers for Disease Control and Prevention*) dos Estados Unidos atualizou os sintomas da Covid-19, em abril de 2020, incluindo a disfunção olfativa e gustativa, em razão de um número significativo de pacientes que relataram anosmia (perda absoluta do olfato), hiposmia (diminuição da sensibilidade olfativa), ageusia (completa falta de paladar) ou disgeusia (distorção persistente do paladar) (AZEVEDO et al., 2021).

A manifestação nas células epiteliais e olfativas nasais de ECA2 (enzima conversora de angiotensina 2), a proteína alvo usada pelo SARS-CoV-2 para infectar as células hospedeiras, sugere ser a causa do comprometimento olfativo em pacientes com COVID-19. Distúrbios neurossensoriais podem ser desencadeados através da interrupção da rota dos receptores olfativos para o córtex cerebral, gerada principalmente por infecções virais, traumatismo craniano ou doenças neurodegenerativas (NETTORE et al., 2022).

Estudos propuseram um mecanismo de propagação do SARS-CoV2,, através da placa cribiforme do osso etmóide, ao neuroepitélio olfatório, onde os receptores ECA2 são abundantes. Acredita-se que essa predileção do vírus pelo sistema nervoso através do bulbo olfatório seja especialmente responsável pela anosmia pós-COVID (NETTORE et al.,2022).

As alterações neurossensoriais têm impacto significativo no cotidiano das pessoas que relatam este transtorno, que podem variar de leve a grave. Todos os sabores, azedo, salgado, doce são afetados resultando na perda de peso, aversão a alguns alimentos, desnutrição e diminuição da qualidade de vida (PEREIRA et al., 2020).

O tratamento das disfunções atribuídas a COVID-19 se faz necessário quando o comprometimento dura mais de 2 semanas, alguma modalidade terapêutica deve ser considerada. Como a laserterapia ou terapia de fotobiomodulação (TFBM) com uso de lasers de baixa potência (para aceleração do reparo tecidual do epitélio oral) e terapias medicamentosas como corticosteróides orais ou intranasais, citrato de sódio intranasal, vitamina A intranasal e ômega-3 oral que visam o reparo de tecido nervoso periférico comprometido (SOARES, 2021).

A área odontológica possui diversas tecnologias à sua disposição que facilitam e proporcionam qualidade nos procedimentos. A utilização da fotobiomodulação no tratamento de ageusia ou disgeusia é relatada na literatura em pacientes submetidos a radioterapia de cabeça e pescoço e quimioterapia (AZEVEDO et al., 2021).

O laser de baixa potência é utilizado na prevenção e controle da hipossalivação, disgeusia e demais complicações, decorrentes da radioterapia. Proporcionando a recuperação de tecidos em desequilíbrio, induzindo o seu retorno à função fisiológica. O laser tem propriedade de modulação inflamatória, e cicatrizante da derme e do tecido nervoso, tem efeito analgésico e promove aumento da circulação periférica, levando a recuperação (PEREIRA, 2019)

A fotobiomodulação em virtude de sua ação anti-inflamatória e antioxidante, relativa baixa complexidade de aplicação, baixo custo e tratamento conservador, tem se mostrado uma alternativa eficaz na recuperação das células danificadas pela infecção

viral do SARS-CoV-2, devolvendo aos pacientes o interesse e satisfação na alimentação (DE SOUZA et al., 2022).

Dessa forma, é possível promover a homeostase metabólica necessária para restaurar as funções sensoriais olfativas e gustativas, desencadeando significativamente a restauração do paladar pós-COVID-19. Ademais contribui assim a qualidade de vida dos pacientes, por se tratar de uma terapia de aplicação relativamente baixa, não invasiva. Os benefícios dessa abordagem são de grande valia para os pacientes afetados e podem ser bastante utilizados não só em clínicas particulares e no setor de serviços públicos (AZEVEDO et.,2021).

O presente estudo tem por objetivo geral analisar a utilização da terapia a laser na recuperação de olfato e paladar, ademais, tem como objetivos específicos descrever a incidência que estes distúrbios nociceptivos acometem os pacientes após infecção de COVID-19 e como a odontologia pode contribuir para uma melhor qualidade de vida dessas pessoas.

