

VOLUME 11, NÚMERO 2, JULHO A DEZEMBRO DE 2025

REVISTA CIENTÍFICA

# AMBIENTE ACADÊMICO

ISSN 2447-7273

ISSN ONLINE 2526-0286

FACULDADE

**MULTIVIX**

CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM

**ISSN 2447-7273**

**ISSN on line 2526-0286**

**REVISTA CIENTÍFICA AMBIENTE ACADÊMICO**  
**Volume 11, número 2**

**Cachoeiro de Itapemirim**  
**2025**

## **EXPEDIENTE**

**Publicação Semestral**

**ISSN 2447-7273**

**ISSN on line 2526-0286**

**Temática Multidisciplinar**

**Revisão Português**

Andressa Borsoi Ignez

**Capa**

*Marketing* Faculdade Multivix de Cachoeiro de Itapemirim

*Os artigos publicados nesta revista são de inteira responsabilidade de seus autores e não refletem, necessariamente, os pensamentos dos editores.*

### **Correspondências**

**Coordenação de Pesquisa e Extensão Faculdade Multivix-Cachoeiro de Itapemirim**

Rodovia Eng. Fabiano Vivácqua Nº 2531, Monte Belo, Cachoeiro de Itapemirim-ES | 29314-803

E-mail: [ambienteacademico@multivix.edu.br](mailto:ambienteacademico@multivix.edu.br)

**FACULDADE MULTIVIX-CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM**

**DIRETOR EXECUTIVO**

Tadeu Antônio de Oliveira Penina

**DIRETORA ACADÊMICA**

Eliene Maria Gava Ferrão Penina

**DIRETOR DE OPERAÇÕES**

Fernando Bom Costalonga

**DIRETOR FINANCEIRO**

Rogério Ferreira da Silva

**DIRETOR DE INOVAÇÃO**

Giuliano Bresciani

**DIRETOR GERAL**

Conrado Dias do Nascimento Neto

**COORDENADORA ACADÊMICA**

Laureanny Madeira

**COORDENADOR DE GRADUAÇÕES**

Antonio Izo Junior

**COORDENADOR DE PESQUISA E EXTENSÃO**

Nelson Coimbra Ribeiro Neto

**BIBLIOTECÁRIA**

Alexandra Barbosa Oliveira

**PRESIDENTE DA COMISSÃO EDITORIAL**

Eliene Maria Gava Ferrão Penina

**COMISSÃO EDITORIAL**

Aline Cadurini Pezzin

Andressa Borsoi Ignêz

Daniele Drumond

Eliene Maria Gava Ferrão Penina

Gabriel Jose Silva Uzai

Laureanny Madeira

Lorena Fonseca Bressanelli Dalto

Nelson Coimbra Ribeiro Neto

Raphael Cardoso Rodrigues

Revista Científica Ambiente Acadêmico / Multivix Cachoeiro, Ensino, Pesquisa e Extensão Ltda., Faculdade do Espírito Santo – v. 11, n. 2, jul./dez. 2025 – Cachoeiro de Itapemirim: MULTIVIX, 2025.

Semestral

ISSN Impresso 2447-7273

ISSN on line 2526-0286

1. Generalidades: Periódicos. I. Faculdade Multivix Cachoeiro de Itapemirim – MULTIVIX.

CDD. 000

## APRESENTAÇÃO

Caro Leitor,

Por meio desta edição da Revista Ambiente Acadêmico, a Faculdade Multivix Cachoeiro de Itapemirim reforça seu compromisso técnico científico e social, aproximando a Instituição de Ensino ao público leitor, apresentando estudos inovadores, tecnológicos e com temáticas sociais relevantes em diversas áreas de conhecimento.

Sua essência aprofunda temas que provocam reflexão no cotidiano da sociedade e também da academia, unificando a Pesquisa e a Extensão, por meio de seus atores principais: docentes, discentes e o público externo à Instituição.

A socialização do conhecimento é um foco significativo nos estudos aqui publicados, em busca de uma sociedade mais evoluída, contribuindo diretamente com o desenvolvimento local regional, estadual e nacional.

Neste ínterim, o leitor é convidado a imergir nos textos e assimilar os contextos neles explícitos, a fim de transformar também o seu nível proximal de conhecimento, atingindo uma parceria indissolúvel com a Instituição. Boa leitura!

Conselho Editorial

Revista Ambiente Acadêmico

Faculdade Multivix Cachoeiro

## SUMÁRIO

### **LASERTERAPIA DE BAIXA INTENSIDADE PARA O TRATAMENTO DE HIPERSENSIBILIDADE DENTINÁRIA.....08**

Dáfne Carreiro Xavier, Brenda Fricks Viana Mendes, Mariana Tonon da Rosa, Alice Rabbi Machado, Kewwyn Gomes de Souza Pena Azevedo, Juliana Costa de Oliveira Frade

### **CRITÉRIOS DE SUCESSO PARA CIRURGIA GUIADA EM IMPLANTODONTIA: REVISÃO.....29**

Daniel Sturzeneker Damazio, Nelza Elena Bufon Aguiar, Paulo Sérgio Piteres Trugilho Filho, Joseny Maria Koppe Barrozo, Marcello Angelo Fardim, Juliana Costa de Oliveira Frade

### **USO DO LASER DE BAIXA POTÊNCIA NA MUCOSITE ORAL.....49**

Isabela Silva Almeida, Juliana Costa de Oliveira Frade

### **A INFLUÊNCIA DA DIABETES MELLITUS NA OSSEOINTEGRAÇÃO DE IMPLANTES DENTÁRIOS.....66**

Anna Julia Rocha Ribeiro, Jhennifer Dona Sabadini, Luiz Otávio Cardoso Baptista, Thais Passamani Petri, Claudia Ferreira Viana, Juliana Costa de Oliveira Frade

### **SEPTICEMIA E MORTALIDADE OCASIONADOS POR DOENÇAS ENDODÔNTICAS EM CARDIOPATAS.....84**

Eduarda Freitas Cardoso, Enzo Angelo Cruz Moreira de Araujo, Fabíola Carvalho Cordeiro, Beatriz Lino Monteiro, Caio Barbieri Braga, Juliana Costa de Oliveira Frade

### **IATROGENIAS EM ENDODONTIA E MANEJO CLÍNICO: UMA REVISÃO DE LITERATURA.....103**

Alice Rabbi Machado, Isabela Silva Almeida, Raimundo Nonato Cariman Batista, Thiago Moreira Bonato, Quesia Euclides Teixeira

**ANÁLISE DAS LESÕES CERVICAIS NÃO CARIOSAS: CAUSAS, DIAGNÓSTICO E TRATAMENTO .....117**

Layla Bernardi Caprini, Maria Clara Mantuan dos Santos Lima, Thársila Almeida Severiano de Oliveira, Lara Lopes Muri Pogian, Maria Luiza do Nascimento Castanhi, Juliana Costa de Oliveira Frade

**DOENÇA PERIODONTAL NA GESTAÇÃO E A RELAÇÃO COM O PARTO PREMATURO.....138**

Fernanda Lemos Maifrede, Lorena Ferreira Campos, Yasmin Santos Lucas Francisco, Bernardo Cabral Pereira, Guilherme Bello Moté, Juliana Costa de Oliveira Frade

**ENDODONTIA REGENERATIVA: REVISÃO DE LITERATURA.....158**

Arthur Cassa Aguiar, Caio Casteglione, Luiz Otávio Cardoso, Rafael Nascimento, Quesia Euclides Teixeira

**COMPARAÇÃO ENTRE HIPOCLORITO DE SÓDIO E CLOREXIDINA: REVISÃO DA LITERATURA SOBRE IRRIGANTES ENDODÔNTICOS.....168**

Thomas Pereira Almeida Pessoa, Larissa Mendes Pereira, Cauã Venturin Chagas, Dayana Santos Soares, Quesia Euclides Teixeira

# LASERTERAPIA DE BAIXA INTENSIDADE PARA O TRATAMENTO DE HIPERSENSIBILIDADE DENTINÁRIA

Dáfne Carreiro Xavier<sup>1</sup>  
Brenda Fricks Viana Mendes<sup>1</sup>  
Mariana Tonon da Rosa<sup>1</sup>  
Alice Rabbi Machado<sup>1</sup>  
Kewwyn Gomes de Souza Pena Azevedo<sup>1</sup>  
Juliana Costa de Oliveira Frade<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Graduandos do curso de Odontologia da Faculdade Multivix Cachoeiro de Itapemirim-ES – dafnecarreiro.13@gmail.com; brenda-fricks@hotmail.com; marianatonon15@gmail.com; alicerabbi21@gmail.com; penakewwyn5@gmail.com

<sup>2</sup> Professora orientadora – Faculdade Multivix Cachoeiro – Mestre em Patologia Bucal e Maxilofacial em Pacientes Especiais – juliana\_costa@alumni.usp.br

Data de submissão: 12/09/2025

Data de aprovação: 10/10/2025

## RESUMO

A terapia a laser tem se tornado cada vez mais relevante na Odontologia e em outras áreas da saúde, como uma abordagem complementar com fins terapêuticos e cirúrgicos. O objetivo deste trabalho é analisar, através de pesquisa literária, a eficácia e os benefícios que a Terapia a Laser de Baixa Potência (TLBP) pode trazer para o tratamento da hipersensibilidade dentinária. Essa condição é bastante comum e se caracteriza por dor em resposta a estímulos térmicos, como frio ou calor, devido à exposição dos túbulos dentinários. Nesses casos, a TLBP atua na bioestimulação dos tecidos, acelerando a cicatrização, modulando a resposta à dor, reduzindo a sensibilidade e diminuindo inflamações. Assim, conclui-se que, apesar da vasta quantidade de estudos que comprovam a analgesia promovida pelo laser, ainda não há um consenso sobre um tratamento padrão para o uso da TLBP na hipersensibilidade dentinária.

**Palavras-chave:** exposição dentinária; manejo terapêutico; terapia a laser de baixa potência.

## ABSTRACT

Laser therapy has become increasingly relevant in dentistry and other areas of

healthcare as a complementary approach for therapeutic and surgical purposes. The objective of this study is to analyze, through literature research, the effectiveness and benefits that low-level laser therapy (LLLT) can bring to the treatment of dentin hypersensitivity. This condition is quite common and is characterized by pain in response to thermal stimuli, such as cold or heat, due to the exposure of the dentinal tubules. In these cases, LLLT acts on tissue biostimulation, accelerating healing, modulating the response to pain, reducing sensitivity, and decreasing inflammation. Thus, it is concluded that, despite the vast number of studies proving the analgesic effects of lasers, there is still no consensus on a standard treatment for the use of LLLT in dentin hypersensitivity.

**Keywords:** dentin exposure; therapeutic management; low-level light therapy.

## 1 INTRODUÇÃO

A Hipersensibilidade Dentinária (HD), também conhecida como hiperestesia dentinária, é uma condição dolorosa que causa considerável desconforto aos pacientes. Esse problema clínico persistente na Odontologia é de difícil diagnóstico e tratamento, representando uma das queixas mais prevalentes entre jovens e adultos (Costa Junior *et al.*, 2021).

Segundo Soares e Machado (2020), a HD se manifesta como uma dor curta e aguda, resultante da exposição da dentina atingida por diversos estímulos, como substâncias químicas, temperatura e pressão, sem envolvimento de infecções bacterianas. Diversas teorias foram elaboradas com o objetivo de elucidar o mecanismo da hiperestesia dentinária, porém a mais aceita é a teoria hidrodinâmica de Brännström (1966). Essa teoria descreve que a exposição dos túbulos dentinários leva ao movimento do fluído dentro deles, estimulando os nervos receptores e as fibras nervosas entre os odontoblastos, causando uma sintomatologia dolorosa (Kina; Azevedo; Pinheiro, 2019).

A exposição dos túbulos dentinários é consequência do desgaste do esmalte dentário, camada mais externa do dente. Essa superfície pode ser perdida devido a uma combinação de fatores extrínsecos e intrínsecos, como escovação inadequada, consumo excessivo de alimentos ácidos, idade avançada, condições periodontais, bruxismo e exposição a substâncias químicas (Kanzow *et al.*, 2016 *apud* Regiani *et*

*al.*, 2021).

Os tratamentos para HD devem ser adaptados e selecionados de acordo com a gravidade do quadro do paciente. As opções incluem o uso de substâncias específicas que buscam diminuir ou selar os túbulos dentinários, agentes dessensibilizantes como alguns dentifrícios, flúor, adesivos dentinários, laserterapia, restaurações, procedimentos cirúrgicos na região mucogengival e, em casos extremos, o tratamento endodôntico (Forouzande *et al.*, 2022).

A laserterapia é uma abordagem terapêutica que está sendo bastante utilizada para o tratamento de HD. Trata-se de uma radiação eletromagnética que possui características específicas que a diferem de uma luz normal e são empregados dois tipos de laser: de alta intensidade, sendo mais comum em procedimentos cirúrgicos, e de baixa intensidade, que promove o aumento do fluxo sanguíneo, reduz a inflamação e tem efeito analgésico. Além disso, o laser de baixa potência também é capaz de estimular formação de dentina terciária, sendo essencial para o tratamento da hipersensibilidade dentinária (Sartori; Soares, 2018).

A dor gerada pela hiperestesia dentinária, resultante de estímulos que normalmente não causariam desconforto em dentes saudáveis, afeta negativamente a qualidade de vida dos pacientes, tanto em atividades comuns do dia a dia, como no aspecto psicológico. Com os avanços tecnológicos, a laserterapia de baixa potência emergiu como uma das principais opções de tratamento e os estudos demonstraram que ela pode reduzir desde a primeira sessão a sintomatologia dolorosa (Liu *et al.*, 2020).

O diagnóstico da HD é complexo, dificultando a identificação do tratamento mais adequado. As terapias tradicionais, como dentifrícios, dessensibilizantes e aplicação de flúor, frequentemente não oferecem alívio completo e duradouro (Soares; Machado, 2020). A laserterapia de baixa intensidade apresenta-se como uma alternativa promissora, promovendo aumento do fluxo sanguíneo, redução da inflamação e efeito analgésico, além de estimular a formação de dentina terciária (Liu *et al.*, 2020). Entretanto, essa prática é pouco discutida e oferecida pelos dentistas, evidenciando a necessidade de mais estudos e divulgação. Além disso, práticas odontológicas iatrogênicas, como clareamento dental a laser e uso de ácidos na dentina, podem causar ou agravar a HD, aumentando a demanda por tratamentos eficazes (Clark; Levin, 2016).

Nesse contexto, o presente trabalho tem por objetivo avaliar, por meio de pesquisa

bibliográfica, a eficácia da terapia com laser para o tratamento de hipersensibilidade dentinária, a fim de melhorar a qualidade de vida dos pacientes atingidos.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho apresenta um objetivo de caráter exploratório, por ser um tipo de pesquisa que visa elaborar hipóteses baseadas em análises de referências publicadas, promovendo a compreensão do leitor (Cesar e Makiya, 2024). Foi aplicada uma abordagem qualitativa, uma pesquisa realizada em situações naturalísticas, rica em dados descritivos que enfatizam a realidade de forma complexa e contextualizada, segundo Marconi *et al.* (2022). Desse modo, para atingir esses objetivos, foi efetuada uma ampla busca eletrônica de estudos publicados em base de dados como SciELO, Medline via PubMed, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e Minha Biblioteca Virtual, disponível pela Faculdade Multivix.

Os descritores utilizados foram “Terapia a Laser de Baixa Potência”, “exposição dentinária”, “manejo terapêutico” e o operador booleano “AND” entre as palavras-chaves. A pesquisa teve como prioridade as literaturas publicadas há mais de 5 anos, porém conteve alguns trabalhos publicados há mais de 10 anos, visto que se tornaram referência na comunidade acadêmica e são muito relevantes para compreensão dos temas envolvidos.

Como forma de inclusão, foram eleitas bibliografias apresentadas em língua portuguesa e/ou inglesa que englobam questões importantes do tema eleito. Em relação a exclusão, foi eliminado aqueles que não se enquadram na temática e/ou descritos em outros idiomas não mencionados antes.

## 3 DISCUSSÃO

### 3.1 MORFOFISIOLOGIA DENTÁRIA

Morfologicamente, em condições clínicas normais, o elemento dentário é composto basicamente pelo esmalte, dentina e polpa dentária (REHER, 2020). O esmalte é composto, em sua maioria, por 96% de substâncias inorgânicas ou mineralizadas, 1% de material orgânico e 3% de água. A estrutura cristalina do esmalte é composta, basicamente, por hidroxiapatita de cálcio. Essa hidroxiapatita de cálcio é parecida com a localizada na dentina, cimento e osso alveolar, mas em menores concentrações (Fehrenbach *et al.* 2022).

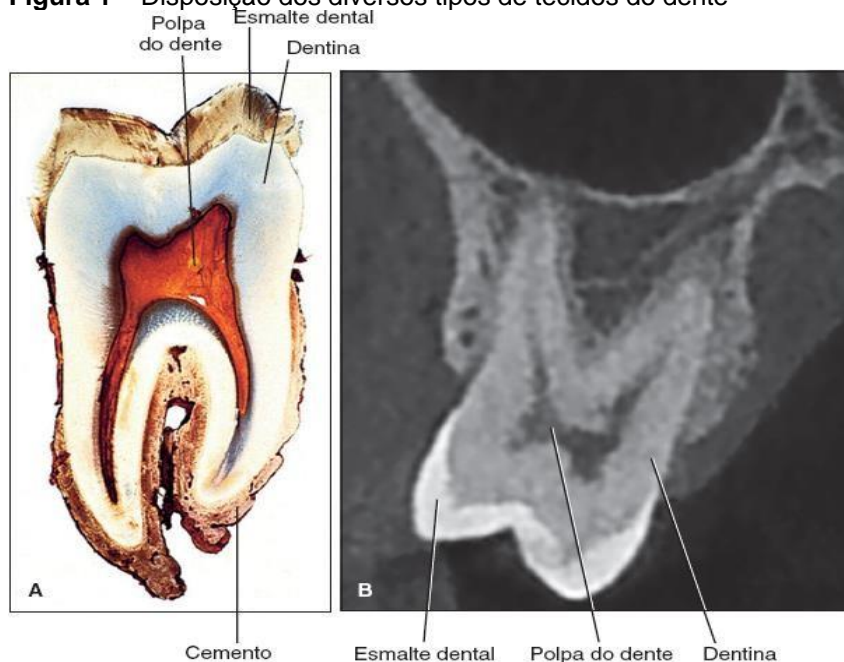
De acordo com Goldberg *et al.* (2011) a dentina é um tecido rígido, elástico e

avascular que compreende a câmara pulpar. Esse tecido é composto por cerca de 70% de material inorgânico, 20% de substância orgânica e 10% de água, contendo em sua parte inorgânica cristais de hidroxiapatita, como no esmalte, e na fase orgânica apresenta as fibrilas de colágeno. A dentina compõe-se por uma extensa quantidade de uma estrutura microscópica, paralelos entre si e preenchidos pelo fluído dentinário, que se estendem da cavidade pulpar até a porção mais externa da dentina, denominados túbulos dentinários (Bamise; Esan, 2011).

Os túbulos dentinários são longos canais de pequeno diâmetro que se estendem da junção amelodentinária até a superfície interna da dentina, que se correlaciona com a camada mais periférica da polpa dental. Seu calibre aumenta à medida que se aproxima da polpa, e o diâmetro e a quantidade de túbulos determinam a permeabilidade da dentina. Dentro deles, estão presentes o fluído dentinário, o processo odontoblástico e um axônio aferente, que são responsáveis pela permeabilidade de substâncias através da dentina exposta, conduzindo esses estímulos para a polpa (Fehrenbach *et al.* 2022).

Em uma radiografia, pode-se observar as discrepâncias nas mineralizações das distintas partes de um órgão dentário e do periodonto circundante. O esmalte se manifesta de maneira mais clara (radiopaca), pois é mais denso, enquanto a dentina, polpa e periodonto, apresentam-se mais escuras (radiolúcidas) (Figura 1).

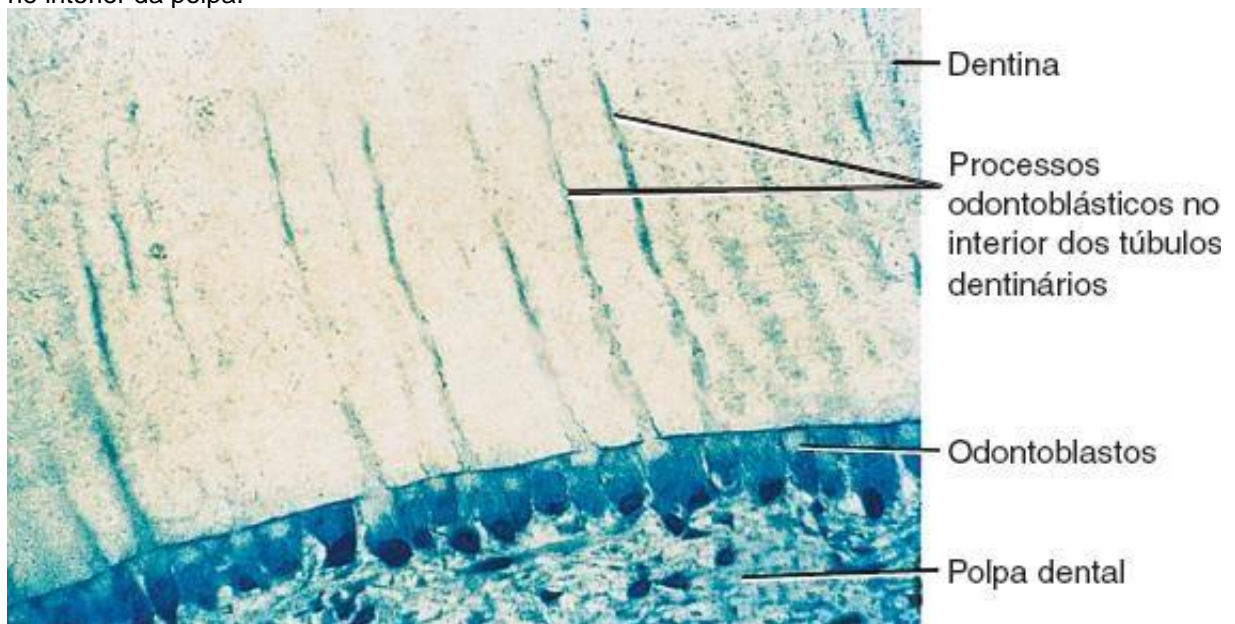
**Figura 1** – Disposição dos diversos tipos de tecidos do dente



Fonte: Nanci (2017).

A polpa é um tecido conjuntivo que contém todos os componentes típicos desse tipo de tecido: substância intercelular, fluido tissular, células especializadas, linfócitos, vasos linfáticos, vasos sanguíneos, nervos e fibras. Ela desempenha várias funções essenciais, incluindo a formação de odontoblastos, nutrição, proteção e percepção sensorial, esta última sendo a mais importante para entender a hipersensibilidade dentinária. Isso ocorre porque os corpos celulares associados aos axônios aferentes (neurônios) presentes nos túbulos dentinários estão localizados entre a camada de odontoblastos (Figura 1.2). Assim, todos os estímulos direcionados à polpa ou à dentina, como variações de temperatura, toque e vibrações são percebidos pelo encéfalo como uma sensação dolorosa por meio dos nervos pulpare (Fehrenbach *et al.* 2022).

**Figura 1.2** – Corte histológico dos túbulos dentinários com os processos odontoblásticos penetrando no interior da polpa.



Fonte: Nanci (2003).

### 3.2 ETIOPATOGENIA DA HIPERSENSIBILIDADE

Em condições normais, a camada de dentina é protegida pelo esmalte dental na região coronária e pelo cimento na porção radicular. Quando essas estruturas de recobrimento são removidas, os túbulos dentinários encontram-se expostos a cavidade oral e, conseqüentemente, tornam-se altamente sensíveis a impulsos sensoriais (West *et al.*, 2013). Portanto, quando algum procedimento retira esta proteção, surgem situações clínicas que provocam a sintomatologia dolorosa da hipersensibilidade dentinária (Regiani *et al.*, 2021).

O esmalte pode ser perdido por meio de uma escovação agressiva ou incorreta, ingestão excessiva de alimentos ricamente ácidos e bruxismo/apertamento provocado pelo estresse e hábitos parafuncionais. Alguns autores denominam essas injúrias como abfração, abrasão, atrição e erosão (Oliveira *et al.*, 2018; Regiani *et al.*, 2021). Outro fator de risco considerado para hiperestesia dentária, de acordo com West *et al.* (2013), é a retração gengival. Outrossim, a periodontite e o clareamento dental, também tem sido apontado como causador da HD (Clark; Levin, 2016).

A Hipomineralização Molar-Incisivo (HMI) também é considerada como fator predisponente para a hipersensibilidade dentinária. Isso porque, consiste em uma alteração qualitativa na formação do esmalte dos primeiros molares permanentes, podendo também impactar os incisivos permanentes. Essa condição resulta em um esmalte que apresenta variações de cor, como branco, creme, amarelo ou marrom, além de ter uma textura porosa. Essa porosidade facilita o acúmulo de biofilme, aumentando o risco de desenvolvimento de cáries. Indivíduos com HMI comumente são afetados pela hipersensibilidade, que em alguns casos pode ser intensa, dificultando a correta higiene dental e elevando a chance de lesões cáries. Além disso, há relatos de fraturas dentárias que ocorrem logo após a erupção, devido à fragilidade do esmalte afetado (Bonzanini *et al.*, 2021). Argumenta-se também que em paciente com HMI a anatomia da dentina e dos túbulos dentinários apresenta-se com alterações, incluindo maior quantidade de túbulos dentinários e com diâmetros maiores (Bekes *et al.*, 2021).

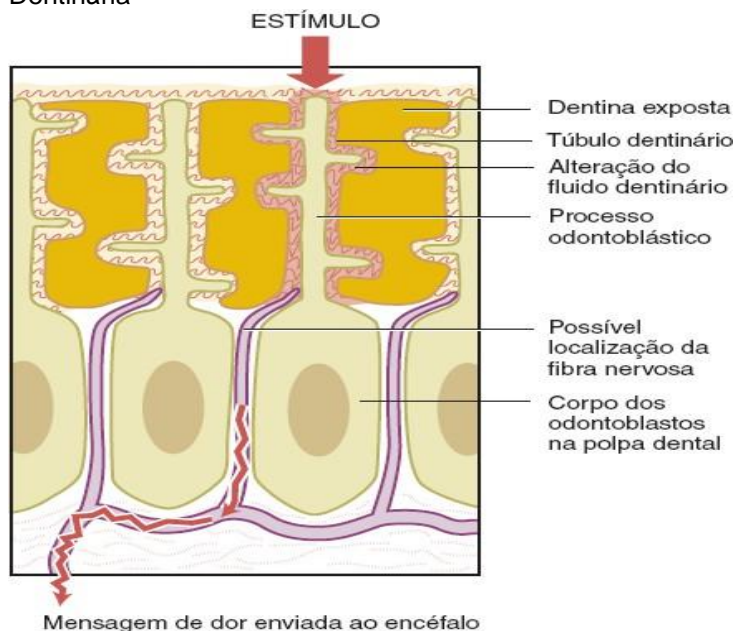
Outras evidências científicas complementam que a hipersensibilidade dentinária é um processo patológico de etiologia multifatorial, causada por estímulos aos túbulos dentinários expostos em região supragengival, subgengival ou abaixo de defeitos e/ou trincas de esmalte, causando resposta dolorosa, aguda e repentina (Soares e Machado, 2020). A maior ocorrência dessa condição é registrada entre os 20 e 49 anos, sendo maior na faixa dos 30 a 40 anos e, aproximadamente, 35% da população é afetada. Além disso, foi observada uma incidência um pouco maior em mulheres (Menin *et al.*, 2024).

Desse modo, tendo em vista que a hiperestesia dentinária afeta de maneira negativa a saúde dos pacientes, o conhecimento acerca da etiologia, mecanismo de ação, condução do diagnóstico e tratamento da HD possibilitará ao dentista uma condução clínica eficiente e segura, proporcionando uma melhor qualidade de vida para os indivíduos afetados por esta patologia (Liu *et al.*, 2020).

Entretanto, devido a atual abundância de fatores que necessitam ser avaliados para concluir um diagnóstico, os cirurgiões-dentistas demonstram insegurança sobre a hipersensibilidade dentinária e como tratá-la. Essa incerteza provoca um impacto significativo na vida dos pacientes e do próprio profissional, em que o mesmo deveria conscientizar sobre os cuidados e como conduzir o caso clínico, devido à elevada prevalência dessa alteração (Zoela *et al.*, 2019).

Com a finalidade de exemplificar o mecanismo de ação da HD, diferentes teorias foram desenvolvidas, entretanto, a mais difundida e aceita mundialmente é a Teoria Hidrodinâmica de Brannstrom, 1966, em que consiste no deslocamento do fluido dentinário dentro dos túbulos. O movimento desse fluido promove uma deformação das fibras nervosas e em resposta a isso é transmitido uma sensação dolorosa. Quando há uma área exposta de dentina, os túbulos dentinários envolvidos são estimulados por alteração de temperatura ou de pressão osmótica, ocorrendo um deslocamento das fibras intratubular até a polpa e essa estimulação libera uma sensação dolorosa ao indivíduo. Na figura 2.3 é possível ver a demonstração desse mecanismo descrito (Matias *et al.*, p. 2).

**Figura 1.3** – Demonstração do mecanismo descrito pela Teoria Hidrodinâmica da Hipersensibilidade Dentinária



Fonte: Fehrenbach *et al.* (2022).

### 3.3 DIAGNÓSTICO

O diagnóstico da hiperestesia dentinária deve ser efetuado com o objetivo de eliminar quaisquer chances de outras patologias e engloba diversas etapas, como

anamnese e histórico detalhado do paciente, exame físico intra-oral e extra-oral, avaliação da oclusão, planejamento dietético, e identificação de hábitos de vida desse indivíduo (Zoela *et al.*, 2019).

Em concordância, Regiani *et al.* (2021) afirmam que a história prévia da hipersensibilidade, bem como a correlação de fatores como presença de lesões cervicais não cariosas e predisposições a hábitos que afetem na sintomatologia, direcionarão o profissional ao correto diagnóstico, planejamento e tratamento. Desse modo, a HD está estreitamente relacionada aos costumes diários do paciente, entender a queixa principal, analisar a história médica e odontológica, assim como os sinais e sintomas são fatores inegociáveis para afirmar um diagnóstico e, conseqüentemente, elaborar um plano de tratamento com precisão.

Destarte, levando em consideração a complexibilidade de diagnóstico da hipersensibilidade, faz-se necessário conhecer e entender as variadas opções de tratamento para este caso e suas indicações.

### 3.4 PREJUÍZOS DA HIPERSENSIBILIDADE DENTINÁRIA NA QUALIDADE DE VIDA DOS PACIENTES

De acordo com Mendes *et al.* (2021), a HD é comumente vista na clínica odontológica diária e normalmente se manifesta como uma resposta exacerbada a estímulos sensoriais térmico, tátil, químico, osmótico ou evaporativo, que resulta no movimento dos fluídos presentes nos túbulos dentinários expostos a cavidade oral, gerando uma dor aguda.

Dada sua ampla predominância, usualmente entre 11% e 33%, a HD é tida atualmente como um problema de saúde pública, pois é uma patologia com sintomas dolorosos e baixas taxas de sucesso nos tratamentos. Por conseguinte, faz-se necessário um estudo específico desse problema, muito comum entre jovens e adultos (Marto *et al.*, 2019).

Ao produzir sintomatologia dolorosa aguda, a hiperestesia dentinária afeta a qualidade de vida dos pacientes durante atividades diárias normais, como ingestão de alimentos frios ou quentes, ácidos ou doces, falar, higiene oral, bem como o psicológico. Em suma, é extremamente relevante estudar e analisar os protocolos de diagnóstico e tratamento, a fim de optar pela opção mais adequada para solucionar a maior parte dos casos (Liu *et al.*, 2020).

### 3.5 PROGNÓSTICO E TRATAMENTOS

A terapia excelente para a hipersensibilidade seria aquela que oferece resultados duradouros, é capaz de resistir aos obstáculos da cavidade oral, proporcionar alívio imediato e garantir comodidade ao paciente. No entanto, na literatura, não há um consenso sobre um protocolo ou produto universal para o tratamento dessa condição (Lopes; Paula; Aranha, 2017). Dessa maneira, até hoje, nenhum tratamento atendeu aos critérios propostos por Grossman para um tratamento de HD ideal que aborda todos os aspectos: integridade da polpa, ação rápida, eficácia permanente, aplicação confortável e fácil e sem pigmentação nas estruturas dentárias (Shan *et al.*, 2021).

Para tratar a hipersensibilidade de forma eficaz, é importante identificar primeiramente os fatores etiológicos antes de selecionar as opções de tratamentos. Isso pois, ressaltando a causa da patologia com prioridade, é possível obter resultados preventivos, diminuindo as condições sistêmicas e ambientais que contribuem para o desenvolvimento da doença. Ademais, o conhecimento do cirurgião-dentista a respeito das técnicas e dos mecanismos de ação dos tratamentos disponíveis no mercado contribui para um resultado eficaz e resistente (Amaral *et al.*, 2012).

Conforme Soares e Machado (2020), a hiperestesia dentinária é uma patologia que pode regredir de forma espontânea em determinados quadros, entretanto, na maior parte, são indispensáveis as intervenções. A determinação dos recursos terapêuticos varia de acordo com a intensidade do caso, optando por substâncias que buscam a obliteração dos túbulos dentinários (mecanismo obliterador), por meio da dessensibilização das fibras nervosas (mecanismo de ação neural) ou ainda pela associação de ambas as técnicas (Moura *et al.*, 2019).

Atualmente, segundo Costa Junior *et al.*, (2021), muitas das abordagens terapêuticas visam vedar os túbulos dentinários ou reduzir a movimentação dos fluídos dentinários. Entre elas, encontram-se aplicação de agentes dessensibilizantes compostos por nitrato de potássio e cloreto de estrôncio, que agem impedindo as ligações entre as células nervosas, reduzindo a atividade nervosa e, conseqüentemente, a dor. Outrossim, existem compostos como fluoreto de sódio, oxalato de potássio e fosfato de cálcio que funcionam obstruindo os túbulos dentinários. Adesivos dentinários, vernizes, géis, cimentos, tratamento endodôntico e determinados tipos de lasers (baixa e alta potência) também têm sido eficazes na diminuição da hipersensibilidade dentinária, a curto e longo prazo (Forouzande *et al.*,

2022).

O emprego do laser, de baixa ou alta potência, torna-se cada vez mais comum por apresentar resultados promissores. Conforme Mendes *et al.*, (2021), comparando-se com outros tratamentos, os lasers apresentam vantagens, como a facilidade de manuseio, segurança, proporcionando alívio rápido da dor.

Sartori e Soares (2018) realizaram uma pesquisa com 72 dentes de 23 pacientes, examinando a sensibilidade por meio de testes tátil e térmico evaporativo. Os dentes foram divididos de forma aleatória em dois grupos: um grupo placebo (36 dentes) e outro que recebeu tratamento com laser de baixa potência (36 dentes), utilizando o laser Therapy XT, que possui um diodo composto por HeNe e GaAIs. Foram realizadas quatro sessões de aplicação, com 1 J sendo aplicado a cada 10 segundos, totalizando 40 segundos por dente em cada sessão. Os resultados indicaram uma redução significativa da sensibilidade dolorosa no grupo tratado com laser, em comparação ao grupo placebo, tanto nos testes táteis, quanto térmico evaporativo.

Outro estudo realizado por Costa Junior *et al.* (2021) investigou por meio de um ensaio clínico randomizado "*split mouth*" com 21 pacientes o efeito da Terapia a Laser de Baixa Potência (TLBP) no tratamento da hipersensibilidade dentinária. Dois tratamentos foram comparados: verniz fluoretado e laserterapia (880nm, 100mW, 1J/cm<sup>2</sup>, 4 pontos, 1 sessão por semana durante 4 semanas). A sensibilidade foi avaliada por meio de Escala Visual Analógica (EVA) para testes tátil e com ar comprimido. A TLBP resultou em 81,58% de remissão da dor no estímulo tátil, similar ao verniz (80%). Para o ar comprimido, a TLBP reduziu a dor em 50%, comparado a 55,71% com o verniz. Concluiu-se que a TLBP foi eficaz na redução da dor associada à HD.

Entretanto, um estudo realizado por Lopes, De Paula Eduardo e Aranha (2017) com 32 pacientes e 117 lesões dentárias para avaliar a eficácia de diferentes tratamentos para HD teve outros resultados. Os pacientes foram divididos em nove grupos, que receberam tratamentos variados: Gluma Desensitizer (Heraeus Kulzer), laser de baixa potência em diferentes doses, laser Nd:YAG, e diferentes combinações desses métodos. As avaliações de sensibilidade foram feitas utilizando a Escala Visual Analógica (EVA), com estímulos de ar comprimido e sonda exploratória, aos 12 e 18 meses. Os resultados mostraram que todos os tratamentos foram eficazes na redução da hipersensibilidade, sem diferenças estatisticamente significativas entre os

tratamentos ao longo do tempo. Concluiu-se que todos os métodos apresentaram eficácia semelhante no controle da hipersensibilidade.

Dessa maneira, o êxito do tratamento para hipersensibilidade dentinária está diretamente ligado à identificação precisa da sua causa, sendo permitido entender o comportamento dessa condição, que varia de acordo com cada paciente e elemento afetado (Marto *et al.*, 2019). Sendo assim, a intervenção terapêutica imediata após o diagnóstico é extremamente importante, pois a hiperestesia dentinária impacta significativamente a qualidade de vida e nos hábitos diários dos indivíduos, afetando a alimentação, ingestão de líquidos, comunicação, higiene bucal e, além disso, pode haver implicações psicológicas associadas (Moura *et al.*, 2019).

### 3.6 PRINCÍPIOS DA LASERTERAPIA NA ODONTOLOGIA

Atualmente, os avanços na tecnologia têm desempenhado um papel fundamental na evolução das áreas que envolvem diagnóstico e tratamento. Um exemplo notável desse progresso é a laserterapia, que envolve a utilização de um tipo de luz altamente desenvolvida denominada de laser (Aquino *et al.*, 2020).

Segundo Cavalcanti *et al.* (2011, p. 956), “laser é um acrônimo da língua inglesa: *light amplification by simulated emission of radiation* (amplificação de luz por emissão estimulada de radiação), que expressa exatamente como a luz é produzida”. Dessa forma, essa definição é essencial para compreender as características e propriedades dos equipamentos a laser e suas aplicabilidades na odontologia.

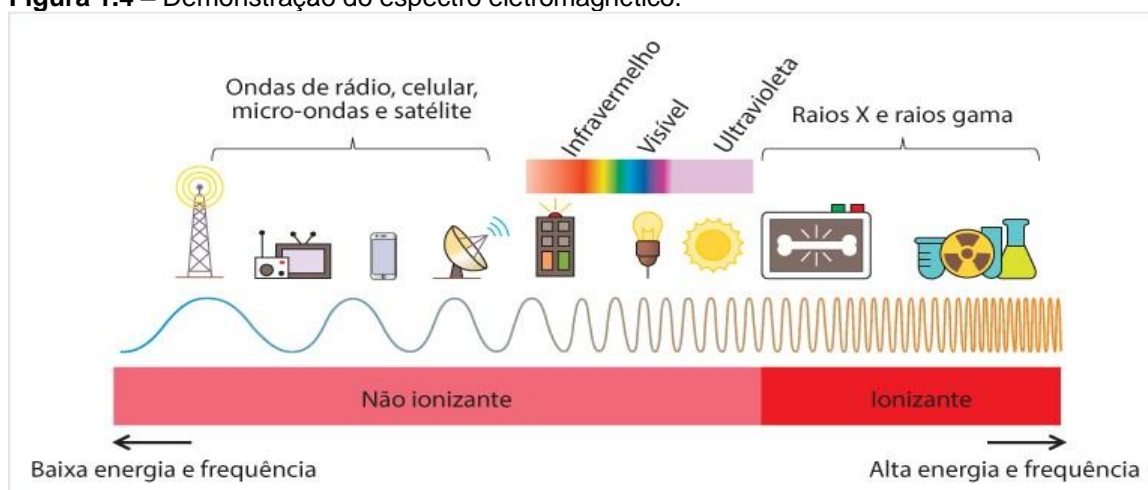
A energia luminosa é considerada uma energia eletromagnética composta por partículas denominadas fótons, que se movem em forma de ondas em velocidade permanente e que forma ao seu redor um campo eletromagnético. Tais ondas possuem uma amplitude, medida da distância entre o eixo zero e o ponto mais alto da onda em seu próprio eixo, que designa a intensidade da onda eletromagnética. Isto é, quanto mais elevada for a amplitude, maior será a intensidade. Além disso, a onda tem um comprimento, distância mínima entre duas vibrações repetidas do mesmo ponto, que determina como ela é emitida e como irá interagir com o tecido (Convissar, 2011; Garcez, 2020 e Aranha, 2021).

A luz laser possui características próprias que a distinguem da luz comum: coerência, colimação e monocromaticidade. A coerência significa que os fótons realizam o mesmo comprimento de onda, na mesma direção e com a mesma frequência. Já a propriedade de colimação designa que os fótons se propagam em

uma direção única, sem apresentar uma divergência significativa e a monocromaticidade afirma que os fótons que compõe uma luz laser possuem um mesmo comprimento de onda, resultando em uma única cor. Ou seja, a luz comum se apresenta branca ao olho humano, mas na verdade é uma combinação de várias cores, sendo emitida de maneira difusa e percorrendo diferentes trajetórias em todas as direções (Aranha, 2021).

Em um espectro eletromagnético pode-se analisar como a radiação eletromagnética se comporta. Os fótons de menor energia, como por exemplo as ondas de rádio e micro-ondas, afetam os átomos e moléculas aumentando a energia cinética da matéria. As ondas de infravermelho ampliam a energia cinética das moléculas por meio de vibrações e quando são captadas pelo organismo podem gerar efeitos térmicos. Essa radiação infravermelha, visível e ultravioleta compreende uma pequena faixa que pode sensibilizar o olho humano, abrangendo comprimentos de onda entre 400 nanômetros (nm) e 700 nm e inclui todas as cores visíveis. Por fim, o raio X e gama são radiações ionizantes com fótons de alta energia que conseguem ativar átomos/moléculas a fabricarem radicais ou íons livres, podendo causar efeitos negativos nos indivíduos (Garcez, 2020). Pode-se observar na figura 1.4 abaixo:

**Figura 1.4** – Demonstração do espectro eletromagnético.



Fonte: Garcez (2020).

Segundo Aranha (2021), para fins terapêuticos, os lasers na odontologia operam em uma faixa de comprimento de onda no espectro eletromagnético que varia de 500 nm a 10.500 nm. Esta faixa abrange a radiação eletromagnética visível e infravermelha e a absorção do laser pelo tecido biológico é determinada pelo

comprimento de onda, considerando suas características e composição.

Na área da saúde existem dois tipos de laser. O primeiro emite luz com alta intensidade que são denominados HILT (*High Intensity Laser Therapy*) ou de alta potência e amplamente utilizados em procedimentos cirúrgicos, com objetivo de reduzir a dor pós-operatória. O segundo tipo é o laser de baixa intensidade LILT (*Low Intensity Laser Therapy*), o qual tem a finalidade terapêutica, promovendo analgesia e efeito anti-inflamatório, cicatrização e estimulação da bioformação dos tecidos. Ademais, o laser de baixa intensidade apresenta benefícios em terapias fotodinâmicas, pois quando combinado com agentes fotossensibilizantes, melhora o tratamento de infecções (Aquino *et al.*, 2020).

Portanto, diversos tipos de lasers são recursos valiosos na prática profissional, sendo aplicáveis em quase toda área odontológica. O crescente interesse na laserterapia tem sido observado em pesquisas científicas devido aos resultados obtidos com esses tratamentos, principalmente envolvendo a condição de hipersensibilidade dentinária (Cavalcanti *et al.*, 2011).

Os lasers, independentemente da sua potência, são utilizados como tratamento devido à sua capacidade de promover regeneração tecidual por meio da luz (Sobral *et al.*, 2021). Além disso, a laserterapia estimula o tecido pulpar e possui propriedade analgésica e anti-inflamatória. Dessa maneira, mostra-se como uma opção eficaz e duradoura no tratamento de HD (Silva *et al.*, 2023).

### 3.7 LASER DE BAIXA POTÊNCIA E SUA APLICAÇÃO NA HIPERSENSIBILIDADE DENTINÁRIA

Diversos estudos clínicos têm investigado o potencial do laser de baixa potência no alívio da Hipersensibilidade Dentinária (HD), mas sua eficácia permanece controversa.

O laser de baixa potência em específico possui o mecanismo de ação induzindo modificação nos nervos de transmissão, controlando a resposta dolorosa. Tal processo envolve estimulação das células nervosas, o que aumenta a atividade da bomba de sódio e potássio da membrana celular, ampliando o potencial e bloqueando a condução do estímulo doloroso (Fossati *et al.*, 2023).

Quando utilizados sobre a dentina exposta para o tratamento da hipersensibilidade dentinária, o laser de baixa potência estimula as células nervosas da polpa a interferirem na polaridade da membrana celular, que atua bloqueando os

estímulos nervosos, produzindo assim os efeitos analgésicos naquela região. Em um estudo realizado por Sartori e Soares (2018) e citado por vários outros autores, observou-se que o laser para esse tipo de tratamento, promoveu uma redução significativa dos estímulos dolorosos entre a primeira, quarta e última sessão (Pesevska, 2010; Silva, 2010; Lins, 2013; Sartori e Soares, 2018).

Alguns estudos sobre a preferência do laser Er: YAG (dopado com érbio: ítrio, alumínio e granada) ou Nd:YAG (dopado com íons de neodímio: ítrio, alumínio e granada) para o tratamento de HD foram analisados. Birang *et al.* (2007), realizaram um estudo onde dentes hipersensibilizados foram expostos aos dois tipos de laser, dopado com érbio e o outro dopado com íons de neodímio, com caráter comparativo. O resultado mostrou uma significativa redução da sintomatologia em pacientes que fizeram o uso do laser Nd: YAG, porém, o laser Er: YAG também demonstrou um efeito terapêutico bem significativo, mas, ainda inferior ao Nd:YAG.

O uso da TLBP para o manejo da hipersensibilidade em pacientes com HMI tem casos publicados na literatura. Em um relato de caso publicado por Silva *et al.*, (2023), envolvendo um adolescente com HMI grave, foi observada hipersensibilidade significativa nos primeiros molares e incisivos permanentes. O protocolo de tratamento incluiu dessensibilização com flúor e reabilitação estética dos dentes acometidos, seguido da TLBP. O laser foi aplicado em modo contínuo, com parâmetros específicos (808 nm de comprimento de onda, potência de 100 mW, dose de 1 J e fluência de 35 J/cm<sup>2</sup>), visando o alívio da dor. A escala visual analógica foi utilizada para avaliar a percepção da dor durante cada sessão, enquanto o impacto na qualidade de vida relacionada à saúde bucal (IQVDSB) foi medido por meio de um questionário (o Questionário de Percepções da Criança para crianças de 11 a 14 anos - CPQ11-14), aplicado antes e após o tratamento. Segundo os autores, o LBP foi eficaz no controle da hipersensibilidade e contribuiu para a melhora na qualidade de vida do paciente, sugerindo que essa abordagem pode ser recomendada para o manejo de hipersensibilidade em adolescentes com HMI grave.

Outro caso recente publicado por Paschoal *et al.*, (2021), aponta os mesmos resultados. O mesmo questionário para qualidade de vida foi aplicado a uma menina de 11 anos que apresentava hipomineralização nos incisivos centrais maxilares, nos primeiros molares maxilares e mandibulares, e no canino direito mandibular. Inicialmente, a paciente relatou hipersensibilidade nos incisivos centrais maxilares direito, nos primeiros molares esquerdos maxilares e mandibulares, e no canino direito

mandibular ao consumir alimentos e bebidas frias. Essa hipersensibilidade foi confirmada com a aplicação de um jato de ar nos dentes, no qual a paciente avaliou o nível de sensibilidade utilizando a Escala de Avaliação de Dor Wong-Baker FACES. A paciente indicou que a hipersensibilidade estava presente diariamente ou quase diariamente. O tratamento de dessensibilização incluiu quatro aplicações de terapia de fotobiomodulação (laser de diodo infravermelho) e quatro aplicações de verniz de flúor. Após a dessensibilização, os incisivos centrais maxilares receberam restaurações em resina composta direta, enquanto o primeiro molar esquerdo maxilar, que apresentava uma restauração em amálgama e cárie recorrente, foi restaurado com cimento de ionômero de vidro modificado por resina. Ao final do tratamento, a paciente preencheu novamente o CPQ11-14 e relatou menos dificuldade em consumir alimentos e bebidas quentes e frias, indicando que o tratamento reduziu a hipersensibilidade e seu impacto negativo na qualidade de vida.

Em análise realizada na literatura, foi observado que não há muitos estudos a respeito da comparação dos lasers em relação a sua aplicabilidade terapêutica, contudo, se mostra necessária mais estudos e pesquisas (Birang, *et al.*, 2007; Chuan-Hang Yu, B; Yu Chao Chang, 2013).

Em uma revisão sistemática, Shan *et al.* (2021) destacam que, embora algumas pesquisas indiquem que a TLBP é mais eficaz que outras abordagens no tratamento da HD, outros estudos sugerem que a redução dos sintomas, especialmente o alívio imediato, pode ser amplamente atribuída ao efeito placebo, como feito por Lin, *et al.* (2013) em estudo revisional sistemático. Segundo os autores, fatores como a ampla variação nos parâmetros técnicos, incluindo comprimento de onda da luz, tamanho do feixe, potência de saída, modo de operação, tempo de exposição, frequência de aplicação e método de irradiação, além dos diferentes períodos de observação entre os estudos, contribuem para essas discrepâncias.