## **2 METODOLOGIA**

### **2.1 Tipo de estudo**

O presente trabalho constituiu de uma revisão integrativa da literatura, que permite busca e avaliação das produções científicas nacionais e internacionais emergidas sobre o tema, abrangendo artigos originais, com prioridade nos anos de 2019 a 2022.

### **2.2 Termos**

Foram utilizados os seguintes conjuntos de termos e seus equivalentes em português, espanhol e inglês: COVID-19, Anosmia, Ageusia, Terapia a laser.

### **2.3 Período de estudo**

A pesquisa dos artigos foi realizada no período de agosto a outubro de 2022.

## 2.4 Coleta e análise de dados

A pesquisa bibliográfica com o objetivo exploratório e forma de abordagem qualitativa, será realizada utilizando os motores de buscas: PubMed, Scielo e BVS, aplicando as palavras chaves mencionadas anteriormente.

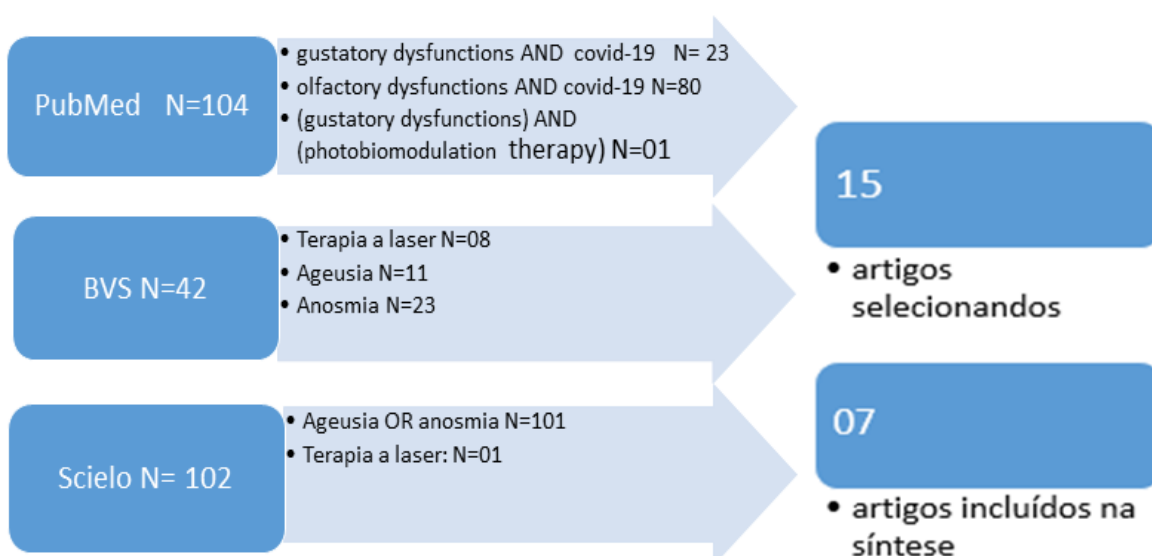
## 2.5 Critérios de seleção de artigos

Foram incluídos os artigos do tipo relato de caso e estudos clínicos sobre o tratamento com fotobiomodulação, relacionados à remissão do paladar em pacientes acometidos por ageusia ou disgeusia prolongada após infecções, buscando um retorno parcial das funções, até o total restabelecimento do olfato e paladar e estudos que analisam a eficácia da laserterapia como tratamento para disfunções olfativas e gustativas.

## 2.6 Critérios de exclusão de artigos

Foram excluídos artigos com metodologia inadequada, revisões de literatura ou que não abrangem a área de interesse.

Figura 01 – Fluxograma da pesquisa.



Fonte: Autoras.