A diversidade de comparadores utilizados, como controles negativos e positivos, também pode explicar os resultados divergentes, já que ainda não há um tratamento padrão-ouro estabelecido para o manejo da HD. Esses fatores dificultam a avaliação precisa da real eficácia da TLBP e sua aplicação na prática clínica. Tal hipótese foi confirmada por Pion *et al.* (2023), que realizaram uma revisão sistemática com 562 publicações até abril de 2020. Desses, apenas 34 estudos foram incluídos na revisão final e 11 submetidos à análise quantitativa após rigorosa verificação da metodologia. Ao fim, variações significativas nos métodos e resultados foram a

principal característica abordada pelos autores.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Inúmeros estudos clínicos e laboratoriais foram realizados sobre o uso da laserterapia de baixa intensidade no tratamento da hipersensibilidade dentinária, refletindo um aporte técnico inovador na área odontológica em busca de elucidar e tratar com eficácia essa condição. A laserterapia tem se tornado uma prática complementar promissora, pois proporciona alívio rápido da dor, bioestimulação dos tecidos afetados, analgesia e efeitos anti-inflamatórios. Além disso, sua fácil manipulação a torna uma alternativa extremamente viável para tratar essas lesões que impactam significativamente a qualidade de vida dos pacientes.

Resultados positivos foram observados, como evidenciado em estudos comparativos que demonstraram uma redução significativa na hipersensibilidade dentinária com o uso do laser de baixa potência, se comparado a outros meios de tratamentos, além de resultados satisfatórios entre os lasers Nd:YAG e Er:YAG. Entretanto, ainda não há dados suficientes para que haja instituição da laserterapia como padrão ouro para o tratamento das lesões de hipersensibilidade dentinária, podendo ser considerada uma terapia de manejo para as lesões em questão. Portanto, conhecer a etiologia e os tratamentos disponíveis da hipersensibilidade dentinária torna-se necessário para uma conduta clínica segura e eficaz por parte do cirurgião-dentista.

#### REFERÊNCIAS

- AMARAL, Simone de Macedo *et al.* Lesões não cariosas: o desafio do diagnóstico multidisciplinar. **Arquivos Internacionais de Otorrinolaringologia**, v. 16, p. 96-102, 2012.
- AQUINO, José Milton *et al.* *Aplicação da laserterapia de baixa intensidade na odontologia: revisão integrativa.* **Rev. Eletrônica Acervo Saúde**, v.1, n. 39, 2020.
- ARANHA, Ana Cecilia. **Laser na prática clínica diária.** São Paulo: Santos Publicações, 2021.
- BAMISE, Cornelius Tokunbo; ESAN, Temitope Ayodeji. Mechanisms and treatment approaches of dentine hypersensitivity: a literature review. **Oral health & preventive dentistry**, v. 9, n. 4, 2011.
- BEKES, K. *et al.* Hypersensitivity relief of MIH-affected molars using two sealing techniques: a 12-week follow-up. **Clinical Oral Investigations**, v. 26, n. 2, p. 1879,

2021.

BIRANG, R. *et al.* Avaliação comparativa dos efeitos do laser Nd:YAG e Er:YAG no tratamento da hipersensibilidade dentinária. **Lasers Med Sci**, v. 22, n.1, p. 21–24, 2007.

BONZANINI, L. *et al.* Molar-incisor hypomineralization and dental caries: a hierarchical approach in a population-based study. **Brazilian Dental Journal**, v. 32, n. 6, p. 74–82, nov. 2021.

CAVALCANTI, Thiago Maciel *et al.* Conhecimento das propriedades físicas e da interação do laser com os tecidos biológicos na odontologia. **Anais Brasileiros de Dermatologia**, v. 86, p. 955-960, 2011.

CÉSAR, Francisco Ignácio Giocondo; MAKIYA, Ieda Kanaschiro. Escrevendo artigo científico: um guia para pesquisadores iniciantes. **RECIMA21-Revista Científica Multidisciplinar**, v. 5, n. 3, 2024.

CONVISSAR, Robert A. **Princípios e práticas do laser na odontologia**. Rio de Janeiro: Elsevier Brasil, 2011.

COSTA, Larissa Martins *et al.* A utilização da laserterapia para o tratamento da hipersensibilidade dentinária. **Journal of Health Sciences**, v. 18, n. 3, p. 210-6, 2016.

DOUGLAS-DE-OLIVEIRA, Dhelfeson Willya *et al.* *Effect of dentin hypersensitivity treatment on oral health related quality of life: a systematic review and meta-analysis*. **Journal of Dentistry**, v. 71, p. 1 - 8, 2018.

FEHRENBACH, Margaret J.; POPOWICS, Tracy. **Anatomia, histologia e embriologia dos dentes e das estruturas orofaciais**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2022.

FONTELLES, Mauro José *et al.* *Metodologia da pesquisa científica: diretrizes para a elaboração de um protocolo de pesquisa*. **Rev. para. med**, 2009.

FOROUZANDE, Mahsa *et al.* *Effect of sodium fluoride varnish, Gluma, and Er, Cr: YSGG laser in dentin hypersensitivity treatment: a 6-month clinical trial*. **Lasers in medical science**, v. 37, n. 7, p. 2989-2997, 2022.

FOSSATI, Ana Laura *et al.* Fotobiomodulação e selante de ionômero de vidro como tratamento complementar para hipersensibilidade na hipomineralização de incisivos molares em crianças: protocolo para ensaio clínico randomizado cego. **BMJ aberto**, v. 6, 2023.

GARCEZ, Aguinaldo S. **Aplicação clínica do laser na odontologia**. São Paulo: Editora Manole, 2020.

GIBSON, Barry J. *et al.* *O impacto cotidiano da sensibilidade dentinária: aspectos pessoais e funcionais*. In: **Hipersensibilidade Dentina**. Imprensa Acadêmica, 2015. p. 89-107.

COSTA JÚNIOR, Wellington *et al.* *Terapia com Laser de baixa potência para hipersensibilidade dentinária: eficácia de um protocolo.* **ARCHIVES OF HEALTH INVESTIGATION**, v. 10, n. 4, p. 641-646, 2021.

KINA, Isabela; AZEVEDO, Thaíssa; PINHEIRO, Fábio. *Hipersensibilidade dentinária relacionada a lesões cervicais não-cariosas.* **Ciência Atual – Revista Científica Multidisciplinar do Centro Universitário São José**, v. 13, n. 1, 2019.

LIN, P. Y. *et al.* *In-office treatment for dentin hypersensitivity: a systematic review and network meta-analysis.* **Journal of Clinical Periodontology**, v. 40, n. 1, p. 53-64, jan. 2013.

LINS E. C., *et al.* *A novel 785-nm laser diode-based system for standardization of cell culture irradiation.* **Photomed LaserSurg**, v.31, n.10, p. 466–473, 2013.

LIU, Xiu-Xin *et al.* *Patogênese, diagnóstico e tratamento da hipersensibilidade dentinária: uma visão geral baseada em evidências para dentistas.* **BMC saúde bucal**, v. 20, p. 1-10, 2020.

LOPES, Anely Oliveira; DE PAULA EDUARDO, Carlos; ARANHA, Ana Cecília Correa. *Avaliação de diferentes protocolos de tratamento para hipersensibilidade dentinária: um ensaio clínico randomizado de 18 meses.* **Lasers na ciência médica**, v. 32, p. 1023-1030, 2017.

MARCONI, Marina de A.; LAKATOS, Eva M. **Metodologia Científica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogar, 2022.

MARTO, Carlos Miguel *et al.* *Evaluation of the efficacy of dentin hypersensitivity treatments—A systematic review and follow-up analysis.* **Journal of oral rehabilitation**, v. 46, n. 10, p. 952-990, 2019.

MATIAS, Maria Noelhya Angelo *et al.* *Hipersensibilidade dentinária: uma revisão de literatura.* **Odontol. Clín. Científico**. Recife., v. 9, n. 3, p. 205-208, 2010.

MENDES, Sara Tereza Camelo *et al.* *Tratamento da hipersensibilidade dentinária com laser: revisão sistemática.* **BrJP**, v. 4, p. 152-160, 2021.

MENIN, E. *et al.* *Hipersensibilidade dentinária: etiologia, diagnóstico e tratamento.* **Rev. Sul-Brasileira de Odontologia**, v. 21, n. 1, p. 119–125, 2024.

MOURA, Guilherme Faria *et al.* *Four-session protocol effectiveness in reducing cervical dentin ;: a 24-week randomized clinical trial.* **Photobiomodulation, photomedicine, and laser surgery**, v. 37, n. 2, p. 117- 123, 2019.

NANCI, Antonio. **E-book de histologia oral de Ten Cate: e-book de histologia oral de ten cate**. São Paulo: Elsevier Ciências da Saúde, 2017.

NANCI, Antonio. Ten cate's oral histology: development. **Structure, and Function**, v. 8, p. 165-7, 2003.

PASCHOAL, M. A. B. *et al.* Photobiomodulation therapy for hypersensitivity associated with molar-incisor hypomineralization: a case report. **General Dentistry**, v. 69, n. 6, p. 50-53, nov./dez. 2021.

PESEVSKA S, Nakova M, Ivanovski K, Angelov N, Kesic L, Obradovic R, Mindova S. *Dentinal hypersensitivity following scaling and root planning: comparison of lowlevel laser and topical fluoride treatment.* **Lasers Med Sci**, v. 25, n.5, p.647-650, 2010.

PION, L. A. *et al.* Treatment outcome for dentin hypersensitivity with laser therapy: systematic review and meta-analysis. **Dent Med Probl**, v. 60, n. 1, p. 153-166, jan./mar., 2023.

REGIANI, Bruna Caroline *et al.* Hipersensibilidade dentinária em lesões cervicais não cariosas: etiologia e tratamento. **Archives of health investigation**, v. 10, n. 1, p. 42-48, 2021.

REHER, Pedro. **Anatomia Aplicada à Odontologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogar, 2020.

SARTORI, Ricardo; SOARES, Priscila Portella. *Laserterapia de baixa potência no tratamento da hipersensibilidade dentinária.* **Rev. da Faculdade de Odontologia-UPF**, v. 23, n. 1, 2018.

SHAN, Z. *et al.* Effects of low-level light therapy on dentin hypersensitivity: a systematic review and meta-analysis. **Clinical Oral Investigations**, v. 25, n. 12, p. 6571-6595, dez. 2021.

SILVA, Elizabeth Louisy Marques Soares da *et al.* O uso da laserterapia no tratamento da hipersensibilidade dentinária: uma revisão integrativa da literatura. **Rev. Interdisciplinar**, v. 16, n. 1, 2023.

SILVA, F. G *et al.* Low-level laser therapy for management of hypersensitivity in molar-incisor hypomineralization and oral health-related quality of life: case report. **Journal of Clinical Pediatric Dentistry**, v. 46, n. 2, p. 107-111, 2023.

SILVA, J. P. da, *et al.* Laser therapy in the tissue repair process: a literature review. **Photomed Laser Surg**, v.28, n.1, p. 17-21, 2010.

SOARES, P. V.; MACHADO, A. C. **Hipersensibilidade dentinária: guia clínico**. São Paulo: Santos publicações, 2020.

SOBRAL, A. P. T. *et al.* O controle da dor por hipersensibilidade dentinária em indivíduos com hipomineralização molar-incisivo: um protocolo para um ensaio clínico randomizado controlado. **BMJ aberto**. v. 3, 2021.

WEST, N. X. *et al.* Dentin hypersensitivity: pain mechanisms and aetiology of exposed cervical dentin. **Clinical oral investigations**, v. 17, p. 9-19, 2013.

YU CH, Chang Y. C. Clinical efficacy of the Er:YAG laser treatment on hypersensitive dentin. **J Formos Med Assoc**, v. 113, n.6, p. 388-391, jun. 2014.

ZOELA, L. F.; SOARES, P. V.; CUNHA, C. J. Prevalence of dentin hypersensitivity: systematic review and meta-analysis. **Journal of Dentistry**, 2019.

## CRITÉRIOS DE SUCESSO PARA CIRURGIA GUIADA EM IMPLANTODONTIA: REVISÃO

Daniel Sturzeneker Damazio<sup>1</sup>  
Nelza Elena Bufon Aguiar<sup>1</sup>  
Paulo Sérgio Piteres Trugilho Filho<sup>1</sup>  
Joseny Maria Koppe Barrozo<sup>2</sup>  
Marcello Angelo Fardim<sup>2</sup>  
Juliana Costa de Oliveira Frade<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Graduandos do curso de Odontologia da Faculdade Multivix Cachoeiro de Itapemirim-ES – dr.danielsturzeneker@gmail.com; nbufonaguiar@gmail.com; paulotrugilhofilho@gmail.com; josenybarrozo@aluno.multivix.edu.br; marcelloangelo5000@gmail.com

<sup>2</sup> Professora Orientadora – Faculdade Multivix Cachoeiro – Mestre em patologia oral e maxilofacial e pacientes especiais – juliana\_costa@alumni.usp.br

Data de submissão: 15/09/2025

Data de aprovação: 10/10/2025

### RESUMO

A cirurgia de implante guiada destaca-se na odontologia moderna por sua capacidade de garantir o êxito a longo prazo dos tratamentos implantodônticos. Este trabalho visa descrever os princípios e estratégias que auxiliam o implantodontista na condução dessas cirurgias. Este estudo bibliográfico teve como objetivo explorar a fundamentação teórica dos procedimentos de cirurgia guiada em implantodontia, analisando diversas pesquisas para identificar métodos e instrumentos utilizados nessa prática. Para a escolha dos artigos, foram determinados critérios de inclusão e exclusão, utilizando palavras-chave como "Implantes Dentários", "Reabilitação Oral" e "Planejamento Cirúrgico" e motores de busca como o Google Acadêmico, Biblioteca Virtual em Saúde, PubMed e SciELO. A pesquisa foi realizada em fontes virtuais, abrangendo publicações de 2004 a 2024, e incluiu artigos, dissertações e teses de diferentes origens. Portanto, as cirurgias guiadas na implantodontia devem ser baseadas em planejamento preciso e tecnologia avançada. O uso de protocolos padronizados e guias cirúrgicos minimiza erros, aumentando a previsibilidade dos resultados e a segurança dos pacientes.

**Palavras-chave:** implantes dentários; planejamento cirúrgico; reabilitação oral.

## ABSTRACT

Guided implant surgery stands out in modern dentistry for its ability to ensure the long-term success of implant treatments. This study aims to describe the principles and strategies that assist the implantologist in performing these surgeries. This bibliographic research sought to explore the theoretical foundation of guided surgery procedures in implant dentistry, analyzing several studies to identify the methods and instruments used in this practice. For article selection, inclusion and exclusion criteria were established, using keywords such as "Dental Implants," "Oral Rehabilitation," and "Surgical Planning," with search engines such as Google Scholar, Virtual Health Library, PubMed, and SciELO. The research was conducted through virtual sources, covering publications from 2004 to 2024, and included articles, dissertations, and theses from different origins. Therefore, guided surgeries in implant dentistry must be based on precise planning and advanced technology. The use of standardized protocols and surgical guides minimizes errors, increasing the predictability of results and patient safety.

**Keywords:** dental implants; surgical planning; oral rehabilitation.

## 1 INTRODUÇÃO

A cirurgia de implante guiada tem se destacado como um tema central na odontologia moderna, devido às suas contribuições para o sucesso dos tratamentos implantodônticos. O posicionamento adequado do implante oferece vantagens significativas, como melhores resultados estéticos e protéticos, maior estabilidade dos tecidos ósseos e gengivais, além de facilitar a higiene oral, promovendo a longevidade da reabilitação (Silva; Teixeira; De Lobão Veras, 2023). Além disso, essa técnica otimiza a oclusão e a carga do implante, aspectos fundamentais para garantir a funcionalidade do tratamento.

A correta inserção do implante também desempenha um papel crucial no planejamento protético, permitindo o desenvolvimento de próteses parafusadas, que são recuperáveis e evitam as limitações das restaurações cimentadas (Pegorini et al., 2013). Esse fator é determinante para o sucesso a longo prazo dos implantes, uma vez que o planejamento virtual tem se tornado uma ferramenta indispensável no

controle de aspectos essenciais, como a distância interimplantar, a profundidade e a posição em três dimensões do implante (Viana Neto et al., 2009).

Durante a cirurgia, o cirurgião-dentista precisa aliar seu conhecimento anatômico à precisão técnica exigida pela prática cirúrgica. Estudos indicam que complicações geralmente decorrem de falhas na aplicação do conhecimento técnico, e não da falta de experiência (Bezerra et al., 2008). A ausência de visualização clara da topografia óssea durante cirurgias sem guia aumenta o risco de erros de posicionamento, principalmente em casos em que a crista óssea pode estar mascarada pela mucosa (Botelho et al., 2023). Esses problemas são ainda mais críticos em cirurgias sem retalho, que podem resultar em perfurações inesperadas e comprometer o resultado estético e funcional (Albaricci et al., 2017).

Com o avanço das tecnologias de imagem e impressão de próteses, é possível reduzir os erros durante a cirurgia de implante e aprimorar os procedimentos para o sucesso da cirurgia (Perin, 2021).

A integração de tecnologias de imagem, como tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC), e de impressão de próteses, como a prototipagem rápida, oferece ao implantodontista ferramentas avançadas para planejar e executar a cirurgia de implante de forma mais precisa e eficiente (Nogueira et al., 2012).

O uso da TCFC permite uma visualização detalhada da anatomia do paciente e do volume ósseo disponível, ajudando a evitar erros comuns de posicionamento do implante. Além disso, a prototipagem rápida possibilita a fabricação de guias cirúrgicos personalizados, que auxiliam na colocação precisa do implante, reduzindo a probabilidade de perfuração óssea e aumentando a previsibilidade do procedimento (Comandulli et al., 2005).

Ademais, um posicionamento preciso em três dimensões dos implantes possibilita o planejamento ideal das próteses finais. Isso viabiliza a produção de estruturas superiores parafusadas recuperáveis, prevenindo, desse modo, restaurações cimentadas irreversíveis, o que diminui a probabilidade de ocorrência de complicações oriundas dos procedimentos realizados (Menezes; Sarmiento; Lamberti, 2008).

Dessa forma, a presente pesquisa busca responder à seguinte questão: “Como o implantodontista pode reduzir erros cirúrgicos e otimizar os procedimentos de instalação de implantes?”. Ao abordar essa problemática, pretende-se oferecer uma análise teórica sobre os princípios e práticas que minimizam erros na cirurgia guiada,

destacando o papel de ferramentas, técnicas e instrumentos que auxiliam o cirurgião no alcance de resultados previsíveis e satisfatórios.

Atualmente, o sucesso dos implantes é medido de forma mais abrangente, incluindo não apenas a sobrevivência do implante, mas também a saúde dos tecidos peri-implantares e a estabilidade funcional a longo prazo (Pereira; Da Silva Siqueira; Romeiro, 2019). Nesse contexto, a cirurgia guiada pela prótese tem se consolidado como uma abordagem essencial para melhorar tanto os resultados estéticos quanto funcionais, garantindo a integridade dos tecidos e a carga oclusal adequada (Tenório et al., 2015; Guerra, 2017).

Assim, este trabalho tem como intuito descrever os princípios gerais e as estratégias procedimentais que auxiliam o implantodontista na condução de cirurgias guiadas, visando a redução de erros e a otimização dos resultados.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

Este estudo bibliográfico teve como objetivo explorar a fundamentação teórica das técnicas de cirurgia guiada em implantodontia. Foram analisadas diversas pesquisas em artigos científicos para identificar os principais métodos e instrumentos utilizados na cirurgia de implantes dentários. Além disso, foram verificadas outras fontes para ampliar a compreensão sobre o assunto, abordando conceitos como a fabricação de protótipos de implantes, a evolução da cirurgia em implantodontia e a importância da precisão na cirurgia guiada.

Para a seleção dos artigos científicos, foram estabelecidos critérios de inclusão e exclusão, com base em palavras-chave relacionadas ao tema proposto, além da análise dos títulos e resumos dos artigos. Os termos de pesquisa foram "Implantodontia", "Reabilitação Oral" e "Planejamento Cirúrgico Guiado por Computador". Artigos que não disponibilizaram o texto completo ou que não fossem relatos de casos, estudos clínicos e revisões bibliográficas, foram excluídos.

A busca pelos artigos foi realizada em fontes virtuais como Google Scholar, Scopus, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Scielo e periódicos de instituições de ensino, abrangendo o período de publicação de 2004 a 2024. Os documentos obtidos variaram entre artigos científicos, dissertações ou teses, tanto de origem nacional quanto internacional.

### 3 DISCUSSÃO

#### 3.1 ASPECTOS EVOLUTIVOS DA CIRURGIA EM IMPLANTODONTIA

De acordo com a evolução, em 1988 a Columbia Scientific Inc. criou um software odontológico tridimensional para transformar imagens de tomografia computadorizada em imagens de seções transversais das cristas alveolares. Em 1991, o aparelho ImageMaster-101 possibilitou a incorporação de implantes dentários nessas imagens. O SimPlant, criado em 1993, aprimorou essa funcionalidade para vistas transversais, axiais e panorâmicas (Holcman et al., 2007).

O Simplant 6.0, em 1999, acrescentou a capacidade de gerar imagens tridimensionais reformuladas. Em 2002, a Materialise adquiriu a Columbia Scientific e incorporou a tecnologia para perfuração de osteotomias com guias cirúrgicos. Desde então, diversas empresas introduziram suas próprias modalidades de software e guias cirúrgicos para uma abordagem cirúrgica guiada (Nigro; Francischone; Francischone Junior, 2010).

No avanço dos exames de imagem, surgiu a capacidade de realizar procedimentos cirúrgicos altamente complexos, como o protocolo original de implantes. Esse protocolo estabelecia um novo período de cicatrização de 90 a 180 dias, durante o qual os implantes dentários de titânio poderiam integrar-se ao osso, alcançando a osseointegração (Adell et al., 1981).

Este protocolo estabeleceu as bases para o uso de implantes osseointegrados, utilizando parafusos de titânio que se fundem ao osso maxilar ou mandibular, criando uma fundação estável para a reabilitação oral com próteses dentárias. Inicialmente, o método envolvia um período de cicatrização óssea sem carga de aproximadamente 3 a 6 meses antes da instalação das próteses, garantindo que o processo de osseointegração estivesse completo e assegurando o sucesso do tratamento (Rocha; Grangeiro; Figueiredo, 2018).

O protocolo de Brånemark foi revolucionário ao definir a osseointegração como o principal critério para o sucesso dos implantes dentários. Ele incluía a implantação cirúrgica dos parafusos em áreas edêntulas, seguida por um período de repouso para promover a fusão entre o implante e o osso. Somente após essa etapa, uma prótese dentária era fixada, proporcionando ao paciente uma solução estável e duradoura para a perda dentária. Embora técnicas modernas tenham refinado esse processo, como a carga imediata e a cirurgia guiada por computador, o protocolo original

continua sendo um marco fundamental na implantodontia, com uma taxa de sucesso clínica alta e longevidade dos implantes (Neto et al., 2016).

Esse protocolo, amplamente utilizado em implantes dentários, revolucionou a reabilitação oral ao introduzir técnicas de implantes osseointegrados, proporcionando maior estabilidade e longevidade dos implantes. A tomografia computadorizada, por sua vez, desempenha um papel essencial no planejamento cirúrgico deste protocolo, admitindo a visualização em três dimensões das estruturas ósseas e dos dentes. Com essa tecnologia, o cirurgião-dentista consegue avaliar com precisão a quantidade e qualidade óssea, localizar estruturas anatômicas críticas, como nervos e seios maxilares, e planejar a inserção dos implantes de forma segura e eficaz, reduzindo complicações cirúrgicas e maximizando o sucesso do procedimento (França; Paraguassu, 2022).

Ademais, em relação ao avanço nos exames de imagem, o princípio da tomografia computadorizada teve sua base em um conceito matemático introduzido pela primeira vez em 1917 por Randon, um matemático da Austrália. A técnica de tomografia computadorizada foi desenvolvida cinquenta e cinco anos depois (Bispo, 2019).

A tomografia computadorizada confere uma metodologia de diagnóstico não invasivo, rápida, confiável e altamente preciso. Esse sistema excepcional permite a visualização imediata de lesões cranianas, sem expor o paciente a qualquer risco ou exigir hospitalização. O engenheiro eletrônico inglês Godfrey N. Hounsfield foi o responsável pela concepção desse sistema, sendo reconhecido por sua habilidade em utilizar o computador como componente central dos intrincados processos relacionados à tomografia computadorizada (Zavanelli et al., 2011).

Contudo, a busca contínua dos dentistas por cirurgias mais céleres, precisas e com melhores resultados pós-operatórios levou ao desenvolvimento de diversos softwares e hardwares para a concretização de cirurgias guiadas por computador, conhecidas como "cirurgias virtuais". Recentemente, houve uma propagação veemente desse tipo de metodologia em congressos e até mesmo em eventos midiáticos, como redes sociais e programas de televisão, cativando mais pacientes (Nuss et al., 2016).

Para a concepção dos modelos físicos são necessários dois momentos: a fase virtual, que envolve a construção do modelo e simulação através da criação de uma amostra computacional, e a fase física, onde ocorre a produção física do modelo ou

biomodelo. Nesse contexto, destaca-se a Cirurgia Guiada por Prototipagem Rápida, uma abordagem mais precisa e segura. Essa tecnologia foi concebida no final da década de 80 pela empresa americana 3D Systems, utilizando o processo de estereolitografia para solidificar camadas de resina fotossensível através de um laser (Cremonini et al., 2015).

Entre as técnicas de produção dos modelos existe a estereolitografia. A estereolitografia que é definida como o método de criação de modelos físicos (protótipos) por meio de um ambiente virtual, permitindo a simulação de cirurgias ou objetos. A estereolitografia (SLA, Stereolithography) foi um método inovador patentado em 1986, que iniciou uma nova era na prototipagem rápida. Esse processo constrói modelos tridimensionais utilizando polímeros líquidos que reagem à luz, solidificando-se quando expostos à radiação ultravioleta. O modelo é criado em uma plataforma posicionada logo abaixo da superfície de um líquido contendo resina epóxi ou acrílica. Um feixe de laser ultravioleta, altamente preciso, é usado para criar a primeira camada, solidificando a seção transversal do modelo enquanto as áreas restantes permanecem líquidas (Borges et al., 2013).

Uma plataforma submersa levemente mergulha no banho de polímero líquido, enquanto o laser continua a criar camadas adicionais de polímero sólido sobre a camada anterior. Esse processo é repetido de forma iterativa até que o protótipo esteja completamente formado. Após a conclusão, o modelo sólido é retirado do banho de polímero líquido e passa por um processo de lavagem. Os suportes são removidos e o modelo é submetido a uma cura completa em um forno de radiação ultravioleta. A estereolitografia foi a pioneira bem-sucedida na prototipagem rápida, estabelecendo um padrão de referência para as técnicas subsequentes (Moreschi et al., 2011).

Tal conceito de abordagem foi criado na Universidade Católica de Leuven localizada na Bélgica, inicialmente chamado de LITORIM (Leuven Information Technology-based Oral Rehabilitation by means of Implants). A aquisição dos guias cirúrgicos usados em tais procedimentos tem estabelecido materiais e equipamentos associados à fabricação rápida de protótipos (Muller et al., 2004).

Em território brasileiro, a tecnologia de prototipagem ainda é menos utilizada na área médico-odontológica, principalmente por conta do número reduzido de empresas que oferecem esses serviços, ao custo da tecnologia e à falta de conhecimento dos profissionais em odontologia (Chilvarquer et al., 2004).

### 3.2 PROTOTIPAGEM E CIRURGIA GUIADA

O planejamento por meio da análise da estrutura óssea confiável reduz as variáveis relacionadas às etapas cirúrgicas e protéticas. A utilização de protótipos permite encurtar o tempo das intervenções cirúrgicas, proporcionando maior conforto ao paciente, além de diminuir a possibilidade de erros cirúrgicos (Tenório et al., 2015).

A técnica de fabricação rápida consiste na produção de modelos tridimensionais que reproduzem fielmente a anatomia de uma parte específica do paciente e é um processo aditivo construtivo empregado na aquisição de protótipos diretamente de uma modelagem de três dimensões. As escalas geométricas podem ser adquiridas por meio de um programa de modelagem sólida (Computer Aided Design - CAD) ou pela transformação de arquivos adquiridos de scanners 3D ou de tomógrafos. Essa tecnologia foi gerada no final dos anos 80 e desde então é utilizada em diversas áreas do conhecimento (Menezes; Sarmiento; Lamberti, 2008).

Atualmente, presencia-se uma nova fase no planejamento cirúrgico-protético: as chamadas cirurgias virtuais guiadas e o significativo avanço da imagiologia, mostrando ser viável materializar na escala de 1:1 as estruturas anatômicas, bem como as imagens volumétricas, denominadas genericamente como "fabricação rápida biomédica" de prototipagem (Pegorini et al., 2013).

Com o modelo prototipado, o profissional pode examinar minuciosamente os detalhes, aprimorar a técnica cirúrgica, antecipar dificuldades e, principalmente, antever soluções para elas. Os biomodelos também permitem a medição de estruturas, a simulação de osteotomias e de técnicas de ressecção, bem como de um planejamento abrangente nos diversos tipos de cirurgias na região bucomaxilofacial (Moreschi et al., 2011).

As tecnologias de prototipagem rápida se dividem principalmente em duas classificações: os métodos de remoção de material e os de adição de material. No primeiro caso, uma variedade de fresas é utilizada para gradualmente reduzir diferentes tipos de materiais até formar uma réplica física do modelo original gerado virtualmente em CAD. No segundo caso, o modelo físico é construído em sequências, camada sobre camada, até formar uma cópia analógica do original digital em CAD (Perin, 2021).

Desta forma, entre as técnicas de prototipagem rápida por retirada de material, destaca-se a usinagem CNC (Comando Numérico Computadorizado). Esta técnica envolve o uso de equipamentos que permitem velocidades ideais de corte e de avanço

para funcionar com materiais rígidos e de difícil manuseio, como o Poliuretano injetável de expansão, por exemplo, criando assim uma fresadora CNC de alta velocidade para trabalhar com os instrumentos necessários e nas condições de usinagem adequadas e indispensáveis pelos materiais (Nascimento Neto et al., 2020).

Dentre os sistemas CAD-CAM (Computer Aided Design-Computer Aided Manufacturing) destacam-se o CEREC®, criado na Universidade de Zurique, que foi o sistema pioneiro CAD-CAM a obter sucesso clínico e comercial; o Procera®, que até o momento gerou mais de 5 milhões de unidades protéticas, destacando-se como um dos sistemas CAD/CAM de grande sucesso; o Lava®, que possibilita a fabricação de coroas e pontes de cerâmica anteriores e posteriores; e o Everest®, um sistema que atrela um equipamento de digitalização, um software CAD, um equipamento de fresagem e um forno para produzir a cerâmica (Neiverth et al., 2024).

Portanto, as tecnologias digitais biomédicas têm avançado significativamente para facilitar o diagnóstico, planejamento e tratamento na Odontologia. Para obter um modelo preciso da estrutura óssea dos pacientes, foi implementado o uso da Prototipagem Rápida ou Biomodelos nas áreas médico-odontológicas. Esses modelos são criados a partir de tomografias computadorizadas helicoidais, utilizando técnicas como Estereolitografia, Sinterização Seletiva a Laser, Impressão Tridimensional, Modelagem por Deposição Fundida e Polyjet (Pereira; Amorim, 2022).

Com o avanço da prototipagem biomédica, surge o conceito de cirurgia guiada por computador. Esta tecnologia proporciona alta precisão e benefícios como redução do tempo cirúrgico, incisões mínimas, redução de sangramento e morbidade reduzida. A cirurgia guiada virtual também reduz a margem de erro na inserção de implantes em comparação com técnicas manuais ou o uso de guias cirúrgicos convencionais. Para isso, é necessário realizar um exame complementar de diagnóstico por imagem preciso, como a tomografia computadorizada (TC) (Moreschi et al., 2011).

Embora os implantes em áreas anatômicas possam ser colocados utilizando os conceitos de posicionamento tridimensional, o uso de um guia cirúrgico pode ser um instrumento auxiliar de considerável importância. Geralmente, o guia cirúrgico é um dispositivo criado a partir de um modelo em cera ou resina sobre um modelo de gesso do paciente, onde o profissional tenta antecipar a forma final da coroa prototípica que será instalada sobre o implante. Durante esse processo, é possível diagnosticar se o caso terá um resultado satisfatório ou se serão necessários procedimentos adicionais para alcançar um resultado ideal (Carvalho et al., 2006).

Desta forma, após a conclusão do planejamento virtual, é possível fabricar guias cirúrgicos prototipados e subsequentemente utilizar a técnica conhecida como cirurgia guiada. A fabricação dos guias é crucial para garantir que o procedimento cirúrgico siga o planejamento protético prévio, e sua utilização durante a cirurgia oferece segurança e confiabilidade ao tratamento, sendo recomendada independentemente da complexidade do caso (Silva; Carvalho; Valle, 2009).

Uma das principais vantagens do uso de um sistema guiado por computador leva em conta a maior segurança deliberada pela localização anatômica intraoperatória precisa, reduzindo as chances de complicações decorrentes do procedimento cirúrgico. Inicialmente, o emprego da cirurgia guiada em implantodontia é recomendado em duas situações diferentes: pacientes edêntulos e pacientes parcialmente sem dente. Essa técnica oferece uma alternativa para pacientes com dentes remanescentes que necessitam de extração e requerem planejamento e reabilitação do tipo protocolo (Rodrigues et al., 2019).

A cirurgia guiada virtual sem retalho permite a realização de uma cirurgia com menor trauma e maior previsibilidade, reduzindo a probabilidade de erros. Essa técnica dispõe de uma ancoragem favorável, possibilitando a carga imediata, o que proporciona ao paciente, em uma única sessão, além de função e estética restauradas de maneira rápida (Santana et al., 2018).

Assim sendo, a escolha pela cirurgia guiada se deve aos benefícios como a comodidade para o paciente com redução de processos inflamatórios no período pós-operatório, além de reduzir o tempo cirúrgico e da alta perspectiva do processo cirúrgico e reabilitação da prótese (Neiverth et al., 2024).

O êxito na instalação de implantes osseointegráveis requer um planejamento cirúrgico e protético minucioso para garantir a previsibilidade da recuperação estética e funcional. A técnica da cirurgia guiada oferece uma contribuição substancial para a ocorrência dos implantes e próteses, além de reduzir as complexidades pós-cirúrgicas, dispondo ao paciente reduzida morbidade e maior conforto em relação ao edema e à sintomatologia dolorosa (Muller et al., 2004).

### 3.3 PRECISÃO DE CIRURGIA GUIADA EM IMPLANTODONTIA

A precisão de um sistema de cirurgia guiada para implantes é definida como a discrepância entre a posição planejada e a posição real do implante. A precisão de

todo o procedimento envolve uma avaliação quantitativa das discrepâncias posicionais e angulares em coordenadas tridimensionais (Moreschi et al., 2011).

O uso de tecnologias de planejamento de implantes foi estabelecido no planejamento pré-operatório e na criação de guias cirúrgicos individuais. No entanto, a variabilidade tem sido relatada na precisão da cirurgia guiada para implantes devido a erros originados de fontes intrínsecas e extrínsecas. Reduzir tais erros é muito dependente da calibração tanto na orientação estática quanto dinâmica. A calibração refere-se à verificação de que o mundo virtual corresponde à arena clínica. A calibração é necessária em dois momentos durante o fluxo de trabalho (Pereira; Da Silva Siqueira; Romeiro, 2019).

O primeiro ponto de calibração é a transformação de dados do campo clínico para a plataforma digital, e o segundo ponto de calibração é a transição de volta do planejamento digital para o ambiente físico da cavidade oral dos pacientes. Cada ponto carrega um potencial de erros que podem influenciar na posição final do implante (Santos et al., 2011).

Desta forma, a transferência de dados do paciente para o software se trata de um processo de registro de dados e sobreposição das informações registradas em camadas no software. O registro de dados inclui a obtenção de impressões (representadas em arquivos STL) e imagens (tomografia computadorizada de feixe cônico) (Viana Neto et al., 2009).

Esta parte do processo tem potencial para erros dependendo da escolha de materiais de impressão, técnicas de impressão, materiais e técnicas de moldagem, escolha de uma máquina de tomografia computadorizada e metodologia de escaneamento de tomografia computadorizada. A fusão tridimensional precisa das imagens de tomografia computadorizada de feixe cônico e dos arquivos STL, produzidos pelo escaneamento digital da impressão, é um requisito para o planejamento da posição dos implantes (Zavanelli et al., 2011).

Ademais, os dentes remanescentes são geralmente usados como áreas compatíveis para a correspondência de todas as imagens. Quando o número de dentes remanescentes é insuficiente ou os dentes estão ausentes (como nos casos totalmente edêntulos), a precisão da sobreposição de imagem diminui drasticamente (Melo Santos; Matos, 2023).

Uma importante fonte de erro no posicionamento do implante está relacionada à correta posição tridimensional de um guia na boca dos pacientes e sua imobilidade

tridimensional durante a cirurgia, especialmente em pacientes edêntulos. Os erros humanos podem afetar muitas etapas no fluxo de trabalho dos protocolos de colocação de implantes guiados. O controle contínuo do encaixe estável e seguro do modelo cirúrgico é essencial para uma transformação precisa da posição do implante planejado desejado para o campo cirúrgico (Pegorini et al., 2013).

Ademais, os movimentos do guia cirúrgico durante a cirurgia podem ser responsáveis por diferenças e desvios no posicionamento dos implantes. O encaixe do modelo cirúrgico é melhor em cristas dentadas do que em cristas edêntulas devido aos componentes rígidos disponíveis para posicionamento do guia (dentes vs tecido mole). Um aumento na espessura da mucosa pode afetar a reprodutibilidade da posição do modelo, assim como o assentamento inicial do modelo, especialmente para aplicações puramente suportadas pela mucosa (Pereira; Amorim, 2022).

Entretanto, na orientação dinâmica a calibração requer uma atenção diferente. A tomografia computadorizada de feixe cônico é realizada antes da cirurgia e não é uma imagem adquirida em "tempo real". Portanto, para garantir a precisão na perfuração e colocação do implante, é crucial calibrar as relações dos instrumentos manuais e a orientação da cabeça do paciente com a imagem "estática" da TCFC. A calibração deve ser realizada antes da perfuração e a cada troca de brocas (Nuss et al., 2016).

### 3.4 IMPLANTODONTIA CONVENCIONAL X CIRURGIA GUIADA EM IMPLANTODONTIA

Dentro do campo da implantodontia, destacam-se duas abordagens principais: a Implantodontia convencional e a cirurgia guiada por computador. Embora ambas tenham o objetivo comum de reposicionar implantes de forma eficaz, elas se diferenciam nos métodos e tecnologias utilizadas durante o planejamento e execução do procedimento (Yogui et al., 2021).

Tallarico et al. (2018) relata que na Implantodontia convencional, o planejamento do implante é realizado com base em uma análise clínica detalhada, que pode incluir exames de radiografia panorâmica e tomografia computadorizada. Após essa análise, o cirurgião-dentista realiza o procedimento de inserção do implante de forma manual, com base na sua experiência e nas condições anatômicas do paciente. O posicionamento do implante é feito diretamente no local da cavidade óssea disponível, sem a utilização de guias específicas. Essa abordagem é

considerada tradicional e ainda muito utilizada devido à sua simplicidade e ao controle direto sobre o processo.

Já a cirurgia guiada em Implantodontia utiliza a tecnologia de planejamento tridimensional por meio de softwares especializados. Com base em exames de TC, é possível criar um modelo 3D da arcada dentária do paciente, o que permite uma análise mais precisa do volume ósseo e a localização exata dos implantes. Com essas informações, é possível fabricar uma guia cirúrgica personalizada, que orienta o cirurgião durante a colocação do implante. Essa guia garante maior precisão, minimizando os erros humanos e oferecendo um posicionamento mais preciso, além de reduzir o tempo cirúrgico (Vermeulen, 2017).

Uma das principais vantagens da cirurgia guiada é a possibilidade de planejar e executar a colocação dos implantes de forma minimamente invasiva. Como o planejamento tridimensional permite visualizar com antecedência a posição ideal dos implantes, o cirurgião pode evitar áreas de risco, como nervos e seios maxilares. A guia cirúrgica, por sua vez, oferece a possibilidade de realizar a cirurgia com uma incisão menor e, em alguns casos, até sem necessidade de suturas. Isso contribui para uma recuperação mais rápida e menos dolorosa para o paciente (Pozzi et al., 2014).

Por outro lado, a Implantodontia convencional, apesar de ser uma técnica eficaz, depende amplamente da habilidade e da experiência do cirurgião, o que pode resultar em variações nos resultados. Em procedimentos mais complexos, como em pacientes com atrofia óssea, o cirurgião pode ter mais dificuldades para alcançar o posicionamento ideal dos implantes, aumentando o risco de complicações. A abordagem convencional também pode exigir maiores incisões e a necessidade de enxertos ósseos em alguns casos, o que pode prolongar o tempo de cicatrização e aumentar o desconforto pós-operatório (Araujo; Pardal-Peláez, 2022).

Para Varga et al. (2020), em termos de custo, a cirurgia guiada tende a ser mais cara devido à necessidade de tecnologias avançadas, como tomografias computadorizadas, softwares de planejamento e a produção das guias cirúrgicas personalizadas. Já a Implantodontia convencional, apesar de ser menos custosa em termos de tecnologia, pode envolver custos adicionais relacionados a possíveis complicações ou a necessidade de revisões pós-operatórias. No entanto, a escolha entre uma abordagem ou outra depende de fatores como a complexidade do caso, a experiência do cirurgião, as condições clínicas do paciente e as preferências pessoais.

Ambas as técnicas possuem seus méritos e limitações, sendo que a Implantodontia convencional continua a ser amplamente utilizada devido à sua abordagem mais simples e ao domínio consolidado dos profissionais na execução dos procedimentos. No entanto, a cirurgia guiada é uma opção promissora que tem se destacado pela sua precisão e pela redução das complicações, sendo especialmente útil em casos mais complexos. A escolha entre uma técnica e outra deve ser sempre realizada de forma personalizada, levando em consideração as necessidades específicas de cada paciente (Yogui et al., 2021).

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A partir da análise dos artigos, pode ser verificada a importância da integração de tecnologias avançadas no planejamento e execução de cirurgias em Implantodontia. O uso de protótipos tridimensionais e técnicas de prototipagem rápida, como as de fabricação por adição de material, tem se mostrado eficaz na redução de variáveis e riscos associados ao procedimento cirúrgico. Esses avanços permitem ao cirurgião planejar de maneira mais minuciosa, o que contribui para a previsibilidade do tratamento, melhorando os resultados estéticos e funcionais para o paciente.

Ademais, a cirurgia guiada por computador representa um avanço significativo em relação à técnica convencional. Ela permite uma colocação precisa dos implantes, minimizando o tempo cirúrgico e o desconforto para o paciente. Além disso, a possibilidade de criar guias personalizados e biomodelos favorece a execução de procedimentos minimamente invasivos, com incisões menores e menor trauma tecidual, o que facilita o processo de recuperação. Esses fatores fazem com que a cirurgia guiada seja uma alternativa promissora, especialmente em casos que exigem maior complexidade no planejamento e execução.

Por outro lado, a técnica convencional ainda possui seu valor e é amplamente utilizada, especialmente em situações clínicas que não requerem alta precisão. Embora dependa mais da experiência e habilidade do cirurgião, ela oferece uma abordagem prática e econômica. No entanto, essa técnica pode apresentar limitações em termos de previsibilidade e pode exigir maiores incisões e, em alguns casos, enxertos ósseos, o que impacta diretamente no conforto e recuperação do paciente.

Em conclusão, ambas as abordagens — a cirurgia convencional e a guiada por computador — têm seu espaço e aplicabilidade na Implantodontia, cabendo ao cirurgião avaliar a melhor técnica para cada situação específica. O avanço da

tecnologia digital na área odontológica abre caminho para práticas cada vez mais seguras e eficazes, proporcionando ao paciente um tratamento de alta qualidade e com resultados satisfatórios, consolidando a cirurgia guiada como uma opção cada vez mais relevante.

## REFERÊNCIAS

ADELL, Ragnar et al. Um estudo de 15 anos sobre implantes osseointegrados no tratamento de maxilares edêntulos. *International journal of oral surgery*, v. 10, n. 6, p. 387-416, 1981. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300978581800774>. Acesso em: 25 de mar. 2024.

ALBARICCI, Mariana et al. Planejamento virtual em cirurgia guiada uma realidade na Implantodontia. *Full dent. sci*, p. 59-65, 2017. Disponível em:

<https://editoraplena.com.br/wp-content/uploads/arquivos%20full%20science%20-%20pdf's/full%2031/59-65%20planejamento%20virtual.pdf>. Acesso em: 28 de mar. 2024.

ARAUJO, Elena Corchado; PARDAL-PELÁEZ, Beatriz. Computer-guided surgery for dental implant placement: a systematic review. *Prosthesis*, v. 4, n. 4, p. 540-553, 2022.

BEZERRA, Fábio et al. Tratamento do edentulismo total mandibular com a técnica de cirurgia guiada sem retalho. *Innov. implant. j., biomater. esthet.*, p. 13-16, 2008. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-561100>. Acesso em: 26 de mar. 2024.

BISPO, Luciano Bonatelli. A influência do tratamento de superfície das fixações na osseointegração. *Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo*, v. 31, n. 3, p. 61-70, 2019. Disponível em: <http://144.217.89.75/ojs-3.3.0-11/index.php/revistadaodontologia/article/view/979>. Acesso em: 14 de mar. 2024.

BORGES, Michel Gonzalez et al. Precisão da instalação de implantes com guias cirúrgicos obtidos por estereolitografia. *ImplantNews*, p. 179-184, 2013. Disponível em: 18 de mar. 2024.

BOTELHO, Laura Stefanie Salgueiro et al. Implante imediato em região de molar utilizando a cirurgia guiada e preservação alveolar. *Revista Ciências e Odontologia*, v. 7, n. 2, p. 52-65, 2023. Disponível em:

<http://revistas.icesp.br/index.php/RCO/article/view/3669>. Acesso em: 24 de mar. 2024.

CARVALHO, Maria Cecília M. Construindo o saber: metodologia científica-fundamentos e técnicas. Papyrus Editora, 2021. CARVALHO, Niara Branco et al. Planejamento em implantodontia: uma visão contemporânea. *Rev Cir Traumatol Buco-Maxilo-Fac*, v. 6, n. 4, p. 17-22, 2006. Disponível em:

<http://www.revistacirurgiabmf.com/2006/v6n4/2.pdf>. Acesso em: 05 de abr. 2024.

CHILVARQUER, Israel et al. A estereolitografia na Implantodontia avançada: conceitos, indicações e usos. *ImplantNews*, v.2, n. 11, p. 69-72, 2004. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-405747>. Acesso em: 18 de mar. 2024.

COMANDULLI, Fernando et al. Correlação entre a radiografia panorâmica e tomografia computadorizada na avaliação das alturas ósseas no planejamento em implantodontia. *Brazilian Dental Science*, v. 8, n. 2, 2005. Disponível em: <https://ojs.ict.unesp.br/index.php/cob/article/view/389>. Acesso em: 15 de mar. 2024.

FRANÇA, Sueli de Souza Monteiro; PARAGUASSU, Eber Coelho. Carga imediata em prótese total implantosuportada: revisão de literatura. *Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences*, v. 4, n. 1, p. 14-34, 2022.

GUERRA, Maria Inês Lopes. Cirurgia guiada em implantodontia. 2017. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Biomédica) – Instituto Politécnico de Bragança (Portugal), Escola Superior de Tecnologia e Gestão, Bragança, Portugal, 2017.

HOLCMAN, Marcio et al. Cirurgia guiada em função imediata: proposta de técnica sem incisão. *Rev. bras. implantodontia*, p. 6-9, 2007. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-857122>. Acesso em: 05 de abr. 2024.

LEON RODRIGUES, Ricardo Bidart et al. ULTRA Tomografia Computadorizada Multidetectors com ultrabaixa dose de radiação e impressão 3D como auxiliares para cirurgia guiada em implantodontia. *Revista da Faculdade de Odontologia-UPF*, v. 25, n. 2, p. 241-246, 2020. Disponível em: <https://seer.upf.br/index.php/rfo/article/view/9579>. Acesso em: 05 de abr. 2024.

MELO SANTOS, Maria Clara; MATOS, Murilo. Planejamento digital de cirurgia guiada para implantodontia. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, v. 9, n. 10, p. 3638-3649, 2023. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/11887>. Acesso em: 08 de abr. 2024.

MENEZES, Pedro DF; SARMENTO, Viviane; LAMBERTI, Patrícia. Aplicação da prototipagem rápida em implantodontia. *Innov. Implant. J., Biomater. Esthet.*, p. 39-44, 2008. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-561105>. Acesso em: 25 de mar. 2024.

MORESCHI, Eduardo et al. Cirurgia guiada por computador associada a função imediata: análise de um ano de acompanhamento clínico. *Revista Implant News*, v. 8, n. 1, p. 20-4, 2011. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Marcelo-Soares-6/publication/263371630\\_Aplicacao\\_de\\_tecnica\\_minimamente\\_invasiva\\_na\\_instalacao\\_de\\_implantes\\_zigomatico/links/60097cdf45851553a05c193b/Aplicacao-de-tecnica-minimamente-invasiva-na-instalacao-de-implantes-zigomatico.pdf#page=14](https://www.researchgate.net/profile/Marcelo-Soares-6/publication/263371630_Aplicacao_de_tecnica_minimamente_invasiva_na_instalacao_de_implantes_zigomatico/links/60097cdf45851553a05c193b/Aplicacao-de-tecnica-minimamente-invasiva-na-instalacao-de-implantes-zigomatico.pdf#page=14). Acesso em: 19 de mar. 2024.

MULLER, Anderson et al. Cirurgia para aumento de rebordo em pré-maxila atrófica com utilização da técnica de enxerto autógeno da crista de íliaco e uso de prototipagem para confecção de matriz para remoção de enxerto da área doadora. *ImplantNews*, p. 313- 318, 2004. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/porta1/resource/pt/lil-412365>. Acesso em: 19 de mar. 2024.

NASCIMENTO NETO, Conrado Dias et al. Inteligência artificial e novas tecnologias em saúde: desafios e perspectivas. *Brazilian Journal of Development*, v. 6, n. 2, p. 9431- 9445, 2020. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/7210>. Acesso em: 19 de mar. 2024.

NEIVERTH, Gabriela Slota et al. Uso da técnica de cirurgia guiada para instalação de implante: relato de caso. *Revista de Odontologia da UNESP*, v. 52, n. 3, p. 0-0, 2024. Disponível em: <https://revodontolunesp.com.br/article/65df3bcba953955c4d4886f3>. Acesso em: 26 de mar. 2024.

NETO, Clóvis Lamartine De Moraes Melo et al. Reabilitação oral através do protocolo de branemark–relato de caso. *Revista Uningá*, v. 49, n. 1, 2016. Disponível em: <https://revista.uninga.br/uninga/article/download/1310/929>. Acesso em: 02 de out. 2024.

NIGRO, Frederico; FRANCISCHONE, Carlos Eduardo; FRANCISCHONE JUNIOR, Carlos Eduardo. Confiabilidade, precisão e limitações das cirurgias guiadas por imagem na Implantodontia. *ImplantNews*, p. 685-693, 2010. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/porta1/resource/pt/lil-599178>. Acesso em: 02 de abr. 2024.

NOGUEIRA, Alexandre Simões et al. Tomografia computadorizada de feixe cônico em implantodontia oral: Relato de série de casos. *Revista da Associação Paulista de Cirurgiões Dentistas*, v. 66, n. 3, p. 227-233, 2012. Disponível em: [http://revodontobvsalud.org/scielo.php?pid=S0004-52762012000300010&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://revodontobvsalud.org/scielo.php?pid=S0004-52762012000300010&script=sci_arttext&tlng=pt). Acesso em: 12 de mar. 2024.

NUSS, Karine Conte Brugnerotto et al. Grau de confiabilidade na reprodução do planejamento virtual para o posicionamento final de implantes por meio de cirurgia guiada: relato de caso. *Revista da Faculdade de Odontologia-UPF*, v. 21, n. 1, 2016. Disponível em: <https://seer.upf.br/index.php/rfo/article/view/5245>. Acesso em: 15 de mar. 2024.

OLIVEIRA, Ana Rachel Fonseca de et al. Metodologia científica: biblioteca virtual em saúde. 2015.

PEGORINI, Vinicius Silveira et al. Planejamento virtual e cirurgia guiada em implantodontia. *Revista Saúde Integrada Santo Angelo*, v. 6, n. 11-12, p. 243-261, 2013. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/229765425.pdf>. Acesso em: 25 de mar. 2024.

PEREIRA, Rodolfo Auad; DA SILVA SIQUEIRA, Lyncoln; ROMEIRO, Rogério De Lima. Cirurgia guiada em implantodontia: relato de caso. Revista Ciência e Saúde On-line, v. 4, n. 1, 2019. Disponível em: <http://revistaeletronicafunvic.org/index.php/c14ffd10/article/view/135>. Acesso em: 7 de abr. 2024.

PEREIRA, Bruna Neves Muniz; AMORIM, Jonathan Sousa. Diagnóstico por imagem em benefício da odontologia atual-Revisão de literatura. Revista Cathedral, v. 4, n. 1, p. 92-98, 2022. Disponível em: <http://cathedral.ojs.galoa.com.br/index.php/cathedral/article/view/425>. Acesso em: 02 de abr. 2024.

PERIN, Laerci. Reabilitação com implantes através de cirurgia guiada: relato de caso. Journal of Multidisciplinary Dentistry, v. 11, n. 3, p. 167-72, 2021. Disponível em: <https://jmdentistry.com/jmd/article/view/897>. Acesso em: 26 de mar. 2024.

POZZI, Alessandro et al. Computer-guided versus free-hand placement of immediately loaded dental implants: 1-year post-loading results of a multicentre randomised controlled trial. European Journal of Oral Implantology, v. 7, n. 3, p. 229-242, 2014.

ROCHA, Caio César Vieira; GRANGEIRO, Manassés Tercio Vieira; DE FIGUEIREDO, Viviane Maria Gonçalves. Padrão de oclusão em prótese Protocolo de Brånemark: uma revisão de literatura. Revista da Faculdade de Odontologia-UPF, v. 23, n. 3, p. 377-381, 2018. Disponível em: <https://seer.upf.br/index.php/rfo/article/view/8540>. Acesso em: 02 de out. 2024.

RODRIGUES, William Costa et al. Metodologia científica. Faetec/IST. Paracambi, v. 2, 2007. Disponível em: [https://www.academia.edu/download/57025162/Willian\\_Costa\\_Rodrigues\\_metodologia\\_cientifica.pdf](https://www.academia.edu/download/57025162/Willian_Costa_Rodrigues_metodologia_cientifica.pdf). Acesso em: 25 de abr. 2024.

RODRIGUES, João Marcelo Meireles et al. Um novo conceito na obtenção do guia prototipado em Implantodontia–relato de caso. Full dent. sci, v. 11, n. 41, p. 28-36, 2019. Disponível em: <https://editoraplena.com.br/wp-content/uploads/2020/01/28-36-um-novo-conceito.pdf>. Acesso em: 06 de abr. 2024.

SANTANA, Maria Tays Pereira et al. Importância do guia cirúrgico para correto posicionamento dos implantes. Archives Of Health Investigation, v. 7, 2018. Disponível em: <http://archhealthinvestigation.com.br/ArchHI/article/view/3094>. Acesso em: 05 de abr. 2024.

SANTOS, João Almeida; PARRA FILHO, Domingos. Metodologia científica. 2012.

SANTOS, Thiago lafelice dos et al. A cirurgia guiada como auxílio na Implantodontia. Full dent. sci, p. 376-380, 2011. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/porta1/resource/pt/biblio-850856>. Acesso em: 9 de abr. 2024.

SILVA, Emanuel Victor Pereira; TEIXEIRA, Tamyres Alves; DE LOBÃO VERAS, Eduardo Souza. Cirurgia guiada em implantodontia: revisão integrativa. Revista Fluminense de Odontologia, v. 2, n. 61, p. 1-12, 2023. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/ijosd/article/view/56296>. Acesso em: 28 de mar. 2024.

SILVA, Antonio Materson; CARVALHO, Paulo Sérgio Perri de; VALLE, Accácio Lins do. Técnicas de confecção de guia cirúrgico e sua importância para a implantodontia. Innovations Journal, v. 3, n. 1, p. 32-37, 2009. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/001048675>. Acesso em: 05 de abr. 2024.

TALLARICO, Marco et al. Colocação guiada por computador versus colocação à mão livre de implantes dentários com carga imediata: resultados pós-carga de 5 anos de um ensaio clínico randomizado. European Journal of Oral Implantology, v. 11, n. 2, p. 203-213, 2018.

TENÓRIO, Jefferson da Rocha et al. Prototipagem e cirurgia guiada em implantodontia: revisão de literatura. RFO UPF, v. 20, n. 1, p. 110-114, 2015. Disponível em: [http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?pid=S1413-40122015000100020&script=sci\\_arttext](http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?pid=S1413-40122015000100020&script=sci_arttext). Acesso em: 22 de mar. 2024.

TRENTO, Cleverson Luciano et al. Cirurgia guiada por computador: uma alteração de técnica. Rev. dental press periodontia implantol, p. 101-110, 2009. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-857729>. Acesso em: 25 de mar. 2024.

VARGA JR, Endre et al. Guidance means accuracy: A randomized clinical trial on freehand versus guided dental implantation. Clinical oral implants research, v. 31, n. 5, p. 417-430, 2020.

VERÍSSIMO, Aretha Heitor et al. Reabilitação oral com implante e carga imediata unitária por cirurgia guiada: relato de caso. Research, Society and Development, v. 10, n. 1, p. e4810110854-e4810110854, 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/10854>. Acesso em: 29 de mar. 2024.

VIANA NETO, Antônio et al. Cirurgia guiada virtual para reabilitação oral: revisão de literatura e relato de caso. Rev. cir. traumatol. buco-maxilo-fac, p. 45-52, 2009. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-526728>. Acesso em: 07 de abr. 2024.

VERMEULEN, Jacques. The Accuracy of Implant Placement by Experienced Surgeons: Guided vs Freehand Approach in a Simulated Plastic Model. International Journal of Oral & Maxillofacial Implants, v. 32, n. 3, 2017.

YOGUI, F. C. et al. Comparação entre cirurgia de colocação de implante dentário guiada por computador e à mão livre: uma revisão sistemática e meta-análise. International journal of oral and maxillofacial surgery, v. 50, n. 2, p. 242-250, 2021.

ZAVANELLI, Ricardo Alexandre et al. Fatores locais e sistêmicos relacionados aos pacientes que podem afetar a osseointegração. Revista Gaúcha de Odontologia (Online), v. 59, p. 133-146, 2011. Disponível em:

[http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?pid=S1981-86372011000500019&script=sci\\_arttext](http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?pid=S1981-86372011000500019&script=sci_arttext). Acesso em: 17 de mar. 2024.

## USO DO LASER DE BAIXA POTÊNCIA NA MUCOSITE ORAL

Isabela Silva Almeida<sup>1</sup>  
Juliana Costa de Oliveira Frade<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Graduanda do curso de Odontologia da Faculdade Multivix Cachoeiro de Itapemirim-ES – isabelasilvaalmeida2@gmail.com

<sup>2</sup> Professora Orientadora – Faculdade Multivix Cachoeiro – Mestre em patologia oral e maxilofacial e pacientes especiais – juliana\_costa@alumni.usp.br

Data de submissão: 22/09/2025  
Data de aprovação: 10/10/2025

### RESUMO

Apesar dos avanços contínuos, o tratamento antineoplásico em cabeça e pescoço ainda resulta em efeitos colaterais severos que afetam a qualidade de vida dos pacientes. Complicações como a mucosite oral (MO) são comuns e prejudicam significativamente o bem-estar do indivíduo, e nesse sentido, o laser de baixa potência tem se destacado na prevenção e tratamento da MO em pacientes submetidos a terapias antineoplásicas. A mucosite oral é uma condição debilitante caracterizada por inflamação, úlceras e dor na mucosa oral, comum em pacientes submetidos à radioterapia ou quimioterapia, fatores que podem exigir a interrupção do tratamento. Portanto, esse trabalho tem cunho bibliográfico, no qual foram pesquisadas literaturas em motores de busca como Google Acadêmico®, SciELO, PubMed e Biblioteca Virtual em Saúde, apresenta o intuito de evidenciar teoricamente as características no uso do laser de baixa potência para tratamento de mucosite oral neste grupo de pacientes. Em termos de resultados, esse trabalho identificou 10 literaturas que afirmam que o uso de laser de baixa potência é eficaz no que diz respeito ao tratamento da mucosite oral ocasionada por procedimentos terapêuticos para neoplasias malignas. Assim sendo, o Laser de Baixa Potência é eficaz no que diz respeito ao tratamento e prevenção da mucosite oral em pacientes que estão sob terapêuticas oncológicas, podendo, inclusive, reduzir os processos sintomatológicos decorrentes da mucosite oral, como dor, aparência tecidual, má deglutição, além de dificuldades de mastigação, fala, paladar e salivação do indivíduo tratado.

**Palavras-chaves:** câncer de cabeça e pescoço; mucosite; terapia com luz de baixa intensidade.

## ABSTRACT

Despite continuous advances, antineoplastic treatment in the head and neck still results in severe side effects that affect patients' quality of life. Complications such as oral mucositis (OM) are common and significantly impair the individual's well-being. In this regard, low-power laser therapy has stood out in the prevention and treatment of OM in patients undergoing antineoplastic therapies. Oral mucositis is a debilitating condition characterized by inflammation, ulcers, and pain in the oral mucosa, common in patients undergoing radiotherapy or chemotherapy, factors that may require treatment interruption. Therefore, this work is bibliographic in nature, in which literature was researched in search engines such as Google Scholar®, SciELO, PubMed, and the Virtual Health Library, with the aim of theoretically highlighting the characteristics of the use of low-power lasers for the treatment of oral mucositis in this group of patients. In terms of results, this study identified 10 pieces of literature that affirm that the use of low-power lasers is effective in the treatment of oral mucositis caused by therapeutic procedures for malignant neoplasms. Therefore, low-level laser therapy is effective in treating and preventing oral mucositis in patients undergoing cancer treatment. It can even reduce the symptoms associated with oral mucositis, such as pain, tissue appearance, difficulty swallowing, chewing, speaking, tasting, and salivation in treated individuals.

**Keywords:** head and neck cancer; mucositis; low-intensity light therapy.

## 1 INTRODUÇÃO

A terapia antineoplásica ainda está associada a efeitos colaterais graves que prejudicam a qualidade de vida dos pacientes. A gravidade das complicações é determinada por fatores de risco relacionados ao tratamento e ao indivíduo. Portanto, estratégias eficazes de cuidados de suporte são necessárias a fim de evitar as complicações oriundas de procedimentos tanto quimioterápicos, quanto radioterápicos para cânceres de cabeça e pescoço (KLASTERSKY et al., 2019).

Os efeitos biológicos da terapia com laser de baixa potência (LBP) foram descobertos por Endre Mester em 1965. Atualmente, o LBP é definido como o uma radiação não ionizante na faixa espectral visível e infravermelha próxima que é

absorvida por cromóforos endógenos, para desencadear eventos fotofísicos e fotoquímicos em várias escalas biológicas sem causar danos térmicos, levando a mudanças fisiológicas e benefícios terapêuticos (MESTER; MESTER, 2017).

Há uma quantidade significativa de evidências que apoiam a eficácia do LBP na prevenção da mucosite oral (MO) em pacientes submetidos à essa terapia para câncer de cabeça e pescoço, quimioterapia ou transplante de células-tronco hematopoiéticas (ARMELIN et al., 2019).

Avanços recentes na compreensão dos mecanismos de ação do LBP e parâmetros de dosimetria do LBP resultaram na investigação de outras condições relacionadas à oncologia que podem levar a um manejo eficaz de uma gama mais ampla de complicações associadas ao tratamento do câncer, como MO. Isso pode melhorar a qualidade de vida geral, adesão aos regimes de tratamento do câncer e seus resultados, ao mesmo tempo em que reduz o custo dos cuidados (ARAÚJO et al., 2018).

A MO é uma condição altamente debilitante que se caracteriza por eritema, edema e úlceras na mucosa oral. Apresenta-se como uma complicação que pode ocorrer devido à radioterapia na região da cabeça e pescoço, quimioterapia, quimiorradioterapia e transplante de células-tronco hematopoiéticas. As lesões também podem comprometer a integridade da mucosa, o que pode resultar em infecções locais ou sistêmicas. Em casos graves, isso pode levar à necessidade de terapia nutricional parenteral, resultando em uma baixa qualidade de vida. Em situações graves de MO causada pela quimioterapia, pode ser necessário reduzir ou adiar a dose no ciclo subsequente de quimioterapia, o que afeta a qualidade de vida dos pacientes e agrava o prognóstico (CADIMA; BARGUENA, 2021).

Em muitos casos, como os pacientes frequentemente enfrentam dor intensa decorrente da radioterapia, é necessário interromper o tratamento de radiação por conta da MO.

Devido à sua ampla gama de efeitos biológicos, a influência do LBP na resposta do tumor ao tratamento e/ou no comportamento do próprio tumor permanece uma questão crítica que ainda não foi completamente esclarecida. Dada a diversidade genética dos tumores, é plausível que o impacto do LBP nas células cancerosas não seja uniforme, o que pode ajudar a explicar as contradições observadas na literatura (GONNELLI et al., 2016).

Assim sendo, para direcionamento da elaboração do trabalho, estabelece-se

uma questão norteadora: “de que maneira o uso do laser de baixa potência pode auxiliar no tratamento e profilaxia da mucosite oral em pacientes oncológicos?”. A partir dessa questão norteadora, serão elaboradas as evidências teóricas com base científica para corresponder ao tema aqui proposto.

Assim sendo, essa pesquisa de cunho bibliográfico apresenta o intuito de evidenciar de maneira teórica as características do uso do laser de baixa potência para tratamento e profilaxia de pacientes que apresentam mucosite oral oriundas de tratamentos oncológicos de cabeça e pescoço.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

O artigo em análise é uma revisão bibliográfica que envolveu a consulta a literaturas de diversas fontes confiáveis, como Google Acadêmico, Lilacs, Scielo, PubMed, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e sites reconhecidos por sua importância e credibilidade. O principal objetivo foi identificar pesquisas altamente relevantes e atualizadas, priorizando informações de alta qualidade e precisão e selecionando tópicos diretamente relacionados aos objetivos da pesquisa.

Para realizar essa revisão, o processo foi dividido em cinco fases. Na primeira fase, foram definidas as palavras-chave, que incluem "Laser de Baixa Potência", "Tratamento Oncológico" e "Mucosite Oral", e concebeu-se o tema para planejar as estratégias de busca relacionadas à temática. A segunda fase envolveu a pesquisa de artigos, periódicos e dados de instituições brasileiras e internacionais que abordassem as características do tratamento e profilaxia da mucosite oral com laser de baixa potência em pacientes que estão sob tratamento oncológico. O objetivo era incluir ou excluir pesquisas relevantes.

A terceira fase consistiu na seleção das obras identificadas, com base em critérios como relevância do tema, classificação dos artigos como relatos de casos e/ou revisões bibliográficas, além da análise dos títulos e resumos das obras. Artigos que não tinham o texto completo disponível ou que não estavam alinhados com o tema proposto foram excluídos. Assim, dos 33 artigos inicialmente encontrados, 23 atenderam aos critérios de inclusão e serviram como base referencial para a pesquisa. É importante notar que, embora algumas dessas pesquisas sejam de origem nacional, parte das seleções incluiu trabalhos de caráter internacional, publicados entre o período de 2013 a 2023.

Na quarta fase, procedeu-se à categorização dos estudos selecionados,

envolvendo a leitura, análise e destaque dos artigos relevantes, além da idealização da delimitação, análise e interpretação dos resultados com base no referencial teórico das pesquisas, visando a uma interpretação apropriada. Finalmente, na quinta fase, foram elaborados os resultados e a discussão, permitindo a construção do conhecimento adquirido sobre o tema deste artigo.

### **3 DISCUSSÃO**

#### **3.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS DO LASER DE BAIXA POTÊNCIA**

Os parâmetros da fotobiomodulação usando lasers de baixa potência (LBP) no apoio ao tratamento do câncer geralmente estão na faixa de comprimento de onda vermelho e infravermelho próximo, entre 600 nanômetros (nm) e cerca de 1.000 nm, com uma densidade de potência de 5 (mW)/cm<sup>2</sup> a 150 mW/cm<sup>2</sup>. A duração da aplicação varia de acordo com o local, mas geralmente fica entre 30 e 60 segundos por ponto. Embora tenham sido utilizados tempos de tratamento eficazes mais curtos (2-10 segundos por ponto, com múltiplos pontos que são clinicamente trabalhosos), isso pode ser atribuído aos efeitos cumulativos da dose de PBM (LINS et al., 2010).

A dosagem terapêutica é representada como a densidade de energia medida em Joules, variando de 0,1 a 12 J/cm<sup>2</sup>. Os sistemas de LBP utilizados incluem lasers hélio-neônio, lasers de neodímio dopado com ítrio e alumínio, lasers de diodo de gálio e alumínio arsenieto, lasers de índio gálio alumínio fósforo e lasers de dióxido de carbono não térmicos e não ablativos. Nos últimos anos, os LEDs com comprimentos de onda nas regiões vermelhas se tornaram cada vez mais comuns devido à sua segurança, baixo custo e adequação para uso doméstico (LOPES; PEREIRA; BACELAR, 2018).

Assim sendo, os efeitos citobiológicos da terapia com LBP nos tecidos alvo dependem de diversas variáveis, incluindo a localização das células no campo de exposição, tipo de célula, estado molecular e condições da célula, microambiente do tecido, parâmetros de LBP, como comprimento de onda, densidade de potência, tipo de entrega, como pulsada ou contínua, tamanho do feixe ou ponto, e duração da exposição (BAVARESCO et al., 2019).

Nesse caso, é amplamente conhecido que a terapia com LBP exibe uma resposta de dose bifásica que requer parâmetros de dose específicos para uma irradiação ótima de tecidos. Em outras palavras, doses mais baixas do que o valor ideal, podem ter um efeito reduzido, enquanto doses superiores ao ideal podem não

ter efeitos terapêuticos benéficos ou até mesmo resultados adversos. O efeito desse fenômeno tem sido consistentemente evidente em dados publicados sobre a eficácia e diferença particular da terapia com LBP em complicações do câncer (RAMPINI et al., 2009).

É amplamente reconhecido que a terapia com LBP pode apresentar uma resposta de dose em dois estágios, exigindo parâmetros de dose específicos para alcançar uma irradiação tecidual ideal para tratamento da MO. Em termos simples, doses inferiores ao valor ótimo podem resultar em efeitos reduzidos, ao passo que doses superiores ao ponto ideal podem não proporcionar benefícios terapêuticos ou até mesmo causar resultados adversos. A influência desse fenômeno tem sido de forma consistente observada nos dados publicados sobre a eficácia e nas variações específicas da terapia com LBP em complicações associadas ao câncer, como a MO. Desta forma, a resposta inflamatória aguda na mucosa oral, língua e faringe podem ser reduzidas com o uso do LPB. (ARMELIN et al., 2019).

Desta forma, a resposta inflamatória aguda na mucosa oral, língua e faringe podem ser reduzidas com o uso do LPB. A região do palato mole sofre os danos mais graves, seguida pela hipofaringe, assoalho da boca, bochechas, língua e lábios, sendo essas regiões os principais locais para utilização do LPB. Assim sendo, por meio do emprego desse procedimento, pode ser mitigado os principais efeitos adversos da terapia oncológica, como dores intensas decorrentes do tratamento de radioterapia, podendo, nesse caso, dar continuidade no tratamento de radiação, além de reduzir os impactos acarretados na alimentação e na fala (COSTA et al., 2018).

### 3.2 CARACTERÍSTICAS DA MUCOSITE ORAL

A mucosite oral (MO) é uma condição gravemente debilitante caracterizada por eritema, edema e úlceras na mucosa oral. É uma complicação da radioterapia na cabeça e pescoço, quimioterapia, quimiorradioterapia e transplante de células-tronco hematopoiéticas. As lesões também podem romper a barreira da mucosa, resultando em infecção local ou sistêmica. Em casos graves, isso pode levar à necessidade de terapia nutricional parenteral, acarretando uma qualidade de vida ruim. Em casos graves de MO causada pela quimioterapia, a dose no ciclo subsequente de quimioterapia pode ter que ser reduzida ou adiada, afetando a qualidade de vida dos pacientes e piorando o prognóstico (FIGUEIREDO et al., 2013).

Assim sendo, esse quadro é uma complicação frequente em pacientes

submetidos à radioterapia na cabeça e pescoço, quimioterapia para tumores sólidos ou linfoma e quimioterapia mieloablativa em altas doses antes de um transplante de células hematopoiéticas. A incidência de mucosite oral varia entre os diferentes agentes de quimioterapia. Agentes quimioterápicos que afetam a síntese de DNA, como 5-fluorouracil, metotrexato e citarabina, apresentam uma alta incidência de MO. Antraciclinas, inibidores de mTOR, agentes alquilantes e antimetabolitos também têm um risco aumentado de MO (REOLON et al., 2017).

A camada epitelial basal da mucosa oral possui uma rápida renovação celular, tornando o epitélio oral suscetível a lesões por radiação. A morte celular e a incapacidade da mucosa oral de cicatrizar levam ao desenvolvimento da MO (SASADA; MUNERATO; GREGIANIN, 2013).

Entre 20% e 40% dos pacientes com tumores sólidos que recebem quimioterapia desenvolvem MO, geralmente dentro de cinco a quatorze dias a partir do início do tratamento. A incidência e gravidade da mucosite variam entre os agentes quimioterápicos, o número de ciclos de quimioterapia, a dose de quimioterapia e de paciente para paciente. Pacientes que recebem preparações mieloablativas para transplante de células-tronco hematopoiéticas têm uma incidência mais alta de mucosite oral (LACERDA-SANTOS; NETO; DE VASCONCELOS CATÃO, 2019).

Um estudo relatou que pacientes que recebem altas doses de quimioterapia ou passam por transplante de medula óssea têm um risco de 76% de desenvolver mucosite oral. Por sua vez, a MO induzida por radiação ocorre em 100% dos pacientes com câncer de cabeça e pescoço submetidos a radioterapia de fracionamento alterado. A frequência da MO é maior em pacientes com estado nutricional deficiente e cuidados orais inadequados. Além disso, pacientes mais jovens podem apresentar uma incidência mais alta de MO. A dor induzida pela radioterapia na mucosite é geralmente intensa, e, em muitos casos, o tratamento de radiação precisa ser interrompido. Os pacientes também relatam dificuldades para comer ou falar e podem ter sangramento aumentado durante a escovação (RODRIGUES, 2019).

Em relação à fisiopatologia da MO ocasionada por fatores terapêuticos oncológicos, é considerada um processo complexo que se inicia com uma lesão no tecido, que pode ser delineada em um modelo de cinco fases (SASADA; MUNERATO; GREGIANIN, 2013).

As cinco etapas da MO induzida por radioterapia e quimioterapia ocorrem consecutivamente, incluindo iniciação, sinalização, amplificação, ulceração e

cicatrização. Inicialmente, a lesão tecidual é causada pela radioterapia ou quimioterapia, resultando na morte das células epiteliais basais e na formação de espécies reativas de oxigênio. Em seguida, as espécies reativas de oxigênio causam morte celular direta e aumentam a via inflamatória, levando a mais morte celular. Terceiro, outras vias são amplificadas, como o TNF-alfa. Em quarto lugar, ocorrem ulcerações na mucosa juntamente com mais inflamação. Por fim, o epitélio passa por um processo de cicatrização por meio da proliferação epitelial (SPEZZIA, 2020).

No contexto oncológico, a MO ocasionada normalmente se desenvolve entre cinco e quatorze dias após o tratamento. Ela começa como eritema na mucosa, que posteriormente se erosiona e formam úlceras. Uma pseudomembrana branca e fibrinosa pode cobrir as úlceras. A localização das úlceras geralmente se limita às superfícies não queratinizadas da boca (mucosa bucal, língua lateral, língua ventral e palato mole) (SANSON et al., 2023).

Essa condição começa a melhorar à medida que a contagem absoluta de neutrófilos se recupera em pacientes imunossuprimidos ou pacientes submetidos a transplantes de células-tronco hematopoiéticas (REOLON et al., 2017).

### 3.3 LASER DE BAIXA POTÊNCIA PARA TRATAMENTO DA MUCOSITE ORAL

Avanços recentes na compreensão dos mecanismos de funcionamento do LBP (laser de baixa potência) e parâmetros de dosimetria desse tratamento resultaram na exploração de outras condições relacionadas à oncologia que podem permitir um gerenciamento efetivo de uma ampla variedade de complicações associadas ao tratamento do câncer, como a MO. Esse avanço pode melhorar a qualidade de vida global dos pacientes, aumentar a aderência aos regimes de tratamento do câncer e melhorar seus resultados, ao mesmo tempo em que reduz os custos dos cuidados de saúde (ARAÚJO et al., 2018).

Assim sendo, Porto e colaboradores (2013) realizaram um ensaio randomizado controlado por placebo utilizando LBP ou placebo (tratamento simulado). Indivíduos com câncer que estavam recebendo quimioterapia ou transplante de células-tronco hematopoiéticas, foram elegíveis assim que desenvolveram MO. Uma vez que a MO foi diagnosticada, os pacientes tiveram avaliações diárias de classificação antes da aplicação do laser ou tratamento simulado e continuaram as avaliações até a completa cicatrização das lesões. No sétimo dia após o diagnóstico de MO, 1/9 dos pacientes ainda apresentavam lesões no grupo do laser, enquanto 9/12 dos pacientes

no grupo de controle de placebo. Portanto, essa pesquisa apresentou evidências de que a terapia com LBP, pode reduzir a duração da MO induzida pela quimioterapia.

Uma revisão sistemática foi realizada por Redman e Harris (2022) para avaliar a eficácia da terapia com LBP para a MO em indivíduos com câncer. Várias bases de dados e literatura foram analisadas. Os resultados demonstram que o LBP pode reduzir a gravidade da MO e o nível de dor oral. Porém, há uma grande variação em diferentes protocolos de ensaios. Setenta e cinco estudos (abrangendo 2712 pacientes submetidos à LBP) demonstraram reações adversas leves e infrequentes, mas a maioria dos estudos apresentava áreas significativas de fragilidade na qualidade. Assim sendo, os autores relatam que parece ser uma terapia segura, mas são necessárias mais evidências para avaliar sua eficácia como uma ferramenta de prevenção ou tratamento para a MO em indivíduos com câncer.

Outra metanálise, feita por Zhang e colaboradores (2018), utilizou 8 ensaios clínicos com um total de 373 pacientes no qual foram coletados dados sobre a recorrência, duração e gravidade da MO durante o tratamento com LBP. Desta forma, após o uso de LBP profilática, a razão de chances para desenvolver MO leve, MO grave e a gravidade da MO foi estatisticamente significativamente menor em comparação com o placebo. Para a o uso do LBP de forma terapêutica, a gravidade da MO foi significativamente reduzida em comparação com o cuidado de rotina e a dor oral também foi reduzida após o LBP em comparação com o cuidado de rotina.

Florentino e colaboradores (2015), por meio de uma revisão sistemática, observaram que a terapia com LBP diminui o período de recuperação e a gravidade da MO. Em sua pesquisa, avaliaram 16 estudos clínicos randomizados sobre terapia de LBP, com um consenso de aplicação cinco vezes por semana e uma variação na densidade de energia entre 1,3 e 6,0 J/cm<sup>2</sup>.

Um outro ensaio quase-experimental com a participação de 18 pacientes oncológicos em um ambiente hospitalar, realizado por Reolon e colaboradores (2017), tinha o objetivo de avaliar a qualidade de vida de pacientes que desenvolveram mucosite oral devido ao tratamento antineoplásico, antes e após a aplicação com LBP. Todos os pacientes apresentaram mucosite oral como resultado de seu tratamento. Um questionário de Qualidade de Vida foi administrado antes das sessões de laser de baixa potência e novamente após a melhora das lesões orais. Assim sendo, observou-se uma melhoria na qualidade de vida após as sessões com LBP, com as mudanças mais significativas ocorrendo nos domínios relacionados à dor, aparência, deglutição,

mastigação, fala, paladar e salivação. Esses resultados indicam que a laserterapia de baixa potência é uma ferramenta eficaz no manejo da mucosite oral e na melhoria da qualidade de vida dos pacientes.

Legouté e colaboradores (2019) realizaram um ensaio clínico em pacientes com câncer de cavidade oral ou câncer orofaríngeo/hipofaríngeo. Os pacientes foram tratados com LBP em lesões de MO com grau  $\geq 2$  (4 J/cm<sup>2</sup> ou placebo), durante a quimiorradioterapia e até a recuperação. A gravidade da MO (incidência e duração de graus  $\geq 3$ ) foi usada como desfecho primário e avaliada de forma cega. Entre os 97 pacientes randomizados, foi observada MO aguda em 41 pacientes. O tempo médio até o desenvolvimento de MO em metade dos pacientes foi de 8 semanas. No entanto, 95% dos pacientes apresentaram uma tolerância muito boa ao LBP. Assim sendo, foi verificado que o tratamento com LBP foi bem tolerado pelos pacientes, apresentando um bom perfil de segurança e recuperação das lesões ocasionada pela MO.

Uma pesquisa de revisão sistemática recente, realizada por Franco e colaboradores (2023), avaliou 230 artigos nesta revisão. O efeito global mostrou diferenças no grau de MO nos pacientes tratados com LBP em comparação com o grupo de placebo. A maioria dos trabalhos mostra uma redução no grau de MO nos pacientes tratados com LBP. Portanto, os autores relatam que a aplicação da terapia com LBP resulta na diminuição da gravidade da MO causada pela radioterapia e quimioterapia, tendo, nesse caso, excelente eficácia na redução dos sintomas e da gravidade da mucosite.

Um estudo realizado por Zecha e colaboradores (2016), se tratando de uma revisão narrativa, verificou a eficácia da terapia a LBP mais recentemente denominada fotobiomodulação para o tratamento da MO em pacientes submetidos à radioterapia para câncer de cabeça e pescoço. Assim sendo, relataram que para o tratamento da MO, os parâmetros ótimos de LBP identificados são os seguintes: comprimento de onda, geralmente entre 633 e 685 nm ou 780-830 nm; densidade de energia, saída a laser ou diodo emissor de luz (LED) entre 10 e 150 mW; dose, 2-3 J (J/cm<sup>2</sup>), e não mais que 6 J/cm<sup>2</sup> na superfície do tecido tratado; programação de tratamento, duas a três vezes por semana até diariamente; tipo de emissão, pulsado (<100 Hz); e via de administração, intraoral e/ou transcutânea.

Desta forma, o LBP pode desempenhar um papel no cuidado de suporte para uma ampla gama de complicações associadas ao tratamento das complicações de MO. Os parâmetros de irradiação e dosimetria de LBP sugeridos, que são

potencialmente eficazes para essas complicações, têm a intenção de fornecer orientações para estudos futuros bem planejados. É imperativo que tais estudos incluam a elucidação dos efeitos da PBM nos resultados do tratamento oncológico (ARMELIN et al., 2019).

Um estudo sistemático realizado por Biala (2022), que revisa a evidência sobre a eficácia do LBP usando lasers de diodo na prevenção e redução da gravidade da MO em pacientes com câncer submetidos a Transplante de células-tronco hematopoiéticas, utilizou seis ensaios clínicos randomizados e um estudo de coorte para verificar e demonstrar que os resultados oriundos do uso de LBP para tratamento da MO também são promissores na redução da incidência e gravidade da MO com o uso da LBP.

Campos e colaboradores (2013), por meio de um relato de caso onde foi discutido o impacto da terapia com LBP no tratamento de uma paciente de 57 anos que enfrentou mucosite oral de grau 3 devido à quimioterapia para o tratamento de um carcinoma espinocelular no trato gastrointestinal. A terapia com LBP foi administrada a partir de um laser de diodo com uma área de feixe de 0,04cm<sup>2</sup>, operando a uma frequência de 660nm, com uma potência de 40mW, com uma dose de 6J/cm<sup>2</sup>, equivalente a 0,24J por ponto. O tratamento foi aplicado de forma direta e perpendicular à mucosa em toda a cavidade oral. Após cinco sessões, observou-se a completa cicatrização das lesões, resultando na melhoria das funções básicas da cavidade oral e, como consequência, um aumento na qualidade de vida da paciente.

### 3.4 LASER DE BAIXA POTÊNCIA E CÂNCERES

Devido ao seu impacto biológico diversificado, a consideração do efeito do LBP na resposta do tumor à terapia e/ou no comportamento do tumor continua sendo uma questão crítica que ainda não foi definitivamente respondida. Dada a heterogeneidade dos genes do tumor, parece provável que o efeito do LBP no comportamento das células cancerígenas, não seja uniforme e pode fornecer uma explicação para abordar as contradições das observações relatadas em literaturas (GONNELLI et al., 2016).

Cadima e Barguena (2021) retratam que é improvável que o LBP tenha efeitos carcinogênicos em células saudáveis. Os comprimentos de onda não ionizantes do espectro vermelho usados no LBP são muito mais longos que o limite de segurança de 320 nm para danos ao DNA. Não há transformação maligna em células epiteliais e fibroblastos não malignos após exposição ao LBP com um comprimento de onda de

660 nm, 350 mW por 15 minutos durante três dias consecutivos. Além disso, não foi detectado transformação maligna em células epiteliais saudáveis da mama em um estudo in vitro que comparou os efeitos de diferentes doses e comprimentos de onda de LBP durante exposições múltiplas.

Contudo, devido à falta de uniformidade que caracteriza a biologia tumoral, parece provável que os tumores possam reagir de maneira variada à gama de atividades biomoduladoras resultantes da exposição ao LBP. Muitas das vias associadas a comportamentos tumorais negativos são induzidas pelo LBP, incluindo a proliferação celular e a antiapoptose. Na verdade, os efeitos do LBP na proliferação e diferenciação celular foram investigados em sistemas de cultura de células in vitro usando linhagens de células malignas, gerando dados contraditórios em diversas linhagens de células tumorais e parâmetros de LBP (SILVA, 2013).

Por exemplo, um estudo com células de carcinoma laríngeo demonstrou proliferação após irradiação a laser de 809 nm a densidades de energia entre 1,96 e 7,84 J/cm<sup>2</sup>. Outro estudo também encontrou aumento da proliferação de células de carcinoma após exposição ao LBP em diferentes comprimentos de onda (685 nm e 830 nm) e doses. Em um estudo comparando o LBP administrado a osteoblastos normais e células de osteossarcoma com diferentes comprimentos de onda e doses, apenas 10 J/cm<sup>2</sup> de um laser de 830 nm foi capaz de aumentar a proliferação de osteoblastos, enquanto densidades de energia de 1 J/cm<sup>2</sup>, 5 J/cm<sup>2</sup> e 10 J/cm<sup>2</sup> de um laser de 780 nm diminuíram a proliferação. As células de osteossarcoma não foram afetadas pela irradiação a laser de 830 nm, enquanto o laser de 670 nm teve um efeito proliferativo leve (GONNELLI et al., 2016).

No entanto, embora certas doses de LBP tenham aumentado a proliferação de células de carcinoma de mama, exposições múltiplas não apresentam efeito ou mostram relações negativas de dose-resposta. O LBP (660 nm) administrado em baixas doses (1 J/cm<sup>2</sup>) pode aumentar a proliferação in vitro e potencialmente o potencial invasivo das células de carcinoma espinocelular de língua. Da mesma forma, o LBP (660 nm ou 780 nm, 40 mW, 2,05, 3,07 ou 6,15 J/cm<sup>2</sup>) pode estimular as células displásicas orais e as células de câncer oral, modulando uma via de sinalização para produzir um comportamento mais agressivo (GALARZ, 2020).

A exposição ao LBP em três linhagens citológicas pode resultar na proliferação das células em cada linha tumoral, mas não em um controle de tecido normal, podendo depender altamente dos parâmetros do LBP aplicados. Embora sejam

reconhecidos os limites de se basear conclusões abrangentes em ensaios in vitro, coletivamente, seria irresponsável ignorar a possibilidade de que o LBP possa, em alguns casos, impactar negativamente o comportamento do tumor. Investigar e entender como o LBP pode modificar os comportamentos do tumor, tanto de forma positiva quanto negativa, é uma prioridade de pesquisa (MOURA; DO NASCIMENTO, 2020).

A verificação direta dos efeitos da radiação do LBP em relação à resposta do tumor é restringida, mas, assim como outras formas de terapia citotóxica do câncer, é provável que o LBP possa afetar a resposta do tumor à radiação de maneiras que são informadas não apenas pela dose, frações e tempo de LBP ou radioterapia, mas pelo tumor. Embora os dados sejam escassos e limitados a sistemas in vitro, há evidências de que, em alguns casos, o LBP pode atuar como um radiosensibilizador (FLORENTINO et al., 2015).

Altas fluências ( $120 \text{ J/cm}^2$ ) foram observadas para aumentar a atividade de fatores que inibem a apoptose, que medeia a autoproteção durante a apoptose das células tumorais. No entanto, é observado um efeito pró-apoptótico do LBP em células de carcinoma espinocelular oral na ausência de radiação, e não ocorreram efeitos anti-apoptóticos que pudessem promover a resistência das células tumorais à terapia do câncer (SPEZZIA, 2020).

O aumento da apoptose das células de osteossarcoma humano também foi induzido pela administração LBP antes da terapia fotodinâmica, como resultado do aumento da energia disponível na célula e uma maior captação do fotossensibilizador. Quanto ao potencial de aprimoramento da radioterapia, é provável que o LBP aplicado logo antes da radioterapia aumente o fluxo sanguíneo local, contribuindo para uma melhor oxigenação da região. Um estudo com um modelo de camundongo ortotópico de carcinoma espinocelular de cabeça e pescoço demonstrou que o LBP não protege o tumor dos efeitos citotóxicos da radioterapia (SANSON et al., 2023).

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Portanto, a partir dos dados e informações obtidos através do levantamento bibliográfico, pode ser determinado que o emprego do Laser de Baixa Potência é eficaz no que diz respeito ao tratamento e prevenção da mucosite oral em pacientes que estão sob terapêuticas oncológicas, podendo, inclusive, reduzir os processos patológicos decorrentes da mucosite oral, como dor, aparência tecidual, má

deglutição, além de dificuldades de mastigação, fala, paladar e salivação do indivíduo tratado.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Bianca Amaral et al. O impacto da laserterapia na mucosite oral. **Revista Uningá**, v. 55, n. S3, p. 39-46, 2018. Disponível em: <https://revista.uninga.br/uninga/article/view/2611>. Acesso em: 30 de ago. 2023.

ARMELIN, Maria Vigoneti Araújo Lima et al. O uso do laser de baixa potência por enfermeiro no tratamento de lesões cutâneas e orais. **Nursing (São Paulo)**, v. 22, n. 253, p. 3006-3010, 2019. Disponível em: <https://revistanursing.com.br/index.php/revistanursing/article/download/350/332>. Acesso em: 29 de ago. 2023.

BAVARESCO, Taline et al. Terapia a laser de baixa potência na cicatrização de feridas. **Rev. enferm. UFPE on line**, p. 216-226, 2019. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1006437>. Acesso em: 02 de set. 2023.

BIALA, Michelle. Laserterapia de baixa intensidade: Uma revisão da literatura sobre a prevenção e redução da mucosite oral em pacientes submetidos a transplante de células-tronco. **Clinical Journal of Oncology Nursing**, v. 26, n. 3, p. 293-299, 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35604727/>. Acesso em: 30 de ago. 2023.

CADIMA, Marcella Rodrigues; BARGUENA, Renato De Oliveira. Uso do laser de baixa potência na promoção da fotobiomodulação: prevenção de alterações cicatriciais decorrentes do pós-operatório de câncer de mama. **Seminários de Biomedicina do Univag**, v. 5, 2021. Disponível em: <https://periodicos.univag.com.br/index.php/biomedicina/article/viewFile/1702/1862>. Acesso em: 07 de set. 2023.

CAMPOS, Luana 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://revodontobvsalud.org/scielo.php?pid=S0004-52762013000200003&script=sci\\_arttext&lng=pt](http://revodontobvsalud.org/scielo.php?pid=S0004-52762013000200003&script=sci_arttext&lng=pt). Acesso em: 02 de nov. 2023.

COSTA, Raphael Cavalcante et al. Associação terapêutica no manejo da mucosite oral quimioinduzida em pacientes pediátricos. **Revista Família, Ciclos de Vida e Saúde no Contexto Social**, v. 6, n. 2, p. 256-263, 2018. Disponível em: <https://seer.uftm.edu.br/revistaeletronica/index.php/refacs/article/view/2823>. Acesso em: 18 de out. 2023.

FIGUEIREDO, André Luiz Peixoto et al. Laser terapia no controle da mucosite oral: um estudo de metanálise. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 59, n. 5, p. 467-474, 2013. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0104423013001486>. Acesso em:

11 de set. 2023.

FLORENTINO, Ana Carolina Andrade et al. Tratamento da mucosite oral com laser de baixa potência: revisão sistemática de literatura. **Revista de Ciências Médicas**, v. 24, n. 2, p. 85-92, 2015. Disponível Em: <https://seer.sis.puc-campinas.edu.br/cienciasmedicas/article/view/2959>. Acesso em: 10 de set. 2023.

FRANCO, Rocco et al. Terapia a laser de baixa intensidade para o tratamento da mucosite oral induzida por transplante de células-tronco hematopoiéticas: uma revisão sistemática com meta-análise. **Medicina**, v. 59, n. 8, p. 1413, 2023. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37629703/>. Acesso em: 28 de out. 2023.

GALARZ, Eugênia Benice Hoffmann. Efeitos do Laser de Baixa Intensidade em Pacientes com Câncer de Cabeça e Pescoço. **Odontologia-Tubarão**, 2020. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/handle/ANIMA/16494>. Acesso em: 09 de set. 2023.

GONNELLI, Fernanda Aurora Stabile et al. Laser de baixa potência para prevenção de hipofluxo salivar em pacientes portadores de câncer de cabeça e pescoço após radioterapia e quimioterapia. **Radiologia Brasileira**, v. 49, p. 86-91, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rb/a/s7MvBDwzgHgXs9V8bjVkD8S/?lang=pt>. Acesso em: 05 de set. 2023.

GONNELLI, Fernanda Aurora Stabile et al. Low-level laser therapy for the prevention of low salivary flow rate after radiotherapy and chemotherapy in patients with head and neck cancer. **Radiologia Brasileira**, v. 49, p. 86-91, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rb/a/s7MvBDwzgHgXs9V8bjVkD8S/?lang=en>. Acesso em: 05 de set. 2023.

KLASTERSKY, Jean A. et al. Cuidados de suporte em pacientes com câncer: um campo em constante evolução. **Current opinion in oncology**, v. 31, n. 4, p. 257-258, 2019. Disponível em: [https://journals.lww.com/co-oncology/Fulltext/2019/07000/Editorial\\_\\_Supportive\\_care\\_in\\_cancer\\_patients\\_a.2.aspx](https://journals.lww.com/co-oncology/Fulltext/2019/07000/Editorial__Supportive_care_in_cancer_patients_a.2.aspx). Acesso em: 28 de ago. 2023.

LACERDA-SANTOS, Jhonatan Thiago; NETO, José de Alencar Fernandes; DE VASCONCELOS CATÃO, Maria Helena Chaves. Fototerapia no tratamento da mucosite oral: uma revisão de literatura. **Arquivos em Odontologia**, v. 55, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/arquiosemodontologia/article/view/12250>. Acesso em: 29 de ago. 2023.

LEGOUTÉ, Florence et al. Laserterapia de baixa potência no tratamento da mucosite induzida por quimiorradioterapia no câncer de cabeça e pescoço: resultados de um estudo randomizado, triplo-cego, multicêntrico de fase III. **Radiation Oncology**, v. 14, n. 1, p. 1-11, 2019. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31118057/>. Acesso em: 29 de out. 2023.

LINS, Ruthinéia Diógenes Alves Uchôa et al. Efeitos bioestimulantes do laser de

baixa potência no processo de reparo. **Anais Brasileiros de Dermatologia**, v. 85, p. 849-855, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abd/a/PDZDkSSQdZkL5xdjYZh4VVN/citation/?lang=pt>. Acesso em: 29 de ago. 2023.

LOPES, J. C.; PEREIRA, L. P.; BACELAR, I. A. Laser de baixa potência na estética-revisão de literatura. **Revista Saúde em Foco**, v. 10, p. 429-37, 2018. Disponível em: [https://portal.unisepe.com.br/unifia/wp-content/uploads/sites/10001/2018/07/055\\_Artigo\\_laser\\_de\\_baixa\\_potencia\\_na\\_estetica.pdf](https://portal.unisepe.com.br/unifia/wp-content/uploads/sites/10001/2018/07/055_Artigo_laser_de_baixa_potencia_na_estetica.pdf). Acesso em: 02 de set. 2023.

MENEZES, Ana Carolina et al. Abordagem clínica e terapêutica da mucosite oral induzida por radioterapia e quimioterapia em pacientes com câncer. **Revista brasileira de odontologia**, v. 71, n. 1, p. 35, 2014. Disponível em: <https://revista.aborj.org.br/index.php/rbo/article/view/536/0>. Acesso em: 15 de out. 2023.

MESTER, Andrew; MESTER, Adam. A história da fotobiomodulação: Endre Mester (1903–1984). **Photomedicine and Laser Surgery**, v. 35, n. 8, p. 393-394, 2017. Disponível em: <https://www.liebertpub.com/doi/abs/10.1089/pho.2017.4332>. Acesso em: 28 de ago. 2023.

MONTEIRO, Silvia Elizate et al. Laser de baixa potência no tratamento do linfedema de membro superior: revisão sistemática. **Fisioterapia em Movimento**, v. 27, p. 663-674, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/fm/a/RQ7ZyF6GPfQJHDW5LyShN9m/abstract/?lang=pt&format=html>. Acesso em: 05 de set. 2023.

MOURA, Lucas Aristides Souza; DO NASCIMENTO, Juliana de Souza. Eficácia do Laser de Baixa Intensidade no Tratamento da Mucosite oral em Pacientes Oncológicos. **Revista de psicologia**, v. 14, n. 52, p. 991-1002, 2020. Disponível em: <https://idonline.emnuvens.com.br/id/article/view/2781>. Acesso em: 06 de set. 2023.

NETO, Antonio Eugenio Magnabosco; WESTPHALEN, Fernando Henrique. Efetividade profilática e terapêutica do laser de baixa intensidade na mucosite bucal em pacientes submetidos ao tratamento do câncer. **Revista da Faculdade de Odontologia-UPF**, v. 18, n. 2, 2013. Disponível em: <http://seer.upf.br/index.php/rfo/article/view/2657>. Acesso em: 04 de set. 2023.