### 3. RESULTADOS

**Quadro 1:** Tabela dos artigos que relatam a prevalência de anosmia/ageusia pós COVID-19 (n = 3).

Autor	Tipo de artigo	Resultados	Conclusão
Lechien et;al, 2020.	Estudo clínico multicêntrico	417 pacientes participaram do estudo. O tempo médio entre o início da infecção e a avaliação foi de $9,2 \pm 6,2$ dias. 34,5% dos pacientes estavam na fase aguda da infecção, o restante dos pacientes ainda não apresentava sintomas gerais. 85,6% dos pacientes apresentaram disfunção olfativa, 63% persistiu o sintoma após a resolução da infecção.	Distúrbios olfativos e gustativos são sintomas prevalentes em pacientes europeus com COVID-19, A anosmia súbita ou ageusia precisam ser reconhecidas pela comunidade científica internacional como sintomas importantes da infecção por COVID-19.
Nettore et al; 2021	Estudo de caso-controle	Neste estudo, os efeitos da infecção por SARS-CoV-2 na função quimiossensorial foram investigados usando um questionário de autorrelato sobre olfato e percepção de sabor e um teste de sabor simplificado. Um total de 111 indivíduos (19 pacientes hospitalizados e 37 pacientes COVID-19 isolados em casa e 55 controles saudáveis foram incluídos no estudo.	Os dados relatados aqui sugerem que um comprometimento quimiossensorial está presente após a infecção por SARS-CoV-2, e o “teste de sabor” modificado pode ser um novo teste de triagem objetivo autoadministrado para avaliar DSTs em pacientes com COVID-19.

Cattaneo et al.,2022.	Estudo de caso-controle	As funções olfativas e gustativas foram testadas em 61 pacientes hospitalizados positivos para infecção por SARS-CoV-2 e em um grupo controle de 54 indivíduos saudáveis. Cerca de 45% dos pacientes relataram queixas ou perda das funções olfativas ou gustativas, esses resultados foram confirmados por testes psicofísicos, que mostraram um desempenho significativamente reduzido em termos de percepção de intensidade e capacidade de identificação para funções de paladar e olfato em pacientes com COVID-19.	A perda súbita de olfato e paladar pode continuar a representar um marcador diagnóstico útil e específico para levantar a suspeita de infecção por COVID-19.
-----------------------	-------------------------	--	--

Fonte: Autoras.

**Quadro 2:** Tabela de artigos que analisam a terapia a laser como tratamento de ageusia/anosmia (n = 4).

Autor	Tipo de artigo	Protocolo	Resultados	Resultados
Gomes, 2022.	Estudo clínico randomizado	Laser vermelho e infravermelho, laser InGaAlP, 660 nm, 100 mW, 0,09 cm <sup>2</sup> de área do spot, 1,1W/cm <sup>2</sup> , irradiação por ponto, 8s por ponto 8,8J/cm <sup>2</sup> . No total foram irradiados 12 pontos somando 96 segundos e 105,6J/cm <sup>2</sup> .	Foram selecionados 85 pacientes sob Transplantes de células hematopoiéticas, os quais foram randomicamente divididos em: Grupo Placebo (n=43) – pacientes sem TFBM, expostos ao equipamento laser, porém com o mesmo desligado; Grupo Intervenção (n=42) – pacientes expostos a TFBM.	Concluiu-se que a FBM reduziu a frequência de ageusia, hipogeusia e disgeusia nos períodos imediatos após a infusão celular, bem como reduziu a despilação e melhorou a sensação do paladar em geral nos pacientes sob TCH.



Soares, et al. 2021	.Estudo de caso multicêntrico	Laser vermelho, a 660 nm, no modo de contato, com 100mW de potência e 18 J de energia na mucosa nasal, correspondendo a 3 min de irradiação por narina.Grupo (1) 10 sessões de laser, duas vezes por semana e com intervalo de 48 horas; Grupo (2) 5 sessões de laser, duas vezes por semana e com intervalo de 48 horas; Grupo (3) 10 sessões de laser, com intervalo de 24 horas.	Relatar uma série de casos em que três protocolos de terapia de fotobiomodulação intranasal (TFBM) foram utilizados para disfunção olfativa relacionada à COVID-19. Doze pacientes do sexo feminino (de 20 a 59 anos) e dois do sexo masculino (de 25 a 37 anos) de cinco diferentes Centros de Saúde brasileiros e com perda do olfato (parcial ou total) após a infecção por COVID-19 foram acompanhados clinicamente.	De acordo com os casos atuais, PBMT intranasal resultou em melhorias clínicas na perda do olfato para todos os pacientes; entretanto, não foram identificados padrões individuais ou grupais ao longo do tempo.
---------------------	-------------------------------	---	--	---