PORTO, F. A. et al. Terapia a laser infravermelho de baixo nível na mucosite oral induzida por quimioterapia. **Journal of Pediatric Hematology/Oncology**, 31(1): p 33-37, 2013. Disponível em: [https://journals.lww.com/jpho-online/abstract/2009/01000/low\\_level\\_infrared\\_laser\\_therapy\\_in.8.aspx](https://journals.lww.com/jpho-online/abstract/2009/01000/low_level_infrared_laser_therapy_in.8.aspx). Acesso em: 27 de out. 2023.

RAMPINI, Mariana Pereira et al. Utilização da terapia com laser de baixa potência para prevenção de mucosite oral: revisão de literatura. **Revista Brasileira de Cancerologia**, v. 55, n. 1, p. 59-68, 2009. Disponível em: <https://rbc.inca.gov.br/index.php/revista/article/view/1679>. Acesso em: 03 de set. 2023.

REDMAN, Melody Grace; HARRIS, Katherine; PHILLIPS, Bob S. Laserterapia de baixa potência para mucosite oral em crianças com câncer. **Archives of Disease in Childhood**, v. 107, n. 2, p. 128-133, 2022. Disponível em: <https://adc.bmj.com/content/107/2/128.abstract>. Acesso em: 28 de out. 2023.

REOLON, Luiza Zanette et al. Impacto da laserterapia na qualidade de vida de pacientes oncológicos portadores de mucosite oral. **Revista de Odontologia da UNESP**, v. 46, p. 19-27, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rounesp/a/sBPZ8JgVvFtCFMTDDP8PrCw/>. Acesso em: 09 de set. 2023.

RODRIGUES, Fabiana Passos. Avaliação da efetividade do laser em baixa potência em mucosite oral-relato de caso. **Revista Científica UMC**, v. 4, n. 3, 2019. Disponível em: <http://seer.umc.br/index.php/revistaumc/article/download/931/718>. Acesso em: 18 de out. 2023.

SASADA, Isabel Nemoto Vergara; MUNERATO, Maria Cristina; GREGIANIN, Lauro Jose. Mucosite oral em crianças com câncer-revisão de literatura. **Revista da Faculdade de Odontologia-UPF**, v. 18, n. 3, 2013. Disponível em: <http://seer.upf.br/index.php/rfo/article/view/3338>. Acesso em: 12 de out. 2023.

SILVA, Ayonara Dayane Leal. Os benefícios do laser de baixa potência na oncologia. **Revista de Atenção à Saúde**, v. 11, n. 37, p. 67-72, 2013. Disponível em: [http://seer.uscs.edu.br/index.php/revista\\_ciencias\\_saude/article/view/1967](http://seer.uscs.edu.br/index.php/revista_ciencias_saude/article/view/1967). Acesso em: 28 de set. 2023.

SILVA, Jéssica Assis Torres et al. Ação da laserterapia em lesões de mucosite oral: série de casos. **HU Revista**, v. 47, p. 1-6, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufjf.br/index.php/hurevista/article/view/34104>. Acesso em: 15 de out. 2023.

SPEZZIA, Sérgio. Mucosite oral em pacientes cancerosos submetidos a tratamento quimioterápico. **Revista Ciências e Odontologia**, v. 4, n. 1, p. 36-40, 2020. Disponível em: <http://revistas.icesp.br/index.php/RCO/article/view/887>. Acesso em: 02 de set. 2023.

ZHANG, B. et al. Uma revisão sistemática e meta-análise do efeito da terapia com laser de baixa intensidade (LLLT) na mucosite oral induzida por quimioterapia em pacientes pediátricos e jovens. **European journal of pediatrics**, v. 177, p. 7-17, 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29128883/>. Acesso em: 28 de out. 2023.

## A INFLUÊNCIA DA DIABETES MELLITUS NA OSSEOINTEGRAÇÃO DE IMPLANTES DENTÁRIOS

Anna Julia Rocha Ribeiro<sup>1</sup>  
Jhennifer Dona Sabadini<sup>1</sup>  
Luiz Otávio Cardoso Baptista<sup>1</sup>  
Thais Passamani Petri<sup>1</sup>  
Claudia Ferreira Viana<sup>2</sup>  
Juliana Costa de Oliveira Frade<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Graduandos do curso de Odontologia da Faculdade Multivix Cachoeiro de Itapemirim-ES – ribeiroannajulia2@gmail.com; jhennifersabadine@gmail.com; lovcardoso@gmail.com; thaispp26@gmail.com

<sup>2</sup> Professora coorientadora – Faculdade Multivix Cachoeiro – Doutora em Ciência Animal – claudiaviana@professor.multivix.edu.br

<sup>3</sup> Professora orientadora – Faculdade Multivix Cachoeiro – Mestre em Patologia Bucal e Maxilofacial em Pacientes Especiais – juliana\_costa@alumni.usp.br

Data de submissão: 23/09/2025

Data de aprovação: 10/10/2025

### RESUMO

Diante da elevada taxa de pacientes diabéticos e do crescente interesse deles por tratamentos reabilitadores com implantes, este estudo teve como foco principal revisar a literatura existente e analisar os impactos do diabetes nos tratamentos reabilitadores suportados por implantes. A partir da compreensão do que são os implantes dentários, do entendimento da doença diabética, da osseointegração, das doenças periimplantares e da compreensão dos impactos e da inter-relação entre diabetes e implantodontia. As pesquisas foram conduzidas em diversas plataformas, incluindo PubMed, Scielo, LILACS, a Biblioteca Digital da Faculdade Multivix e o Google Acadêmico. A seleção preliminar dos estudos foi feita com base na acessibilidade, seguida por uma avaliação dos títulos e resumos, antes de se proceder à análise dos textos completos. Dessa forma, foi possível compreender que o diabetes não é uma contraindicação absoluta para a reabilitação através de implantes dentários quando se tem um cuidado apropriado e a colaboração entre paciente, dentista e médico, o que torna viável a realização com sucesso de procedimentos de implantes em pacientes com essa condição. A decisão sobre a realização de implantes em diabéticos deve ser estabelecida de forma personalizada, levando em conta a saúde geral do paciente, o controle do diabetes e outras particularidades individuais. A boa comunicação e o relacionamento interdisciplinar são essenciais para assegurar resultados satisfatórios

em reabilitações suportadas por implantes.

**Palavras-chave:** complicação; diabetes; implantes dentários; osseointegração.

## **ABSTRACT**

Given the high rate of diabetic patients and their growing interest in implant-supported rehabilitation treatments, this study focused on reviewing the existing literature and analyzing the impacts of diabetes on implant-supported rehabilitation treatments. This was achieved through an understanding of what dental implants are, diabetic disease, osseointegration, peri-implant diseases, and the impacts and interrelationship between diabetes and implant dentistry. The research was conducted on various platforms, including PubMed, SciELO, LILACS, the Multivix Faculty Digital Library, and Google Scholar. The preliminary selection of studies was based on accessibility, followed by an evaluation of titles and abstracts, before proceeding to the analysis of the full texts. In this way, it was possible to understand that diabetes is not an absolute contraindication for rehabilitation through dental implants when appropriate care and collaboration between patient, dentist, and physician are present, making it feasible to successfully perform implant procedures in patients with this condition. The decision regarding implants in diabetics should be made in a personalized manner, taking into account the patient's overall health, diabetes control, and other individual characteristics. Good communication and interdisciplinary relationships are essential to ensure satisfactory results in implant-supported rehabilitations.

**Keywords:** complication; diabetes; dental implants; osseointegration.

## **1 INTRODUÇÃO**

A odontologia é uma área conhecida por combinar a ciência com a arte. A estética dental é um dos campos que ressaltam essa arte, especialmente através da escolha da cor e formato dos dentes (MISCH, 2015). A implantodontia é reconhecida como uma abordagem eficaz para a reabilitação oral em pacientes edêntulos, sejam eles parciais ou totais, com a finalidade de restabelecer funções fundamentais do sistema estomatognático. A técnica com implantes tem como objetivo recuperar a eficiência mastigatória e a estética facial em indivíduos desdentados. A

osseointegração é determinante para o sucesso clínico, pois assegura a integração funcional entre o implante e o osso, conferindo resistência e durabilidade antes da reabilitação protética (Macari et al., 2024).

A osseointegração refere-se ao processo de ancoragem entre o implante e o osso alveolar, sendo considerada um pré-requisito para o sucesso e durabilidade do tratamento. Esse mecanismo assegura resistência às forças oclusais e contribui para a prevenção de falhas relacionadas à instabilidade do implante. Posteriormente, a fase protética é responsável por completar a reabilitação, devolvendo a estética e função oral (Macari et al., 2024).

Embora a implantodontia seja considerada um procedimento seguro e previsível, complicações cirúrgicas ainda podem acontecer, ocasionando insucesso e falha prematura dos implantes. O conhecimento detalhado dessas complicações é essencial para a adoção de estratégias preventivas e soluções eficazes (CAMPO; SOUSA, 2024).

Em vista disso, integração óssea é caracterizada como o contato direto e próximo entre osso e implante sob carga funcional, sem a presença de outro tecido entre eles. Quando essa integração não ocorre adequadamente, ocorre uma redução na qualidade óssea e a formação de tecido fibroso cicatricial entre o osso e o implante, levando à falha do implante. Diversos fatores, tanto sistêmicos quanto locais, podem interferir nos processos celulares necessários para que a integração ocorra (MAGINI, BENFATTI & SOUZA, 2016; MEDEIROS, 2017).

Por sua vez, como está evidente o aumento da expectativa de vida, é observável a alta demanda de indivíduos com necessidades especiais buscando tratamento odontológico, exigindo que os profissionais da área estejam capacitados para atender a esses pacientes de forma adequada. Dentre esses, pacientes acometidos pela Diabetes Mellitus (DM), doença relacionada ao metabolismo, apresentam maiores riscos de falhas e perdas dos implantes, visto que a doença influencia diretamente na alteração óssea (MELO, GOMES & CAMPOS, 2019).

Nesse sentido, é iminente a necessidade do conhecimento aprofundado sobre procedimentos cirúrgicos nesses pacientes, visando a mínima invasão para acelerar a formação do novo osso no implante, já que a cicatrização pode ser lenta devido à complexidade das alterações metabólicas causadas pela DM (LANG & LINDHE, 2018).

De acordo com as estimativas mais recentes do IDF Diabetes Atlas (2025), em

2024, aproximadamente 589 milhões de adultos, na faixa etária de 20 a 79 anos, viviam com a doença em escala global, correspondendo a 11,1% da população adulta mundial. As projeções indicam tendência de aumento expressivo desses números, com previsão de alcançar 853 milhões de indivíduos até 2050, o que representa um incremento substancial na carga global da doença e consequente impacto significativo sobre a saúde da população em nível mundial (INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION. IDF Diabetes Atlas, 11th edition, 2025).

Tendo em vista este contexto, esta revisão da literatura investiga a osseointegração de implantes dentários em pacientes diabéticos, dada a prevalência da diabetes, destacando as seguintes questões: a taxa de complicações de implantes dentários em diabéticos são mais altas quando comparamos aos pacientes com controle saudável? A DM pode trazer problemas para a longevidade do tratamento e para o remodelamento ósseo?

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

Neste segmento, serão abordados todos os aspectos metodológicos da pesquisa executada, detalhando os procedimentos necessários e úteis para o discorrer do estudo. Assim, esta revisão da literatura é uma pesquisa de natureza básica com interesse em aprofundar em um conhecimento científico e promover entendimento.

Na qual, para alcançar os objetivos propostos e uma melhor apreciação deste trabalho, torna-se fundamental adotar uma abordagem qualitativa e com base em procedimentos bibliográficos. Na abordagem qualitativa, a pesquisa tem o ambiente como fonte direta dos dados, através das descrições verbais. O pesquisador mantém contato direto com o ambiente e o objeto de estudo, necessitando de um trabalho mais intensivo de campo e uma coleta informações baseada na experiência vivida através da interação social (GIL, 2022).

Para tanto, tal foi estabelecido com intuito de conhecer a problemática sobre a área de estudo, a realização de uma pesquisa de caráter descritivo, a fim de traçar dados para responder quais são as principais interferências da Diabetes Mellitus na osseointegração dos implantes dentários e a conduta frente a isto. Segundo GIL (2022, p. 42), a pesquisa descritiva “têm como objetivo a descrição das características de determinada população ou fenômeno. Podem ser elaboradas também com a finalidade de identificar possíveis relações entre variáveis”.

Desta forma, dentre os procedimentos de pesquisa dispostos engloba-se a bibliográfica, consultando materiais já publicados, e a documental.

Do mesmo modo, a revisão foi realizada entre os meses de agosto a dezembro de 2024. Para a coleta de dados, foram selecionadas e utilizadas revisões da literatura, artigos, jornais e livros publicados em inglês e português nos últimos 15 anos, sendo todos disponíveis em plataformas *online*. Foram empregados os motores de busca: PubMed, *Scientific Eletronic Library Online* (Scielo), Literatura Latino Americana e do Caribe da Saúde (LILACS), Biblioteca digital da Faculdade Multivix e Google acadêmico. A seleção inicial dos estudos foi baseada na disponibilidade de acesso, seguida pela análise do título e do resumo presente, antes de ser realizado a avaliação do texto completo. Quanto aos descritores, foram utilizados: osseointegração, *osseointegration*, diabetes, diabetes *mellitus*, implante, *implant*, complicação e *complication*. Os descritores e termos citados anteriormente foram empregados de maneira independente ou combinados, com o auxílio dos boleadores: AND e OR.

### **3 DISCUSSÃO**

#### **3.1 DIABETES MELLITUS**

A Diabetes Mellitus (DM) é determinada como uma doença crônica que acontece devido a diminuição da produção de insulina pelo pâncreas ou por conta da ineficaz produção e utilização da insulina no corpo. A insulina é um hormônio que tem a capacidade de regular a glicose do sangue. Assim, quando ocorre essa diminuição hormonal tem-se um aumento da glicose na corrente sanguínea, conhecido como hiperglicemia, comum em pessoas que não controlam a taxa de glicose e que com o tempo pode levar até mesmo a sérios danos no organismo humano, especialmente em nervos e vasos sanguíneos (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2023).

Caso seja verificado a resistência à insulina, é recomendado solicitar alguns exames com objetivo de diagnosticar a DM. Para isto, os critérios necessários estão presentes na tabela a seguir:

**Quadro 1** – Critérios laboratoriais para diagnóstico de DM e pré-diabetes

Critérios	Normal	Pré-diabetes	DM
Glicemia de jejum (mg/dl)	< 100	100-125	≥ 126
Glicemia ao acaso (mg/dl) + sintomas	-	-	≥ 200
Glicemia de 1 hora no TTGO (mg/dl)	< 155	155-208	≥ 209
Glicemia de 2 horas no TTGO (mg/dl)	< 140	140-199	≥ 200
HbA1c (%)	< 5,7	5,7-6,4	≥ 6,5

DM: diabetes mellitus; TTGO: teste de tolerância à glicose oral; HbA1c: hemoglobina glicada. Considera-se como jejum a cessação de ingesta calórica de 8-12 horas. Carga oral equivalente a 75 g de glicose anidra diluída em água.

Fonte: SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES (2024).

Os principais sintomas da diabetes mellitus incluem: polidipsia, poliúria, fadiga crônica, visão embaçada, perda de peso sem causa aparente e maior suscetibilidade a infecções. A ausência de controle glicêmico adequado pode resultar em complicações sistêmicas de alta gravidade, como doenças cardiovasculares, neuropatia periférica, nefropatia diabética, retinopatia e alterações periodontais. O tratamento do diabetes baseia-se em uma abordagem multifatorial, que inclui a adoção de uma dieta equilibrada, a prática regular de atividade física e o controle dos níveis glicêmicos, o que constituem pilares essenciais para o manejo da doença, visando reduzir o risco de complicações e promover a manutenção da saúde sistêmica (SANTOS et al., 2023).

Se não for controlado de maneira eficaz, o diabetes pode resultar em hiperglicemia persistente, resultando em complicações, como distúrbios microvasculares, comprometimento do metabolismo ósseo, maior suscetibilidade a infecções e cicatrização lenta de feridas (BANIULYTE & ALI, 2023).

### 3.2 CLASSIFICAÇÃO DA DIABETES MELLITUS

Conforme a literatura apresenta, há três tipos principais da doença diabética. O tipo 1, definido como o diabetes dependente de insulina ou infantojuvenil, que se inicia antes dos 40 anos de idade e acontece em consequência à destruição progressiva e autoimune das células-beta, com possível ligação à fatores genéticos, viroses e autoimunidade. O paciente na maioria desses casos apresenta maior instabilidade

metabólica com tendência à cetose e cetoacidose, são magros e necessitam de insulina para o controle (AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, 2024; VARELLIS, 2017).

Já tipo 2, é aquele que os indivíduos apresentam deficiência relativa de insulina e resistência periférica à insulina. Este inicia-se depois dos 40 anos e pode ser hereditário. Isto torna o indivíduo não insulino dependente e em grande parte, são pessoas obesas e com maior estabilidade metabólica, isto é, que podem ser controlados através de dietas e/ou hipoglicemiantes orais. Esse tipo surge devido a sua capacidade de afetar a forma como o corpo usa a glicose para obter energia e como impede que este utilize a insulina da forma mais correta, a qual, por conseguinte pode levar a elevados níveis de açúcar no sangue se não for tratado (VARELLIS, 2017; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2023).

O Diabetes Mellitus Gestacional (DMG) que também faz parte da classificação, é diagnosticado no segundo ou terceiro trimestre da gestação e não é diabetes preexistente (anterior à gestação) ou outros tipos. Sendo considerado de caráter temporário, ou seja, está presente somente durante a gravidez e quando taxas de glicemia estão mais altas que o comum, porém não superam critérios de diagnóstico franco de diabetes. Sobretudo, isto leva a mulheres e seus filhos apresentarem risco significativo ao diabetes tipo 2 no futuro (AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, 2024; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2023).

A tríade das polis compõe sintomas que caracterizam o quadro de DM. Decorrentes de quando se tem uma taxa de glicose elevada, onde os rins não vão conseguir metabolizá-la, o que vai resultar na glicosúria, que através do mecanismo de diurese osmótica provoca a eliminação de grandes quantidades de urina (poliúria). Desta maneira, este episódio é suprido pela ingestão de líquidos, devido a sensação de muita sede (polidipsia). Além de tudo, a deficiência acarreta algumas alterações à nível de secreção gástrica, aumentando a fome, conhecida também como polifagia. Ademais, no diabetes não compensado, manifesta-se três tipos de complicações, a cetoacidose metabólica, que sucede a insuficiência de insulina para o metabolismo da glicose sanguínea, o coma hiperosmolar não cetônico, comum em indivíduos com DM tipo 2 e estimulado por alimentação excessiva ou doenças adicionais, e a hipoglicemia, decorrente da queda da taxa glicêmica normal (VARELLIS, 2017).

De forma complementar, HALL e HALL (2021) enfatiza em sua literatura que o elevado índice da glicose no sangue que se manifesta de modo crônico revela como

consequência a lesão tecidual, devido aos vasos sanguíneos de todo o sistema circulatório funcionarem de forma anormal, levando a reposição incorreta de sangue para os tecidos, como consequente o risco de complicações como ataque cardíaco, derrame e doença renal em estágio avançado.

### 3.3 IMPLANTE DENTÁRIO E O PROCESSO OSSEOINTEGRAÇÃO

O implante dentário é responsável por repor os dentes de pacientes desdentados parciais ou totais e servem como retenção de próteses removíveis. Em outros termos, se tornou uma especialidade importante para a odontologia restauradora. A princípio, os materiais mais usados na implantodontia são o titânio e suas ligas, as ligas de cromo-cobalto, os aços austeníticos (Fe-Cr-Ni-Mo), as ligas de tântalo, nióbio e zircônio, metais preciosos, cerâmicas e materiais poliméricos (MISCH, 2015; TAMIMI, 2016).

O titânio permanece como o material de eleição para a confecção de implantes osseointegráveis devido à combinação de propriedades físico-químicas extremamente favoráveis. Entre suas principais características, destacam-se a elevada resistência à fadiga, possui estabilidade frente a processos corrosivos e ao desgaste mecânico, além da biocompatibilidade, que resulta na integração com os tecidos vivos. Essa associação de fatores contribuiu para consolidar seu uso como padrão-ouro na implantodontia. Atualmente, os implantes de titânio são empregados em reabilitações protéticas, sobretudo em casos de edentulismo parcial ou total. Portanto, para a eficácia desse tipo de tratamento, deve ocorrer o processo de osseointegração (Li et al., 2019).

A osseointegração ocorre, por meio de três etapas: fase inicial, fase de consolidação e fase de remodelação óssea. Na fase inicial, ocorre a formação de uma camada de tecido ósseo ao redor do implante, estabelecendo a primeira conexão com o osso hospedeiro. Durante a fase de consolidação, o tecido ósseo apresenta maior densidade, reforçando a estabilidade e a ancoragem do implante.

Por fim, na fase de remodelação óssea, o osso se adapta às forças mastigatórias, reorganizando-se de acordo com a carga funcional exercida (Santos, 2020; Rauber, 2019).

De maneira concomitante, pode-se dizer que a osseointegração é um processo que ocorre ao redor do titânio, posto isso pode ser caracterizada pela formação de tecido ósseo que terá a função de unir esse material ao organismo. Outro fato, é que

quando submetido aos esforços mastigatórios é indispensável que esse osso se mantenha preservado. A fusão óssea ocorre devido à dificuldade do corpo em identificar o titânio quando inserido no osso, graças às suas propriedades biocompatíveis (OLIVEIRA, 2015; PANDEY, ROKAYA & BHATTARAI, 2022).

Para uma ancoragem satisfatória e um funcionamento duradouro, um quesito indispensável seria um volume suficiente e saudável de osso, com a intenção de abrigar implantes adequados. Uma condição a ser considerada também é a densidade óssea que determina o sucesso do tratamento, uma vez que, o insucesso é mais comum em osso com baixo conteúdo mineral (RUGGIERO *et al.*, 2022).

De modo geral, a integração óssea é caracterizada como uma conexão estrutural e funcional direta entre o osso e a superfície do implante. Atualmente, entende-se que um implante está osseointegrado quando não ocorre movimento progressivo entre o implante e o osso ao redor. Diversos fatores influenciam o sucesso da osseointegração, incluindo a técnica cirúrgica empregada, a qualidade e a quantidade óssea disponível, a presença de inflamação ou infecção pós-operatória, hábitos como tabagismo, além das propriedades do material e da superfície do implante. Ademais, devem ser considerados o estado imunológico e nutricional do paciente, uma vez que esses aspectos influenciam diretamente na resposta biológica e na estabilidade do implante (SILVA *et al.*, 2023).

#### 3.4 DOENÇAS PERIIMPLANTARES: ASPECTOS CLÍNICOS E DIAGNÓSTICO:

As doenças peri-implantares são processos inflamatórios nos tecidos ao redor do implante, em virtude da presença de biofilme em indivíduos suscetíveis. De acordo com as definições de doenças estabelecidas, essas condições podem ser classificadas em mucosite e peri-implantite (CALISTRO *et al.*, 2020).

Embora a placa bacteriana ser o fator desencadeante dessa condição, os fatores de virulência microbiana, como os lipopolissacarídeos, intensificam a gravidade da resposta inflamatória, que é ainda mais agravada pelas citocinas liberadas pelas células imunológicas do hospedeiro. As mesmas espécies bacterianas estão associadas tanto ao início quanto à progressão da periodontite e peri-implantite, sendo os principais patógenos anaeróbios Gram-negativos, como *Porphyromonas gingivalis*, *Prevotella intermedia* e *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* (CHAMBRONE & PALMA, 2019).

A mucosite periimplantar é uma lesão inflamatória localizada na mucosa em

volta de um implante endósseo sem haver a perda de osso. Já a periimplantite ocorre no mesmo local, mas é caracterizada por uma inflamação na mucosa e perda progressiva de osso de suporte (BERGLUNDH *et al.*, 2024). Posto isso, nos primeiros anos da colocação do implante, não parece haver um alto risco de peri-implantite, no entanto, em longo prazo, a inflamação neste parece ser maior em pacientes com diabetes (NAUJOKAT, KUNZENDORF & WILTFANG, 2016).

A inflamação dos tecidos moles circundantes aos implantes dentários pode ser clinicamente identificada pelo sangramento à sondagem, enquanto a perda óssea é avaliada por meio de técnicas radiográficas. Além disso, sinais como eritema, edema, aumento da mucosa, maior profundidade à sondagem e a possível presença de supuração são frequentemente usados como critérios diagnósticos para a peri-implantite (CHAMBRONE & PALMA, 2019; JAVED & ROMANOS, 2009).

Assim como ocorre na progressão da gengivite para a periodontite, acredita-se que a mucosite peri-implantar possa evoluir para peri-implantite, embora as características clínicas e histopatológicas desse processo ainda não estejam completamente esclarecidas. É importante destacar que a peri-implantite pode surgir em qualquer fase da reabilitação com implantes e pode resultar em progressão rápida e não linear (JAVED & ROMANOS, 2009).

O tratamento da peri-implantite permanece controverso, desafiador e oneroso, tornando as medidas preventivas essenciais para reduzir a incidência dessa complicação, aumentando, assim, as taxas de sucesso e sobrevivência dos implantes dentários (CHAMBRONE & PALMA, 2019; NAUJOKAT, KUNZENDORF & WILTFANG, 2016).

### 3.5 IMPACTO DO DIABETES MELLITUS NO TECIDO ÓSSEO E NA OSSEOINTEGRAÇÃO DOS IMPLANTES DENTÁRIOS

A qualidade do osso alveolar é um fator crucial para determinar o sucesso a longo prazo dos implantes. Com isso, os problemas metabólicos ósseos que na cavidade bucal se manifestam especialmente como periodontite e perda de osso alveolar impactam negativamente a osseointegração de implantes dentários. Nesse contexto, como uma doença metabólica importante diretamente associada ao controle glicêmico, o diabetes mellitus é visto como uma contraindicação relativa para o tratamento com implantes dentários, pois as taxas de sucesso parecem ser inferiores em pacientes diabéticos, embora os resultados encontrados na literatura não sejam

completamente consensuais (BANIULYTE & ALI, 2023; DIOGUARDI *et al.*, 2024).

O diabetes promove um desequilíbrio no metabolismo ósseo bucal ao aumentar a atividade dos osteoclastos e diminuir a capacidade de reparação óssea, o que acelera assim a absorção do osso alveolar. Ocasionalmente altera as funções imunológicas e inflamatórias, a qual torna o organismo mais suscetível a infecções, o que prejudica a cicatrização e impacta diretamente na formação de um novo tecido ósseo (MELO, GOMES & CAMPOS, 2019; WANG *et al.*, 2020). Ao formar os produtos de glicação avançada (PGAs) e permitir maior interação destas com os seus receptores específicos, estimula a expressão de citocinas inflamatórias destrutivas, como IL-6, IL-1 $\beta$  e TNF- $\alpha$ , tanto no soro quanto no fluido gengival crevicular. Esse processo contribui diretamente para o aumento da inflamação e da perda óssea ao redor dos implantes dentários, etiopatogenia das doenças peri-implantares (BANIULYTE & ALI, 2023; CHAMBRONE & PAIVA, 2023).

Pesquisas comprovaram que indivíduos com DM apresentaram um processo de cicatrização mais demorado após a cirurgia, devido à diminuição do fluxo sanguíneo que surge por conta das complicações microangiopáticas, da redução da capacidade de defesa do organismo, da formação de PGAs e, por fim pela diminuição na produção de colágeno e aumento da atividade da colagenase (LOO *et al.*, 2009).

No caso do diabetes mellitus tipo 1 (DM1), há um funcionamento inadequado do tecido ósseo relacionado tanto à diminuição da atividade das células ósseas formadoras (osteoblásticas), quanto à redução da capacidade de formar osso, sem se importar com o tipo de osso, onde está localizado ou como é exercida a pressão mecânica. Para mais, o acometimento da ossificação intramembranosa e endocondral são características comuns que indicam a doença óssea diabética. Sendo assim, a terapia com insulina na forma sistêmica pode estimular a regeneração óssea tanto intramembranosa quanto endocondral nesses indivíduos, graças aos seus efeitos mitogênicos, estimulantes e antiapoptóticos diretos nos osteoblastos, e sua interação positiva com outros fatores de crescimento (BANIULYTE & ALI, 2023; RETZAPI & DONOS, 2010). Ainda dentro deste contexto, os autores completam que no DM1 é comum haver uma diminuição na densidade mineral do tecido trabecular e ósseo misto. Como resultado, o osso recém-formado torna-se mais poroso e não se torna capaz de suportar o implante, a qual leva a uma falha em pacientes com hiperglicemia. Essa diminuição se dá pela deficiência do fator de crescimento semelhante à insulina-1, cuja produção é reduzida nesse tipo de diabetes. Em comparação com o tipo 2, a tipo

1 apresenta menos colágeno e menores concentrações de osteocalcina e RANKL alteradas (KHABADZE *et al.*, 2020; NAUJOKAT, KUNZENDORF & WILTFANG, 2016).

Ao avaliar o risco em pacientes com diabetes mellitus (DM), é crucial determinar o grau de controle metabólico da condição. Sendo assim, os índices considerados ideais para um indivíduo saudável ou um paciente com DM bem controlado são HbA1c abaixo de 6 a 6,5% e glicose no sangue em jejum inferior a 6,1 mmol/l (110 mg/dl). Pacientes diabéticos com HbA1c acima de 8% demonstram um controle insatisfatório e possuem maior probabilidade de enfrentar complicações na cicatrização de feridas pós-cirúrgicas e infecções ao passar por procedimentos de implante dentário (LINDHE; NIKLAUS, 2018). Tão logo que, de forma complementar, outro autor aponta que o procedimento de implantação dentária em pacientes com controle glicêmico insuficiente deve ser adiado até que os valores-alvo de HbA1c e glicose plasmática sejam alcançados, se possível. Pois, o sucesso do implante dentário no diabetes mellitus, incluindo o tipo 1, depende em grande parte do controle glicêmico (KHABADZE *et al.*, 2020). Portanto, é importante avaliar e manter o controle ideal da glicemia antes de realizar procedimentos odontológicos invasivos e potencialmente caros, como a colocação de implantes dentários, para garantir seu sucesso e durabilidade a longo prazo (BANIULYTE & ALI, 2023; NAUJOKAT, KUNZENDORF & WILTFANG, 2016).

Considerando o papel que a inflamação desempenha na osteointegração, é pertinente além da avaliação do índice glicêmico, a avaliação dos índices de inflamação peri-implantar, da perda óssea em torno dos implantes e do índice glicêmico para fornecer insights valiosos sobre a relação entre a glicemia em pacientes diabéticos e o desenvolvimento da peri-implantite, além de influenciar o sucesso a curto prazo dos implantes (NAUJOKAT, KUNZENDORF & WILTFANG, 2016). DIOGUARDI *et al.* (2023) realizaram um estudo de revisão sistemática para esse fim, fazendo uma comparação entre pacientes diabéticos e não diabéticos. Seus resultados mostraram correlação significativa entre os níveis glicêmicos e a condição dos implantes dentários. Os índices de inflamação peri-implantar, como o sangramento à sondagem, apresentaram piora em pacientes diabéticos.

Em revisão sistemática, JAVED & ROMANOS (2009) coletaram e selecionaram trabalhos publicados entre 1982 e 2009, que abordavam, segundo critérios rigorosos, a osseointegração em pacientes diabéticos. Seus resultados apontaram que a

instalação de implantes dentários pode ser bem-sucedida em pessoas com diabetes que mantêm um controle metabólico adequado (com níveis normais de glicemia sérica e hemoglobina (HbA1c), de forma comparável à observada em indivíduos sem diabetes.

Diante disso, pesquisadores como BANIULYTE & ALI (2023) sugerem a realização de testes pré-operatórios para avaliar o controle da glicose, com foco na otimização dos níveis de HbA1c. Para eles, essa estratégia não só auxiliaria na identificação de pacientes diabéticos, como também permitiria intervenções oportunas para o controle eficaz da glicose, o que contribuiria para aumentar a sobrevida e melhorar o prognóstico dos procedimentos odontológicos.

No passado, o diabetes era amplamente considerado um fator de risco para implantes dentários. No entanto, atualmente há uma mudança de paradigma (BANIULYTE & ALI, 2023; LINDHE & NIKLAUS, 2018; MELO, GOMES & CAMPOS, 2019; WANG *et al.*, 2020). Contudo, a maioria dos trabalhos tem apontado que pacientes diabéticos podem se beneficiar da reabilitação oral com implantes dentários.

Após a perda de dentes, esses pacientes tendem a evitar alimentos que exigem maior esforço de mastigação, o que pode prejudicar a nutrição e dificultar o controle metabólico. Uma reabilitação dentária adequada permite melhorar tanto a nutrição quanto o controle glicêmico (NAUJOKAT, KUNZENDORF & WILTFANG, 2016).

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O estudo proporcionou conhecimento acerca da Diabetes Mellitus e sobre as implicações na inserção dos implantes em pacientes acometidos por tal comorbidade, abordando de maneira facilitada sobre o processo de osseointegração e viabilidade dos implantes em pacientes diabéticos, visto que essa doença se apresenta de forma crônica afetando diretamente na cicatrização e saúde bucal em diversas formas.

Conforme o contexto abordado, pacientes diabéticos, principalmente os que apresentam a doença de forma descontrolada, tem potencial de enfrentar um maior risco de complicações associadas a osseointegração de implantes dentários. Entre essas complicações estão a dificuldade de cicatrização, a periodontite e a alteração óssea. Portanto, a interseção entre a odontologia e o controle metabólico, é crucial para a longevidade do tratamento. Em contrapartida, foram encontrados excelentes resultados quanto à pacientes diabéticos compensado.

Assim, observa-se, que a colocação de implantes dentários nestes pacientes

pode ser realizada com sucesso, desde que haja um controle adequado da doença e uma avaliação minuciosa por parte da equipe odontológica que irá realizar o procedimento. Cabe ao cirurgião-dentista compreender as implicações da diabetes na saúde bucal do paciente e no que isso poderá interferir na cicatrização e no indivíduo como um todo. Antecipar os resultados é fundamental para a gestão de riscos na cirurgia de implantes dentários. Identificar as condições que aumentam o risco de complicações permite ao cirurgião tomar decisões informadas e ajustar o plano de tratamento para maximizar os resultados.

O planejamento da reabilitação oral em diabéticos deve ser feito de forma adequada, com acompanhamentos periódicos, medidas preventivas quando necessário e monitoramento contínuo. Isso envolve garantir que os objetivos da reabilitação total ou parcial com implantes dentários sejam alcançados, visando não apenas melhorar a estética, mas também devolver a funcionalidade dentária e, conseqüentemente, promover uma melhor qualidade de vida para o paciente.

## REFERÊNCIAS

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION PRACTICE COMMITTEE. 2. Diagnosis and Classification of Diabetes: Standards of Care in Diabetes - 2024. *Diabetes Care*, [s.l.], V. 47, n. 1, p. 20-42, 01 jan. 2024. DOI: 10.2337/dc24-S002. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38078589/>. Acesso em: 15 mar. 2024.

AMERICAN SOCIETY OF ANESTHESIOLOGISTS COMMITTEE ON ECONOMICS. Statement on ASA Physical Status Classification System. Schaumburg: **American Society Of Anesthesiologists**, dez. 2020. Disponível em: <https://www.asahq.org/standards-and-practice-parameters/statement-on-asa-physical-status-classification-system>. Acesso em: 12 mar. 2024.

BANDEIRA, Francisco. **Protocolos clínicos em endocrinologia e diabetes**. 4.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2021. E-book. Disponível em: [https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788527737647/epubcfi/6/2\[%3Bvnd.vst.idref%3Dcover\]!/4/2/2%4051:4](https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788527737647/epubcfi/6/2[%3Bvnd.vst.idref%3Dcover]!/4/2/2%4051:4). Acesso em: 15 mar. 2023.

BANIULYTE, Gabriele; ALI, Kamran. How does diabetes mellitus impact on the prognosis of dental implants? **Evidence Based Dentistry**, [s.l.], v. 24, n. 3, p. 114-115, ago. 2023. DOI: 10.1038/s41432-023-00909-0. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37563223/>. Acesso em: 19 out. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. **Inquéritos de Saúde - Vigitel**. Brasília (DF): Ministério da Saúde, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/svsa/inqueritos-de-saude/vigitel>. Acesso em: 22 out. 2024.

BERGLUNDH, Tord *et al.* **Tratado de periodontia clínica e implantologia oral**. 7.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2024. E-book. Disponível em: [https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788527740050/epubcfi/6/2\[%3Bvnd.vst.idref%3Dcover\]!/4/2/2%4051:34](https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788527740050/epubcfi/6/2[%3Bvnd.vst.idref%3Dcover]!/4/2/2%4051:34). Acesso em: 18 mar. 2024.

CALISTRO, Lucas Cesar *et al.* Peri-implantite e mucosite peri-implantar. Fatores de risco, diagnóstico e tratamento. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, [s.l.], v. 2, n. 3, p. 64-83, 29 mar. 2020. Disponível em: <https://bjih.emnuvens.com.br/bjih/article/view/38>. Acesso em: 20 ago. 2024.

CAIO JR., João S.; CAIO, Henriqueta V. **Obesidade descontrolada e estresse mental levam à ativação crônica dos sistemas neuroendócrinos**. São Paulo: Crescendo Infantil, 2016. Disponível em: <https://crescendoinfantil.wordpress.com/2016/03/14/obesidade-descontrolada-e-estresse-mental-levam-a-ativacao-cronica-dos-sistemas-neuroendocrinos/>. Acesso em: 25 ago. 2024.

CHAMBRONE, Leandro; PALMA, Luiz F. Current status of dental implants survival and peri-implant bone loss in patients with uncontrolled type-2 diabetes mellitus. **Current Opinion in Endocrinology & Diabetes and Obesity**, São Paulo, v. 26, n. 4, p. 219-222, ago. 2019. DOI: 10.1097/MED.0000000000000482. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31145131/>. Acesso em: 18 out. 2024.

DIOGUARDI, Mário *et al.* Correlation between Diabetes Mellitus and Peri-implantitis: A Systematic Review. **Endocr Metab Immune Disord Drug Targets**, [s.l.], v. 23, n. 5, p. 596-608, 2023. DOI: 10.2174/1871530323666221021100427. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36281861/>. Acesso em: 18 out. 2024.

FRANCISCHONE, Carlos Eduardo; CARVALHO, Paulo Sérgio P. **Prótese sobre implantes**. São Paulo: Santos, 2010. E-book. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/978-85-7288-932-2/pageid/0>. Acesso em: 18 mar. 2024.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 7.ed. Barueri-SP: Atlas, 2022. E-book. Disponível em: [https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9786559771653/epubcfi/6/2\[%3Bvnd.vst.idref%3Dhtml1\]!/4/2/2%4051:2](https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9786559771653/epubcfi/6/2[%3Bvnd.vst.idref%3Dhtml1]!/4/2/2%4051:2). Acesso em: 28 mar. 2024.

HALL, John E.; HALL, Michael E. **Guyton & Hall - Tratado de Fisiologia Médica**. 14. ed. Rio de Janeiro: GEN Guanabara Koogan, 2021. E-book. p. 972. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788595158696/>. Acesso em: 27 out. 2024.

HUPP, James R.; ELLIS III, Edward; TURKER, Myron R. **Cirurgia oral e maxilofacial contemporânea**. 7.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2021. E-book. Disponível em: [https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788595157910/epubcfi/6/2\[%3Bvnd.vst.idref%3Dhtml1\]!/4/2/2%4051:82](https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788595157910/epubcfi/6/2[%3Bvnd.vst.idref%3Dhtml1]!/4/2/2%4051:82). Acesso em: 14 mai. 2024.

INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION. **IDF Diabetes Atlas**. 10.ed. Brussels:

IDF, 2021. Disponível em: <https://diabetesatlas.org/atlas/tenth-edition/>. Acesso em: 30 mai. 2024.

FAWAD, Javed; GEORGE, Romanos E. Impact of diabetes mellitus and glycemic control on the osseointegration of dental implants: a systematic literature review. **Journal of Periodontology**, [s.l.], v. 80, n. 11, p. 1719-1730, nov. 2009. DOI: 10.1902/jop.2009.090283. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19905942/>. Acesso em: 19 out. 2024.

KHABADZE, Zurab *et al.* Dental Implant Treatment Features in Patients with Type 1 Diabetes Mellitus: A Systematic Review. **Journal of International Dental and Medical Research**, Moscow, v. 13, n. 4, p. 1611-1618, 2020. Disponível em: <https://www.proquest.com/openview/d8ebd1a9eff57ac0a2088e3b3fc3d241/1?pq-origsite=gscholar&cbl=1036416>. Acesso em: 12 mar. 2024.

KGMM, Alberti *et al.* Harmonizing the metabolic syndrome: a joint interim statement of the International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention; National Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association; World Heart Federation; International Atherosclerosis Society; and International Association for the Study of Obesity. **Circulation**, [s.l.], v. 120, n. 16, p. 1640-1645, 20 out. 2009. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.109.192644. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19805654/>. Acesso em: 22 out. 2024.

LANG, Niklaus P.; LINDHE, Jan. **Tratado da periodontia clínica e implantodontia oral**. 6.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2018. E-book. Disponível em: [https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788527733052/epubcfi/6/2\[%3Bvnd.vst.idref%3Dcover\]/4/2/2%4051:33](https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788527733052/epubcfi/6/2[%3Bvnd.vst.idref%3Dcover]/4/2/2%4051:33). Acesso em: 15 mar. 2024.

Li, J., Jansen, J. A., Walboomers, X. F., & van den Beucken, J. J. (2020). Mechanical aspects of dental implants and osseointegration: **A narrative review**. **Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials**, 103, 103574.

LOO, Wings T. Y. *et al.* The impact of diabetes on the success of dental implants and periodontal healing. **African Journal of Biotechnology**, [s.l.], V. 8, N. 19, p. 5122-5127, 03 set. 2009. Disponível em: <https://hub.hku.hk/handle/10722/66684>. Acesso em: 29 ago. 2024.

MAGINI, Ricardo S.; BENFATTI, Cesar Augusto M.; SOUZA, Júlio César M. **Noções de implantodontia cirúrgica**. São Paulo: Artes Médicas Ltda., 2016. E-book. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788536702599/pageid/0>. Acesso em: 15 mar. 2024.

MEDEIROS, Fernanda Larissa Alves de. Osseointegração de implantes dentários em pacientes diabéticos: uma revisão integrativa da literatura científica. Monografia (Graduação) - **Departamento de Odontologia**, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/39006>. Acesso em: 03 jun 2024

MELO, Antônio Renato; GOMES, Carlos Eduardo V.; CAMPOS, Fabio Alexandre. Relação entre diabetes mellitus e o processo de osteointegração de implantes dentários. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, [s.l.], v. 1, n. 5, p. 101-118, 05 out. 2019. DOI: 10.36557/2674-8169.2019v1n5p101. Disponível em: <https://bjih.emnuvens.com.br/bjih/article/view/14>. Acesso em: 20 ago. 2024.

MISCH, Carl E. **Prótese sobre implantes dentais**. 2.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015. E-book. Disponível em: [https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788595152182/epubcfi/6/2\[%3Bvnd.vst.idref%3Da9788535283754\\_cover\]!/4/2\[Cover\]/2%4041:2](https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788595152182/epubcfi/6/2[%3Bvnd.vst.idref%3Da9788535283754_cover]!/4/2[Cover]/2%4041:2). Acesso em: 18 mar. 2024.

NAUJOKAT, Hendrik; KUNZENDORF, Burkhard; WILTFANG, Jöng. Dental implants and diabetes mellitus: a systematic review. **International Journal of Implant Dentistry**, [s.l.], v. 2, n. 1, 05 dez. 2016. DOI: 10.1186/s40729-016-0038-2. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5005734/>. Acesso em: 20 mar. 2024.

OLIVEIRA, Adelmir da S. **Implantodontia**: princípios, técnicas de fabricação, reabilitação, oclusão e tipos de próteses. 1.ed. São Paulo: Érica, 2015. E-book. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788536521022/pageid/0>. Acesso em: 20 mar. 2024.

PANDEY, Chandrashekhar; ROKAYA, Dinesh; BHATTARAI, Bishwa P. Contemporary Concepts in Osseointegration of Dental Implants: A Review. **BioMed research international**, [s.l.], jun. 2022. DOI: 10.1155/2022/6170452. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35747499/>. Acesso em: 22 out. 2024.

POGREL, M. Anthony; KAHNBERG, Karl-Erick; ANDERSSON, Lars. **Cirurgia bucomaxilofacial**. 1.ed. Rio de Janeiro: Santos, 2016. E-book. Disponível em: Biblioteca digital da Faculdade Multivix. Acesso em: 12 mar. 2024.

RETZEPI Maria.; DONOS N. The effect of diabetes mellitus on osseous healing. **Clinical Oral Implants Research**, [s.l.], v. 21, ed. 7, p. 673–681, 02 jun. 2010. DOI: 10.1111/j.1600-0501.2010.01923.x. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1600-0501.2010.01923.x>. Acesso em: 22 ago. 2024.

RODACKI, Roberta *et al.* **Diagnóstico da diabetes mellitus**. [s.l.]: Sociedade Brasileira de Diabetes, 14 ago. 2024. Disponível em: <https://diretriz.diabetes.org.br/diagnostico-de-diabetes-mellitus/#ftoc-tabela-1- criterios-laboratoriais-para-diagnostico-de-dm-e-pre-diabetes>. Acesso em: 25 ago. 2024.

RUGGIERO, Salvatore L. *et al.* American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons' Position Paper on Medication-Related Osteonecrosis of the Jaws-2022 Update. **Journal of oral and maxillofacial surgery**, [s.l.], v. 80, n. 5, p. 920–943, mai. 2022. DOI: 10.1016/j.joms.2022.02.008. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35300956/>. Acesso em: 21 out. 2024.

SANTOS, A. M. et al. Diabetes e implantes dentários: A importância da osseointegração no sucesso do tratamento. *Research, Society and Development*, [S. l.], v. 12, n. 13, p. e135121344296, 2023. DOI: 10.33448/rsd-v12i13.44296. Disponível em: <https://rsdjournal.org/rsd/article/view/44296>. Acesso em: 2 set. 2025.

SILVA, P. G.; CARVALHO, T. A.; MARANGON JÚNIOR, H. **Princípios da osseointegração em implantodontia: uma revisão narrativa**. *Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento*, [S. l.], v. 12, n. 13, p. e41121344216, 2023. DOI: 10.33448/rsd-v12i13.44216. Disponível em: <https://rsdjournal.org/rsd/article/view/44216>. Acesso em: 1 set. 2025.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. **Brasil já tem cerca de 20 milhões de pessoas com diabetes**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Diabetes - SBD, 26 abr. 2024. Disponível em: <https://diabetes.org.br/brasil-ja-tem-cerca-de-20-milhoes-de-pessoas-com-diabetes/>. Acesso em: 26 ago. 2024.

TAMIMI, Koenig. **Especialidades em imagens: implantes dentários**. 1.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016. E-book. Disponível em: [https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788595153073/epubcfi/6/2\[%3Bvnd.vst.idref%3Da9788535265682cover\]!/4/2\[Cover\]/2%4051:42](https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788595153073/epubcfi/6/2[%3Bvnd.vst.idref%3Da9788535265682cover]!/4/2[Cover]/2%4051:42). Acesso em: 21 out. 2024.

VARELLIS, Maria Lucia Z. **O paciente com necessidades especiais na odontologia: Manual Prático**. 3.ed. São Paulo: Santos, 2017. E-book. Disponível em: [https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788527731201/epubcfi/6/2\[%3Bvnd.vst.idref%3Dcover\]!/4/2/2%4050:78](https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788527731201/epubcfi/6/2[%3Bvnd.vst.idref%3Dcover]!/4/2/2%4050:78). Acesso em: 12 mar. 2024.

VIDIGAL, Fernanda C. *et al.* Prevalence of metabolic syndrome in Brazilian adults: a systematic review. **BMC Public Health**, [s.l.], v.13, n.1198, 18 dez. 2013. DOI: 10.1186/1471-2458-13-1198. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24350922/>. Acesso em: 22 out. 2024.

WANG, Xiaofeng *et al.* Current Knowledge Regarding the Interaction Between Oral Bone Metabolic Disorders and Diabetes Mellitus. **Frontiers in Endocrinology**, [s.l.], v. 11, n. 536, 7 ago. 2020. DOI: 10.3389/fendo.2020.00536. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32903738/>. Acesso em: 20 ago. 2024.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Diabetes**. Geneva: World Health Organization, 05 abr. 2023. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>. Acesso em: 10 mar. 2024.

## SEPTICEMIA E MORTALIDADE OCACIONADOS POR DOENÇAS ENDODÔNTICAS EM CARDIOPATAS

Eduarda Freitas Cardoso<sup>1</sup>  
Enzo Angelo Cruz Moreira de Araujo<sup>1</sup>  
Fabíola Carvalho Cordeiro<sup>1</sup>  
Beatriz Lino Monteiro<sup>1</sup>  
Caio Barbieri Braga<sup>1</sup>  
Juliana Costa de Oliveira Frade<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Graduandos do curso de Odontologia da Faculdade Multivix Cachoeiro de Itapemirim-ES – eduardacardoso.f@hotmail.com; enzoaraujo41@gmail.com; fabricarvalhocordeiro@gmail.com; beatrizmonteiro3@aluno.multivix.edu.br; caiobarbierebraga@gmail.com

<sup>2</sup> Professora orientadora – Faculdade Multivix Cachoeiro – Mestre em Patologia Bucal e Maxilofacial em Pacientes Especiais – juliana\_costa@alumni.usp.br

Data de submissão: 26/09/2025

Data de aprovação: 10/10/2025

### RESUMO

A septicemia constitui uma afecção médica de elevada gravidade caracterizada pelo potencial risco de disseminação de bactérias altamente patogênicas na corrente sanguínea, frequentemente desencadeada por infecções sem tratamento adequado ou em situações de descontrolo. As enfermidades cardiovasculares formam uma das causas mais relevantes de mortalidade em escala global e estão intrinsecamente vinculadas à septicemia devido às suas propriedades concernentes aos sistemas circulatório e imunológico, desencadeando aumento significativo nos riscos de complicações severas. Torna-se importante os cuidados para com a saúde oral, principalmente quando o tratamento indicado para as infecções odontogênicas são negligenciados em pacientes com comorbidades, pois há possibilidade de evolução advindo da infecção presente e conseqüente surgimento de uma septicemia. Sendo assim, esta revisão narrativa tem por desígnio analisar a relação entre a ausência de procedimentos endodônticos em pacientes que apresentam condições cardíacas e o risco subsequente de desenvolver septicemia, e por conseguinte, o óbito. Para isso, procedeu-se a revisão de casos clínicos, artigos científicos e obras literárias que avaliam as ramificações decorrentes do descaso com as infecções dentárias em indivíduos cardiopatas. Os resultados deste estudo encerram o potencial de sublinhar a relevância da saúde bucal na administração abrangente da saúde de pacientes

cardiopatas, enfatizando, por conseguinte, a imperatividade de uma abordagem multidisciplinar que incorpore a prestação de cuidados odontológicos apropriados.

**Palavras-Chave:** cardiopatias; endodontia; sepse.

## **ABSTRACT**

Septicemia is a severe systemic condition resulting from the dissemination of pathogenic microorganisms into the bloodstream, often triggered by untreated odontogenic infections. Cardiovascular diseases, one of the leading global causes of mortality, present a strong association with septicemia due to the functional involvement of the circulatory and immune systems, which significantly increases the risk of severe complications. This narrative review aims to analyze the relationship between the absence of endodontic treatment in patients with heart conditions and the subsequent risk of developing septicemia, potentially leading to death. A bibliographic survey was conducted through clinical case reports, scientific articles, and specialized literature addressing the consequences of neglecting endodontic infections in cardiopathic individuals. The findings highlight the critical role of oral health in the comprehensive management of systemic health in this group of patients. Furthermore, the study emphasizes the importance of a multidisciplinary approach that integrates dental care into the prevention and reduction of systemic complications, underlining the necessity for awareness and preventive strategies in clinical practice.

**Keywords:** cardiopathies; endodontics; sepsis.

## **1 INTRODUÇÃO**

A endodontia é uma especialidade que previne e trata lesões pulpares e perirradiculares. O tratamento endodôntico, quando indicado e realizada corretamente, possui a capacidade de evitar quadros agudos graves como a septicemia, principalmente em pacientes com comorbidades, bem como os pacientes cardiopatas, uma vez que estes pacientes possuem maior chance de desenvolvimento desse tipo de intercorrência (Oliveira *et al*, 2018).

Apesar de muitas pessoas conhecerem a base do tratamento endodôntico, pouco se sabe, para além das rodas de cirurgiões-dentistas, das graves

consequências que se pode gerar devido à falta deste tratamento, quando há presença da sua necessidade e indicação. O ponto que se faz relevante é justamente esse: a necessidade do tratamento é comum, mas sua negligência também, e os riscos que se corre ao negligenciá-lo não são tão conhecidos popularmente.

Apesar de, atualmente, casos de óbito ocasionados por septicemia advinda da falta ou negligência do tratamento endodôntico não sejam tão comuns por conta do aumento desse tipo de tratamento e pelos novos estudos de como conter a progressão de lesões e infecções, seu risco existe e este sim é comum e potencialmente fatal em pacientes comprometidos sistemicamente, incluindo pacientes cardiopatas (Wichinhoski, 2021).

Segundo Machado *et al.* (2018), a sepse é definida como uma reação desregulada do organismo como tentativa de combater uma infecção, e é uma das principais causas de óbito no país. Alguns cuidados podem evitar e/ou reverter esse quadro, bem como o zelar para com a saúde bucal, uma vez que muitos estudos constataram que, de fato, bactérias vindas da cavidade bucal possuem grande influência nesse tipo de enfermidade (Cabell *et al.*, 2003).

O trabalho em questão porta o objetivo de implementar uma revisão narrativa da literatura científica, promovendo um debate acerca do risco de septicemia em pacientes cardiopatas que necessitam de tratamento endodôntico e, no entanto, não o realizam, trazendo desta forma a contribuição das condições bucais e da ausência do tratamento odontológico para o aumento do número de mortalidade nesse grupo de pacientes.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

Em relação à metodologia aplicada, o presente artigo se enquadra no tipo de pesquisa de natureza básica ou fundamental, inteiramente teórica e sem aplicações práticas. Esse tipo de pesquisa envolve interesses e verdades universais, e gera conhecimentos úteis para o avanço da ciência, sem a presença de aplicabilidade prática prevista ou imediata (Gil, 2019). A abordagem do problema em questão se dá pela forma qualitativa. Essa forma de pesquisa visa proporcionar um melhor entendimento sobre a problemática do assunto por meio de revisões teóricas de bancos de dados científicos. É o tipo de pesquisa apropriada para o entendimento de fenômenos específicos, de natureza social e/ou cultural (Fontelles *et al.*, 2009). O desígnio do trabalho se aplica por meio de uma pesquisa exploratória, a qual visa

conhecer melhor e ressaltar a importância do problema, elaborar hipóteses e aprimorar ideias seguindo basicamente duas etapas que buscam por subsídios que fomentem o conteúdo em questão (Fontelles *et al.*, 2009). A base de desenvolvimento do presente trabalho se deu inteiramente por meio do procedimento técnico de revisão bibliográfica, com o seu conteúdo baseado em temas consolidados, tais como: Sepsis: novos conceitos e importância da atuação odontológica (Machado *et al.*, 2018), Reação inflamatória periapical - repercussões sistêmicas (Silva *et al.*, 2010), Tratamento endodôntico em pacientes cardiopatas (Wichinhoski, 2021), Condutas clínicas no diagnóstico e tratamento das infecções odontogênicas (Barbosa *et al.*, 2023), Infecções Endodônticas e sua Relação com Manifestações Sistêmicas (Alves *et al.*, 2010), entre outros autores e títulos.

### **3 DISCUSSÃO**

#### **3.1 SEPSIS**

Atualmente, estudos que abrangem o controle sobre infecções locais relacionadas às manifestações sistêmicas vêm ganhando espaço na área da saúde, uma vez que se faz cada vez mais necessário o conhecimento dos mecanismos de patogenicidade dos microrganismos para que se possa definir medidas eficazes no controle de infecções. Na área da odontologia, estes estudos se voltam para a endodontia e para a periodontia, uma vez que estas áreas possuem íntimo contato com tecidos e áreas anatômicas favoráveis ao fator etiopatogênico e disseminação de microrganismos capazes de gerar manifestações sistêmicas (Paula Silva *et al.*, 2010).

Em 1900, o termo “sepsis oral” foi utilizado e definido por Willian Hunter para definir doenças sistêmicas de origens orais. Em 1912 este vocábulo foi sucedido pela teoria da “infecção focal”, por Rosenow, que defendia que microrganismos se disseminam de para outras partes do corpo a partir de uma área situada, como o exemplo de um elemento dentário comprometido endodonticamente sendo o foco inicial de uma infecção que possa posteriormente se disseminar para outras áreas do corpo através da corrente sanguínea e dos vasos linfáticos, podendo gerar bacteremia (presença de bactérias na corrente sanguínea advindas de procedimentos invasivos), tendo potencial para evoluir para uma sepse (infecção generalizada grave, ocasionada por microrganismos patógenos) (Cardinal *et al.*, 2013).

A literatura atual sugere que, de fato, a endotoxina bacteriana liberada pelos microrganismos em canais radiculares infectados possa gerar a bacteremia e possível

septicemia, mas que este risco pode ser minimizado com a intervenção endodôntica e que a sua falta ou negligência pode ser fatal, principalmente em pacientes com comprometimento sistêmico, como os cardiopatas. Com os novos estudos e com as recentes pesquisas científicas, sabe-se hoje que a especialidade odontológica voltada para as alterações pulpares é de suma importância para a saúde bucal e geral dos indivíduos.

### 3.2 O RISCO DE VIDA QUE EXISTE DIANTE DA PROBLEMÁTICA EXPOSTA

As modificações vasculares iniciais ao redor da polpa dentária frente à uma agressão é de suma importância para que ocorra a sua regeneração, caso contrário, ocorrerá um contínuo congestionamento vascular evoluindo para uma inflamação aguda, que poderá ser classificada como uma patologia pulpar irreversível ou como uma necrose pulpar, dependendo do seu avanço. A sintomatologia clínica auxilia no correto diagnóstico das patologias pulpares e na montagem de um plano de tratamento adequado (Sousa-neto Manoel *et al.*, 2022).

As lesões de origem endodôntica são lesões que envolvem a polpa do canal radicular e o periodonto de sustentação. Estes membros anatômicos possuem íntima relação com a corrente sanguínea, o que facilita a ação de microrganismos diante da falta de tratamento endodôntico, podendo gerar sérios problemas de saúde a nível local e geral, tais como a bacteremia e a septicemia. A bacteremia em indivíduos saudáveis normalmente é assintomática e transitória, durando aproximadamente 30 minutos. No entanto, em pacientes imunocomprometidos as bactérias conseguem se multiplicar no sangue, resultando em septicemia local ou generalizada, podendo levar à óbito (Silva, 2010).

A definição de sepse foi revista e aceita pela literatura no ano de 2016 e é definida como a presença de uma alteração orgânica grave devido à resposta desregulada do organismo do indivíduo frente à uma infecção, e que essa reação do organismo pode levar o paciente à óbito caso não seja diagnosticada e tratada imediatamente.

Segundo Silva (2010), atualmente entende-se que as infecções endodônticas podem gerar infecções sistêmicas a partir de três formas, sendo elas:

1) Através de um abscesso agudo, no qual microrganismos são disseminados na corrente sanguínea;

2) Por meio da bacteremia transitória causada durante um tratamento endodôntico imprudente;

3) Pela liberação de produtos bacterianos de uma lesão periapical crônica.

Tendo em vista a questão sobre a falta de informação e a negligência para com a necessidade e privação da endodontia, é válido ressaltar a importância de não negligenciar o tratamento endodôntico quando indicado, uma vez que grande parte dos pacientes com quadro clínico séptico acabam indo à óbito (Machado *et al.*, 2018).

### 3.3 CARDIOPATIA - O QUE É?

O termo cardiopatia refere-se a alterações estruturais ou funcionais do coração, distintas das doenças cardiovasculares que envolvem vasos sanguíneos. Podem ser congênitas, presentes desde o nascimento, ou adquiridas ao longo da vida, e subdividem-se em agudas ou crônicas. Entre as mais comuns estão insuficiência cardíaca, arritmias, doença coronariana, aterosclerose, doenças valvares e endocardite infecciosa (Castro, 2021).

As cardiopatias congênitas podem incluir defeitos septais, obstrutivos ou cianóticos, variando em gravidade e necessidade de intervenção cirúrgica (Nettina, 2012). Sua etiologia, muitas vezes desconhecida, pode estar associada a fatores maternos como tabagismo, doenças metabólicas e uso de substâncias durante a gestação. Tanto as formas congênitas quanto as adquiridas exigem tratamento específico, envolvendo medicamentos e/ou cirurgia, além de medidas preventivas relacionadas ao estilo de vida (Oliveira, 2018).

No que se trata da relação existente entre os pacientes portadores de cardiopatias e o tratamento endodôntico, o que acontece é que na região da superfície endotelial do coração, estes microrganismos das infecções dos canais radiculares, quando não tratados e após migrar para a corrente sanguínea, podem causar a inflamação do endocárdio conhecida como endocardite infecciosa. As regiões mais comumente afetadas pela endocardite infecciosa são as válvulas cardíacas, ocorrendo no lado esquerdo do coração (Binard, 2018).

### 3.4 TRATAMENTO ENDODÔNTICO EM CARDIOPATAS

Segundo a Sociedade Brasileira de Cardiologia (2019), estima-se que no mundo vinte e três milhões de pessoas possuam alguma cardiopatia, e que no Brasil,

diagnostica-se aproximadamente quatrocentos mil casos por ano, com uma ocorrência de cento e cinquenta mil mortes.

Sendo assim, a cardiopatia se apresenta como uma das doenças mais prevalentes nos indivíduos, levando a grandes probabilidades dos profissionais cirurgiões-dentistas se depararem com essa doença em seu cotidiano clínico. Os tratamentos endodônticos na atualidade da Odontologia tem se tornado um procedimento cada vez mais comum, em virtude disto, há uma vertente que se preocupa com as condições necessárias para a preservação de dentes comprometidos por lesões infecciosas onde a endodontia é utilizada como ferramenta para aplicação da prevenção, diagnóstico e tratamento de doença nas regiões pulpares e perirradiculares, sendo necessário a intervenção antecipada evitando a ocorrência de patologias complexas e graves (Oliveira *et al*, 2018).

Desse modo, quando implementado o tratamento é possível restaurar a saúde biológica e clínica, controladamente, retomando as funções vitais e funcionais dos elementos dentários que podem ser acometidos (Schcaira, 2005).

Todavia, segundo Lafaurie *et al.* (2019), caso esse procedimento não seja realizado, haverá possivelmente a proliferação de colônias bacterianas para regiões proximais, podendo atingir o sistema vascular e corrente sanguínea.

Pacientes que apresentam condições médicas complexas precisam de uma atenção especial, tornando-se assim, um desafio à medida que é preciso uma observação das condições predisponentes dos pacientes, analisadas de uma forma detalhada na anamnese. Os riscos aos pacientes cardíacos podem ser descritos por meio de fundamentos baseados em Binard (2018), que demonstra que os microrganismos bacterianos causam uma injúria a determinado elemento dentário na cavidade oral, alocando-se promovendo a sua entrada por meio de tecidos periapicais.

Isto, decorrente de algum tipo de infecção endodôntica, e esta migração ocorre por meio da corrente sanguínea do corpo, estes microrganismos irão se fixar em vegetações preexistentes do endotélio do coração, próteses ou dispositivos cardíacos que são implantados, podendo desencadear a inflamação do endocárdio, gerando uma predisposição a endocardite bacteriana e por conseguinte a septicemia (Araújo Júnior *et al*, 2019).

A periodontite apical (AP) se configura como um processo inflamatório e destrutivo que atinge as estruturas periapicais dos elementos dentários, sendo

desencadeado pela presença de uma invasão bacteriana não tratada na polpa dental (Lopes; Siqueira Junior, 2020).

De forma notável, as doenças cardiovasculares (DCVs) compartilham com a periodontite apical mecanismos patogênicos semelhantes, estabelecendo um cenário crônico de inflamação que pode se manifestar tanto localmente, quanto a nível sistêmico, caso não seja tratado adequadamente (Ricucci; Siqueira Junior, 2010).

Os tecidos afetados neste contexto são predominantemente de natureza conjuntiva, e o processo inflamatório que se desenvolve se caracteriza pela vasodilatação, liberação de mediadores celulares, aumento do metabolismo celular, influxo de células e extravasamento de fluidos, resultando, por conseguinte, na degradação dos tecidos afetados. Nesse sentido, há conjecturas que consideram a periodontite apical como um possível contribuinte intrínseco para o desenvolvimento das doenças cardiovasculares. Isso se deve à resposta inflamatória localizada que pode desencadear uma reação imuno inflamatória mais ampla, não se limitando apenas à lesão originalmente presente (Egea; Gonzalez; Cosano, 2015).

Segundo AlRahabi e Abuong (2017) o tratamento não é indicado para todos os grupos predisponentes a uma endocardite, entretanto, existem outras vertentes que levam a utilização de profilaxias antibióticas. Pinheiro *et al* (2020) afirmam que qualquer procedimento de risco requer a avaliação da necessidade de uma profilaxia antibiótica, principalmente em pacientes com propensão a desenvolverem a endocardite bacteriana.

Diante do exposto por Kuzekanani e Gutmann (2019), é necessário que o paciente forneça uma carta de consentimento de seu cardiologista, juntamente com as indicações dos medicamentos farmacológicos. Do mesmo modo que, as dosagens anestésicas possíveis de aplicação, antes de iniciar qualquer tratamento endodôntico em pacientes com histórico recente ou passado de doenças cardiovasculares.

#### 3.4.1 Indicações

Em 1885 o pesquisador Osler publicou pesquisa relacionando a Endocardite Infecciosa (EI) a procedimentos cirúrgicos, descreveu possíveis associação entre endocardite e bacteremia. Publicações seguintes também atestaram a relação entre endocardite e bacteremias, causada por procedimentos cirúrgicos, inclusive cirurgias dentárias. Existe então a relação entre bacteremia causada por procedimentos dentários e endocardite. Portanto, desenvolveu-se protocolos de antibioterapia

preventivos, publicados inicialmente em um guia da American Heart Association (AHA) em 1995 (Fernández *et al.*, 2018).

Existem diversas manifestações clínicas para inúmeros tipos de endocardite, englobando uma variação de sintomas divididos entre subagudos e agudos. A manifestação dos diversos tipos de sintomas irá depender do microrganismo causador. Tendo como exemplo, pneumococos, *S. aureus* e *Streptococcus*  $\beta$ hemolíticos tendem a manifestar sintomas de endocardite aguda. Já as bactérias *Streptococcus viridans*, *Staphylococcus coagulase-negativos* (CoNS), *enterococcus* e o grupo HACEK tem a sintomatologia subaguda (Jameson *et al.*, 2018).

De acordo com Eli Vianna (2006), a presença de microrganismos existe em todos os canais radiculares que apresentam lesão periapical. As espécies observadas são variadas, incluindo: *Gemella morbillorum*, *Propionibacterium acnes*, *Eubacterium lentum* e *Actinomyces naeslundii*.

Aproximadamente 40% dos episódios de Endocardite Infeciosa possuem origem na cavidade oral, gerando uma taxa de mortalidade de 15 a 25%, sendo que quando o microrganismo causador for da espécie estafilococo o índice de mortalidade é maior (Binard, 2018).

A profilaxia baseada em antibióticos tem sido aplicada na prevenção de endocardite infecciosa em cirurgias dentárias desde 1950, nos casos de pacientes de risco. No entanto, entre 2007 e 2009, as instituições renomadas consideradas autoridades no que abrange os cuidados de saúde, indicaram restrições dos casos em que é administrada a profilaxia, pois as evidências científicas que suportam a profilaxia antibiótica são poucas, levando em conta os custos justamente com os possíveis efeitos colaterais relacionados aos antibióticos (Hafner *et al.*, 2020).

Considerando os prós e contras, as organizações internacionais European Society of Cardiology (ESC) e a American Heart Association (AHA) lançaram orientações, designando os casos nos quais é aplicável o regime de profilaxia antibiótica (Hafner *et al.*, 2020).

### 3.4.2 Especificidades

A indicação do tipo de tratamento ou até mesmo a sua não indicação dependerá da personalidade de cada paciente. Segundo Barros (2011), é importante notar que os pacientes cardiopatas precisam de um planejamento para seus atendimentos, visando às suas necessidades. A anamnese precisa ser minuciosa, com verificação dos sinais

vitais. Como estes pacientes têm dificuldade em respirar na posição supina é imprescindível verificar a inclinação da cadeira, além de consultas mais curtas e a necessidade de tratamento multidisciplinar.

O atendimento multidisciplinar entre o cirurgião-dentista e o médico é um aliado necessário no que se trata de evitar o surgimento de possíveis intercorrências (Pinheiro *et al.*, 2019).

### 3.4.3 Uso de medicamentos em pacientes cardiopatas

As DCVs apresentam particularidades notáveis no que diz respeito ao uso de medicamentos no cotidiano, e em grande parte, os riscos associados a problemas coronários estão intrinsecamente relacionados ao controle da ansiedade e da dor. Em intervenções clínicas, a administração de anestésicos locais desempenha um papel crucial, no entanto, quando se trata de pacientes cardiopatas, é essencial observar que, em muitos casos, há recomendações médicas para o uso de anestésicos isentos de vasoconstritores. Isso se faz necessário para evitar interações indesejadas que possam resultar no aumento da pressão arterial e outras complicações potenciais (QUADRO 1) (Malamed, 2021).

**Quadro 1** – Fatores consideráveis a serem levados em consideração em relação à medicamentos, para se evitar possíveis intercorrências

Avaliação da necessidade de realização de uma profilaxia antibiótica em pacientes cardiopatas - uma vez que é comprovado que procedimentos endodônticos podem ocasionar bacteremias transitórias (Pinheiro <i>et al.</i> , 2019).
O tempo ideal para a administração de medicamentos para profilaxia antibiótica é de 30 a 60 minutos antes do início do procedimento a ser executado(Andrade <i>et al.</i> , 2013).
Contraindicação do anestésico bupivacaína - esta substância é cardiotóxica e não deve ser utilizada por pacientes cardiopatas (Barros, 2011).
Os anestésicos prilocaína com felipressina e lidocaína sem vasoconstrição apresentam bons resultados em pacientes cardiopatas. Caso for usado epinefrina, a quantidade máxima deve ser de 0,04mg (Cáceres <i>et al.</i> , 2008).

Fonte: adaptado de Andrade *et al.* (2013); Cáceres *et al.* (2008); Barros (2011); Pinheiro *et al.* (2019).

### 3.4.4 Controle da ansiedade e dor

O manejo da ansiedade em indivíduos que sofrem de doenças cardíacas está intimamente associado à mitigação dos níveis de estresse, especialmente quando se submetem a procedimentos de natureza prolongada. A qualidade do entrosamento entre o paciente e o cirurgião-dentista é crucial, destacando-se a importância da

confiança mútua e da atenção minuciosa dedicada à condução de cada etapa do tratamento. Tudo isso deve ser baseado em um planejamento preciso e transparente, com o intuito de minimizar ao máximo qualquer desconforto ou sensação de dor durante o desenrolar dos procedimentos. Alguns medicamentos desempenham um grande papel no auxílio de um tratamento mais tranquilo (QUADRO 2) (Andrade *et al*, 2013).

**Quadro 2** – Medicamentos e suas posologias que podem ser utilizados para o controle da ansiedade e da dor em pacientes cardiopatas

<b>Controle da ansiedade</b>	<b>Posologia</b>
Diazepam Alprazolam (ação rápida(inicial): Dose única, pelo menos 45 minutos antes do procedimento).	5 a 10 mg 0,5 a 0,75 mg
Lorazepam (Ação lenta (inicial): dose única 2 horas antes do atendimento)	1 a 2 mg
<b>Controle da dor pós-operatória</b>	<b>Posologia</b>
dipirona (dor leve e moderado)	500 a 1000 mg
paracetamol (dor leve e moderado)	750 mg
Betametasona (atividade de longo prazo) Dexametasona (atividade de longo prazo) (procedimentos mais invasivos) administrados em uma ou em seu máximo, até duas doses)	2 mg 4 mg

Fonte: adaptado de Andrade *et al* (2013); Lopes; Siqueira Junior, (2020).

### 3.4.5 Profilaxia Antibiótica

Há uma crescente inquietação em relação às medidas profiláticas com antibióticos prescritas para pacientes com condições cardíacas, com um enfoque particular na redução das complicações cardíacas graves e na prevenção da endocardite infecciosa, com o objetivo de melhorar os resultados pós-operatórios. Essa apreensão surge devido ao aumento constante do uso indiscriminado de antibióticos ao longo do tempo, que, por sua vez, tem desencadeado o desenvolvimento de resistência bacteriana. Um estudo realizado nos Estados Unidos revelou alarmantes vinte e três mil óbitos anuais associados a esse fenômeno (American Heart Association, 2021).

Conforme as diretrizes da American Heart Association (AHA) (2021), os antibióticos profiláticos (QUADRO 3) são administrados em dose única antes de

procedimentos cirúrgicos, com uma janela de tempo de 30 a 60 minutos. Dessa forma, eles são especialmente recomendados para casos de doenças transitórias e de menor magnitude. Essas diretrizes visam a assegurar a eficiência e a segurança do uso desses medicamentos, cujos detalhes podem ser descritos da seguinte forma:

**Quadro 3 –** Medicações e posologia dos antibióticos profiláticos

Via de administração	Medicação	Criança	Adulto
Via oral	Amoxicilina	50 mg/kg	2 g
Impossibilitado de tomar a medicação via oral	Ampicilina	50 mg/kg IM ou IV	2 g IM ou IV
	Cefazolina ou Ceftriaxona	50 mg/kg IM ou IV	1 g IM ou IV
Alérgicos a penicilina ou ampicilina	Cefalexina (cefalosporinas não devem ser usadas em indivíduos com histórico de choque anafilático, edema angioneurótico ou reação alérgica com penicilinas ou ampicilinas)	50 mg/kg	2 g
	Azitromicina ou Claritromicina	15 mg/kg	500 mg
	Doxiciclina	<45 kg, 2.2 mg/kg >45 kg, 100 mg	100 mg
Alérgicos a penicilina ou ampicilinas e sem possibilidades de ingestão via oral	Cefalexina (cefalosporinas não devem ser usadas em indivíduos com histórico de choque anafilático, edema angioneurótico ou reação alérgica com penicilinas ou ampicilinas)	50 mg/kg IM ou IV	1 g IM ou IV

Fonte: adaptado de American Heart Association (2021).

### 3.4.6 Riscos e complicações

Um coração fisiologicamente saudável em sua totalidade garante a perfusão adequada para as funções vitais do organismo, a incapacidade dele na diminuição ou na ausência de oxigenação para o corpo, resulta em sua maioria em uma deterioração das atividades metabólicas, gerando complicações. Os indivíduos que apresentam comorbidades múltiplas, demonstram um agravamento e comprometimento do tratamento odontológico (Schcaira, 2005; Santos, 2021).

A cavidade oral é a via de entrada para as infecções, com tendência à disseminação para outras regiões do organismo, acometendo ao indivíduo um quadro de bacteremia e até sepse (Eduardo *et al.*, 2019).

Segundo Binard (2018), as classificações de riscos para pacientes cardiopatas são três: alto risco; risco moderado e risco baixo. As condições de alto risco incluem endocardite bacteriana já disseminada, válvula cardíaca protética ou material protético usado na reparação da válvula cardíaca, doença cardíaca congênita cianótica não corrigida, englobando condutas paliativas e shunts, doença cardíaca congênita,

cardiopatias congênitas totalmente corrigidas com dispositivo ou material protético, tanto por cirurgia quanto por intervenção por cateter, nos primeiros seis meses depois do processo, pacientes que receberam transplante cardíaco e desenvolveram valvulopatia cardíaca e cardiopatias congênitas corrigidas mas que ainda apresenta defeitos residuais no local ou próximo de um adesivo protético.

Já em médio risco ou moderado, compreende a cardiopatia congênita estrutural, valvulopatia adquirida, prolapso da valva mitral com insuficiência, cardiomiopatia hipertrófica e displasia valvar. E por fim condições de baixo risco englobam lesão do septo atrial sem distúrbios, sopros no coração inofensivos ou funcionais, cirurgia com enxerto para derivação da artéria coronariana, febre reumática prévia sem disfunção valvar, prolapso da válvula mitral sem refluxo valvular, marcapasso cardíaco ou implantes de desfibriladores, dentre outros (Binard, 2018).

Conforme afirma Teixeira *et al.* (2008), o cirurgião dentista ao se deparar com episódios inadequados relativos a cardiopatias precisa estar pronto para procedimentos emergenciais, como administração de oxigênio e ressuscitação cardiopulmonar ao paciente. As complicações do tratamento endodôntico estão atreladas diretamente aos fatores predisponentes do paciente cardiopata, em que em estado compensado os riscos são minimizados, desde que haja uma interação multiprofissional entre cirurgião-dentista e o médico responsável, para que faça um apanhado geral do paciente a fim de evitar transtornos na intervenção odontológica. Ao passo que na septicemia, os pacientes apresentam casos graves e desfavoráveis relacionados a cavidade oral, em que o indivíduo chega a um estado crítico de má higiene oral, falta de procura ao profissional odontólogo, bem como fatores éticos, sociais e econômicos que estão intrínsecos às condições de vida do paciente. O risco pode se tornar ainda maior, à medida que o paciente apresenta outras comorbidades e comprometimento do sistema imunológico.

Na atualidade, conforme estipulado pela European Society of Cardiology (ESC), são considerados procedimentos com alto risco incluindo a manipulação das regiões gengivais, a perfuração de mucosa oral, bem como a região periapical, o que abrange os procedimentos endodônticos (Lopes; Siqueira Junior, 2020). Estas condições fizeram com que fosse estipulado um quadro de procedimentos quanto a sua necessidade, na qual pode-se explicar a razão ou não da profilaxia antibiótica de acordo com os fatores de risco existentes (QUADRO 4), entretanto, alguns especialistas ainda divergem, principalmente os cardiologistas.

**Quadro 4 – Apresentação dos fatores de risco e respectivas recomendações**

<b>Risco alto (recomendado profilaxia antibiótica)</b>
Infarto recente do miocárdio Quadros graves de angina e instáveis Insuficiência cardíaca congestiva descompensada Arritmias cardíacas importantes Bloqueio atrioventricular de alto grau Arritmias ventriculares sintomáticas Arritmias supraventriculares importantes
<b>Risco intermediário (recomendado profilaxia antibiótica)</b>
Angina pectoris Infarto agudo do miocárdio prévio com onda patológica Insuficiência cardíaca compensada Diabetes Mellitus
<b>Risco baixo (não recomendado profilaxia antibiótica)</b>
Idade avançada Alterações importantes no ECG Ritmos cardíacos não sinusais Dispneia de esforço ou baixa capacidade funcional Antecedentes de ataque cardíaco Hipertensão arterial descompensada ou grave

Fonte: adaptado de Lopes; Siqueira Junior (2019); Santos (2021).

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para abordar tão intrincada problemática, de imperiosa necessidade se faz que os cirurgiões-dentistas se atentem para as particularidades inerentes a cada paciente. A profilaxia antibiótica, conquanto possa assumir caráter imprescindível, e em determinados cenários indispensável, em que deve ser submetida a uma meticulosa avaliação, devido aos potenciais efeitos colaterais e à insuficiência de evidências científicas robustas que a respaldam em todas as circunstâncias.

A interligação entre as infecções endodônticas e as enfermidades cardíacas se insinua como um domínio complexo, reclamando a atenção de um corpo multidisciplinar de profissionais de saúde. O tratamento endodôntico, cujo caráter fundamental para a prevenção de complicações sistêmicas é indubitável, deve ser exercido com ponderação, à luz das especificidades de cada paciente, sobretudo daqueles acometidos por problemas cardíacos. A prevenção, o diagnóstico precoce e a terapêutica apropriada das infecções dentárias desempenham, nesse contexto, um papel de inquestionável magnitude na preservação da saúde bucal e, por extensão, na promoção do bem-estar global dos indivíduos.

## REFERÊNCIAS

ALRAHABI, M. K; ABUONG, Z. A. Antibiotic abuse during endodontic treatment in private dental centers - dental centers. **Saudi Medical Journal**, v. 38, n. 8, p. 852-856, 1 ago. 2017 . Disponível em: <https://doi.org/10.15537/smj.2017.8.19373>. Acesso em: 2 set. 2023.

ALVES, M. F. V. M. *et al.* **Infecções Endodônticas e sua Relação com Manifestações Sistêmicas**. Editora RGO, p. 45-50, Aug. 2010. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Marilia-Marceliano-Alves/publication/282957131\\_Infecoes\\_endodonticas\\_e\\_sua\\_relacao\\_com\\_manifestacoes\\_sistemicas/links/5624412f08aea35f26868f18/Infecoes-endodonticas-e-sua-relacao-com-manifestacoes-sistemicas.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Marilia-Marceliano-Alves/publication/282957131_Infecoes_endodonticas_e_sua_relacao_com_manifestacoes_sistemicas/links/5624412f08aea35f26868f18/Infecoes-endodonticas-e-sua-relacao-com-manifestacoes-sistemicas.pdf). Acesso em: 17 set 2023.

ANDRADE, E. D. *et al.* **Farmacologia, anestesiologia e terapêutica em odontologia**. São Paulo : Artes Médicas, 2013. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788536701882/pageid/0>. Acesso em: 12 out. 2023.

ARAÚJO JÚNIOR, J. L. *et al.* Associação entre endocardite bacteriana e procedimento de cirurgia e traumatologia bucomaxilofacial. **Arch Health Invest.**, v. 8, n. 3, p. 139-144, 24 mai. 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.21270/archi.v8i3.3177>. Acesso em: 12 set. 2023.

BARBOSA, G. M. R. A. *et al.* Condutas clínicas no diagnóstico e tratamento das infecções odontogênicas: revisão integrativa de literatura. **Research, Society and Development**, v. 12, n. 4, p. e13512441003, 5 abr. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.33448/rsd-v12i4.41003>. Acesso em: 17 set 2023.

BARROS, M. N. F *et al.* Tratamento de pacientes cardiopatas na clínica odontológica. **Revista Saúde e Pesquisa**, v. 4, n. 1, p. 109-114, jan./abr. 2011. Disponível em: <https://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/saudpesq/article/view/1580>. Acesso em: 15. out. 2023.

BAYETTO, K; CHENG, A; GOSS, A. Dental abscess: A potential cause of death and morbidity. **Australian Journal of General Practice**.v. 49, n. 9, p. 563-567, 1 set. 2020. Disponível em: <https://doi.org.10.31128/ajgo02-20-5254>.. Acesso em: 17 set. 2023.

BINARD, L. **Tratamento Endodôntico como gatilho para Endocardite Infecçiosa**. Fernando Pessoa. Universidade Fernando Pessoa. Faculdade de Ciências da Saúde, 2018. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10284/7192>. Acesso em: 23 out. 2023.

CABELL, C. H.; ABRUTYN,E.; KARCHMER, A. W. Bacterial Endocarditis. **Circulation**, v. 107, n. 20, p. 185-187, 27 mai. 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.1161/01.cir.0000071082.36561.f1>. Acesso em: 16. ago. 2023.

CÁCERES, M. T. F. *et al.* Efeito de Anestésicos Locais com e sem Vasoconstritor em Pacientes com Arritmias Ventriculares. Instituto do Coração do Hospital das

Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, São Paulo. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v.91, n. 3, set. 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0066-782x2008001500002>. Acesso em: 15 set. 2023.

CARDINAL, H. H. *et al.* Infecção endodôntica como fator de risco para doença coronariana. **Rev Odontol Bras Central**. [Cuiabá], v. 21, n. 60, p. 1-7, 16 jan. 2013. Disponível em: <https://www.robrac.org.br/seer/index.php/ROBRAC/article/view/757/678>. Acesso em: 29 set. 2023.

CARVALHO, M. C. M. **Construindo o saber: metodologia científica - fundamentos e técnicas**. Papyrus Editora, 2021. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=ptBR&lr=&id=bOBDEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT2&dq=metodologia+cient%3%ADfica+&ots=k8FjGA5tnE&sig=LvpPJ8TqTZnEHZ8quNP6kYw5Z9E#v=onepage&q=metodologia%20cient%3%ADfica&f=false>. Acesso em: 17 set. 2023.

CASTRO, I. **Livro-texto da sociedade brasileira de cardiologia**. 3.ed. Barueri, São Paulo: Editora Manole, 2021. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786555761009/>. Acesso em: 08 out. 2023.

Sociedade Brasileira de Cardiologia. **Doenças Cardiovasculares no Brasil**, 2019. Disponível em: <https://www.estatisticabrasil.cardiol.br/gbd-dasboard?lang=pt>. Acesso em: 20 set. 2023

EDUARDO, F. P.; BEZINELLI, L. M.; CORRÊA, L. **Odontologia hospitalar** . 1. ed. Barueri, São Paulo: Editora Manole, 2019. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788520457399/pageid/4>. Acesso em: 3 ago. 2023.

EGEA J.J. S.; GONZÁLEZ J. M.; COSANO L. C. Endodontic medicine: connections between apical periodontitis and systemic diseases. **International Endodontic Journal**. v.48, n. 10, p 933-951, 3 ago. 2015. Disponível em: [10.1111/iej.12507](https://doi.org/10.1111/iej.12507). Acesso em 18 de out. 2023.

FERNÁNDEZ, E. *et al.* Relevancia de profilaxis antibiótica ante procedimientos dentales generadores de bacteriemias transitorias. **Revista Médica de Chile**, v. 146, n. 7, p. 899–906, jul. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.4067/s0034-98872018000700899>. Acesso em: 15 out. 2023.

FONTELLES, M. J. *et al.* Metodologia da pesquisa científica: diretrizes para a elaboração de um protocolo de pesquisa. **Revista Paranaense de Medicina**, Belém, Pará, .23, n.3, p. 1-8, jul-set. 2009. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-588477>. Acesso em: 03 ago. 2023.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019. Disponível em: [https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788597020991/epubcfi/6/10\[%3Bvnd.vst.idref%3Dcopyright\]!/4/42/1:20\[098%2C-4\]](https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788597020991/epubcfi/6/10[%3Bvnd.vst.idref%3Dcopyright]!/4/42/1:20[098%2C-4]). Acesso em: 03 set. 2023.

HAFNER, S. *et al.* Antibiotic prophylaxis of infective endocarditis in oral and maxillofacial surgery: incomplete implementation of guidelines in everyday clinical practice. **International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, v. 49 n. 4, p. 522–528, abr. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2019.09.007>. Acesso em: 15 de out. 2023.

HEERDT, M. L; LEONEL, V. **Metodologia científica e da pesquisa**: livro didático. 5 ed. Palhoça: UnisulVirtual, 2007. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/bitstream/ANIMA/22112/1/fulltext.pdf>. Acesso em: 03 set. 2023.

HUBER, J. *et al.* Cardiopatias Congênitas em um Serviço de Referência: Evolução Clínica e Doenças Associadas. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v.94, n. 3, p. 333-338, mar. 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0066-782x2010000300009>. Acesso em: 11 out. 2023.

JAMESON, J. L. *et al.* **Medicina interna de Harrison**. tradução: André Garcia Islabão et al. **20. ed.** Porto Alegre: AMGH, 2020. Disponível em: [https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788580556346/epubcfi/6/10\[%3Bvnd.vst.idref%3Dcopyright.xhtml\]!/4/2/30/2/1:82\[rev%2Cele\]](https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788580556346/epubcfi/6/10[%3Bvnd.vst.idref%3Dcopyright.xhtml]!/4/2/30/2/1:82[rev%2Cele].). Acesso em: 02 set. 2023.

KUZEKANANI, M; GUTMANN, J. L. **Latest Concepts in the Endodontic Management of Patients with Cardiovascular Disorders**. Eur Endod J 2019; 4: 86-9. Disponível em: [10.14744/eej.2019.70288](https://doi.org/10.14744/eej.2019.70288). Acesso em: 10 set. 2023.

LAFABRIE, G. I. *et al.* **Impact of antibiotic prophylaxis on the incidence, nature, magnitude, and duration of bacteremia associated with dental procedures**: a systematic review. The Journal of the American Dental Association, v. 150, n. 11, p. 948-959, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.adaj.2019.06.017>. Acesso em: 15 ago. 2023.

LIMA, C. B. L. C. **Desfecho cerebral de um abscesso de origem odontogênica**: Relato de caso. Universidade Federal do Maranhão Centro de Ciências Biológicas e da saúde curso de Odontologia, São Luís, 2022. Disponível em: <https://monografias.ufma.br/jspui/bitstream/123456789/6164/1/CATHARINEBRASILIMACOSTALIMA.pdf>. Acesso em: 13 set. 2023.

LOPES, H. P; SIQUEIRA JUNIOR, J.F.. **Endodontia**: Biologia e Técnica. 5.ed. Rio de Janeiro: Grupo GEN Grupo Editorial Nacional. Editora Guanabara Koogan, 2020. E-book. ISBN 9788595157422. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595157422/>. Acesso em: 13 set. 2023.

MACHADO, Gabriela Moraes *et al.* **Sepse**: novos conceitos e importância da atuação odontológica. Revista Saúde e Ciência Online. ,v. 7, n. 1, p. 115-131, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.35572/rsc.v7i1.86>. Acesso em: 13 set. 2023.

MALAMED, S. F. **Manual de anestesia local**. 7. ed. Rio de Janeiro : GEN | Grupo Editorial Nacional S.A. Publicado pelo selo Editora Guanabara Koogan Ltda., 2021. Disponível em:

[https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788595158511/epubcfi/6/2\[%3Bvnd.vst.idref%3Dcover\]!/4/2/2%4051:2](https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788595158511/epubcfi/6/2[%3Bvnd.vst.idref%3Dcover]!/4/2/2%4051:2). Acesso em: 12 set. 2023.

OLIVEIRA, C. G. **Cardiopatas congênitas uma revisão da literatura**, Anápolis: Goiás, p. 1-41, 1 jan. 2018. Disponível em:

<http://repositorio.aee.edu.br/jspui/handle/aee/974>. Acesso em: 11 out. 2023.

OLIVEIRA, E. A. C. *et al.* Tratamento endodôntico em paciente cardiopata: revisão de literatura. **Revista de Odontologia Contemporânea** v. 2, n. 2, p. 51-57, 2018.

PAIVA, L. C. A.; CAVALCANTI, A. L. Anestésicos locais na Odontologia: uma revisão de literatura. **Publicativo UEPG Ciências Biológicas e Saúde**, Ponta Grossa, v. 11, n. 2, p. 35-42, jun. 2005. Disponível em:

<https://doi.org/10.5212/publ.biologicas.v.11i2.0005>. Acesso em: 17 ago. 2023.

PAULA E SILVA, F. W. G. *et al.* **Reação inflamatória periapical: repercussões sistêmicas?**, *Odontol. Clín. - Cient.* v. 9, n. 4 , pp. 299-302. dez. 2010. Disponível em:

[http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1677-38882010000400004&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt](http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1677-38882010000400004&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt). Acesso em: 11 out. 2023.

PINHEIRO, J. C. *et al.* Tratamento odontológico em pacientes com pré- disposição a endocardite bacteriana: Revisão de literatura. **Revista da Academia Brasileira de Odontologia**, Rio de Janeiro, v. 9, n.1, p. 20-25, 28 dez. 2020. Disponível em:

<http://www.rvacbo.com.br/ojs/index.php/ojs/article/download/475/543>. Acesso em: 1 ago. 2023.

RAJANI R.; KLEIN J. L. Infective endocarditis: A contemporary update. **Clinical Medicine**, v. 20, n. 1, p. 31-35, jan. 2020. Disponível em:

<https://doi.org/10.7861/clinmed.cme.20.1.1>. Acesso em: 13 set. 2023.

RICUCCI, D; SIQUEIRA JUNIOR, J. F. **Biofilms and Apical Periodontitis**. *Jornal of Endodontics*. American Association of Endodontists. Publicado por Elsevier Inc. Volume 36, Number 8, Agos, 2010. Disponível em: [10.1016/j.joen.2010.04.007](https://doi.org/10.1016/j.joen.2010.04.007).

Acesso em: 09 set. 2023.

SANTOS, J. V. **Pacientes cardiopatas e a necessidade do atendimento odontológico**. 2021. p 1-27. Trabalho de Conclusão de Curso Odontologia – UNIME, Itabuna, 2021. Disponível em:

[https://repositorio.pgsscogna.com.br/bitstream/123456789/38750/1/JOSELANE\\_SANTOS.pdf](https://repositorio.pgsscogna.com.br/bitstream/123456789/38750/1/JOSELANE_SANTOS.pdf). Acesso em: 11 out. 2023.

SCHCAIRA, V. R. L. **Avaliação de parâmetros cardiovasculares em pacientes hipertensos submetidos a tratamento odontológico sob anestesia local com vasoconstritor**. Tese (Doutorado em Odontologia)—Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas, Piracicaba, 2005. Disponível em:

<http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/288000>. Acesso em: 17 ago. 2023.

SOARES, A. J. C. **Como eu trato a sepse**, Rev Sau Aer, Rio de Janeiro, v. 2, n. 1, p. 21-26, 21 mar. 2019. Disponível em: <https://www2.fab.mil.br/dirs/phocadownload/revista2/OpiniaodoEspecialista.pdf>. Acesso em: 2 set. 2023.

SOUSA NETO, M. D. *et al.* **Endodontia: fundamentos científicos para a prática clínica**. Santana de Parnaíba, São Paulo, Editora Manole, 2022. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786555769401/>. Acesso em: 10 ago. 2023.

TEIXEIRA, C. S. *et al.* **Tratamento odontológico em pacientes com comprometimento cardiovascular**. Revista Sul Brasileira de Odontologia, v. 5, n.1, p. 68-76, 2008. Disponível em: <http://fi-admin.bvsalud.org/document/view/4sv2b>. Acesso em: 22 set. 2023.

VIANNA, E. M. **Microbiologia e tratamento das infecções endodônticas**. Repositório Da Produção Científica E Intelectual Da Unicamp, Piracicaba, São Paulo, 2006. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/296844165.pdf>. Acesso em: 11 ago. 2023.

WICHINHOSKI, A. E. R. **Tratamento endodôntico em pacientes cardiopatas**. [Trabalho de Conclusão de Curso] Guarapuava: Centro Universitário UniGuairacá, 2021. Disponível em: <http://repositorioquairaca.com.br/jspui/handle/23102004/300>. Acesso em: 10 ago. 2023.

WILSON, W. R. *et al.* Prevention of viridans group streptococcal infective endocarditis: A scientific statement from the American Heart Association. **Circulation**. Disponível em: <https://doi.org/10.1161/CIR.000000000000096>. Acesso em: 23 out. 2023.

## IATROGENIAS EM ENDODONTIA E MANEJO CLÍNICO: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Alice Rabbi Machado<sup>1</sup>  
Isabela Silva Almeida<sup>1</sup>  
Raimundo Nonato Cariman Batista<sup>1</sup>  
Thiago Moreira Bonato<sup>1</sup>  
Quesia Euclides Teixeira<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Graduandos do Curso de Odontologia da Faculdade Multivix Cachoeiro de Itapemirim-ES – alicerabbi21@gmail.com; isabelasilvaalmeida2@gmail.com; 27999480131rn@gmail.com thiagomoreirabona@gmail.com

<sup>2</sup> Professora Orientadora – Faculdade Multivix Cachoeiro – Mestre em Endodontia. Especialista em Endodontia. Especialista em Ortodontia. Especialista em Saúde da Família. Especialista em Gestão Pública. Especialista em Implantodontia – quesiaeuclides@yahoo.com

Data de submissão: 13/10/2025

Data de aprovação: 30/10/2025

### RESUMO

A Endodontia é a especialidade direcionada a tratar lesões e infecções da polpa dentária e dos tecidos perirradiculares, a fim de preservar o elemento dental, fazendo o uso de instrumentos endodônticos, soluções irrigadoras, medicações intracanaís e materiais obturadores. No entanto, apesar dos avanços dos materiais e técnicas utilizados para esse fim, ainda é possível relatar a ocorrência de falhas iatrogênicas no tratamento endodôntico. Sob esse viés, este estudo objetivou apresentar as principais intercorrências, suas causas, consequências e manejo. As iatrogenias mais recorrentes foram: perfurações do assoalho da câmara pulpar ou paredes radiculares, fraturas de instrumentos, instrumentação excessiva, subinstrumentação, sobreobturaçã, subobturaçã, transporte do canal, degraus e bloqueios. Outrossim, a análise cuidadosa de radiografias e o conhecimento da anatomia dos canais radiculares, instrumentos, materiais e técnicas foram consideradas imprescindíveis no manejo das iatrogenias. Por fim, concluiu-se que a maioria das intercorrências se origina do conhecimento insuficiente do Sistema de Canais Radiculares (SCR) e das técnicas operatórias por parte do profissional.

**Palavras-chave:** doença iatrogênica; endodontia; odontologia; tratamento do canal radicular.

## ABSTRACT

Endodontics is the specialty focused on treating lesions and infections of the dental pulp and periradicular tissues in order to preserve the tooth, using endodontic instruments, irrigating solutions, intracanal medications, and filling materials. However, despite advances in the materials and techniques used for this purpose, iatrogenic failures in endodontic treatment can still occur. In this context, this study aimed to present the main complications, their causes, consequences, and management. The most recurrent iatrogenic complications were: perforations of the pulp chamber floor or root walls, instrument fractures, excessive instrumentation, under-instrumentation, overfilling, underfilling, canal transport, steps, and blockages. Furthermore, careful analysis of radiographs and knowledge of root canal anatomy, instruments, materials, and techniques were considered essential in the management of iatrogenic complications. Finally, it was concluded that most complications originate from insufficient knowledge of the Root Canal System (RCS) and operative techniques on the part of the professional.

**Keywords:** iatrogenic disease; endodontics; dentistry; root canal therapy.

## 1 INTRODUÇÃO

A Endodontia é o ramo da Odontologia responsável pelo estudo do Sistema de Canais Radiculares (SCR), da polpa dentária e tecidos periapicais. Dessa maneira, o principal objetivo da terapia endodôntica é preservar a estrutura dental, buscando tratar infecções e lesões que venham a acometer a polpa dentária e os tecidos perirradiculares (Brasil, 2024).

Para a realização do tratamento endodôntico, é imprescindível que o cirurgião-dentista tenha um profundo conhecimento da anatomia radicular, das soluções irrigadoras, da medicação intracanal, dos materiais obturadores, do manejo de instrumentos endodônticos e das técnicas de limpeza e preparo da câmara pulpar e dos canais radiculares, a fim de evitar intercorrências futuras (Luis *et al.*, 2024).

Segundo Lopes e Siqueira (2020), a maioria dos fracassos endodônticos é decorrente de falhas técnicas e da presença de micro-organismos na região apical e periapical do dente, resultando na permanência de uma infecção intrarradicular ou

periapical não eliminada ou controlada adequadamente pelos procedimentos de preparo químico-mecânico e o uso de irrigadores e medicações intracanaís.