De Souza et al.,2022	Relato de caso	Laser Infravermelho 100 mW de potência e foi aplicado na cavidade intranasal com comprimento de onda (808 nm) por 5 min, entregando uma energia total de 30 J em cada narina. A área do feixe de laser foi de 3,0 mm <sup>2</sup> . A fluência foi de 1000 J/cm <sup>2</sup> e a irradiância foi de 3,33 W/cm <sup>2</sup> .	Paciente AMF, 34 anos, branca, sexo feminino, recebida no Centro de Inovação, Ciência e Tecnologia na Área da Saúde (CITESC), para tratamento de sequela pós-COVID-19 em dezembro de 2021.	No presente relato de caso, as funções olfativas e gustativas do paciente foram restabelecidas após 10 sessões de tratamento com fotobiomodulação.
Campos et al, 2021	Estudo de caso multicêntrico	Laser vermelho. a 660 nm, no modo contato, com 100 mW de potência e 2 J por ponto  Grupo (1) 10 sessões de laser, com duração de 24 horas;Grupo (2) 10 sessões de laser, duas vezes por semana e com intervalo de 48 horas;Grupo (3) 5 sessões de laser, intervalo duas vezes por semana e com intervalo de 48 horas.	Pesquisa feita com 8 pacientes do sexo feminino e 2 do sexo masculino.A terapia de fotobiomodulação (TFBM) na mucosa da língua foi então proposta, mas com 3 protocolos diferentes.	TFBM parece ser uma modalidade terapêutica promissora, mas não dependente do número total de sessões de laser e do intervalo entre elas. A escolha do protocolo de laser mais adequado, bem como o conhecimento dos mecanismos fotônicos exatos, no entanto, precisam ser melhor estudados.

Fonte: Autoras

#### 4. DISCUSSÃO

Entre os sintomas da COVID-19 está a disfunção do paladar, que tem uma variedade de apresentação clínica. Embora sua fisiopatologia permaneça incerta, danos indiretos aos receptores gustativos pela infecção viral das células epiteliais da língua e inflamação local subsequente (CAMPOS, *et al.* 2022). Acredita-se que as células de ambos os sistemas sensoriais (olfativo e gustativo) sofrem efeitos deletérios dessa tempestade inflamatória de citocinas desencadeada pela infecção viral, dando a parecer o fator chave (DE SOUZA, *et al.* 2022).

Existem várias opções de tratamento no mercado para ajudar a aliviar e tratar a disfunção olfativa, um dos tratamentos disponíveis é o corticosteróide tópico, que pode ser usado como monoterapia ou como tratamento adjuvante para tratar a perda olfatória independente da etiologia. No entanto, devido à possibilidade de imunossupressão, não é recomendado em casos leves a moderados de COVID-19 (LECHIEN *et al.*, 2020). Os tampões de cálcio intranasais, são tampões contendo íons de cálcio que inibem a sinalização olfativa, porém, os efeitos são transitórios e de curta duração. Outros tratamentos incluem ácido alfa-lipóico, vitamina A, ácidos graxos ômega-3 e terapia com insulina intranasal, contudo, não há informações suficientes sobre eficácia e segurança (VENTURA, 2022).

Considerando esse cenário, levantou-se a hipótese de que a terapia de fotobiomodulação seria benéfica para a recuperação do olfato e paladar, uma vez que é capaz de modular processos inflamatórios e melhorar a cicatrização tecidual de maneira geral. Além disso, essa modalidade de laser, também considerada simples, de baixo custo e não invasiva, já vem sendo utilizada com sucesso para diversas finalidades em pacientes com COVID-19, inclusive no tratamento de lesões orofaciais (SOARES, *et al.* 2021.)

A fotobiomodulação é a aplicação de luz a um sistema biológico com fotorreceptores celulares, que induz um processo fotoquímico nas mitocôndrias, com estimulação da produção de energia em forma de adenosina trifosfato (ATP) (GOMES, 2022). A captação de luz e transformação em energia é conhecida como emissão

estimulada e ocorre quando o elétron recebe essa energia e muda de camada de valência, tornando-se instável. Ao retornar para seu estado fundamental, essa energia é liberada e transformada em reações bioquímicas essenciais para os tecidos, o que pode aumentar o metabolismo celular e produzir efeitos como analgesia, regeneração de tecidos e cicatrização de feridas (NASCIMENTO, 2020).

Os comprimentos de onda na faixa de 500-700 nm são adequados para o tratamento de tecidos superficiais, enquanto comprimentos de onda entre 800 e 1000 nm são adequados para tecidos mais profundos. A FBM ativa cromóforos endógenos, provocando eventos fotofísicos e fotoquímicos envolvendo várias vias biológicas que fornecem resultados terapêuticos clínicos favoráveis. Na mucosa oral, a FBM modula a inflamação através da redução de mediadores, como prostaglandinas e bradicininas, reduz as quantidades de tecido de granulação e aumenta a revascularização local (GOMES, 2022).

Outra questão importante é a padronização do protocolo de tratamento PBM e os parâmetros de irradiação do laser. O uso da luz do laser infravermelho não é apenas o que é necessário para ter resultados positivos no manejo das complicações bucais. Vários fatores, parâmetros e condições influenciam os efeitos terapêuticos do PBM, incluindo irradiação, tempo de tratamento e pulsação de repetição. O comprimento de onda, densidade de potência, densidade de energia e tempo de exposição, também devem ser ajustados adequadamente para que o tratamento seja bem sucedido (El MOBADDER, *et al.* 2019)..

Percebe-se, portanto, que sistemicamente através de células e componentes do sangue, a irradiação intranasal poderia fornecer neuroproteção por vias anti-inflamatórias e antioxidantes, uma vez que a cavidade nasal apresenta capilares sanguíneos abundantes com fluxo sanguíneo relativamente lento. No entanto, outros possíveis mecanismos de atuação também podem ser propostos, incluindo o potencial de ativar células-tronco neurais do nervo olfativo, bulbo e endotélio, e os sistemas nervoso e linfático autônomos (SOARES, *et al.* 2021).

## **5. PROTOCOLO CLÍNICO**

A aplicação de laser na prática clínica diária está aumentando lentamente, com grandes benefícios, os protocolos envolvem o uso de lasers vermelhos e infravermelhos próximos que emitem na chamada “janela terapêutica” comprimento de onda entre 600 nm e 1400 nm. Os lasers mais utilizados para o FBM nesse tipo de tratamento são Recover (MMOptics, São Carlos, Brasil) para anosmia e Vacumlaser (MMOptics) para ageusia. É importante ressaltar que os protocolos FBM não geram calor, fumaça ou gotículas de aerossol, o que é diferente das aplicações tradicionais de laser cirúrgico de alta energia (DOMINGUEZ, *et al.* 2021).

O efeito da FBM pode ser descrito em três fases: o efeito primário está relacionado ao pico de absorção da energia do espectro vermelho (600-700 nm) e infravermelho-próximo (NIR 760-900) pelo citocromo C oxidase (localizado na mitocôndria). O efeito secundário refere-se às mudanças no trifosfato de adenosina (ATP), óxido nítrico (NO) e espécies reativas de oxigênio (ROS), e se eles seguem a absorção da luz pelo citocromo C oxidase. O efeito terciário está relacionado aos efeitos específicos ao contexto e ao tipo de célula, e também agem de forma direta ou indireta. Esses eventos bioquímicos afetam a membrana celular e o núcleo, que controlam a transcrição gênica e, posteriormente, a proliferação, migração e apoptose celular, e inflamação (GOMES, 2022).