A iatrogenia é definida como ato prejudicial ao paciente, praticado pelo profissional. Em Endodontia, pode-se observar a presença de erros que podem acontecer durante a realização do tratamento endodôntico, como perfurações do assoalho da câmara pulpar ou paredes radiculares, fraturas de instrumentos, instrumentação excessiva, subinstrumentação, sobreobturação, subobturação, transporte do canal, degraus e bloqueios (Valladares *et al.*, 2025).

Sob esse viés, o presente trabalho objetiva apresentar os fatores que acarretam essas intercorrências, as suas consequências para o paciente, bem como o seu posterior manejo, que tem por finalidade minimizar os efeitos nocivos provenientes das iatrogenias.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

Trata-se de uma revisão de literatura baseada na análise de estudos relacionados ao tema abordado. As informações foram coletadas em sites e artigos científicos nas bases de pesquisa: Google Acadêmico, SciELO, LILACS e PubMed. Para as buscas das terminologias, foram utilizadas as palavras-chaves cadastradas nos Descritores em Ciência da Saúde (DeCS), criados pela BVS, sendo elas: doença iatrogênica, tratamento do canal radicular, Endodontia e Odontologia.

Os critérios de inclusão foram: acesso completo aos textos, escritos em português ou inglês, além da priorização de estudos científicos de publicação recente, com a possibilidade de selecionar publicações passadas desde que não sejam encontrados trabalhos atuais que discorrem o tópico desejado. Já os critérios de exclusão escolhidos foram: artigos não disponíveis na íntegra e literaturas que não possuíam relação com os conteúdos propostos. Foram selecionados 29 artigos, publicados entre 2019 e 2025.

## **3 DISCUSSÃO**

### **3.1 IATROGENIAS EM PROCEDIMENTOS ENDODÔNTICOS**

O termo iatrogenia caracteriza os erros cometidos por profissionais de saúde durante o atendimento, que trazem consequências negativas aos pacientes (da Silva *et al.*, 2022). Na Odontologia, a palavra também pode descrever uma piora no estado de saúde de um paciente, em decorrência de uma terapia realizada com intenção de

restabelecer sua saúde (Lirani, de Oliveira e Batista, 2024). Durante a realização de um tratamento endodôntico, essas falhas podem ocorrer pela utilização de material de má qualidade, por um planejamento inadequado do tratamento, ou pelo uso incorreto de material (de Paula Furtado, 2021). Assim, dentre as principais iatrogenias documentadas em Endodontia, estão incluídas: perfurações do assoalho da câmara pulpar ou paredes radiculares, fraturas de instrumentos, sobreinstrumentação, subinstrumentação, sobreobturação, subobturação, transporte do canal, degraus e bloqueios (Valladares *et al.*, 2025).

A perfuração dentária, do assoalho da câmara pulpar, ou da região de furca se dá no momento da abertura coronária, quando há calcificações, remoção excessiva de dentina ou a perda do controle da ação cortante do instrumental pelo cirurgião-dentista (Mascarello, 2021). De modo similar à perfuração das raízes, essa iatrogenia também promove a troca de bactérias entre o interior do elemento dental e os tecidos periodontais (de Macedo, 2022). Pietrzycka (2024) relata que a perfuração do assoalho da câmara pulpar e, subseqüentemente, dos tecidos periodontais adjacentes, pode ter sérias implicações para o sucesso do tratamento endodôntico, como o desenvolvimento de uma infecção bacteriana, destruição do periodonto, reabsorção óssea e a formação de tecido granulomatoso. A mesma autora destaca que a falta de diagnóstico e tratamento desse tipo de perfuração pode levar à exodontia.

As perfurações radiculares, ocasionadas pelo uso de limas (instrumental manual) ou brocas (instrumental rotatório) durante o tratamento endodôntico, dão origem a uma comunicação entre o Sistema de Canais Radiculares (SCR) e os tecidos periodontais (de Macedo, 2022), facilitando a troca de bactérias entre essas regiões, o que gera o comprometimento da integridade do dente (Ferreira, 2024). A ocorrência desse tipo de iatrogenia pode estar relacionada à presença de cálculos pulpares, calcificações, reabsorções, mau posicionamento dentário, restauração extra coronal, pinos intracanaís ou a não observância da morfologia e da inclinação axial do elemento dentário (Mascarello, 2021). Ferreira (2024) relata que uma resposta inflamatória capaz de destruir os tecidos periodontais e o osso alveolar pode se originar de uma perfuração radicular, o que poderá resultar na perda do dente acometido, se houver atraso no diagnóstico e tratamento da condição.

A adoção das ligas de NiTi (níquel-titânio) na confecção de limas endodônticas proporcionou a esses instrumentos uma maior flexibilidade, capacidade de corte e

redução da ocorrência de fratura no preparo do SCR (de Sousa Prill, 2021). Entretanto, essa ainda é uma iatrogenia presente, posto que a complexidade da anatomia do SCR, o desconhecimento das propriedades mecânicas dos instrumentos endodônticos e das técnicas adequadas pelo profissional, bem como o emprego de limas já bastante usadas, são fatores que exercem grande influência sobre o procedimento (de Sousa Prill, 2021; Mascarello, 2021). A tensão advinda da compressão dos movimentos repetitivos, relacionada à fadiga cíclica, é considerada a responsável pela fratura do instrumento durante o preparo químico-mecânico (Sampaio *et al.*, 2025). Embora a quebra das limas seja considerada uma iatrogenia, a permanência do fragmento no interior do canal radicular não provoca, necessariamente, o insucesso do tratamento endodôntico, e o profissional poderá retirá-lo do canal ou optar por não removê-lo, a depender das particularidades do caso (Louzada, 2023). Petriu (2021) afirma que o prognóstico será determinado pela presença de necrose ou polpa infectada, e que a fratura se mostra menos prejudicial quando ocorre na última fase do tratamento endodôntico, quando as condições periapicais estão em melhor estado.

A instrumentação excessiva (sobreinstrumentação) é um acidente oriundo do manuseio exagerado dos instrumentais endodônticos no SCR e além dos limites do forame apical, em decorrência, majoritariamente, de erros de tiragem radiográfica (sobreposição de estruturas anatômicas, posicionamento incorreto do aparelho de Raios X e manipulação inadequada de insumos), medição do comprimento de trabalho e orientação dos canais, desconhecimento das peculiaridades anatômicas do SCR de cada dente, imperícia ou descuido do profissional no momento do planejamento e execução dos procedimentos (Lopes, 2020; do Nascimento *et al.*, 2019). Esse erro traz riscos ao paciente e compromete significativamente o desfecho do tratamento endodôntico. De acordo com os mesmos autores, a sobreinstrumentação dificulta a acomodação do material obturador e, conseqüentemente, interfere negativamente no nível adequado de selamento dos canais radiculares, além de provocar injúria nos tecidos e estruturas periapicais.

A subinstrumentação, por sua vez, se ocasiona do manuseio inócuo de instrumentos endodônticos, não permitindo a eliminação eficaz dos resíduos biológicos e microrganismos patogênicos presentes no SCR, o que pode resultar em recidivas de dor, inflamação e distúrbios perirradiculares, quando a proliferação da microbiota atinge níveis suficientes para tal (Luis *et al.*, 2024). Sua origem pode se dar

por erros na determinação do comprimento de patência e de trabalho; imagem aquém do comprimento de trabalho; obstrução do ápice do canal radicular por detritos da instrumentação; baixo volume de solução química auxiliar no interior do canal durante a instrumentação; erros na frequência de irrigação e aspiração; não manutenção da patência do canal; e uso inadequado de instrumentos com canal helicoidal de pequena profundidade, levando ao bloqueio apical (Lopes, 2020).

O estabelecimento de um nível apical adequado e o preenchimento completo do canal radicular com um material obturador são fatores determinantes do sucesso do tratamento endodôntico. Entretanto, quando ocorre o extravasamento de cimento, cone ou ambos além do ápice (sobreobturação), essa iatrogenia pode ter origem no excesso de instrumentação, na escolha de um cone de calibre excessivamente baixo e instalado além do ápice dentário, na alta força de compressão durante a obturação ou na dificuldade técnica em decorrência de mudanças na anatomia apical, como as reabsorções (Mascarello, 2021). Ademais, cimentos com baixo vedamento promovem maior infiltração apical, e sua localização e quantidade extravasadas interferem na reação tecidual (da Silva *et al.*, 2023). Os mesmos autores ainda mencionam que os cimentos mais associados a lesões nervosas são os que têm eugenol em sua composição, que podem desencadear uma resposta inflamatória quando em contato com o Nervo Alveolar Inferior (NAI), e os com paraformaldeído, que têm potencial de causar danos permanentes ao NAI, com efeitos neurotóxicos e mutagênicos. A sobreobturação do canal radicular pode trazer consequências negativas ao paciente. De Souza Júnior *et al.* (2021) relatam a ocorrência de parestesia do lábio inferior e do mento após o extravasamento de uma pequena quantidade de cimento obturador no canal mandibular, em decorrência de um tratamento endodôntico no segundo molar inferior esquerdo, indicando o comprometimento do NAI.

Por outro lado, a subobturação ocorre quando o preparo do canal se dá aquém do limite apical de instrumentação (Mascarello, 2021). Santos Filho, Santos e Gomes (2023) relacionam essa iatrogenia à escolha de uma lima de memória incorreta, à instrumentação e irrigação insuficientes, à perda do comprimento de trabalho ou a um degrau radicular. Mascarello (2021) também observa a influência de canais curvos e atrésicos no surgimento de uma subobturação, pois poderá ocorrer o dobramento da ponta do cone de guta-percha no momento de sua instalação, originando uma obturação muito aquém do ápice radicular. Com isso, o desenvolvimento de inflamação periapical, oriunda da permanência bacteriana e outros agentes irritantes

no canal poderá ser uma consequência, bem como a percolação apical (entrada de líquido do espaço do ligamento periapical para o canal radicular), que favorecerá a proliferação de bactérias, a persistência da infecção e, conseqüentemente, o insucesso do tratamento endodôntico (Mascarello, 2021; Santos Filho, Santos e Gomes, 2023).

O transporte do canal radicular é definido pela modificação do seu curso original e, quando localizado em região apical, é classificado em três tipos: transposição do Tipo I (deslocamento mínimo do forame); Tipo II (movimento moderado da posição do forame e maior comunicação com o periápice); e Tipo III (severo deslocamento do forame e do canal) (Mello, 2021). Pode ser originado da utilização de uma lima calibrosa e pouco flexível em canais com curvatura (Maria Martins Lacerda, 2021). Assim, o cuidado durante o acesso é imprescindível para todo o tratamento endodôntico, visto que uma abertura insuficiente ou um uso indiscriminado de limas calibrosas podem levar à formação dessa iatrogenia ou de perfuração radicular (de Paula Furtado, 2021). A mesma autora ainda menciona que fatores internos, como a atresia de canais, a presença de nódulos na câmara pulpar, calcificação e má formação anatômica também podem conduzir ao transporte dos canais. O transporte do canal dificulta o contato da substância química auxiliar com o ápice dentário e também compromete a ação da medicação intracanal (com prejuízo do reparo do elemento), bem como o selamento apical. Desse modo, essa intercorrência gera deficiências na limpeza, obturação e, conseqüentemente, tem impacto negativo no prognóstico do tratamento endodôntico (Mello, 2021).

Um dos erros frequentemente observados durante o tratamento endodôntico é a formação de degraus. Em Endodontia, entende-se por degrau uma saliência irregular criada de forma iatrogênica no comprimento de trabalho do SCR durante a etapa de instrumentação, geralmente, em pontos de maior convergência das raízes onde o coeficiente elástico ou calibre dos instrumentos não são suficientes para que se adaptem adequadamente às peculiaridades anatômicas do SCR no total comprimento de trabalho previamente estabelecido. Essa circunstância impede a passagem da sonda exploradora endodôntica, dificultando a visualização das aberturas dos canais e gerando uma subinstrumentação, o que impossibilita a retirada satisfatória dos resíduos intracanaís e compromete a taxa de sucesso, qualidade da obturação e aumenta o risco de falhas no tratamento endodôntico (Luis *et al.*, 2024). Os mesmos autores, entretanto, afirmam que a não ultrapassagem do degrau pode

não apresentar nenhuma consequência maléfica ao paciente, mas a presença de fragmentos pulpare infectados não eliminados pelo preparo químico-mecânico (PQM) estão diretamente ligados à agudização de infecções e recidiva de sintomatologia dolorosa. Quando há suspeita da formação de um degrau, o profissional deve atentar-se a sinais como: posição da lima fora do comprimento de trabalho (não atinge sua parte terminal) e sensação de que a lima está presa ou resistente quando forçada. A posterior realização de exames complementares, essencialmente o exame radiográfico com a lima posicionada no ponto do desvio, se faz necessária, para visualizar o grau do transvio e sua localização para a reversão do caso (da Conceição Teixeira Ferreira, 2024; Lopes, 2020).

O bloqueio dos canais radiculares se caracteriza pelo acúmulo de debris, restos de dentina ou fragmentos de instrumentos endodônticos fraturados, que dificultam a instrumentação e a limpeza do canal (Valladares *et al.*, 2025). A não remoção desse conteúdo pode dar origem à formação de desvios ou transportes apicais, bem como desencadear a reinfecção do SCR, por dificultar a ação da solução irrigadora, e comprometer o sucesso da terapia endodôntica (Silva, 2019).

### 3.2 MANEJO DAS IATROGENIAS

A ocorrência de iatrogenias durante o tratamento endodôntico requer medidas de proteção do local comprometido e de segurança para o paciente. Assim sendo, a melhor conduta se caracteriza pela prevenção dessas intercorrências. Entretanto, quando o cirurgião-dentista atua na presença de uma iatrogenia, faz-se necessário compreender as causas relacionadas e utilizar estratégias e métodos de tratamento eficazes para um manejo adequado da intercorrência, com a finalidade de garantir o sucesso terapêutico (Ferreira, 2024).

Para o tratamento das perfurações dentárias, a determinação do local afetado é essencial para que, a partir desse diagnóstico, o profissional proceda com a descontaminação e o selamento com um material restaurador que possua biocompatibilidade com o periodonto (de Macedo, 2022). De acordo com a mesma autora, o Agregado Trióxido Mineral (MTA) é considerado o material de primeira escolha para o tratamento de perfurações dentárias, promovendo boas condições de reparo e neoformação de tecidos mineralizados e sendo biocompatível, bactericida e bacteriostático, o que evita a infiltração microbiana.

Para Louzada (2023), a partícula proveniente de um instrumental quebrado no interior do canal radicular, caso o profissional tenha optado por não retirá-la, pode não trazer nenhuma complicação, se esse fragmento estiver vedando a área apical da raiz e não houver sinais de periodontite apical, sendo essa conduta justificada quando a remoção não for possível ou quando os riscos superarem os benefícios. A retirada de fragmentos de instrumentais no interior do SCR é desafiadora e o sucesso desse procedimento ocorre de 55 a 80% das vezes (Meng *et al.*, 2020). A técnica com limas manuais pode ser utilizada para a inspeção inicial e a posterior tentativa de remoção do fragmento (Louzada, 2023). Entretanto, o método mais difundido consiste na vibração ultrassônica, que se designa pelo uso de pontas ultrassônicas de pequeno diâmetro na retirada dos instrumentos fraturados no SCR, associadas a um microscópio cirúrgico odontológico, sendo uma alternativa mais segura e conservadora na remoção de dentina (Kaul *et al.*, 2022).

Segundo Lopes (2020), no contexto da sobreinstrumentação, o profissional deverá construir um novo batente apical, de 2 a 3 mm do ápice radiográfico, com a finalidade de limitar o material obturador do canal. O autor ainda acrescenta que, quando o arrombamento for oriundo de um instrumento de grande calibre, o seu controle será por meio de um tampão apical na obturação do canal, em decorrência da dificuldade do caso.

Diante da ocorrência de subinstrumentação, a desobstrução apical radicular será efetuada com instrumentos endodônticos tipo K de aço inoxidável, por meio de movimentos de alargamento parcial à direita, com o canal preenchido por solução química auxiliar, realizando-se irrigação e aspiração em abundância. (Lopes e Siqueira Júnior, 2020).

Mascarello (2021) menciona que o preparo cônico com um batente apical, a adequada irrigação e instrumentação auxiliam na prevenção da sobreobturação, promovendo uma melhor adaptação do cone principal. Entretanto, quando há suspeita de sobreobturação, Torabinejad, Fouad e Shabahang (2022) recomendam a realização de uma radiografia antes da remoção do excesso de guta-percha, cuja massa pode ser retirada se o cimento endodôntico não tiver tomado presa. De acordo com os mesmos autores, quando há falha endodôntica proveniente dessa iatrogenia, a cirurgia apical pode ser necessária. Assim, o prognóstico será estabelecido com base na qualidade do selamento apical, quantidade e biocompatibilidade do material

extruído, resposta tecidual e toxicidade e capacidade de selamento do material de obturação da extremidade radicular.

No contexto da subobturação, se houver sinais de falha do tratamento endodôntico após um período de preservação, recomenda-se a identificação dos fatores que causaram a iatrogenia, a remoção da guta-percha e o retratamento do elemento dentário (Santos Filho, Santos e Gomes, 2023; Torabinejad, Fouad e Shabahang, 2022).

Mello (2021) ressalta o uso de limas de maior flexibilidade na prevenção da formação de um transporte durante a instrumentação de um canal curvo e, com relação ao manejo do transporte apical, a mesma autora afirma que o protocolo dependerá do estágio em que a iatrogenia se encontra: no Tipo I, a limpeza e a obturação serão realizadas normalmente; no Tipo II, uma barreira apical (preferencialmente de MTA) poderá ser utilizada para controlar o sangramento e evitar a extrusão do material obturador, e a obturação se dará após a conclusão dessa etapa; e no Tipo III, em decorrência da severidade da movimentação da posição fisiológica do canal, o cirurgião-dentista deverá realizar a melhor obturação possível, para prosseguir com uma micro cirurgia corretiva apical.

No que tange à formação de degraus, Luis *et al.* (2024) afirmam que a melhor conduta deverá ser a sua prevenção e acrescenta a importância de assegurar que brocas de ponta ativa não toquem o assoalho pulpar. Entretanto, quando o degrau já foi formado, faz-se preciso considerar a anatomia radicular por meio de radiografia, o que pode clinicamente minimizar muitas complicações (da Conceição Teixeira Ferreira, 2024). Ademais, recomenda-se que uma pequena curvatura na extremidade do instrumento endodôntico de aço inoxidável tipo K nº 15 ou menor seja feita, para se ultrapassar o degrau, e que a movimentação precisa ser rotacional à direita e à esquerda em sentido apical. Em seguida, movimentos de alargamento parcial com o movimento de limagem são indicados, para alcançar a folga das paredes do canal (Luis *et al.*, 2024).

Previne-se o bloqueio de canais através da adesão às diretrizes de instrumentação. Assim, medidas válidas incluem uma abundante e frequente irrigação, utilização de ultrassom, limpeza adequada dos instrumentos antes da reintrodução no canal e a recapitulação de todo o procedimento de instrumentação, que se caracteriza pelo uso de uma lima de menor calibre, que garantirá a

permeabilidade do canal e a prevenção do acúmulo de detritos na região apical, o que garante, em adição, a uniformidade do canal radicular (Luis *et al.*, 2024).

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao analisar as problemáticas descritas ao decorrer do artigo, conclui-se que a maioria das falhas iatrogênicas é decorrente do conhecimento insuficiente acerca do Sistema de Canais Radiculares (SCR) e de técnicas inadequadas na execução dos procedimentos endodônticos por parte do operador, apesar da evolução dos materiais e biomateriais na Endodontia. Ademais, destacou-se que o levantamento etiológico das falhas iatrogênicas é norteador na evidenciação das situações às quais deve-se deter mais atenção na prática clínica.

Diante do exposto, medidas preventivas devem ser adotadas para evitar o acometimento por iatrogenias na Endodontia, como uma anamnese detalhada, diagnóstico preciso, planejamento adequado e acompanhamento do paciente, bem como a realização de mais estudos acerca da ocorrência e manejo dessas intercorrências. Outrossim, a busca por qualificação e conhecimento anatômico e técnico por parte dos profissionais executantes se faz imprescindível para uma boa condução dos procedimentos realizados, a fim de promover melhorias e avanços nos resultados de tratamentos endodônticos.

#### REFERÊNCIAS

BONETI, Micheli Nádia et al. **Tratamento endodôntico de pré-molar superior com três canais: um relato de caso.** Revista Perspectiva, v. 44, n. 165, p. 179-188, 2020.

BRASIL. Conselho Federal de Odontologia. **A Importância do Tratamento Endodôntico na Preservação da Saúde Bucal.** [S. l.], p. 1-3, 16 out. 2024. Disponível em: <https://website.cfo.org.br/dia-mundial-da-endodontia-a-importancia-do-tratamento-endodontico-na-preservacao-da-saude-bucal/#:~:text=O%20tratamento%20endod%C3%B4ntico%20tem%20como,e%20apar%C3%Aancia%20por%20muitos%20anos>. Último acesso em: 09 set. 2025.

DA CONCEIÇÃO TEIXEIRA FERREIRA, Catarina. **Erros iatrogênicos de instrumentação no tratamento endodôntico: causas, prevenção e tratamento - Uma revisão integrativa.** 2024. 66 p. Mestrado — Universidade Fernando Pessoa, Porto, 2024.

DA SILVA RODRIGUES, Jéssica *et al.* **Aplicabilidade, biocompatibilidade e eficácia do Agregado de Trióxido Mineral em Endodontia.** Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento, v. 12, n. 4, pág. e9912440917-e9912440917, 2023.

DA SILVA, Ana Beatriz Soares *et al.* **Parestesia do nervo alveolar inferior decorrente de tratamento endodôntico: revisão de literatura.** Brazilian Journal of Health Review, v. 6, n. 4, p. 17238-17248, 2023.

DA SILVA, Regina Celly *et al.* **Aspectos da iatrogenia frente a enfermagem.** RECIMA21-Revista Científica Multidisciplinar-ISSN 2675-6218, v. 3, n. 10, p. e3102077-e3102077, 2022.

DE MACEDO, Mariane Silva. **Tratamento das perfurações radiculares iatrogênicas: revisão de literatura.** 2022.

DE PAULA FURTADO, Millena. **Possíveis acidentes no decorrer do tratamento endodôntico: revisão de literatura.** Repositório de Trabalhos de Conclusão de Curso, 2021.

DE SOUSA PRILL, Monalisa Viana. **Acidentes e complicações em endodontia: fratura de lima.** Revista Cathedral, v. 3, n. 4, p. 35-43, 2021.

DE SOUZA JÚNIOR, Claudemir *et al.* **Inferior alveolar nerve paraesthesia after overfilling into the mandibular canal, confirmed by cone-beam computed tomography: a case report.** Brazilian Dental Science, v. 24, n. 2, 2021.

DO NASCIMENTO, Bianca Mara Zakalusne *et al.* **Análise radiográfica das aberturas endodônticas de dentes de pacientes referenciados a um Centro de Especialidades Odontológicas.** Revista Sul-Brasileira de Odontologia, v. 16, n. 1, p. 22-07, 2019.

FERREIRA, Catarina da Conceição Teixeira. **Erros iatrogênicos de instrumentação no tratamento endodôntico: causas, prevenção e tratamento—revisão integrativa.** 2024.

KAUL, Rahul *et al.* **Dental operating microscope-guided retrieval of broken instrument from a deciduous molar using ultrasonics.** International Journal of Clinical Pediatric Dentistry, v. 15, n. Suppl 1, p. S114, 2022.

LIRANI, Ana Carolina Carneiro Santos; DE OLIVEIRA, Válerly Miranda Strafite; BATISTA, Paulo Sérgio. **Diferença entre erro odontológico e iatrogenia: Um levantamento sobre a percepção de cirurgiões-dentistas da cidade de Curitiba, Paraná.** Revista Brasileira de Odontologia Legal, v. 11, n. 3, 2024

LOPES, Hélio Pereira. **Endodontia - Biologia e Técnica.** 5. ed. Rio de Janeiro: GEN Guanabara Koogan, 2020. *E-book.* p.446. ISBN 9788595157422. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788595157422/>. Último acesso em: 07 set. 2025.

LOPES, Hélio Pereira; SIQUEIRA JUNIOR, José Freitas. **Endodontia: biologia e técnica**. 5a ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 2020.

LOUZADA, Leonardo Navega. **Ocorrência e manejo das fraturas de instrumentos na prática clínica endodôntica**. 2023.

LUIS, Camila Rocha *et al.* **Iatrogenias na endodontia: uma revisão de literatura**. 4. ed. Bahia: Facere Scientia, 2024. v. 2

MARIA MARTINS LACERDA, Célia. **Causas de insucessos do tratamento endodôntico quanto às variações anatômicas e preparos dos canais radiculares**. 2021.

MASCARELLO, Ana Paula. **Acidentes e complicações em endodontia**. Journal of Multidisciplinary Dentistry, v. 11, n. 3, p. 86-95, 2021.

MELLO, Rayssa de Souza Hermogens. **Principais acidentes no tratamento endodôntico**. Revista Cathedral, v. 3, n. 4, p. 11-24, 2021.

MENG, Yajun *et al.* **Microcomputed tomographic investigation of the trepan bur/microtube technique for the removal of fractured instruments from root canals without a dental operating microscope**. Clinical Oral Investigations, v. 24, n. 5, p. 1717-1725, 2020.

PETRIU, Karina. **Consequências e possibilidades de fratura dos instrumentos endodônticos no preparo de canais radiculares: revisão de literatura**. 2021.

PIETRZYCKA, Krystyna. **Furcal area and root canal perforations treatment-case series report and literature review**. Pomeranian Journal of Life Sciences, v. 70, n. 2, 2024.

SAMPAIO, Maria Luisa Miranda *et al.* **Evolução dos instrumentos endodônticos na resistência à fratura**. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, v. 11, n. 5, p. 1946-1953, 2025.

SANTOS FILHO, Evandro Pereira; SANTOS, Gustavo Lima dos; GOMES, Ruan Teixeira Rehem. **Causas iatrogênicas do insucesso do tratamento endodôntico: Uma revisão de literatura**. 2023.

SILVA, Warley Oliveira. **Comparação da remoção de debris entre xp-endo finisher e irrigação ultrassônica passiva (pui) em molares inferiores com canais mesiais classe ii de vertucci**. 2019. [s.l.: s.n.]. Disponível em: [https://dissertacoes-estacio.s3.amazonaws.com/odontologia/2019/4681865\\_warley-oliveira-mestrado.pdf](https://dissertacoes-estacio.s3.amazonaws.com/odontologia/2019/4681865_warley-oliveira-mestrado.pdf). Último acesso em: 09 set. 2025.

TORABINEJAD, Mahmoud; FOUAD, Ashraf F.; SHABAHANG, Shahrokh. **Endodontia: Princípios e Prática**. 6. ed. Rio de Janeiro: GEN Guanabara Koogan, 2022. E-book. p.403. ISBN 9788595158979. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788595158979/>. Último acesso em: 09 set. 2025.

VALLADARES, Gustavo Adrián Morales *et al.* **How much does the lack of update cost? Iatrogenesis in Endodontics under the scientific lens.** *Research, Society and Development*, v. 14, n. 7, p. e0614749060, 2025.

## ANÁLISE DAS LESÕES CERVICAIS NÃO CARIOSAS: CAUSAS, DIAGNÓSTICO E TRATAMENTO

Layla Bernardi Caprini<sup>1</sup>  
Maria Clara Mantuan dos Santos Lima<sup>1</sup>  
Thársila Almeida Severiano de Oliveira<sup>1</sup>  
Lara Lopes Muri Pogian<sup>1</sup>  
Maria Luiza do Nascimento Castanhi<sup>1</sup>  
Juliana Costa de Oliveira Frade<sup>2</sup>

1 Graduandos do curso de Odontologia da Faculdade Multivix Cachoeiro de Itapemirim-ES – laylab.caprini@gmail.com; mariaclaramantuan@gmail.com; tharsilaooliveira96@gmail.com; laralopes.muri@gmail.com; marialuizacastanhi@gmail.com

2 Professora orientadora – Faculdade Multivix Cachoeiro – Mestre em Patologia Bucal e Maxilofacial em Pacientes Especiais – juliana\_costa@alumni.usp.br

Data de submissão: 14/10/2025

Data de aprovação: 30/10/2025

### RESUMO

As lesões cervicais não cariosas (LCNC) são alterações estruturais que ocorrem na região cervical dos dentes, sem a presença de atividade bacteriana. Esses defeitos, localizados na junção cimento-esmalte, são causados por fatores mecânicos, químicos ou uma combinação de ambos. Dentre os principais fatores, os mais prevalentes na literatura são: abrasão, biocorrosão, abfração associado a cargas oblíquas e hábitos parafuncionais. O objetivo deste trabalho foi investigar as causas, métodos de diagnóstico e opções de tratamento das lesões cervicais não cariosas, para a melhoria da prevenção e gestão dessas condições clínicas. Este estudo foi realizado por meio de uma revisão de literatura com abordagem qualitativa, consultando bases como PubMed, Google Acadêmico e BVS (Biblioteca Virtual em Saúde). Foram usados os descritores: “cervical lesions”, “causes of non-cariogenic cervical lesions” e “treatments for non-cariogenic cervical lesions”, abrangendo estudos publicados entre 1988 e 2024, priorizando artigos revisados por pares e indexados. As lesões cervicais não cariosas (LCNC) são causadas por fatores multifatoriais, sendo classificadas em abfração, abrasão e erosão. Essas lesões afetam a estrutura dentária, resultando em desgaste e sensibilidade. O diagnóstico precoce e a modificação de hábitos prejudiciais, como escovação agressiva e consumo frequente de ácidos, são essenciais para a prevenção. O tratamento deve focar na eliminação dos fatores causais e na preservação da integridade dental.

**Palavras-chave:** causas de lesões cervicais não cariogênicas; lesões cervicais; tratamentos para lesões cervicais não cariogênicas.

## **ABSTRACT**

Non-carious cervical lesions (NCCLs) are structural changes that occur in the cervical region of the teeth, without the presence of bacterial activity. These defects, located at the cemento-enamel junction, are caused by mechanical factors, chemical factors, or a combination of both. Among the main factors, the most prevalent in the literature are: abrasion, biocorrosion, abfraction associated with oblique loads, and parafunctional habits. The objective of this work was to investigate the causes, diagnostic methods, and treatment options for non-carious cervical lesions, for the improvement of prevention and management of these clinical conditions. This study was carried out through a literature review with a qualitative approach, consulting databases such as PubMed, Google Scholar, and VHL (Virtual Health Library). The descriptors used were: "cervical lesions", "causes of non-cariogenic cervical lesions", and "treatments for non-cariogenic cervical lesions", covering studies published between 1988 and 2024, prioritizing peer-reviewed and indexed articles. Non-carious cervical lesions (NCCLs) are caused by multifactorial factors, being classified as abfraction, abrasion, and erosion. These lesions affect the dental structure, resulting in wear and sensitivity. Early diagnosis and modification of harmful habits, such as aggressive brushing and frequent consumption of acids, are essential for prevention. Treatment should focus on eliminating the causal factors and preserving dental integrity.

**Keywords:** causes of non-cariogenic neck injuries; cervical injuries; treatments for non-cariogenic cervical lesions.

## **1 INTRODUÇÃO**

As Lesões Cervicais Não Cariosas (LCNC) são um desafio crescente na odontologia, caracterizadas como defeitos estruturais na junção amelocementária dos dentes, resultantes de um desgaste lento e irreversível, sem envolvimento microbiano. Sua etiologia é multifatorial, abrangendo fatores biológicos, químicos e mecânicos, sendo a erosão ácida, a abrasão e as tensões oclusais (abfração) os principais

contribuintes. Essas lesões podem variar de pequenas depressões a grandes cunhas, frequentemente expondo a dentina cervical e causando hipersensibilidade dentinária. O diagnóstico das LCNC é dificultado pela subjetividade dos testes de sensibilidade e pelas limitações das radiografias convencionais na detecção precoce, o que justifica a busca por inovações como a Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC). Além disso, a escolha do material restaurador adequado é um dilema clínico crucial para garantir a longevidade do tratamento. Diante disso, o objetivo do presente trabalho foi realizar uma revisão de literatura para analisar as causas, os métodos de diagnóstico e as opções terapêuticas das LCNC, buscando fornecer uma base abrangente para o desenvolvimento de estratégias mais eficazes de prevenção e tratamento, visando a melhoria da saúde bucal e da qualidade de vida dos pacientes.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

Este estudo foi desenvolvido com base no método científico de revisão de literatura, classificado como uma pesquisa de natureza fundamental. Foi realizada uma abordagem qualitativa, visto que se baseia na análise de aspectos subjetivos e não apenas em dados quantitativos para desenvolver a literatura científica. A pesquisa foi realizada em bases de dados renomadas, como PubMed, Google Acadêmico e o portal BVS (Biblioteca Virtual em Saúde), utilizando os descritores: “lesões cervicais”, “causas das lesões cervicais não cariosas” e “tratamentos para lesões cervicais não cariosas”; “cervical injuries” “causes of non-cariogenic neck injuries” “ treatments for non-cariogenic cervical lesions”.

O protocolo de registro e análise dos dados seguiu critérios rigorosos como a seleção de estudos revisados por pares e indexados em bases de dados científicos renomadas para garantir a relevância e a qualidade dos estudos incluídos. Não houve limitação de idiomas, restringindo-se a estudos publicados e entre o período de 1988 a 2024.

Os critérios de inclusão para a seleção dos estudos envolveram publicações que abordavam especificamente as lesões cervicais não cariosas, contemplando sua etiologia, diagnóstico, tratamento e manutenção. Estudos que tratavam de lesões cariosas, sem foco direto nas lesões cervicais não cariosas, ou que não apresentassem metodologia clara, foram excluídos. Além disso, priorizou-se artigos publicados em periódicos indexados e revisados por pares, garantindo a qualidade científica da revisão realizada.

### 3 DISCUSSÃO

#### 3.1 MORFOFISIOLOGIA DENTÁRIA

No processo de odontogênese, os dentes começam a se formar ainda no estágio embrionário. Segundo Junqueira e Carneiro, o desenvolvimento dentário inicia-se com a proliferação do ectoderma e do mesênquima, formando a lâmina dentária, que dará origem aos brotos dentários. A partir desses brotos, ocorre a diferenciação das células que compõem as diferentes partes do dente (Junqueira & Carneiro, 2021).

O desenvolvimento dos dentes permanentes ocorre em uma série de estágios interdependentes. A fase de iniciação envolve a formação do germe dentário, seguida pelos estágios de capuz e sino, onde ocorrem a proliferação celular e a modelagem inicial da coroa dentária. Durante o estágio de sino, as células da papila dentária se diferenciam em odontoblastos, que sintetizam a dentina. Já o esmalte é produzido pelos ameloblastos, células derivadas do epitélio.

A composição dos tecidos dentários é diversificada e altamente especializada. O esmalte dental é o tecido mais mineralizado e resistente do corpo humano, composto por aproximadamente 96% de minerais, principalmente hidroxiapatita, além de 1% de matéria orgânica e 3% de água.

Sua organização estrutural é essencial para a proteção contra desgastes e agressões químicas e mecânicas. Estudos recentes destacam que os prismas de esmalte, que são unidades básicas formadas por cristais de hidroxiapatita, possuem uma disposição altamente ordenada e entrelaçada, o que aumenta a resistência às forças mastigatórias e evita fraturas (ZHANG et al., 2021). Proteínas não colágenas, como a osteopontina e proteínas da matriz extracelular, desempenham um papel regulador na mineralização. A hidroxiapatita (HA) é a forma cristalina de cálcio ( $\text{Ca}^{++}$ ), hidroxila ( $\text{OH}^-$ ) e íons fosfato ( $\text{PO}_4^{3-}$ ), sendo a configuração mineral biológica encontrada nos ossos, dentes e pele, mas raramente em estruturas geológicas naturais. As matrizes orgânicas dos dentes e ossos são configuradas especificamente para acomodar a nucleação e o crescimento dos cristais de HA. O exame do metabolismo e da fisiopatologia das estruturas mineralizadas revela semelhanças significativas em relação à resistência aos ácidos, carga mecânica e suscetibilidade à infecção (ZORRILLA et al., 2020).

A morfologia dos prismas varia conforme a região do esmalte. Nas áreas mais externas, como a superfície oclusal, os prismas estão mais compactados, conferindo

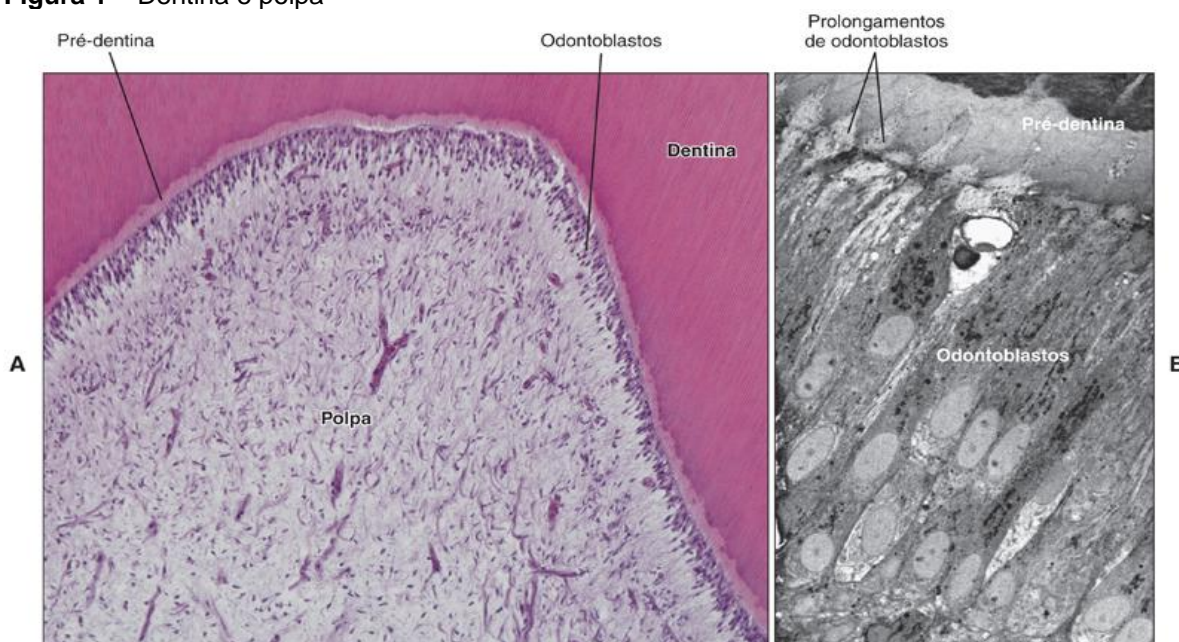
maior rigidez. Já nas áreas próximas à junção esmalte-dentina, os prismas tendem a ser mais delgados e entrelaçados, facilitando a distribuição de forças entre o esmalte e a dentina subjacente (LI *et al.*, 2021). Além disso, as características do esmalte são determinadas pelo padrão de deposição dos ameloblastos durante o desenvolvimento dentário, sendo que alterações no ambiente durante a formação podem resultar em defeitos de mineralização (JUNG *et al.*, 2022).

Novas pesquisas apontam também que a organização cristalina do esmalte pode sofrer alterações com o tempo, devido à exposição contínua a alimentos ácidos e ao desgaste mecânico, fatores que contribuem para a desmineralização. Esse processo pode ser retardado por intervenções que promovam a remineralização, como o uso de flúor, que facilita a incorporação de íons flúor à estrutura de hidroxiapatita, resultando em fluoreto de cálcio, um composto mais resistente à dissolução ácida (WANG *et al.*, 2023).

A composição orgânica, embora mínima, tem papel fundamental na organização e orientação dos cristais. As proteínas amelogenicas, como a amelogenina, guiam o crescimento cristalino durante a amelogênese, garantindo a formação correta da matriz mineralizada (ZHANG *et al.*, 2021). Esses fatores contribuem para a resistência estrutural e funcionalidade do esmalte ao longo da vida.

A dentina é o tecido mineralizado que forma a maior parte da estrutura do dente, localizada abaixo do esmalte e recobrendo a polpa dental. Sua composição é cerca de 70% de matéria inorgânica, 20% de matriz orgânica, principalmente colágeno tipo I, e 10% de água. Diferente do esmalte, a dentina é um tecido vivo e dinâmico, sendo capaz de se remodelar e reparar ao longo da vida. A presença de túbulos dentinários, que se estendem da polpa até a junção esmalte-dentina, desempenha um papel crucial na transmissão de estímulos térmicos e sensoriais (SMITH *et al.*, 2021).

Os túbulos dentinários são canais microscópicos que contêm prolongamentos odontoblásticos e fluido dentinário. A densidade e o diâmetro desses túbulos variam conforme a localização no dente: mais numerosos e de maior diâmetro próximos à polpa, diminuindo em direção à periferia. Essa estrutura favorece a comunicação entre a dentina e a polpa, tornando a dentina mais sensível a estímulos externos (FIG. 1) (GOLDBERG, 2020). Além disso, a dentina apresenta três principais tipos: primária, formada durante o desenvolvimento; secundária, depositada ao longo da vida; e terciária, produzida em resposta a estímulos como cáries ou lesões, sendo esta última crucial para o reparo tecidual (MANN *et al.*, 2022).

**Figura 1 – Dentina e polpa**

A, Os odontoblastos (células que formam a dentina) revestem a polpa. B, Essas células em aumento maior apresentam prolongamentos que se estendem para dentro da dentina.

Fonte: adaptado DE NANCI, Antonio. Ten Cate (2019).

A mineralização da dentina ocorre em dois estágios: a deposição inicial da matriz orgânica por odontoblastos, seguida pela mineralização, onde cristais de hidroxiapatita se depositam sobre as fibras colágenas. A organização dessa matriz confere à dentina uma maior flexibilidade em relação ao esmalte, o que ajuda a dissipar forças mastigatórias e a evitar fraturas. No entanto, essa flexibilidade também a torna mais suscetível à degradação por ácidos, particularmente em condições de lesões cariosas (SHEN *et al.*, 2023).

Estudos recentes também apontam que a dentina pode passar por processos de desmineralização e remineralização, influenciados por fatores como o pH salivar e a presença de agentes remineralizadores, como o flúor e o cálcio. Esses tratamentos ajudam a preservar a integridade estrutural do tecido, retardando a progressão de lesões dentárias e promovendo a formação de dentina reacional (RIXEN *et al.*, 2021).

A capacidade de reparo da dentina está diretamente ligada à atividade dos odontoblastos, que continuam ativos ao longo da vida do dente. Quando há um estímulo nocivo, como lesões cariosas ou traumas, esses odontoblastos produzem dentina reparadora, também chamada de dentina terciária, para proteger a polpa dental. A qualidade e quantidade dessa dentina podem variar dependendo da intensidade e da cronicidade do estímulo (MANN *et al.*, 2022; JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2021).

No contexto das LCNC, os tecidos mineralizados dos dentes são influenciados por diversos fatores biológicos, químicos e mecânicos, que desempenham papéis importantes na manutenção da integridade estrutural dentária. Dessa forma, são completamente associados às LCNC. Tradicionalmente, a literatura científica tem se concentrado na cárie infecciosa como o principal mecanismo de desmineralização. Contudo, a compreensão da fisiopatologia da desmineralização não cariiosa é igualmente relevante, sobretudo quando se considera a erosão ácida, um processo multifatorial.

### 3.2 DEFINIÇÃO DAS LESÕES CERVICAIS NÃO CARIOSAS

As lesões cervicais não cariosas (LCNC) são defeitos estruturais que ocorrem na junção amelocementária dos dentes, caracterizadas por um desgaste da superfície externa que avança lenta e irreversivelmente, sem a participação de microrganismos, causada por fatores como ácidos de origem extrínseca ou intrínseca. Essas lesões têm se tornado cada vez mais prevalentes, especialmente com o aumento da expectativa de vida da população, já que a sua severidade tende a se agravar com o envelhecimento. Além disso, o consumo frequente de bebidas ácidas contribui significativamente para o desenvolvimento das LCNC. Essa combinação de fatores representa um desafio crescente para a saúde bucal, demandando atenção clínica e intervenções adequadas para minimizar seus efeitos (Bezerra *et al.*, 2020).

#### 3.2.1 Abfração

A abfração é caracterizada pela perda de esmalte e dentina na junção cimento-esmalte, decorrente de forças oclusais excessivas ou inadequadas. Essas forças resultam em microfraturas nas estruturas do dente, que, com o tempo, causam a separação das camadas mineralizadas. Segundo Grippo *et al.* (2020), as forças de flexão geradas durante a mastigação ou parafunção, como o bruxismo, são as principais responsáveis por esse tipo de lesão. Estudos recentes sugerem que a abfração está mais relacionada a fatores biomecânicos do que a fatores químicos, como a erosão ácida, indicando que o estresse oclusal é o fator determinante para a sua formação (HERNÁNDEZ-GRANDE *et al.*, 2021).

**Figura 2** – Abfração nos elementos 24, 25 e 26



Fonte: adaptado de CARVALHO, Tacyla Pereira *et al.* (2020).

### 3.2.2 Abrasão

A abrasão é o resultado da ação mecânica externa sobre a superfície dentária. É comumente associada ao uso inadequado de escovas dentais ou à aplicação de técnicas de escovação muito agressivas, levando à remoção gradual do esmalte e da dentina. Outro fator de risco para a abrasão é o uso de cremes dentais altamente abrasivos, que, quando associados a uma escovação vigorosa, aceleram o processo de desgaste. Estudos demonstram que a abrasão ocorre predominantemente em pacientes que apresentam hábitos de higiene oral inadequados ou uso de materiais de higiene oral abrasivos, como identificado por Wiegand *et al.* (2020), que ressaltam a importância da educação do paciente para a prevenção.

**Figura 3** – Presença de abrasão relacionada ao excesso de força na escovação e alta ingestão de alimentos ácidos



Fonte: adaptado de CARVALHO, Tacyla Pereira *et al.* (2020).

### 3.2.3 Erosão

A erosão é definida pela perda de tecido dentário devido à ação de ácidos que não envolvem a atividade bacteriana, sendo frequentemente associada à exposição de substâncias ácidas presentes na dieta, como refrigerantes, frutas cítricas, ou refluxo gástrico. Esses ácidos desmineralizam o esmalte e a dentina, tornando-os mais suscetíveis ao desgaste. Kitasako *et al.* (2020) destacam que a prevalência da erosão dentária tem aumentado nos últimos anos, devido ao consumo elevado de alimentos e bebidas ácidas, especialmente entre populações jovens. Além disso, pacientes com distúrbios gastroesofágicos também estão em maior risco para o desenvolvimento de erosão dentária (SCHLUETER *et al.*, 2021).

Nesse contexto, a erosão ácida do esmalte é caracterizada por um processo no qual ocorre a formação de porosidade subterrânea, protegida por uma fina camada de esmalte intacto. Pesquisas indicam que a desmineralização não é um simples fenômeno de perda superficial progressiva, mas envolve também a remineralização parcial da matriz descalcificada, em um processo que lembra a formação dos bastonetes de esmalte durante o desenvolvimento dentário (Roberts *et al.*, 2022).

Figura 4 – Erosão na face vestibular de dentes posteriores em paciente com refluxo



Fonte: adaptado de LUSI, Adrian; SCHAFFNER, Markus; JAEGGI, Thomas (2016).

### 3.2.4 Fatores combinados

É importante observar que, em muitos casos, os três tipos de LCNC podem ocorrer de forma simultânea. A combinação de fatores mecânicos, como o bruxismo, com fatores químicos, como a ingestão frequente de alimentos ácidos, potencializa o desenvolvimento dessas lesões. De acordo com Lussi e Carvalho (2021), o tratamento e a prevenção das LCNC devem considerar uma abordagem multidisciplinar, focando na eliminação ou controle dos fatores etiológicos, como a modificação dos hábitos de higiene oral e dieta, e a adequação das forças oclusais.

Além dos fatores químicos, a carga mecânica tem um papel fundamental tanto na manutenção da massa óssea quanto na reparação de microdanos. No entanto, uma sobrecarga inadequada pode levar à perda de massa óssea e ao surgimento de microfraturas. De maneira semelhante, os dentes, que não possuem capacidade regenerativa, são suscetíveis a danos por fadiga, como rachaduras e fraturas, resultantes da exposição contínua à carga mecânica. A desmineralização ácida é um dos principais mecanismos responsáveis pela perda de tecido mineralizado, ocorrendo por erosão ou por reabsorção mediada por células. Embora rara, a reabsorção celular na cavidade oral pode ocorrer, particularmente nas proximidades da margem gengival, como resposta a traumas. Essas lesões, quando extensas, podem ser confundidas com cárie radicular durante avaliações clínicas ou radiográficas (Imber *et al.*, 2021).

**Figura 5** – Esquema dos mecanismos patodinâmicos das lesões não cariosas



Fonte: adaptado de Grippo JO, Simring M, Coleman TA. (2012).

### 3.3 ETIOPATOGENIA DAS LESÕES CERVICAIS NÃO CARIOSAS

Os tecidos mineralizados, devido à sua rigidez relativa, são capazes de resistir aos desafios ambientais. A saúde e a doença na cavidade oral estão intimamente ligadas ao desenvolvimento e morfologia das estruturas craniofaciais duras (SCHLUETER *et al.*, 2021).

A erosão ácida é uma das principais etiologias envolvidas no desenvolvimento das LCNCs. Esse processo afeta inicialmente o esmalte dentário e, com a progressão, pode alcançar a dentina. As LCNCs compreendem um grupo de lesões multifatoriais que também podem envolver outros mecanismos, como a abrasão e a abfração, mas a erosão ácida desempenha um papel crucial em sua etiopatogenia, especialmente em ambientes de exposição constante a ácidos (ZORRILLA *et al.*, 2020; MEJÍA-LOAIZA *et al.*, 2021).