Uma vez que a terapia de fotobiomodulação é uma prática que compõe na recuperação de olfato e paladar após covid-19, sugerimos a implementação de um protocolo:

#### I. Teste de sabores:

- Enxágue da boca com água purificada em temperatura ambiente três vezes antes e depois de cada solução.
- Soluções e suas concentrações: sacarose 300 mM (doce), cloreto de sódio 200 mM (salgado), ácido cítrico 5 mM (azedo), cafeína 10mM (amargo) (EL MOBADDER, 2019).

#### II. Tipo de laser:

- É recomendado a utilização do laser com o aparelho Recover (MMOptics, São Carlos, Brasil) para anosmia e Vacumlaser (MMOptics) para ageusia (SOUZA *et al.* 2022).

### III. Locais de aplicação:

- As superfícies irradiadas 10 pontos no dorso da língua, três pontos na lateral direita da língua e três pontos na lateral esquerda da língua . (figura 2)
- Cavidade intranasal (figura 1)(EL MOBADDER, 2019)

### IV. Dose de aplicação:

- Intranasal: O aparelho Recover tem 100 mW de potência de saída e deve ser aplicado na cavidade intranasal com comprimento de onda infravermelho (660 nm) por 5 min, entregando uma energia total de 30 J em cada narina. A área do feixe de laser deve ser de  $3,0 \text{ mm}^2$  . A fluência de  $1000 \text{ J/cm}^2$  e a irradiância de  $3,33 \text{ W/cm}^2$
  - Oral: O Vacumlaser sem o uso da ventosa, possui 6 feixes de laser com 3 feixes de laser com saída de comprimento de onda vermelho (680 nm) e 3 feixes de laser com saída de comprimento de onda infravermelho (660 nm) . A área do feixe de laser deve ser de  $1,76 \text{ mm}^2$  (cada um).
- A potência de cada feixe de laser deverá corresponde a 100 mW de potência de saída, aplicado ao paciente por 2 min no dorso da língua e na superfície da pele das bochechas com a boca levemente aberta para que a luz atinge as laterais da língua e mucosa interna das bochechas, a energia total entregue por área corresponde a 72 J. A fluência  $682 \text{ J/cm}^2$  e a irradiância de  $5,6 \text{ W/cm}^2$  por feixe de laser (SOUZA *et al.* 2022)

### V. Periodicidade de aplicação

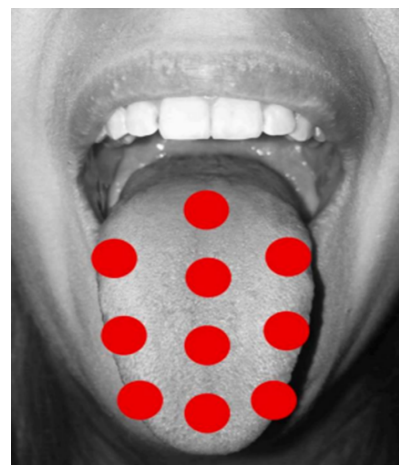
- 10 sessões com intervalo mínimo de 48 horas por 20 dias.

**Figura 1**

**Figura 2**



Fonte: Google imagens



Fonte: CAMPOS, *et al.* (2022)

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dada as taxas de acometimento de anosmia e ageusia após infecção com o SARS-CoV-2 e a escassez de tratamentos disponíveis por se tratar de uma patologia recente, em que há poucos estudos relacionados, a terapia a laser tem se mostrado uma alternativa promissora na recuperação dessas alterações neurossensoriais, devolvendo aos pacientes o interesse e satisfação na alimentação.

Sugere-se a criação de um protocolo adequado com parâmetros específicos para o tratamento de pacientes que relatam estas sequelas após COVID-19 por um período que excede 2 semanas, resultando em um impacto significativo na qualidade de vida e rotina dessas pessoas. Sendo assim entendemos como relevante, que a terapia de fotobiomodulação é de grande valia e pode ser implementada em clínicas particulares e no serviço público.

## REFERÊNCIAS

ARNABAT-DOMINGUEZ, Josep et al. Laser dentistry in daily practice during the COVID-19 pandemic: Benefits, risks and recommendations for safe treatments. **Advances in Clinical and Experimental Medicine**, v. 30, n. 2, p. 119-125, 2021.