A erosão ácida pode ser desencadeada por ácidos de origem extrínseca, como os presentes em alimentos e bebidas ácidas (refrigerantes, sucos cítricos), ou ácidos intrínsecos, derivados do conteúdo gástrico, como ocorre em condições de refluxo gastroesofágico, vômitos crônicos ou bulimia nervosa. Segundo Mullan *et al.* (2020), a exposição prolongada e frequente a essas substâncias ácidas provoca a dissolução dos cristais de hidroxiapatita no esmalte e na dentina, levando à desmineralização.

Adicionalmente, o uso inadequado de técnicas de higiene oral, como escovação vigorosa logo após o consumo de substâncias ácidas, pode agravar o processo erosivo ao remover a camada superficial desmineralizada antes de sua possível remineralização.

Esse processo é exacerbado pela diminuição do pH na cavidade oral, que favorece a perda mineral e reduz a capacidade de remineralização natural mediada pela saliva (LOBO *et al.*, 2022). Em um ambiente de pH ácido, o esmalte dentário começa a se desgastar, expondo progressivamente a dentina, que possui maior vulnerabilidade à desmineralização. Assim, a erosão pode avançar com maior rapidez e profundidade, especialmente nas regiões cervicais dos dentes, onde o esmalte é mais fino e a superfície está mais suscetível à ação de forças mecânicas (MEJÍA-LOAIZA *et al.*, 2021).

Outro fator de risco é a redução do fluxo salivar, que compromete a capacidade de tamponamento da saliva e a proteção contra ácidos. Segundo Mullan *et al.* (2020), indivíduos com xerostomia, uma condição de boca seca, estão particularmente vulneráveis ao desenvolvimento de lesões cervicais não cariosas associadas à erosão ácida. A saliva tem um papel essencial na neutralização dos ácidos e na manutenção do pH adequado na cavidade oral. Quando essa função é comprometida, a erosão tende a progredir rapidamente.

A compreensão dos mecanismos inflamatórios subjacentes à hipersensibilidade dentinária é crucial para melhorar o manejo clínico dessas lesões e o conforto dos pacientes (Patano *et al.*, 2023). Estudos futuros devem focar na padronização dos testes de sensibilidade e na investigação de abordagens diagnósticas que minimizem a subjetividade e aumentem a eficácia do tratamento das LCNC (Santos *et al.*, 2021).

A biomecânica é crucial para a manutenção da integridade dos tecidos mineralizados, entretanto, a sobrecarga ou uma carga inadequada pode resultar em patologias. Facetas de desgaste oclusal são manifestações de atrito mecânico, que podem ser decorrentes de uma dieta arenosa ou ácida e de hábitos parafuncionais como o bruxismo e o apertamento crônico. É importante notar que a erosão dentária, a abrasão e a abfração possuem frequentemente uma etiologia dupla que envolve tanto desmineralização ácida quanto flexão mecânica (Gomes *et al.*, 2022).

### 3.4 CONSEQUÊNCIAS CLÍNICAS E MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO

O diagnóstico das LCNC envolve uma combinação de métodos clínicos e radiográficos. Clinicamente, a hipersensibilidade dentinária é identificada por meio de testes que aplicam estímulos como jato de ar, gelo e sondagem mecânica. As LCNC decorrentes da erosão ácida são caracterizadas por um desgaste irregular do esmalte e da dentina nas regiões cervicais dos dentes, com consequente aumento da sensibilidade dentária, especialmente em resposta a estímulos térmicos ou táteis (MEJÍA-LOAIZA *et al.*, 2021). Clinicamente, essas lesões podem ser observadas como áreas de desgaste liso e brilhante, com contornos irregulares, afetando principalmente a região próxima à gengiva.

**Figura 6** – Diagnóstico clínico



Fonte: adaptado de Farah Odontologia (2024).

No entanto, a avaliação desses testes é frequentemente subjetiva, visto que depende do relato da dor pelo paciente, o que pode comprometer a confiabilidade dos resultados. Pesquisas indicam que a percepção individual de dor pode variar consideravelmente, tornando a Escala Visual Analógica (EVA) um método limitado em ambientes clínicos (Santos *et al.*, 2021).

**Figura 7** – Exame clínico periodontal



Fonte: adaptado de YARED, Karen Ferreira Gazel; ZENOBIO, Elton Gonçalves; PACHECO, Wellington. (2006).

Além dos testes clínicos, as radiografias periapicais são amplamente utilizadas para avaliar a perda de estrutura dentária. Contudo, estudos indicam que as radiografias convencionais só detectam a perda significativa de estrutura quando esta já atingiu um estágio avançado, limitando a detecção precoce das lesões cervicais. Nesse contexto, a tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) tem se destacado como uma ferramenta diagnóstica mais eficaz. Essa tecnologia de imagem tridimensional oferece uma análise mais detalhada das lesões cervicais, permitindo a identificação precoce e mais precisa do que as radiografias tradicionais (Pappa *et al.*, 2024).

**Figura 8** – Exame radiográfico periapical



Fonte: adaptado de Saevo. (2024).

A despeito das limitações associadas à subjetividade dos testes clínicos de sensibilidade, eles continuam sendo ferramentas essenciais no diagnóstico das LCNC. No entanto, o uso de tecnologias mais avançadas, como a tomografia computadorizada de feixe cônico, pode fornecer maior precisão diagnóstica e auxiliar no planejamento de intervenções mais eficazes (Amaral *et al.*, 2020).

A avaliação das lesões cervicais tem se beneficiado de avanços em métodos não invasivos de diagnóstico, especialmente com o uso da tomografia de coerência óptica (OCT). Um estudo recente realizado por Kim *et al.* (2024) utilizou essa tecnologia avançada para avaliar restaurações de LCNCs. Através da aquisição de imagens transversais das amostras das lesões após o tratamento, foi possível confirmar a lisura da superfície entre o dente e a resina, assim como entre a resina e a junção cimento-esmalte, e também a presença de bolhas no interior da resina. Além disso, com base nas imagens obtidas pela OCT e por meio de um algoritmo que distingue a resina e a estrutura dentária, pôde-se avaliar também a quantidade de resina utilizada. Com base nos resultados obtidos, a possibilidade de analisar, além da abrasão, o tamanho e a localização das bolhas, representa uma vantagem significativa em relação aos métodos tradicionais de diagnóstico, sendo a OCT uma ferramenta valiosa para a análise qualitativa e quantitativa antes e após o tratamento das lesões cervicais, destacando seu potencial para melhorar os resultados clínicos e os prognósticos.

O diagnóstico diferencial das LCNCs requer uma avaliação minuciosa, pois, além da erosão ácida, a abrasão e a abfração podem estar presentes. A identificação da causa primária é essencial para o planejamento de estratégias preventivas e

terapêuticas eficazes. Segundo Lobo *et al.* (2022), a prevenção inclui mudanças dietéticas, controle das condições sistêmicas (como o refluxo gastroesofágico), e o uso de agentes remineralizadores e dentifrícios com alta concentração de flúor.

### 3.5 TRATAMENTO

Compreender as complexas interações entre os fatores biomecânicos e bioquímicos que influenciam a saúde dos tecidos mineralizados é crucial para o desenvolvimento de estratégias eficazes de prevenção e tratamento das doenças dentárias. Este conhecimento interdisciplinar contribui para avanços na odontologia e na medicina, melhorando a saúde geral e a qualidade de vida dos indivíduos. O aprofundamento no estudo da fisiopatologia desses tecidos, bem como a identificação de abordagens preventivas e terapêuticas, é essencial para o enfrentamento das doenças desmineralizantes, oferecendo uma base sólida para futuras pesquisas e práticas clínicas inovadoras (Amaral *et al.*, 2020).

O tratamento das LCNC é uma questão desafiadora na prática odontológica, pois essas lesões podem ser causadas por uma combinação de fatores, incluindo tensões oclusais, erosão e abrasão. De acordo com Oliveira *et al.* (2013), essas tensões, junto com outros fatores etiológicos, podem influenciar significativamente a progressão das LCNC, sendo o tratamento variável de acordo com a gravidade da perda de estrutura dental, a sensibilidade e as necessidades estéticas do paciente.

A abordagem terapêutica inclui a remoção dos fatores causais, seguida ou acompanhada por restaurações para restabelecer a função e a estética, além de proteger a área afetada. Amaral *et al.* (2020), em uma revisão narrativa da literatura e análise clínica de casos, destacam a importância do diagnóstico multidisciplinar para lesões não cariosas. O estudo explora diferentes etiologias, como erosão, abrasão e abfração, relacionando-as a fatores extrínsecos (dieta, uso de medicamentos, consumo de substâncias ácidas) e intrínsecos (refluxo gastroesofágico, vômito, bulimia). A pesquisa incluiu a análise de diversos casos clínicos e revisões prévias que corroboram a necessidade de uma abordagem integrada entre dentistas e outros profissionais da saúde para um diagnóstico mais preciso e um tratamento adequado. O estudo ainda aponta a relevância do controle da dieta e de hábitos de higiene para a prevenção dessas lesões.

Um estudo realizado por Favoreto *et al.* (2023) avaliou o desempenho clínico de dois tipos de resinas compostas para restauração de LCNCs: uma resina composta

pré-aquecida e outra não aquecida. Neste estudo, 120 restaurações foram realizadas, sendo 60 utilizando uma resina composta pré-aquecida a 68 °C e 60 com uma resina não aquecida. O uso de resinas pré-aquecidas busca melhorar as propriedades manipulativas do material, aumentando sua fluidez e adaptabilidade às margens da cavidade. O protocolo restaurador incluiu a aplicação de um adesivo universal com condicionamento seletivo do esmalte, sendo que ambos os materiais foram dispensados diretamente nas LCNCs e avaliados ao longo de 24 meses de acompanhamento. O desempenho das restaurações foi analisado por meio dos critérios da FDI (Federação Dentária Internacional), que avaliam aspectos como retenção, fratura e outros parâmetros clínicos. A análise estatística utilizou o método de Kaplan-Meier para a taxa de retenção e o teste qui-quadrado para os demais parâmetros avaliados. Após 24 meses, o estudo concluiu que as restaurações com o compósito pré-aquecido apresentaram uma taxa de retenção de 96,7%, comparável aos 90,8% observados nas restaurações com o compósito não aquecido, sem diferenças estatísticas significativas entre os grupos. Ambos os materiais foram considerados clinicamente aceitáveis ao longo do período de observação, sugerindo que tanto a resina composta pré-aquecida quanto a não aquecida podem ser eficazes no tratamento de LCNCs.

Outro ensaio clínico randomizado controlado por boca dividida, conduzido por Pappa *et al.* (2024), teve como objetivo comparar o desempenho clínico de restaurações de LCNCs em resina composta utilizando diferentes técnicas adesivas ao longo de um período de dois anos. No estudo, 32 pacientes receberam três restaurações de resina composta em LCNC, utilizando as técnicas de autocondicionamento em uma etapa, condicionamento total e condicionamento seletivo do esmalte. Foram avaliadas por dois examinadores em diferentes períodos: no início do estudo, aos 6, 12, 18 e 24 meses, utilizando critérios clínicos da FDI, que incluíam retenção, ocorrência de cárie, adaptação e coloração marginal. Após dois anos de acompanhamento, as três técnicas proporcionaram restaurações clinicamente aceitáveis, sem diferenças significativas na taxa de retenção ou adaptação marginal, sem ocorrência de cárie, destacando o condicionamento total com melhor desempenho para coloração marginal. A análise de regressão logística revelou que apenas o tempo teve um impacto negativo na probabilidade de adaptação marginal perfeita.

A escolha do material restaurador continua sendo um dilema entre os

profissionais. Bezerra *et al.* (2020) ressaltam que, apesar das vantagens dos cimentos de ionômero de vidro (CIV), como o módulo de elasticidade semelhante ao da dentina e a liberação de flúor, eles apresentam desvantagens estéticas e de resistência. Assim, as resinas compostas ainda são mais favorecidas, embora a contração de polimerização e o alto módulo de elasticidade possam causar estresses adicionais.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As lesões cervicais não cariosas representam um desafio clínico devido à sua etiologia multifatorial. A abfração, abrasão e erosão são os três tipos principais de LCNC, cada um com características clínicas e causas distintas. O diagnóstico precoce e a modificação de hábitos prejudiciais são essenciais para a prevenção e o manejo dessas lesões.

#### REFERÊNCIAS

AMARAL, Simone de Macedo; ABAD, Ernani da Costa; MAIA, Katlin Darlen; *et al.* Lesões não cariosas: o desafio do diagnóstico multidisciplinar. **Arquivos Internacionais de Otorrinolaringologia**, v. 16, p. 96–102, 2012. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/aio/a/MgsyH3GcLChjgssp6jXx7hB/>>. Acesso em: 13 jun. 2024.

BEZERRA, Isis Moraes; BRITO, Arella Cristina Muniz; DE SOUSA, Simone Alves; *et al.* Glass ionomer cements compared with composite resin in restoration of noncarious cervical lesions: A systematic review and meta-analysis. **Heliyon**, v. 6, n. 5, p. e03969, 2020.

CARVALHO, Tacyla Pereira *et al.* Hipersensibilidade Dentinária Associada a Lesões Cervicais Não Cariadas: Revisão de Literatura. V. 47 n. 2 (2020): **Revista Naval de Odontologia**. Disponível em: <https://doi.org/10.29327/25149.47.2-8>. Acesso em: 17 out. 2024.

**Farah Odontologia | Tratamentos - Check Up Preventivo Digital**. Disponível em: <<http://farahodontologia.com.br/tratamentos-checkup.php>>. Acesso em: 17 out. 2024.

GANSMM, C.; SCHADE, M.; ZUR MUHLEN, A. Mechanisms and prevention of dental erosion: a review of current knowledge. *Clinical Oral Investigations*, v. 25, n. 4, p. 1-10, 2021.

GEN Guanabara Koogan, 2019. E-book. p.2. ISBN 9788595150386. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788595150386/>. Acesso em: 15 out. 2024.

GALVÃO, Alexia da Mata; GONZAGA, Ramon Corrêa de Queiroz; OLIVEIRA, Maria

Antonieta Veloso Carvalho de; *et al.* Can non-cariou cervical lesions depth affect clinical response in pain intensity and remaining dentin thickness? **Brazilian Dental Journal**, v. 33, p. 108–115, 2022. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/bdj/a/4ZBppXwnKVHdysHLnQPQKsR/?lang=en>>. Acesso em: 9 jun. 2024.

GOLDBERG, M. Dentin structure and mineralization: biological and clinical perspectives. **Journal of Oral Biosciences**, v. 62, n. 1, p. 22-31, 2020.

GOMES, Rafaella Rodrigues; ZEOLA, Livia Fávaro; BARBOSA, Tiago Augusto Quirino; *et al.* Prevalence of non-cariou cervical lesions and orthodontic treatment: a retrospective study. **Progress in Orthodontics**, v. 23, n. 1, p. 17, 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.1186/s40510-022-00409-4>>. Acesso em: 9 jun. 2024.

GONÇALVES *et al.* Restabelecimento estético e funcional de lesão cervical não cariou causada por trauma oclusal. **Revista da Associação Paulista de Cirurgioes Dentistas**, v. 67, n. 3, p. 224–228, 2010. Disponível em: <[http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0004-52762013000300009&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt](http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0004-52762013000300009&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt)>. Acesso em: 9 jun. 2024.

Grippio JO, Simring M, Coleman TA. Abfraction, abrasion, biocorrosion, and the enigma of noncariou cervical lesions: a 20-year perspective. **J Esthet Restor Dent**. 2012;24(1):10-23. Disponível em: doi: <https://doi.org/10.1111/j.1708-8240.2011.00487.x>. Acesso em: 17 out. 2024.

HERNÁNDEZ-GRANDE, D.; CHÁVEZ-REYES, C.; PEREZ-GARCÍA, M. L. Biomechanical analysis of cervical abfraction lesions: influence of occlusal loading on their pathogenesis. **Journal of Oral Rehabilitation**, v. 48, n. 7, p. 900-908, 2021.

IMBER, Jean-Claude; KASAJ, Adrian. Treatment of Gingival Recession: When and How? **International Dental Journal**, v. 71, n. 3, p. 178–187, 2021.

JUNG, H. S.; LEE, J. Y.; SHIN, T. J. Structural defects in tooth enamel: implications for dental health and treatment. *Acta Biomaterialia*, v. 135, p. 230-245, 2022.

KITASAKO, Y.; FUKUNAGA, A.; TAKAGI, K. Erosive tooth wear: prevalence, risk factors, and preventive strategies. *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*, v. 12, n. 9, p. e904-e912, 2020.

LI, Y.; WU, Y.; WANG, J. Microstructural characteristics of human enamel and dentin junction: new insights. *Journal of Dental Research*, v. 100, n. 2, p. 220-230, 2021.

LUSSI, A.; CARVALHO, T. S. Erosive tooth wear: a multifactorial condition of growing concern and increasing knowledge. *Monographs in Oral Science*, v. 29, p. 1-15, 2021.

LUSSI, Adrian; SCHAFFNER, Markus; JAEGGI, Thomas. Diagnosis of dental erosions. **SWISS DENTAL JOURNAL SSO – Science and Clinical Topics**, [S. l.], v. 126, n. 5, p. 466–467, 2016. DOI: 10.61872/sdj-2016-05-02. Disponível em: <https://www.swissdentaljournal.org/article/view/5816>. Acesso em: 17 out. 2024.

Erosão na face vestibular de dentes posteriores em paciente com refluxo.

MANN, A.; THOMAS, M.; CHUNG, C. The mechanisms of dentin repair: roles of odontoblasts and dentin matrix proteins. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 23, n. 12, p. 14560-14578, 2022.

MEJÍA-LOAIZA, J. D.; VILLALBA, C. M.; SILVA, A. M. Erosive tooth wear: a comprehensive review on etiology, diagnosis, and prevention. **Journal of Oral Rehabilitation**, v. 48, n. 4, p. 289-300, 2021.

PATANO, Assunta; MALCANGI, Giuseppina; DE SANTIS, Matteo; *et al.* Conservative Treatment of Dental Non-Carious Cervical Lesions: A Scoping Review. **Biomedicines**, v. 11, n. 6, p. 1530, 2023.

RIXEN, T.; WILLERSHAUSEN, B.; KAWAKAMI, S. Long-term effects of fluoride and calcium phosphate on dentin remineralization. *Clinical Oral Investigations*, v. 25, n. 6, p. 4573-4581, 2021.

**Radiografia periapical: tudo que você precisa saber!** Saevo. Disponível em: <<https://saevo.com.br/blog/radiografia-periapical/>>. Acesso em: 18 out. 2024. Exame radiográfico periapical.

ROBERTS, W. Eugene; MANGUM, Jonathan E.; SCHNEIDER, Paul M. Pathophysiology of Demineralization, Part I: Attrition, Erosion, Abfraction, and Noncarious Cervical Lesions. **Current Osteoporosis Reports**, v. 20, n. 1, p. 90–105, 2022.

SCHLUETER, N.; HELLWIG, E.; FRENZEL, S. Tooth erosion: etiology and prevention strategies. *Journal of Dentistry*, v. 104, p. 103533, 2021.

SHEN, C.; WANG, H.; ZHU, S. Effects of pH fluctuations on dentin demineralization and remineralization: a systematic review. *Dental Materials*, v. 39, n. 2, p. 188-199, 2023.

SMITH, A. J.; BANNISTER, C.; LAURENCE, J. Cellular mechanisms in dentinogenesis and dentin repair. *Frontiers in Physiology*, v. 12, p. 195-206, 2021.

WANG, X.; CHEN, Y.; ZHAO, J. Fluoride-mediated remineralization of demineralized enamel: a long-term study. **Journal of Oral Rehabilitation**, v. 50, n. 3, p. 300-309, 2023.

WIEGAND, A.; ATTIN, T.; SCHMIDLIN, P. R. Mechanical and chemical influences on tooth wear: abrasion, erosion, and abfraction. **Journal of Dentistry Research**, v. 99, n. 8, p. 987-995, 2020.

YARED, Karen Ferreira Gazel; ZENOBIO, Elton Gonçalves; PACHECO, Wellington. A etiologia multifatorial da recessão periodontal. **Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial**, v. 11, p. 45–51, 2006. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/dpress/a/p6NNm4yYWhh3mjM5KhSdPBm/abstract/?lang=pt>>. Acesso em: 17 out. 2024.

ZORRILLA, J.; PEREIRA, A.; ANDRADE, L. Erosive and non-erosive wear: identifying risk factors in a young population. **European Journal of Oral Sciences**, v. 128, n. 5, p. 376-384, 2020.

## DOENÇA PERIODONTAL NA GESTAÇÃO E A RELAÇÃO COM O PARTO PREMATURO

Fernanda Lemos Maifrede<sup>1</sup>  
Lorena Ferreira Campos<sup>1</sup>  
Yasmin Santos Lucas Francisco<sup>1</sup>  
Bernardo Cabral Pereira<sup>1</sup>  
Guilherme Bello Moté<sup>1</sup>  
Juliana Costa de Oliveira Frade<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Graduandos do curso de Odontologia da Faculdade Multivix Cachoeiro de Itapemirim-ES – nandalemm@hotmail.com; lorenaf\_campos@hotmail.com; yasminslucas@gmail.com; cabralbernardo21@gmail.com; gbellomote@gmail.com

<sup>2</sup> Professora orientadora – Faculdade Multivix Cachoeiro – Mestre em Patologia Bucal e Maxilofacial em Pacientes Especiais – juliana\_costa@alumni.usp.br

Data de submissão: 17/10/2025

Data de aprovação: 30/10/2025

### RESUMO

A doença periodontal se caracteriza por uma condição inflamatória que compromete os tecidos de suporte e proteção dos dentes e pode estar associada a diversas condições sistêmicas através de citocinas inflamatórias liberadas por microrganismos patogênicos e a infiltração do agente microbiano na corrente sanguínea, sendo um importante fator de risco associado ao parto prematuro (nascimento anterior a 37 semanas gestacional). Ao longo da gestação, o corpo feminino passa por adaptações em diversas estruturas, incluindo a cavidade bucal. As variações sistêmicas e hormonais durante esse período levam a alterações na composição do biofilme dentário existente, o que aumenta a suscetibilidade ao processo inflamatório nas gengivas e, conseqüentemente, pode predispor a ocorrência de doenças periodontais. Estudos manifestaram uma possível ligação entre inflamação oral na gestação e complicações que podem resultar ao parto prematuro. Assim, o propósito deste estudo é analisar como a doença periodontal pode afetar a possibilidade de partos prematuros, e destacar a relevância do cuidado odontológico pré-natal como uma maneira de evitar esse problema. Para isso, a metodologia utilizada foi a pesquisa bibliográfica nas bases de dados SciELO, LILACS, Google Acadêmico e Minha Biblioteca Virtual (Faculdade Multivix), selecionando periódicos na sua maioria dos últimos 10 anos em língua portuguesa ou inglesa relacionada à essa temática.

Diversos estudos confirmam essa relação, porém a pesquisa atual foi limitada, e a obtenção de informações mais abrangentes e atualizadas é fundamental para compreender totalmente essa conexão. A integração de dentistas em equipes multidisciplinares no pré-natal é essencial para proporcionar uma gestação mais segura.

**Palavras-chave:** doença periodontal; gestação; parto prematuro; pré-natal.

## **ABSTRACT**

Periodontal disease is characterized by an inflammatory condition that compromises the supporting and protective tissues of the teeth. It can be associated with several systemic conditions through inflammatory cytokines released by pathogenic microorganisms and the infiltration of the microbial agent into the bloodstream, representing an important risk factor linked to premature birth (delivery before 37 gestational weeks). Throughout pregnancy, the female body undergoes adaptations in various structures, including the oral cavity. Systemic and hormonal variations during this period lead to changes in the composition of the existing dental biofilm, increasing susceptibility to the inflammatory process in the gums and consequently predisposing to periodontal disease. Studies have indicated a possible link between oral inflammation during gestation and complications that may result in premature birth. Thus, the purpose of this study is to analyze how periodontal disease can affect the possibility of premature births and to highlight the relevance of prenatal dental care as a means of preventing this issue. For this, the methodology utilized was a bibliographic research across the databases SciELO, LILACS, Google Scholar, and Minha Biblioteca Virtual (Faculdade Multivix), selecting journals predominantly from the last 10 years in Portuguese or English related to this theme. Several studies confirm this relationship; however, the current research was limited, and obtaining more comprehensive and updated information is fundamental to fully understanding this connection. The integration of dentists into multidisciplinary prenatal teams is essential to ensure a safer pregnancy.

**Keywords:** periodontal disease; pregnancy; premature birth; prenatal care.

## 1 INTRODUÇÃO

O periodonto, descrito como uma unidade de desenvolvimento biológico e funcional é composto pela gengiva, mucosa alveolar, osso alveolar, cimento e ligamento periodontal. Sua principal função é a de proteção e sustentação dos elementos dentários, que pode ser afetada devido às alterações morfológicas e funcionais no meio oral (Lang e Lindhe, 2018).

A doença periodontal (DP) é uma condição inflamatória que atinge os tecidos que sustentam os dentes. Esta condição se apresenta em dois estágios clínicos primários: gengivite, que é quando se restringe aos tecidos gengivais de proteção, e periodontite, que é quando há perda da conexão entre o ligamento periodontal e a destruição dos tecidos ósseos próximos. Se não for adequadamente tratada, a doença periodontal pode resultar na perda de elementos dentários devido ao acúmulo de placa bacteriana mineralizada, conhecida como tártaro, e à criação de bolsas periodontais que resultam em mobilidade dentária (Harpenau *et al.*, 2016).

Numa abordagem a pacientes do sexo feminino, há fatores modificadores da saúde periodontal que incluem mudanças hormonais, influenciadas pelo ciclo reprodutivo e pelo estresse ocasionado em determinadas fases da vida, como na gravidez. Ademais, o desconforto durante a gestação pode levar a uma higiene oral inadequada, facilitando o desenvolvimento da doença periodontal (Harpenau *et al.*, 2016).

A doença periodontal pode estar associada a diversas condições sistêmicas através de citocinas inflamatórias liberadas por microrganismos patogênicos e a infiltração do agente microbiano na corrente sanguínea, sendo um importante fator de risco associado ao parto prematuro (Dias *et al.*, 2023).

O parto prematuro, por sua vez, é definido como o nascimento de um bebê antes de atingir as 37 semanas completas de gestação. Este fator é uma preocupação significativa em obstetrícia, pois os bebês prematuros enfrentam riscos de saúde consideráveis e podem apresentar complicações no desenvolvimento e crescimento (Delgado *et al.*, 2019).

Portanto, é crucial que os cirurgiões-dentistas estejam conscientes das consequências da doença periodontal, especialmente durante a gravidez. Eles têm um papel fundamental ao educar as pacientes sobre os riscos associados à doença periodontal, enfatizando a importância da higiene bucal adequada e de uma alimentação saudável durante o período de gravidez. Além disso, é essencial que as

gestantes sejam submetidas a uma avaliação da condição bucal no início do pré-natal para identificar qualquer sinal de doença periodontal, permitindo intervenção e tratamento adequado durante a gravidez (Azevedo *et al.*, 2021).

Para garantir uma abordagem completa e abrangente durante a gravidez, é de extrema importância promover a colaboração entre dentistas e outros profissionais da área da saúde. Por isso, o objetivo deste estudo é realizar uma análise bibliográfica sobre as formas de interação entre o parto prematuro e a doença periodontal.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia adotada para a construção da fundamentação teórica do presente trabalho foi a de revisão literata, de caráter exploratório e qualitativo, partindo da catalogação de publicações de caráter científico inseridas em bases de dados eletrônicas. Assim, esta pesquisa visa investigar a ocorrência do fenômeno e analisar a problemática com base em fontes teóricas disponíveis em artigos, livros, dissertações e teses publicadas (Pereira *et al.*, 2018).

A revisão seguiu as respectivas etapas: identificação da questão emblemática da pesquisa, identificação de estudos relevantes acerca da temática, seleção de pesquisas, mapeamento dos dados dos estudos analisados e descrição dos resultados. Utilizou-se os seguintes Descritores em Ciências da Saúde (DeCS): Periodontite, gestação e parto prematuro. Todos os descritores foram cruzados utilizando os operadores booleanos “and”. Para a seleção dos estudos foram utilizados alguns critérios de análise, entre elas pode-se enfatizar que foi feita uma análise criteriosa a respeito dos títulos, bem como dos resumos das publicações.

Dessa forma, após a leitura do resumo foram selecionados os artigos que seriam lidos na íntegra, e assim, foram mapeados os principais resultados e discussões desses estudos, levando em consideração aspectos como: ano de publicação, título, resultados e conclusões do estudo. A busca foi realizada nos seguintes bancos de dados e bibliotecas: *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), Google Acadêmico e Minha Biblioteca Virtual (vinculada à biblioteca digital fornecida pela Faculdade Multivix).

Os critérios de inclusão foram os seguintes: estudos publicados entre 2013 e 2023 em português ou inglês e disponíveis na íntegra. Além disso, estudos apresentados em período anterior ao acima determinado também foram utilizados,

decorrente da importância dos mesmos para entendimento do tema. Os critérios de exclusão foram: estudos não relacionados, duplicados e incompletos. Durante a pesquisa foram usados como base autores como: Michael G. Newman, Niklaus P. Lang, Jan Lindhe, Min Wu, Mishali AlSharief, S.S.Socransky, Carla Andreotti Damante e Phoebus N. Madianos, entre outros que abordaram sobre a temática do presente trabalho.

### 3 DISCUSSÃO

#### 3.1 PERIODONTO: FATORES FISIOLÓGICOS E DOENÇA PERIODONTAL

A classificação da condição da saúde gengival e periodontal engloba conhecimentos clínicos, como a determinação de profundidade clínica de sondagem (PS), do nível clínico de inserção (NIC) e da presença de sangramento. Além disso, a presença de fatores modificadores sistêmicos e predisponentes locais também são levados em consideração (Holzhausen *et al.*, 2019).

A gengiva saudável é firme, com textura pontilhada e aspecto semelhante ao de casca de laranja, além de não apresentar sangramento à sondagem. A nível periodontal, a distância da margem gengival até a base do sulco gengival deve possuir valores de 1 a 3 milímetros de profundidade para estar inserida nos parâmetros de normalidade. De forma geral, os tecidos periodontais são o habitat de variados microrganismos que compõem a flora periodontal e, a relação entre as bactérias e o hospedeiro deve ser de homeostasia. Logo, eventos que perturbam essa condição de equilíbrio, resultam numa elevada resposta imune inata e adaptativa, em função do crescimento microbiano, alterando as características que antes seriam pertencentes a um quadro de normalidade (Harpenau *et al.*, 2016).

A princípio, a doença periodontal se origina por um processo inflamatório que é a gengivite. A inflamação gengival induzida por placa bacteriana resulta de bactérias localizadas na gengiva marginal que são, majoritariamente, espécies anaeróbicas gram-negativas e proteolíticas (Lang e Lindhe, 2018). Seus sintomas e características clínicas incluem a presença de sangramento gengival, vermelhidão, edema, sensibilidade, aumento de exsudato gengival e reversibilidade após remoção do fator irritante. Por outro lado, a periodontite representa a progressão da doença, impactando não apenas a gengiva, mas também o tecido de suporte dos dentes. Isso resulta na perda gradual do osso alveolar e do ligamento periodontal, formando bolsas periodontais e a recessão gengival (Lima *et al.*, 2022).

Em 1998, Socransky *et al.*, definiram os microrganismos patogênicos do periodonto em cinco complexos, identificados pelas cores vermelho, laranja, verde, amarelo e roxo. As bactérias *P. gingivalis* e *T. denticola* fazem parte do complexo microbiano periodontal vermelho, estando associadas às medidas clínicas utilizadas no diagnóstico da doença periodontal que são, especificamente, a profundidade da bolsa periodontal e a presença de sangramento à sondagem (Moliterno *et al.*, 2005). Já as espécies do complexo laranja, *P. intermedia* e *F. nucleatum*, também estão associadas a bolsas periodontais profundas, além de estarem presentes em locais de infecção não correlatados à periodontite (Wu *et al.*, 2015).

A gengivite manifesta-se por duas determinantes principais: aquela induzida pelo biofilme e a não induzida pelo biofilme, que está associada a fatores sistêmicos e locais. No primeiro cenário, as características são detalhadas de acordo com a condição do periodonto do paciente. Quando a gengivite é observada em periodonto íntegro, nota-se a ausência de perda de inserção. Em pacientes com gengivite, sem histórico de periodontite prévia, mas com redução do periodonto, a perda de inserção está associada a fatores como escovação traumática e aumento de coroa (Murakami *et al.*, 2018).

Na segunda categoria, não induzida pelo biofilme, a gengivite pode ser desencadeada por diversos fatores, tais como desordens genéticas, de desenvolvimento e de infecções específicas. Em pacientes com doenças sistêmicas, a gengivite ocorre devido a fatores predisponentes locais, como retenção de biofilme, xerostomia, ou por agentes moduladores sistêmicos, como tabagismo, medicações, diabetes e hormônios. A hiperplasia gengival, causada por medicamentos, neoplasias ou doenças inflamatórias, também pode promover a formação de placa bacteriana (Murakami *et al.*, 2018).

Segundo Steffens e Marcantonio (2018), quando a gengivite não é tratada, a inflamação pode se aprofundar e resultar na periodontite. Baseado na patofisiologia dessas condições, foram identificadas três distintas formas de periodontite, que são as doenças periodontais necrosantes, a periodontite e a periodontite como manifestação de doenças sistêmicas.

Devido à natureza multifatorial da etiologia, o componente fisiológico desempenha um papel significativo no surgimento da doença periodontal. Isso ocorre, pois os fatores genéticos exercem influência na variação dos estímulos relacionados às moléculas que controlam a resposta inflamatória, apresentando diferentes

predisposições à sensibilidade ou resistência à doença. Essa influência é evidente em características sociodemográficas, bem como comportamentais, além de comorbidades sistêmicas (Teixeira *et al.*, 2019).

A periodontite necrosante se manifesta com dor, ulceração na borda da gengiva e acúmulo de fibrina em áreas onde a ponta da papila interdentária está ausente, podendo em alguns casos levar à exposição do osso alveolar (Steffens e Marcantonio, 2018).

Já a periodontite propriamente dita, tem classificações baseadas em seus estágios e graus. Os estágios (I, II, III e IV) são avaliados de acordo com a severidade de seus graus (A, B, C e D), que são determinados pela progressão e pela extensão do avanço da doença (Holzhausen *et al.*, 2019). Conforme os quadros 1 e 2 abaixo:

**Quadro 1 – Estágios da periodontite**

	ESTÁGIO I	ESTÁGIO II	ESTÁGIO III	ESTÁGIO IV
<b>PERDA DE INSERÇÃO CLÍNICA INTERPROXIMAL</b>	1-2mm	3-4mm	Maior que ou igual a 5 mm	Maior que ou igual a 5 mm
<b>PERDA ÓSSEA NO RAIO X</b>	15 a 33%	Menos de 15%	Além do terço médio	Além do terço médio
<b>PERDA DENTAL PELA DOENÇA</b>			Menos de 4 dentes perdidos	Mais de 5 dentes perdidos
<b>SÍTIO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PCS menor ou igual a 4mm</li> <li>• Perda óssea horizontal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PCS menor ou igual a 5mm</li> <li>• Perda óssea horizontal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PCS maior ou igual a 6mm</li> <li>• Perda óssea vertical</li> <li>• Furca classe II ou III</li> </ul>	Complexidade do estágio III + Necessidade de reabilitações complexas

Fonte: Adaptada de Holzhausen *et al.* (2019).

**Quadro 2** – Graus da periodontite

PROGRESSÃO	GRAU A	GRAU B	GRAU C	GRAU D
<b>EVIDÊNCIA DIRETA</b>	Perda óssea radiográfica ou perda de inserção	Nenhuma perda em 5 anos	Menos de 2mm em 5 anos	Maior ou igual a 2mm em 5 anos
<b>EVIDÊNCIA INDIRETA</b>	% de perda óssea em relação à idade	Menor que 0,25	0,25-1	Maior que 1
<b>FATORES DE RISCO</b>	Fenótipo do caso	Muito biofilme, pouca destruição	Equivalência entre quantidade de biofilme e destruição	Muito biofilme, muita destruição
	Tabagismo	Não fumante	Menos de 10 cigarros/dia	Mais de 10 cigarros/dia
	Diabetes	Normoglicêmico	HbA1c menor que 7%	HbA1c maior que 7%

Fonte: Adaptada de Holzhausen *et al.* (2019).

Para o tratamento eficaz dessa condição, que impacta de forma agressiva o periodonto de sustentação, é essencial adotar uma abordagem meticulosa tanto por parte do profissional de saúde quanto do paciente. Isso é crucial ao considerar dois aspectos específicos e significativos da doença que não são afetados pelos tratamentos convencionais: a presença de microrganismos elevadamente virulentos e a vulnerabilidade do hospedeiro (Marinho *et al.*, 2022).

O que diferencia este procedimento é a abordagem utilizada e a ênfase específica nos esforços direcionados à totalidade da estrutura envolvida, não se limitando apenas à porção da microbiota localizada na região subgengival. Nesse contexto, abordagens como o caso de remoção de placa e cálculo periodontal, por meio de raspagens e alisamentos subgengivais, têm sido objeto de estudo com o objetivo de alcançar resultados mais efetivos ao término do tratamento. Além disso, a aplicação de agentes antimicrobianos, tanto de forma localizada na cavidade bucal quanto sistêmica, é considerada uma opção viável, especialmente em casos de periodontite em estágio avançado (Marinho *et al.*, 2022).

O controle da progressão da periodontite pode ser alcançado por meio de diversas abordagens, que incluem tanto a antibioticoterapia quanto intervenções cirúrgicas. Portanto, o tratamento fundamenta-se na necessidade de acompanhamento regular com o cirurgião-dentista (Marinho *et al.*, 2022).

### 3.2 DOENÇA PERIODONTAL E ALTERAÇÕES SISTÊMICAS DURANTE A GESTAÇÃO

No período gestacional ocorre uma intensa e rápida flutuação hormonal, principalmente relacionada aos hormônios esteróides. A progesterona e o estrogênio atingem níveis plasmáticos, de 10 e 30 vezes, respectivamente, maiores do que o observado durante os ciclos menstruais (Madianos *et al.*, 2020).

O estrogênio torna-se o responsável por regular a proliferação e a diferenciação celular, enquanto a progesterona age sobre a permeabilidade e a vascularização dos tecidos gengivais (Harpenau *et al.*, 2016). Isto é, essas alterações tendem a aumentar a resposta inflamatória gengival, provocando uma maior susceptibilidade ao acúmulo de bactérias (Rodrigues *et al.*, 2022).

Além do aumento da permeabilidade dos vasos sanguíneos, o sistema imune materno se torna suprimido, para possibilitar que o feto sobreviva como um aloenxerto, já que há divergência de histocompatibilidade (MHC) entre a mãe e o feto, que é portador do MHC paterno. As alterações da resposta imune materna decorrem do aumento de monócitos, glicoproteínas b1 e da produção de prostaglandinas, além da redução da resposta imune de células T *helper* (Th)1 e Th17, resultando, também, em uma maior vulnerabilidade ao desenvolvimento da inflamação gengival (Harpenau *et al.*, 2016; Madianos *et al.*, 2020).

As alterações sistêmicas da gravidez podem levar a um quadro de aumento gengival, denominado granuloma piogênico (Newman, 2020). O granuloma piogênico, popularmente referido como “tumor gravídico”, é uma doença gengival, de natureza não neoplásica, que pode ocorrer logo no primeiro trimestre de gestação (Lang e Lindhe, 2018).

Sua manifestação clínica é decorrente de uma resposta inflamatória exacerbada a estímulos irritativos, apresentando-se como uma lesão de aumento de volume, usualmente pediculada, com superfície lisa ou lobulada, indolor e de fácil sangramento. Levando em consideração sua etiologia, após a gravidez, havendo a

regularização dos níveis hormonais, os granulomas piogênicos podem regredir sem tratamento ou sofrer maturação fibrosa (Neville, 2021).

Ainda no primeiro trimestre, podem ocorrer náuseas e vômitos. Além disso, conforme a gestação avança, muitas mulheres experimentam uma redução na mobilidade e enfrentam desafios posturais, por conta do aumento de peso, hipotensão posicional e a capacidade respiratória diminuída. Situações, na qual, alteram o comportamento e impossibilitam a escovação e o uso do fio dental de forma adequada, já que, alcançar áreas de difícil acesso na boca pode ser um verdadeiro obstáculo, levando a uma higiene bucal menos eficaz (Larêdo *et al.*, 2022).

As mudanças fisiológicas na cavidade bucal, decorrentes das variações hormonais, associadas a uma alimentação com alto teor de carboidratos e à higiene bucal deficiente, contribuem para o desenvolvimento da gengivite gravídica (Varellis, 2017). Esta é comum no ciclo gravídico-puerperal, clinicamente semelhante à gengivite induzida por biofilme, exceto pela gravidade acentuada da inflamação gengival, na presença de quantidades relativamente baixas de placa dental.

Ademais, há um aumento das profundidades gengivais à sondagem, do sangramento ao toque e do fluxo do fluido crevicular gengival (Madianos *et al.*, 2020).

Aproximadamente 30 a 100% das mulheres apresentam inflamação gengival em algum período da gestação (Degasperi *et al.*, 2021). No entanto, é válido salientar que não é a gravidez que provoca essas manifestações, ela apenas agrava a resposta aos fatores locais, sendo a presença de placa o fator etiológico primário da gengivite (Newman, 2020).

Os complexos microbianos da doença periodontal laranja e vermelho, estão fortemente ligados a doenças periodontais graves, sendo relacionados, também, a infecções maternas e suas subseqüentes complicações na gestação, como o parto prematuro, baixo peso ao nascer, pré-eclâmpsia e diabetes gestacional (Alsharief *et al.*, 2023).

A DP desencadeia uma inflamação crônica que afeta outros órgãos e sistemas do corpo. Dois mecanismos explicam essa relação: a migração direta de microrganismos periodontais, como *Porphyromonas gingivalis*, *Fusobacterium nucleatum*, *Prevotella intermedia*, *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* (AA) e *Treponema denticola*, para a área que envolve o feto e a placenta, e a ação de substâncias inflamatórias, como interleucina-1 (IL-1), IL-6, IL-8, fator de necrose

tumoral alfa (TNF- $\alpha$ ) e prostaglandina E2 (PGE2), desencadeando uma resposta inflamatória em todo o organismo (Alsharief *et al.*, 2023).

A Diabetes Mellitus Gestacional (DMG) se refere à diabetes primeiramente diagnosticada durante o segundo ou terceiro trimestres de gestação, não havendo evidências de um quadro de hiperglicemia antes da gravidez (ElSayed *et al.*, 2023). De grande relevância para a Odontologia, este distúrbio metabólico desenvolve-se em torno de 2% a 10% das gestações, impactando, adversamente, na resposta dos tecidos periodontais aos fatores locais (Newman, 2020).

O estudo transversal realizado por Damante *et al.* (2021), relaciona a DMG, o estado periodontal de gestantes e as intercorrências de saúde em neonatos. Neste contexto, foi observado que a maior prevalência e gravidade da periodontite estão associados ao quadro de DMG, já que, 65% das pacientes com diabetes também foram diagnosticadas com periodontite, apresentando, inclusive, pior condição periodontal, com maiores profundidades de sondagem e perda de inserção clínica, quando comparadas às pacientes não diagnosticadas com DMG.

### 3.3 DOENÇA PERIODONTAL E PARTO PREMATURO

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), o parto prematuro é definido pelo nascimento de um bebê antes da 37ª semana de gestação, considerado uma das principais causas de mortalidade infantil, responsável pela morte de crianças a cada 30 segundos. No Brasil, 11 % dos nascimentos são prematuros. Sabe-se que vários fatores são responsáveis pelo nascimento antes da hora, incluindo falta de assistência pré-natal ou acompanhamento adequado, histórico de problemas obstétricos na gestação e fatores adquiridos e ambientais (Mattiuzzo *et al.*, 2020).

O parto por via normal é causado por fatores inter-relacionados que causam a ruptura das membranas devido às contrações. Durante este processo diversos compostos químicos do metabolismo feminino são liberados, à exemplo da ocitocina e as prostaglandinas. Isso causa contrações e resulta na expulsão do feto. Como mencionado acima, certas alterações hormonais ocorrem durante a gravidez e quando combinadas com a gengivite gestacional, aumenta a produção de agentes inflamatórios, que por sua vez podem acelerar o nascimento da criança (Delgado *et al.*, 2019).

Sabe-se que diversas respostas inflamatórias são desencadeadas durante o processo infeccioso, e citocinas como o fator de necrose tumoral alfa (TNF- $\alpha$ ) e a

interleucina 1 beta (IL 1-b) são construídas durante o processo inflamatório. A partir daqui o mediador é embarcado pela corrente sanguínea até o líquido amniótico, produzindo prostaglandina E2 (PGE2). A prostaglandina E2 (PGE2) não só ajuda a combater esses microrganismos, mas também provoca contrações uterinas e ruptura de membranas, levando ao parto prematuro. Além disso, as bactérias presentes na cavidade oral têm a capacidade de aumentar a toxicidade fetal, incluindo uma redução no desenvolvimento a longo prazo das crianças (Pereira *et al.*, 2022).

As doenças periodontais servem como reservatório para microrganismos anaeróbios gram-negativos, lipopolissacarídeos e endotoxinas, expondo a placenta e feto à inflamação e infecção, colocando potencialmente a gravidez em risco (Delgado *et al.*, 2019).

Offenbacher *et al.* (1996) foram os primeiros a divulgarem que a doença periodontal poderia ter relação com o parto prematuro. Em uma investigação de casos e controles, foi notado que mulheres grávidas com periodontite generalizada apresentavam uma probabilidade 7,5 vezes maior de terem filhos de pré-termo e de baixo peso. Posteriormente, esse mesmo grupo publicou um estudo que encontrou níveis elevados de prostaglandina e interleucina presente no fluido gengival de 48 mulheres que tiveram partos antes de completar as 37 semanas de gestação e/ou que tiveram crianças com baixo peso.

Em outro estudo realizado, avaliaram 55 mães que tiveram partos prematuros e 55 mães que tiveram partos no período normal. Com isso, observa-se que as mulheres que tiveram partos prematuros apresentaram uma higiene bucal deficiente. Dessa forma, os pesquisadores concluíram que a falta de higiene oral seria um fator de risco preocupante a ser considerado (Rodrigues *et al.*, 2022).

Figueiredo *et al.* (2019) também investigaram essa associação e possíveis complicações durante a gestação e parto, assim como os prejuízos aos recém-nascidos. Foram analisados registros de 142 gestantes que foram submetidas à avaliação odontológica para DP. Desse modo, concluíram que gestantes com DP tiveram maior probabilidade de complicações, como 3,45 vezes mais chance de apresentar vulvovaginite e 5,59 vezes mais chance de ter ruptura precoce de membranas placentárias. Além disso, recém-nascidos de mães com DP grave tiveram 11,53 vezes mais chance de restrição do crescimento fetal. No entanto, esses resultados evidenciam a relação entre DP em gestantes e os malefícios que as mães e bebês estão expostos.

Na pesquisa de Ercan *et al.* (2013) foi analisada a presença de patógenos periodontais no líquido amniótico. Para isso, 50 gestantes, entre 16 e 18 semanas de gravidez, foram submetidas a realizar amniocentese e fornecer amostras de placa subgengival e líquido amniótico. Utilizando a técnica de reação em cadeia da polimerase (PCR), identificaram oito tipos de patógenos periodontais tanto no líquido amniótico quanto na placa subgengival, incluindo *Porphyromonas gingivalis*, *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *Treponema denticola*, *Tannerella forsythia*, *Fusobacterium nucleatum*, *Prevotella intermedia*, *Campylobacter rectus* e *Eikenella corrodens*. Os resultados revelaram que quatro dessas bactérias (*Tannerella forsythia*, *Campylobacter rectus*, *Porphyromonas gingivalis* e *Fusobacterium nucleatum*) foram mais frequentes no grupo de mulheres com diagnóstico de periodontite generalizada e em menor frequência no grupo de mulheres com gengivite e periodontite localizada.

A *Fusobacterium nucleatum* é uma das bactérias orais mais comuns e a mais prevalente associada a desfechos adversos na gravidez. Sua presença está relacionada a várias complicações, incluindo parto prematuro, corioamnionite (inflamação das membranas que envolvem o feto), ruptura precoce de membranas, pré-eclâmpsia, restrição do crescimento intrauterino, aborto espontâneo, baixo peso ao nascer e morte fetal. Ela foi identificada no fluido amniótico e nas membranas fetais em casos de nascimentos prematuros (Silva, 2015).

Além do mais, estudos em roedores mostraram que a *F. nucleatum* ativou certos receptores do tipo Toll, desencadeando inflamações nas placentas. Em camundongos prenhes injetados com *F. nucleatum*, houve comprovação da capacidade de invadir diferentes locais, como células, vasos sanguíneos e tecidos da placenta e líquido amniótico, o que se associou a desfechos adversos na gestação. Essas descobertas, de forma similar, foram observadas em estudos envolvendo seres humanos (Alsharief *et al.*, 2023).

A *Porphyromonas gingivalis* é conhecida por sua capacidade de produzir substâncias que degradam as gengivas e toxinas colagenolíticas e proteolíticas. Além disso, possui um conjunto complexo de mecanismos para navegar e colonizar a unidade fetoplacentária, o que contribui para a ocorrência de resultados adversos na gravidez. Após a invasão nos tecidos maternos pela *P. gingivalis*, ocorrem mudanças celulares notáveis, isso inclui um aumento no influxo de neutrófilos, a inibição das células natural killer e das células T, bem como a proliferação e modificação dos trofoblastos extravilosos, que são essenciais para o crescimento e desenvolvimento

da placenta. Essas mudanças resultam em um risco elevado de lesões teciduais, formação inadequada ou alterada da placenta e redução do seu tamanho (Alsharief *et al.*, 2023).