AZEVEDO, L., SOARES P., COSTA E SILVA, P., EDUARDO, C.P. Perspectivas do uso dos lasers na recuperação de olfato e paladar após covid-19. **Jornal da USP**. 2021.

CAMPOS, Luana et al. A Brazilian multicenter pilot case series on the efficacy of photobiomodulation therapy for COVID-19-related taste dysfunction. **Photodiagnosis and Photodynamic Therapy**, v. 37, p. 102643, 2022.

CATTANEO, Camilla et al. Changes in smell and taste perception related to COVID-19 infection: a case–control study. **Scientific reports**, v. 12, n. 1, p. 1-11, 2022.

CHAABAN, Nora; HØIER, Alexander Teymour Zadeh Baboli; ANDERSEN, Barbara Vad. A detailed characterisation of appetite, sensory perceptual, and eating-behavioural effects of COVID-19: self-reports from the acute and post-acute phase of disease. **Foods**, v. 10, n. 4, p. 892, 2021.

DA SILVA MOURA, Jackson Felipe et al. COVID-19: A odontologia frente à pandemia. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 3, n. 4, p. 7276-7285, 2020.

DE SOUZA, Viviane Brocca et al. Photobiomodulation therapy for treatment olfactory and taste dysfunction COVID-19-related: A case report. **Journal of Biophotonics**, v. 15, n. 8, 2022.

EL MOBADDER, Marwan et al. Photobiomodulation therapy in the treatment of oral mucositis, dysphagia, oral dryness, taste alteration, and burning mouth sensation due to cancer therapy: A case series. **International journal of environmental research and public health**, v. 16, n. 22, p. 4505, 2019.

GOMES, Mariana Henriques Ferreira. **Efeito da fotobiomodulação nas alterações do paladar em pacientes sob transplante de células hematopoiéticas: estudo clínico randomizado**. 2022. p. 120. Tese (Doutorado em Ciências Odontológicas). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2022.

LECHIEN, Jerome R. et al. Olfactory and gustatory dysfunctions as a clinical presentation of mild-to-moderate forms of the coronavirus disease (COVID-19): a multicenter European study. **European Archives of Oto-rhino-laryngology**, v. 277, n. 8, p. 2251-2261, 2020.

MEHRAEEN, Esmaeil et al. Olfactory and gustatory dysfunctions due to the coronavirus disease (COVID-19): a review of current evidence. **European Archives of Oto-Rhino-Laryngology**, v. 278, n. 2, p. 307-312, 2021

NASCIMENTO, Maiara Alves do. **Alteração das funções sensoriais de olfato e paladar e seus correlatos clínicos e funcionais em indivíduos com Covid-19**. 2021. p. 71. Dissertação (Mestrado em Ciências da Reabilitação). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2021.



NETTORE, Immacolata Cristina et al. Quantitative but not qualitative flavor recognition impairments in COVID-19 patients. **Irish Journal of Medical Science (1971-)**, v. 191, n. 4, p. 1759-1766, 2022.

PEREIRA, Genielle Luiza et al. Laserterapia nos transtornos das glândulas salivares e do paladar em pacientes submetidos a radioterapia: revisão de literatura. **HU Revista**, v. 46, p. 1-8, 2020.

SEDIK, Ahmed et ai. Abordagem de aprendizado profundo eficiente para detecção aumentada da doença de Coronavírus. **Computação Neural e Aplicações** , v. 34, n. 14, pág. 11423-11440, 2022.

SOARES, Luís Eduardo Silva et al. Intranasal photobiomodulation therapy for COVID-19-related olfactory dysfunction: a Brazilian multicenter case series. **Photodiagnosis and Photodynamic Therapy**, v. 36, p. 102574, 2021.

VENTURA, Reiza Dolendo. A review on photobiomodulation therapy for olfactory dysfunction caused by COVID-19. **Medical Lasers; Engineering, Basic Research, and Clinical Application**, v. 11, n. 2, p. 72-77, 2022.