Em suma, a partir dessas descobertas, pode-se dizer que as bactérias encontradas nas bolsas periodontais podem potencialmente ser uma fonte de disseminação de endotoxinas que, ao entrar na corrente sanguínea, têm a capacidade de atingir as membranas placentárias e promover a produção de citocinas inflamatórias, sendo capazes de desestabilizar o equilíbrio da gestação e assim se tornar um fator desencadeante do parto prematuro (Rodrigues *et al.*, 2023).

Muitos pesquisadores relacionaram a doença periodontal e o nascimento prematuro, mas muitos estudos produziram resultados conflitantes. Essas diferenças podem estar associadas a diferenças na metodologia, nas populações de estudo e nas características da amostra (Dias *et al.*, 2023).

### 3.4 A IMPORTÂNCIA DO PRÉ NATAL ODONTOLÓGICO

A saúde bucal da gestante é muito importante para a saúde do bebê. Estudos demonstraram que o tratamento periodontal em mulheres grávidas pode não só reduzir significativamente a taxa de parto prematuro, mas também ajudar a reduzir o número de recém-nascidos com baixo peso. Durante este período, a sensibilidade aos problemas dentários aumenta frequentemente, dificultando a manutenção da higiene oral (Alves *et al.*, 2015).

O Ministério da Saúde do Brasil aconselha um mínimo de seis consultas médicas e uma consulta odontológica no período da gestação. Além disso, destaca a importância da higiene bucal para as gestantes, estabelecendo diretrizes para os procedimentos odontológicos a serem seguidos por toda a gestação (Azevedo *et al.*, 2021).

Dessa maneira, as gestantes estão incluídas como parte das condições abordadas nas 22 diretrizes estabelecidas na Política Nacional de Saúde Bucal. O Ministério da Saúde promove o pré-natal odontológico, incluindo indicadores de cobertura de consulta e um programa para melhorar esse cuidado nos municípios. No Previne Brasil, o indicador "Atendimento odontológico à gestante" visa ampliar o acesso delas à atenção odontológica na Atenção Primária a Saúde (APS) do Sistema Único de Saúde (SUS), como parte importante do pré-natal, incentivando que pelo menos 60% das gestantes em acompanhamento pré-natal recebam atendimento

odontológico (Brasil, 2022). Essas medidas têm como objetivo preservar a saúde do recém-nascido e da mãe, prevenindo eventuais complicações durante a gravidez (Azevedo *et al.*, 2021).

O atendimento odontológico durante a gravidez é um desafio tanto para gestantes quanto para dentistas. As gestantes são consideradas prioridade para o SUS devido às alterações físicas e emocionais pelas quais passam. Porém, a falta de informação, o desinteresse e o medo de ir ao dentista podem levar as gestantes a procurar ajuda apenas se já apresentarem problemas bucais graves. Além disso, os profissionais de saúde muitas vezes expressam ansiedade ao cuidar de mulheres grávidas, o que pode levar a atrasos nos cuidados e aumentar o risco de complicações orais que afetam tanto as mães quanto os bebês (Botelho *et al.*, 2020).

Nenhum cuidado odontológico deve ser negligenciado durante a gravidez, pois a maioria dos procedimentos odontológicos de rotina são seguros, especialmente durante o segundo e terceiro trimestres. É essencial que haja uma comunicação eficaz entre os profissionais de saúde envolvidos no pré-natal para determinar os melhores momentos para intervenções odontológicas (Ferreira, 2023).

Ao realizar tratamentos para controlar a infecção oral, como a remoção do biofilme por meio de terapias não cirúrgicas (profilaxia e raspagem supra e subgingival), pode contribuir na redução da carga bacteriana na boca da gestante, minimizando o risco de infecção sistêmica e suas possíveis consequências negativas na gestação (Rodrigues *et al.*, 2022).

Além disso, Pereira *et al.* (2022) afirmam que os hábitos de higiene oral influenciam diretamente na saúde da gestante e do bebê. Tendo em vista que o atendimento odontológico não se limita apenas no tratamento curativo, o cirurgião dentista tem o papel de promover educação em saúde bucal por meio de informações de técnicas de escovação, uso do fio dental e controle de dieta cariogênica. Dessa maneira, contando que assim irá reduzir o acúmulo de biofilme dental e consequentemente a diminuição de bactérias e inflamação, é mais uma medida preventiva para diminuir o risco de parto prematuro.

O cirurgião-dentista deve possuir um conhecimento sólido e apropriado para oferecer atendimento especializado durante a gestação. É crucial que ele estabeleça uma comunicação eficaz com a paciente, visando alcançar bons resultados no diagnóstico e prognóstico de condições bucais e complicações gestacionais. A implementação de medidas preventivas e o cuidado durante o atendimento

odontológico garantem uma gestação segura, proporcionando tratamentos apropriados para o período gestacional (Larêdo *et al.*, 2022).

A conscientização sobre a relação entre doença periodontal e complicações obstétricas é essencial para motivar as gestantes a buscar cuidados odontológicos durante a gravidez (Ferreira *et al.*, 2023). Portanto, promover o atendimento odontológico como parte integrante da assistência pré-natal é de extrema importância para a prevenção do parto prematuro.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A maioria dos estudos revisados sobre a relação entre doença periodontal e partos prematuros apontam uma correlação significativa. No entanto, ressalta-se a necessidade premente de mais estudos atuais sobre o tema. A pesquisa atual apresenta limitações, sendo crucial obter informações mais abrangentes e atualizadas para compreender plenamente essa ligação. Novas pesquisas podem oferecer insights adicionais, permitindo o desenvolvimento de estratégias preventivas e intervenção mais eficazes para proteger a saúde de gestantes e recém-nascidos afetados pela doença periodontal durante a gravidez.

Portanto, é evidente que o cuidado odontológico como parte do pré-natal desempenha um papel crucial na conscientização das gestantes sobre a relevância da saúde bucal durante a gravidez visto que medidas preventivas e intervenções odontológicas durante esse período podem reduzir o risco de complicações durante a gestação. Assim, a integração de dentistas em equipes multidisciplinares no pré-natal é essencial para orientar os cuidados orais, prevenir e tratar condições periodontais, proporcionando uma gestação mais segura.

Embora haja incertezas e desafios na pesquisa, a conexão entre doença periodontal e parto prematuro é uma área em crescimento, com implicações significativas na prática clínica e na saúde pública. Portanto, o entendimento detalhado desse mecanismo permanece uma prioridade na pesquisa em saúde materna e odontológica.

#### **REFERÊNCIAS**

ALVES, L.G. *et al.* Perfil socioeconômico de adolescentes grávidas atendidas no centro de referência da saúde da mulher na cidade de São Francisco do Conde - BA. **Rev Ciêne Méd Biol**, v. 14, n. 2, p. 143- 6, 2015.

ALSHARIEF, Mishali; ALABDURUBALNABI, Esraa. Periodontal Pathogens and Adverse Pregnancy Outcomes: A Narrative Review. **Life**, v. 13, n. 7, p. 1559, 2023. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2075-1729/13/7/1559>. Acesso em: 18 out. 2023.

AZEVEDO, Aline Araujo *et al.* Importância do pré-natal odontológico na prevenção de partos prematuros e bebês de baixo peso: uma revisão integrativa. **Brazilian Journal of Health Reviv**, v.4, n.2, p. 8566-8576, 2021. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/28318>. Acesso em: 15 out. 2023.

BOTELHO, Diana Larissa Leitão *et al.* Odontologia e gestação: a importância do pré-natal odontológico. **SANARE - Revista de Políticas Públicas**, [S. l.], v. 18, n. 2, 2020. Disponível em: <https://sanare.emnuvens.com.br/sanare/article/view/1376>. Acesso em: 15 out. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção Primária à Saúde. Departamento de Saúde da Família. **Diretriz para a prática clínica odontológica na Atenção Primária à Saúde : tratamento em gestantes** / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção Primária à Saúde, Departamento de Saúde da Família. – Brasília: Ministério da Saúde, 2022. Disponível em: [https://www.cromg.org.br/wpcontent/uploads/2022/05/Diretriz\\_pratica\\_odontologica\\_gestantes-1.pdf](https://www.cromg.org.br/wpcontent/uploads/2022/05/Diretriz_pratica_odontologica_gestantes-1.pdf). Acesso em: 19 out. 2023.

DAMANTE, CARLA A. *et al.* Association among gestational diabetes mellitus, periodontitis and prematurity: a cross-sectional study. **Archives of Endocrinology and Metabolism**, v. 66, n. 1, p. 58-67, Jan./Fev. 2022. Disponível em <https://www.aem-sbem.com/article/association-among-gestational-diabetes-mellitusperiodontitis-and-prematurity-a-cross-sectional-study/>. Acesso em 5 nov. 2023.

DEGASPERI, Jeniffer Urbano *et al.* Alterações orais e sistêmicas decorrentes da gestação e a importância do pré-natal médico e odontológico para redução das complicações gestacionais. **Research, Society and Development**, [s. l.], v. 10, n. 3, p. e8810312976, 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/12976>. Acesso em: 17 out. 2023.

DELGADO, Jéssika Alencar; SANTOS, Pauliana de Oliveira; ALVES, Maria Izabel de Mendonça. A relação da doença periodontal com o parto prematuro. **Revista da AcBo**, [s. l.], v. 8, n. 1, p. 20-24, 2019. Disponível em: <http://www.rvacbo.com.br/ojs/index.php/ojs/>. Acesso em: 02 nov. 2023.

DIAS, Karina Sarno Paes Alves; DIAS, João Victor Sarno Paes Alves. Associação entre doença periodontal e parto prematuro: revisão integrativa. **Research, Society and Development**, v. 12, n. 3, p. e14212340616-e14212340616, 2023. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/40616>. Acesso em: 29 out. 2023.

ELSAYED, Nuha A. *et al.* **Classification and Diagnosis of Diabetes**: Standards of Care in Diabetes. **Diabetes Care**, v. 46, p.19–40, 2023. Disponível em:

[https://diabetesjournals.org/care/article/46/Supplement\\_1/S19/148056/2Classification-and-Diagnosis-of-Diabetes](https://diabetesjournals.org/care/article/46/Supplement_1/S19/148056/2Classification-and-Diagnosis-of-Diabetes). Acesso em 5 nov. 2023.

ERCAN, Esra *et al.* Evaluation of periodontal pathogens in amniotic fluid and the role of periodontal disease in pre-term birth and low birth weight. **Acta Odontologica Scandinavica**, v. 71, n. 3-4, p. 553-559, 2013. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.3109/00016357.2012.697576>. Acesso em: 27 out. 2023.

FERREIRA, Caroline Façanha; RAMIRO, Fernanda Sampaio. A importância do pré-natal e a doença periodontal. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 9, n. 5, p. 2760-2764, 2023. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/download/10035/3946>. Acesso em: 02 nov. 2023.

FIGUEIREDO, Marina Guim Otsuka Padovan *et al.* Periodontal disease: Repercussions in pregnant woman and newborn health-A cohort study. **PloS one**, v. 14, n. 11, p. e0225036, 2019. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0225036>. Acesso em: 22 out. 2023.

HARPENAU, Lisa A.; KAO, Richard T.; LUNDERGAN, William P.; SANZ, Mariano. **Periodontia e Implantodontia - Algoritmos de Hall para Prática Clínica, 5ª edição**. Grupo GEN, 2016. E-book. ISBN 9788527728805. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788527728805/>.

HOLZHAUSEN Marinella *et al.* **Sistema de classificação das doenças e condições periodontais**. São Paulo: Faculdade de Odontologia da USP, 2019. Disponível em: [http://repositorio.fo.usp.br:8013/jspui/bitstream/fousp/43/2/E\\_book%20Holzhausen%20et%20al%202019.pdf](http://repositorio.fo.usp.br:8013/jspui/bitstream/fousp/43/2/E_book%20Holzhausen%20et%20al%202019.pdf). Acesso em: 04 nov. 2023.

LANG, Niklaus P.; LINDHE, Jan. **Tratado de Periodontia Clínica e Implantologia Oral, 6ª edição**. Grupo GEN, 2018. E-book. ISBN 9788527733052. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788527733052/>.

LARÊDO, Glória Beatriz dos Santos *et al.* Saúde bucal e gravidez: Desafios e fragilidades no cuidado sob a perspectiva dos resultados do Previne Brasil. **Revista Ciência Plural**, [S. l.], v. 8, n. 2, p. 1–12, 2022. DOI: 10.21680/24467286.2022v8n2ID27191. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/rcp/article/view/27191>. Acesso em: 26 out. 2023.

LIMA, Bárbara Laisa Marques; SANTOS, Clara Aymeê Nascimento dos; CARVALHO, Mariane de Souza. **Doença periodontal e complicações obstétricas: Uma revisão da literatura**. 2022. 27 p. Trabalho de conclusão de curso. (Curso de graduação em Odontologia) - Centro Universitário AGES, Paripiranga, 2022. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/handle/ANIMA/29453>. Acesso em: 26 out. 2023.

MADIANOS, Phoebus N. *et al.* Periodontal disease and adverse pregnancy outcomes. **Periodontology** 2000, v. 83, n. 1, p. 154-174, 2020. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/prd.12294>. Acesso em: 28 out. 2023.

MARINHO, Ricardo Romulo Batista *et al.* Aspecto etiológico, imunológico e patogênico da doença periodontal / Etiological, immunological and pathogenic aspects of periodontal disease. **Brazilian Journal of Health Review**, [S. l.], v. 5, n. 3, p. 10494–10504, 2022. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/48736>. Acesso em: 12 out. 2023.

MATTIUZZO, Josiane Felix; ZANESCO, Mateus William. **Parto prematuro e sua relação com a doença periodontal**. 2020. 20 p. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Odontologia), Universidade São Francisco, Bragança Paulista, 2020. Disponível em: <https://lyceumonline.usf.edu.br/salavirtual/documentos/3482.pdf>. Acesso em: 29 set. 2023.

MOLITERNO, Luiz Flávio M. *et al.* Association between periodontitis and low birth weight: a case–control study. **J Clin Periodontol**, v. 32,8, p. 886-890, Ago. 2005. DOI: 10.1111/j.1600–051X.2005.00781.x. Disponível em <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15998273/#full-view-affiliation-1>. Acesso em 12 out. 2023.

MURAKAMI, Shinya *et al.* Dental plaque-induced gingival conditions. **Journal of Periodontology**, v. 89, p. 17-27, 2018. Disponível em: <https://aap.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/JPER.17-0095>. Acesso em: 28 set. 2023.

NEVILLE, Brad W. **Atlas de Patologia Oral e Maxilofacial**. Grupo GEN, 2021. *Ebook*. ISBN 9788595157835. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595157835/>.

NEWMAN, Michael G. **Newman e Carranza - Periodontia Clínica**. Grupo GEN, 2020. E-book. ISBN 9788595151253. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595151253/>.

OFFENBACHER, Steven *et al.* Periodontal infection as a possible risk factor for preterm low birth weight. **Journal of periodontology**, v. 67, p. 1103-1113, 1996. Disponível em: <https://aap.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1902/jop.1996.67.10s.1103>. Acesso em: 28 set. 2023.

PASSANOLO, Jenifer. **Autopercepção em saúde bucal de puérperas e relação com a ocorrência de prematuridade e baixo peso**. 2018. 44 p. Trabalho de Conclusão de Curso. (Curso de graduação em Odontologia) - Faculdade Maria Milza, Governador Mangabeira, 2018.

PEREIRA, Andrielli Liandra; JÚNIOR VILELA, Rafael de Aguiar. Relação da doença periodontal com complicações gestacionais: revisão integrativa. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, [s. l.], v. 15, n. 5, p. e1036, 24 maio 2022. Disponível em:

<https://acervomais.com.br/index.php/saude/article/view/10364/6161>. Acesso em: 22 out. 2023.

RODRIGUES, Anne Marques; GUEDES, Cizelene do Carmo Faleiros Veloso. Correlação de partos prematuros com doenças periodontais. **Research, Society and Development**, [s. l.], v. 11, n. 14, p. e554111436847, 2022. Disponível em: <<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/36847>>. Acesso em: 19 out. 2023.

SILVA, Ariadne Estffany Maximo. **Avaliação da percepção de alterações periodontais em gestantes e do conhecimento sobre a sua relação com a gestação**. 2015. 65p. Trabalho de Conclusão de Curso. (Curso de graduação em Odontologia)- Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2015. Disponível em: <<https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/3576/1/AEMS14072015.pdf>>. Acesso em: 22 out. 2023.

SOCRANSKY, Sigmund. *et al.* Microbial complexes in subgingival plaque. **J Clin Periodontol**, Boston, v. 25,2, p. 134-144, Fev. 1998. DOI: 10.1111/j.1600051x.1998.tb02419.x. Disponível em <https://doi.org/10.1111/j.1600051X.1998.tb02419.x>. Acesso em 20 out. 2023.

TEIXEIRA, Fernanda Cristina Figueira *et al.* Perda de Inserção Periodontal e Associações Com Indicadores de Risco Sociodemográficos e Comportamentais. Araraquara, **Rev. odontol. UNESP**, v. 48, p. e20190095, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rounesp/a/TbscnLXPWRFRFC6VYtRgZ6m/>. Acesso em: 20 set. 2023.

VARELLIS, Maria Lucia Z. O Paciente com Necessidades Especiais na **Odontologia - Manual Prático, 3ª edição**. Grupo GEN, 2017. E-book. ISBN 9788527731201. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788527731201/>.

STEFFENS, João Paulo; MARCANTONIO, Rosemary Adriana Chiérice. Classificação das doenças e condições periodontais e peri-implantares 2018: guia prático e pontos-chave. **Rev Odontol UNESP**, v. 47, n. 4, p. 189-197, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rounesp/a/F9F6gnVnNm6hFt6MBrJ6dHC/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 15 out. 2023.

WU, Ying-Y.; XIAO, E. Diabetes mellitus related bone metabolism and periodontal disease. **Int J Oral Sci**, China, v. 7, p. 63-72, Abr. 2015. Disponível em <https://doi.org/10.1038/ijos.2015.2>. Acesso em 20 out. 2023.

## ENDODONTIA REGENERATIVA: REVISÃO DE LITERATURA

Arthur Cassa Aguiar<sup>1</sup>  
Caio Casteglione<sup>1</sup>  
Luiz Otávio Cardoso<sup>1</sup>  
Rafael Nascimento<sup>1</sup>  
Quesia Euclides Teixeira<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Graduandos do curso de Odontologia da Faculdade Multivix Cachoeiro de Itapemirim-ES – caio.casteglione@gmail.com; guiolivr12@gmail.com; lovcardoso@gmail.com; raf.dosanjos1@gmail.com

<sup>2</sup> Professora Orientadora – Faculdade Multivix Cachoeiro – Mestre em Endodontia. Especialista em Endodontia. Especialista em Ortodontia. Especialista em Saúde da Família. Especialista em Gestão Pública. Especialista em Implantodontia – quesiaeuclides@yahoo.com

Data de submissão: 17/10/2025  
Data de aprovação: 30/10/2025

### RESUMO

A Endodontia Regenerativa é uma inovação que utiliza células-tronco e fatores de crescimento com o intuito de revascularizar e regenerar tecidos dentários em dentes jovens e maduros com comprometimento pulpar. Essa técnica aborda uma terapêutica menos invasiva e tem evidenciado resultados promissores na revitalização no complexo dentinho-pulpar. Existem muitos desafios neste estudo por ser uma terapêutica de técnica inovadora. O trabalho em tela pesquisa benefícios na prática clínica nessa nova modalidade da endodontia. O objetivo dessa revisão foi identificar a eficácia da técnica de Endodontia Regenerativa através de homingcelular. Essa revisão foi realizada nas principais bases de dados: Scientific Electronic Library Online (SciELO), National Library of Medicine (Pubmed), BVS, Lilacs e BIREME com artigos publicados nos últimos 10 anos, no idioma inglês e português. Pôde-se concluir que Endodontia Regenerativa revoluciona o tratamento de dentes com polpa necrosada ao restaurar a vitalidade pulpar por meio de células-tronco, fatores de crescimento e biomateriais bioativos. Apesar dos avanços, ainda se enfrenta desafios como a padronização de protocolos e estudos clínicos mais robustos, mas apresenta grande potencial para transformar o prognóstico de dentes comprometidos.

**Palavras-chave:** endodontia regenerativa; necrose; polpa dentária; revascularização da dolpa. revitalização do dente.

## ABSTRACT

Regenerative Endodontics is an innovation that uses stem cells and growth factors with the aim of revascularizing and regenerating slow tissues in young and mature teeth with pulp involvement. This technique addresses less invasive therapy and has shown promising in revitalizing the dentin-pulp complex. There are many challenges in this study to be an innovative therapeutic technique. The research work provides benefits in clinical practice in this new modality of endodontics. The objective of this review was to identify the effectiveness of the Regenerative Endodontics technique cell homing. This review was carried out in the main databases: Scientific Electronic Library Online (SciELO), National Library of Medicine (PubMed), VHL, Lilacs and BIREME with articles published in the last 10 years, in English and Portuguese. We can conclude that Regenerative Endodontics revolutionizes the treatment of teeth with necrotic pulp by restoring pulp vitality through stem cells, growth factors and bioactive biomaterials. Despite advances, there are still challenges such as the standardization of protocols and more robust clinical studies, but it has great potential to transform the prognosis of compromised teeth.

**Keywords:** regenerative endodontics; necrosis; dental pulp; pulp revascularization; tooth revitalization.

## 1 INTRODUÇÃO

A Endodontia configura-se como o ramo da Odontologia focado nos tecidos perirradiculares e na polpa dentária. Sua expertise abrange a prevenção, o diagnóstico e o tratamento de patologias que incidem sobre essas estruturas. Essa especialidade é fundamental para a preservação de dentes com comprometimento pulpar, prevenindo sua extração e mantendo a integridade funcional, estética e estrutural do sistema mastigatório. O tratamento endodôntico padrão compreende uma série de etapas sequenciais: acesso à câmara pulpar, remoção do tecido pulpar afetado, conformação dos canais radiculares com limas, limpeza e desinfecção com soluções adequadas, e o preenchimento final dos canais (Lopes et al., 2020; Assis, 2022).

A introdução de tecnologias emergentes no cotidiano clínico aprimora a qualidade dos resultados obtidos pelo endodontista. Com o progresso contínuo na

intersecção entre conhecimento científico e tecnologia, é imperativo que os profissionais se mantenham receptivos a novas aprendizagens e à adoção de técnicas inovadoras (Decurcio et al., 2021).

A biotecnologia tem catalisado avanços significativos na Odontologia, proporcionando inovações que capacitam o cirurgião-dentista com ferramentas para diagnósticos mais precisos, abordagens terapêuticas alternativas, materiais biocompatíveis e a regeneração de tecidos biológicos. Dessa forma, o profissional ganha acesso a um leque mais amplo de alternativas terapêuticas eficientes e menos invasivas. Entre os progressos mais relevantes da biotecnologia na Endodontia, destaca-se a Endodontia Regenerativa (Lopes et al., 2020; Decurcio et al., 2021).

Nos últimos 20 anos, a Endodontia Regenerativa (ER) tem sido objeto de considerável atenção e pesquisa, com sua aplicabilidade crescendo exponencialmente. Ela se mostra particularmente promissora no tratamento de dentes imaturos acometidos por necrose pulpar e periodontite apical. Os Procedimentos de Endodontia Regenerativa (REPs) baseiam-se em princípios biológicos com o objetivo central de promover a reparação e a substituição de estruturas dentárias danificadas, regenerando o complexo dentinopulpar (Glynis et al., 2021; Scelza et al., 2021; Lopes et al. 2020).

Esta técnica se apoia em conceitos da medicina regenerativa, empregando células-tronco, arcabouços (scaffolds) e fatores de crescimento para estimular o processo de cicatrização e reparo tecidual. Oferece novas perspectivas, especialmente para dentes permanentes jovens com rizogênese incompleta, onde a perda da vitalidade pulpar comprometeria o desenvolvimento radicular completo (Lopes et al., 2020; Assis 2022; Araújo et al., 2022).

Este campo de estudo tem despertado interesse crescente devido ao seu potencial para alcançar resultados clínicos positivos a longo prazo, expandindo o leque de tratamentos disponíveis além das abordagens endodônticas convencionais. Investigações científicas sobre REPs reportam resultados favoráveis na resolução de sinais e sintomas de patologias periapicais, na continuação da maturação radicular, no fechamento apical em dentes imaturos, e na regeneração e cicatrização tecidual. Contudo, apesar das evidências clínicas positivas, existem limitações quanto à aplicabilidade e execução dos procedimentos (Glynis et al., 2021; Araújo et al., 2022).

Neste contexto, o presente trabalho visa apresentar uma revisão de literatura sobre a Endodontia Regenerativa, explorando suas aplicabilidades clínicas,

indicações, contraindicações, benefícios documentados e as limitações dessa técnica pioneira. A relevância deste estudo reside na análise crítica das pesquisas contemporâneas sobre técnicas regenerativas em endodontia e na discussão das perspectivas futuras para sua efetiva implementação na prática clínica diária.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

Este estudo se propôs a realizar uma revisão de literatura com o objetivo de explorar a Endodontia Regenerativa. A investigação abrangeu a análise de artigos científicos para elucidar suas aplicabilidades clínicas, indicações, contraindicações, benefícios comprovados e as limitações inerentes a essa técnica inovadora. A relevância deste trabalho reside na análise crítica das pesquisas atuais sobre as abordagens regenerativas em endodontia e na discussão das perspectivas futuras para sua efetiva implementação na prática clínica.

## **3 DISCUSSÃO**

A discussão do trabalho se baseia na análise de quatro estudos que compararam a Endodontia Regenerativa (ER) com o Tratamento Convencional de Canal Radicular (CRCT), além de explorar diferentes biomateriais e técnicas.

**Resultados Clínicos e Radiográficos:** O estudo de Arslan et al. (2019) comparou o REP com o CRCT em dentes maduros com lesões periapicais. Os resultados mostraram que ambos os tratamentos tiveram altas taxas de sucesso após 12 meses: 92,3% para o REP e 80% para o CRCT. O REP se destacou por induzir sangramento e usar uma pasta antibiótica, promovendo uma resposta vital em metade dos dentes tratados.

No entanto, a descoloração estética observada em 38,5% dos dentes tratados com o REP é uma desvantagem a ser considerada.

**Abordagens com Biomateriais:** O estudo de Parmar et al. (2019) investigou a regeneração tecidual guiada (RTG) usando membranas de colágeno em lesões periapicais, mas concluiu que o uso isolado dessas membranas não foi superior ao tratamento convencional. Em contraste, o estudo de Hong et al. (2019) mostrou que o uso do fator de crescimento concentrado (CGF) promoveu a proliferação e diferenciação de células-tronco da papila apical (SCAPs), confirmando seu potencial como um biomaterial promissor. De forma similar, Brizuela et al. (2020) demonstraram

que células-tronco mesenquimais de cordão umbilical (UC-MSCs) encapsuladas são seguras e eficazes na regeneração pulpar em dentes maduros.

Os resultados dos estudos de Parmar et al. 2019 e Arslan et al. 2019 indicam que a ER pode se beneficiar de abordagens combinadas que utilizem biomateriais e fatores biológicos para melhorar os resultados clínicos e estéticos. A pesquisa de Arslan et al. (2019) sugere a necessidade de encontrar alternativas para a pasta antibiótica para evitar a descoloração.

Já o estudo de Brizuela et al. (2020) em dentes maduros, um contexto mais desafiador, reforça a importância de biomateriais como plataformas para o estímulo celular. Essas discussões metodológicas destacam a necessidade de estudos futuros que validem os achados *in vitro* em cenários clínicos reais.

### 3.1 ENDODONTIA REGENERATIVA: BASES, HISTÓRICO E APLICAÇÃO CLÍNICA

A necrose pulpar e a periodontite apical em dentes imaturos são problemas comuns na prática odontológica, geralmente causados por traumas ou cáries. Os tratamentos convencionais, como a apicificação e o uso de barreiras com hidróxido de cálcio ou MTA, podem comprometer a estrutura do dente, aumentando o risco de fraturas radiculares, pois interrompem seu desenvolvimento natural (Araújo et al., 2022; Xie et al., 2021; Glynis et al., 2021; Hong et al., 2019). Por essa razão, a Endodontia Regenerativa surgiu como uma alternativa promissora.

Ao longo do tempo, o procedimento foi conhecido por diferentes termos, como “Procedimentos Endodônticos Regenerativos” (REPs), que visam restaurar o tecido pulpar e suas funções, “revitalização”, focada em reativar a vitalidade do dente, e “revascularização”, que se refere à restauração do fluxo sanguíneo na polpa (Mendonça et al., 2023; Araújo et al., 2022; Glynis et al., 2021; Lopes et al., 2020).

A história da Endodontia Regenerativa remonta ao trabalho do endodontista sueco Nygaard-Ostby nas décadas de 60 e 70. Ele descobriu que induzir sangramento no canal radicular de dentes com necrose pulpar podia promover a recuperação do tecido (Nygaard-Östby, 1971; Glynis et al., 2021). O termo “revascularização” foi oficialmente utilizado em 2001 por Iwaya et al. 2001, que descreveram um tratamento alternativo para um dente imaturo com lesão periapical.

Em vez de usar o protocolo convencional, eles utilizaram uma combinação de irrigação e agentes antimicrobianos que permitiu a revascularização espontânea, resultando na formação completa da raiz e no fechamento do ápice.

O termo “endodontia regenerativa” foi cunhado em 2007 pela American Association of Endodontists (AEE), que o definiu como um conjunto de procedimentos biológicos para reparar o complexo polpa-dentina. Posteriormente, a European Society of Endodontology adotou “revitalização” como sinônimo, e hoje, esses termos são frequentemente usados de forma intercambiável na literatura (Mendonça et al., 2023; Araújo et al. 2022; Glynis et al., 2021; Scelza et al., 2021; Lopes et al., 2020; Kim et al., 2018).

### 3.2 BASES BIOLÓGICAS DA REGENERAÇÃO TECIDUAL APLICADAS À ENDODONTIA

Os fundamentos biológicos da endodontia regenerativa estão ligados à capacidade de células-tronco mesenquimais, presentes na polpa dentária e na papila apical, de se diferenciarem em odontoblastos e outras células essenciais para a formação do complexo dentino-pulpar. Esse processo é potencializado pelo uso de biomateriais, fatores de crescimento e scaffolds tridimensionais que reproduzem a matriz extracelular, criando um microambiente adequado para a regeneração (Huang et al., 2022; Etezadkeyhan et al., 2024).

A utilização de células-tronco da polpa dentária e do tecido periodontal é um avanço significativo para a Endodontia Regenerativa. A regeneração se baseia na tríade da engenharia de tecidos: células-tronco, biomateriais e fatores de crescimento bioativos. Eles agem em conjunto, com os biomateriais fornecendo uma estrutura de suporte e os fatores de crescimento estimulando a proliferação e diferenciação celular (Pagnoncelli, et al., 2022 e Xie et al., 2021).

Os fatores de crescimento e biomoduladores são cruciais, pois regulam a migração e proliferação das células-tronco (Pagnoncelli et al., 2022; Xie et al., 2021; Hong et al. 2019). Eles são proteínas bioativas que aceleram a regeneração e promovem a formação de vasos sanguíneos, a regeneração pulpar e até mesmo a regeneração neural (Xie et al., 2021; Hong et al. 2019). A literatura aponta fatores específicos para cada função, como as proteínas morfogenéticas ósseas (BMP) para o complexo polpa-dentina, o fator de crescimento endotelial vascular (VEGF) para a regeneração vascular, e o fator de crescimento nervoso (NGF) para a regeneração neural (Xie et al., 2021).

Na regeneração da polpa, materiais naturais como colágeno, fibrina e ácido hialurônico, além da matriz extracelular descelularizada (ECM), têm sido estudados

como estruturas de suporte (Xie et al., 2021; Hong et al. 2019). Polímeros sintéticos também mostram potencial na engenharia de tecidos endodônticos (Pagnoncelli, et al., 2022; Xie et al., 2021).

### 3.3 A APLICABILIDADE DA TÉCNICA EM ENDODONTIA REGENERATIVA

A Endodontia Regenerativa é indicada para dentes permanentes com necrose pulpar e ápice aberto, principalmente em pacientes jovens. Estudos mostram altas taxas de sucesso na resolução de patologias perirradiculares e no desenvolvimento radicular (Araújo et al. 2022; Glynis et al., 2021; Lopes, 2020). As evidências de sucesso são de aproximadamente 80% para o desenvolvimento da raiz, 76% para o fechamento do ápice e 91% para a resolução de patologias perirradiculares após a regeneração pulpar (Scelza et al., 2021; Glynis et al., 2021 e Lopes et. al., 2020).

Os protocolos mais utilizados envolvem irrigação com soluções desinfetantes de baixa citotoxicidade, seguida pela indução do sangramento periapical, possibilitando a migração de células-tronco e fatores de crescimento para o interior do canal radicular. O uso de scaffolds bioativos, como PRF ou hidrogéis, oferece suporte à deposição de matriz mineralizada (Huang et al., 2022). Além disso, terapias complementares como a fotobiomodulação apresentam resultados promissores ao modular a inflamação e estimular a angiogênese (Yong et al., 2023).

De forma geral, o protocolo clínico segue duas etapas. Na primeira consulta, realiza-se o isolamento absoluto, desinfecção do canal, irrigação com hipoclorito de sódio e EDTA, aplicação de medicamento intracanal, como hidróxido de cálcio ou pasta antibiótica, e selamento provisório.

Na segunda consulta, o medicamento é removido, um leve sangramento é induzido no canal, forma-se o coágulo sanguíneo e sobre ele se aplica uma matriz de colágeno, seguida de selamento com MTA e restauração definitiva com resina composta (LOPES et al., 2020). Estudos clínicos reportam taxas de sucesso aproximadas de 80% para desenvolvimento radicular, 76% para fechamento apical e 91% para resolução de lesões perirradiculares (SCELZA et al., 2021; GLYNIS et al., 2021).

Nos últimos anos, o uso do Emdogain em protocolos regenerativos ganhou destaque na atuação clínica. Essa biomolécula tem demonstrado estimular diferenciação celular e deposição de dentina reparadora, ampliando o leque de opções clínicas (Da Silva et al., 2025).

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A revisão de literatura mostrou que a Endodontia Regenerativa é uma abordagem revolucionária, com o potencial de restaurar a vitalidade pulpar de dentes com necrose. Essa técnica se baseia na tríade da engenharia de tecidos, que envolve o uso de células-tronco, biomateriais e fatores de crescimento bioativos para criar um ambiente que estimula a proliferação e diferenciação celular.

As evidências apresentadas confirmam a eficácia da ER, com altas taxas de sucesso para o desenvolvimento radicular (aproximadamente 80%), fechamento apical (76%) e resolução de lesões perirradiculares (91%). No entanto, é importante reconhecer os desafios remanescentes, como a falta de padronização de protocolos e a necessidade de mais estudos clínicos de longo prazo para garantir a segurança e a eficácia.

Em suma, a Endodontia Regenerativa é uma área promissora e em constante evolução, capaz de transformar o prognóstico de dentes comprometidos e promover uma recuperação mais natural e funcional do complexo dentário. Os resultados indicam que o sucesso da terapia está diretamente ligado ao tipo de biomaterial, ao estágio de desenvolvimento do dente e à técnica utilizada

#### REFERÊNCIAS

AL-GHAMDI, Wedad Mohammed et al. Regenerative Endodontics: Progress and Prospects in Pulp-Dentine Complex Healing. *Journal of International Crisis and Risk Communication Research*, [S. l.], p. 66–74, 2024. DOI: <https://doi.org/10.63278/jicrcr.vi.623>. Acesso em: 11 set. 2025

AMERICAN Association of Endodontists (Aae). Clinical Considerations for a Regenerative Procedure. Revised 2016; American association of Endodontists: Chicago, IL, USA, 2016; Available online: <http://www.aae.org/specialty/wp-content/uploads/sites/2/2017/06/currentregenerativeendodonticconsiderations.pdf>

ARSLAN, Hakan et al. Regenerative endodontic procedures in necrotic mature teeth with periapical radiolucencies: a preliminary randomized clinical study. *Journal of endodontics*, v. 45, n. 7, p. 863-872, 2019.

ARAÚJO, Letícia de et al. Do alternative scaffolds used in regenerative endodontics promote better root development than that achieved with blood clots?. *Brazilian Dental Journal*, v. 33, p. 22-32, 2022.

ASSIS, Antônio Victor de Almeida. Endodontia regenerativa: revisão integrativa.2022. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.BRAITT, Antônio Henrique. Células tronco e endodontia regenerativa. *Rev. Odontol. Araçatuba (Impr.)*, p. 27-32, 2024.

BRIZUELA, C. et al. Cell-based regenerative endodontics for treatment of periapical lesions: a randomized, controlled phase I/II clinical trial. *Journal of Dental Research*, v. 99, n. 5, p. 523-529, 2020.

Da Silva, KTL, Ferreira, MC, Grazziotin-Soares, R. et al. Procedimento endodôntico regenerativo usando Emdogain: uma série de casos. *J Med Case Reports* **19**, 205 (2025). <https://doi.org/10.1186/s13256-025-05199-x>

DECURCIO, D. A. et al.. Digital Planning on Guided Endodontics Technology. *Brazilian Dental Journal*, v. 32, n. 5, p. 23–33, set. 2021.

GLYNIS, Antonios et al. Regenerative endodontic procedures for the treatment of necrotic mature teeth with apical periodontitis: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of Endodontics*, v. 47, n. 6, p. 873-882, 2021.

HONG, S. et al. The potential application of concentrated growth factor in regenerative endodontics. *International Endodontic Journal*, v. 52, n. 5, p. 646-655, 2019.

Kim, S. G., Malek, M., Sigurdsson, A., Lin, L. M., & Kahler, B. (2018). Regenerative endodontics: a comprehensive review. *International endodontic journal*, 51(12), 1367–1388. <https://doi.org/10.1111/iej.12954>

LIU, T. J.; ZHOU, J. N.; GUO, L. H. Impact of different regenerative techniques and materials on the healing outcome of endodontic surgery: a systematic review and meta-analysis. *International endodontic journal*, v. 54, n. 4, p. 536-555, 2021.

LOPES, Hélio P. *Endodontia -Biologia e Técnica*. 5th ed. Rio de Janeiro: GEN Guanabara Koogan, 2020. E-book. p.769. ISBN 9788595157422.

MENDONÇA, Lucas Francisco Arruda et al. Terapia celular e a endodontia regenerativa: uma revisão de literatura. *Núcleo do Conhecimento*, p. 67-86, 2023.

NYGAARD-ÖSTBY, BIRGER; HJORTDAL, Olav. Tissue formation in the root canal following pulp removal. *European Journal of Oral Sciences*, v. 79, n. 3, p. 333-349, 1971.

PAGNONCELLI, Rogério Miranda; FEIDEN, Carlos Augusto N. Células tronco e engenharia tecidual: revisão de literatura. *Brazilian Journal of Health Review*, v. 5, n. 2, p. 4889-4900, 2022.

PARMAR, P. D. et al. 2D and 3D radiographic outcome assessment of the effect of guided tissue regeneration using resorbable collagen membrane in the healing of through-and-through periapical lesions—a randomized controlled trial. *International Endodontic Journal*, v. 52, n. 7, p. 935-948, 2019.8848.

SCELZA, Pantaleo et al. Prognosis of regenerative endodontic procedures in mature teeth: A systematic review and meta-analysis of clinical and radiographic parameters. *Materials*, v. 14, n. 16, p. 4418, 2021.

XIE, Zhuo et al. Functional dental pulp regeneration: basic research and clinical translation. *International journal of molecular sciences*, v. 22, n. 16, p. 8991, 2021.

YONG, J. Photobiomodulation Therapy and Pulp-Regenerative Endodontics: A Narrative Review. *Bioengineering*, v. 10, n. 3, p. 371, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3390/bioengineering10030371>. Acesso em: 11 set. 2025.

## COMPARAÇÃO ENTRE HIPOCLORITO DE SÓDIO E CLOREXIDINA: REVISÃO DA LITERATURA SOBRE IRRIGANTES ENDODÔNTICOS

Thomas Pereira Almeida Pessoa<sup>1</sup>  
Larissa Mendes Pereira<sup>1</sup>  
Cauã Venturin Chagas<sup>1</sup>  
Dayana Santos Soares<sup>1</sup>  
Quesia Euclides Teixeira<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Graduandos do Curso de Odontologia da Faculdade Multivix Cachoeiro de Itapemirim-ES – thomaspessoa2404@gmail.com; larissamendespereira5@gmail.com; contatocauachagas@gmail.com; day.ssoares12@gmail.com

<sup>2</sup> Professora Orientadora – Faculdade Multivix Cachoeiro – Mestre em Endodontia. Especialista em Endodontia. Especialista em Ortodontia. Especialista em Saúde da Família. Especialista em Gestão Pública. Especialista em Implantodontia – quesiaeuclides@yahoo.com

Data de submissão: 20/10/2025

Data de aprovação: 30/10/2025

### RESUMO:

A irrigação endodôntica é etapa fundamental para o sucesso do tratamento, uma vez que apenas a instrumentação mecânica não é capaz de eliminar completamente microrganismos e restos teciduais presentes no sistema de canais radiculares. Nesse cenário, soluções irrigadoras como o hipoclorito de sódio (NaOCl) e a clorexidina (CHX) têm se consolidado como agentes amplamente utilizados, embora apresentem características distintas. O NaOCl é considerado o padrão-ouro por associar ampla ação antimicrobiana à capacidade única de dissolução de tecidos orgânicos; entretanto, sua alta citotoxicidade pode resultar em acidentes graves, como extravasamento e necrose tecidual. A CHX, por sua vez, não possui ação solvente, mas apresenta substantividade, mantendo efeito antimicrobiano residual por longos períodos, além de exibir menor toxicidade e maior biocompatibilidade, sendo especialmente indicada em casos de retratamento ou quando o uso do NaOCl é contraindicado. Esta revisão de literatura narrativa, fundamentada em artigos publicados entre 2011 e 2025, analisou comparativamente as propriedades físico-químicas, antimicrobianas, biológicas e os possíveis riscos associados ao uso de ambas as soluções. Constatou-se que, embora nenhum irrigante reúna todas as características ideais, a combinação estratégica entre NaOCl e CHX, com protocolos seguros, pode potencializar os resultados clínicos. Conclui-se que o NaOCl

permanece como irrigante principal na endodontia, enquanto a CHX atua como adjuvante valioso em situações específicas, reforçando a importância da seleção criteriosa do irrigante de acordo com as necessidades clínicas de cada caso.

**Palavras-chave:** clorexidina; endodontia; hipoclorito de sódio; irrigação endodôntica; soluções irrigadoras.

### **ABSTRACT:**

Endodontic irrigation plays a crucial role in the success of root canal treatment, as mechanical instrumentation alone cannot completely eliminate microorganisms and organic debris within the root canal system. Among the most widely used irrigants, sodium hypochlorite (NaOCl) and chlorhexidine (CHX) stand out for their antimicrobial efficacy, although they present distinct chemical and biological characteristics. NaOCl is considered the gold standard due to its broad antimicrobial spectrum and unique ability to dissolve organic tissues; however, its cytotoxic potential may lead to severe clinical accidents, such as periapical extrusion and tissue necrosis. Conversely, CHX exhibits high substantivity, maintaining prolonged antimicrobial activity with lower toxicity and greater biocompatibility, despite lacking tissue-dissolving properties. This narrative literature review, based on studies published between 2011 and 2025, compared the physicochemical, antimicrobial, and biological properties of both irrigants, as well as their associated risks. The evidence indicates that, although no irrigant fulfills all ideal characteristics, the combined and cautious use of NaOCl and CHX may enhance clinical outcomes. It is concluded that NaOCl remains the primary irrigant in endodontics, while CHX represents a valuable adjunct in specific situations, reinforcing the need for careful selection of irrigating solutions according to each clinical case.

**Keywords:** chlorhexidine; endodontics; sodium hypochlorite; root canal irrigation; irrigating solutions.

## **1 INTRODUÇÃO**

A endodontia tem como objetivo a manutenção da saúde dos tecidos periapicais e a preservação da função dos dentes através da desinfecção e selamento

do sistema de canais radiculares. Um dos maiores desafios nesse processo é a eliminação de microrganismos patogênicos e seus subprodutos, considerando a complexidade anatômica dos canais radiculares e a dificuldade de acesso mecânico a todas as suas ramificações. Nesse contexto, a escolha da solução irrigadora é determinante para o sucesso do tratamento, uma vez que tais substâncias devem atuar na desinfecção, dissolução tecidual e lubrificação, além de auxiliar na remoção de detritos (DE PASSOS et al., 2022; PARMA; GONÇALVES, 2025).

Entre as soluções irrigadoras mais utilizadas destacam-se o hipoclorito de sódio (NaOCl) e a clorexidina (CHX), ambas com propriedades antimicrobianas amplamente documentadas. O hipoclorito de sódio apresenta alta capacidade de dissolução tecidual e ação bactericida eficaz contra uma ampla gama de microrganismos, sendo considerado padrão ouro em muitos protocolos clínicos (MACEDO et al., 2021; BRITO; EVERTON; DE LIMA, 2022). Contudo, seu uso pode estar associado a potenciais complicações, como extravasamento periapical e acidentes clínicos (PERES; FERREIRA; DE SOUSA LIMA, 2022).

Já a clorexidina, embora não possua ação dissolvente sobre tecidos orgânicos, apresenta excelente substantividade antimicrobiana, atuando de forma prolongada no ambiente endodôntico e se mostrando eficaz em situações específicas, como em casos de reintervenção ou em pacientes alérgicos ao NaOCl (DE FREITAS; SCHWINGEL, 2024; FACCIO, 2021). A literatura também evidencia discussões acerca da escolha entre CHX e NaOCl, uma vez que ambas apresentam vantagens e limitações que impactam diretamente a conduta clínica (DE MOURA CHAVES et al., 2024; PAIXÃO; MALTOS, 2016).

Além dos aspectos relacionados à eficácia antimicrobiana, a literatura aponta que a seleção da solução irrigadora deve considerar fatores como biocompatibilidade com os tecidos periapicais, estabilidade química, risco de reações adversas e facilidade de manipulação durante o procedimento. Dessa forma, a escolha do irrigante não deve ser pautada apenas em sua efetividade contra microrganismos, mas também na segurança e previsibilidade clínica, especialmente em casos de maior complexidade ou risco de acidentes (BRITO; EVERTON; DE LIMA, 2022; DE FREITAS; SCHWINGEL, 2024).

Diante disso, torna-se fundamental a análise comparativa entre hipoclorito de sódio e clorexidina, considerando suas propriedades químicas, microbiológicas e implicações clínicas. Estudos recentes têm buscado compreender em quais contextos

cada solução se mostra mais indicada, de forma a contribuir para protocolos mais seguros e eficazes no tratamento endodôntico (DE LIMA et al., 2019; PRETEL et al., 2011). Assim, esta revisão de literatura tem como propósito sintetizar as evidências disponíveis e discutir as principais características desses irrigantes, destacando suas similaridades, diferenças e relevância na prática odontológica contemporânea.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

O presente trabalho configura-se como uma revisão de literatura narrativa, de natureza descritiva, cujo propósito principal foi analisar comparativamente o emprego do hipoclorito de sódio (NaOCl) e da clorexidina (CHX) como soluções irrigadoras utilizadas durante o tratamento endodôntico. Optou-se por esse delineamento metodológico em virtude de sua capacidade de integrar diferentes evidências científicas disponíveis, organizando o conhecimento produzido e permitindo uma reflexão crítica acerca das vantagens, limitações e indicações clínicas de cada substância. Dessa forma, a revisão narrativa possibilita uma compreensão mais abrangente do tema, contribuindo para a atualização do saber científico e para a prática clínica fundamentada em evidências.

Para a construção deste estudo, foram selecionados exclusivamente artigos científicos publicados em periódicos nacionais, compreendidos no intervalo temporal de 2011 a 2025. As publicações escolhidas abordaram de maneira direta aspectos essenciais relacionados às propriedades físico-químicas das soluções irrigadoras, sua eficácia antimicrobiana, potenciais efeitos adversos e complicações, além de sua relevância na condução do preparo químico-mecânico dos canais radiculares. Assim, buscou-se contemplar uma amostra diversificada de trabalhos, englobando desde estudos experimentais até revisões sistemáticas e narrativas, com o intuito de proporcionar uma análise crítica ampla e consistente sobre o tema em questão.

Foram estabelecidos critérios de inclusão rigorosos, contemplando artigos originais e de revisão que investigassem especificamente o uso do hipoclorito de sódio e/ou da clorexidina em endodontia. Por outro lado, foram excluídos aqueles estudos que não apresentassem relação direta com a irrigação endodôntica, ou que se limitassem à avaliação de outras substâncias irrigadoras sem promover comparação com o NaOCl ou a CHX. Tal recorte metodológico buscou garantir a relevância do material analisado e a fidelidade aos objetivos propostos pela pesquisa.

A análise dos artigos foi conduzida por meio da leitura criteriosa e integral de cada estudo selecionado. Durante esse processo, foram extraídas e organizadas as informações referentes a aspectos como: indicações clínicas das soluções irrigadoras, mecanismos de ação antimicrobiana, características biológicas, potencial de dissolução tecidual, limitações de uso, efeitos adversos relatados e complicações clínicas associadas. Posteriormente, os dados obtidos foram confrontados e comparados, de modo a identificar convergências, divergências e lacunas de conhecimento ainda presentes na literatura.

Com essa metodologia, foi possível reunir um corpo de evidências científicas que subsidia a discussão acerca da aplicabilidade clínica do hipoclorito de sódio e da clorexidina, favorecendo uma análise crítica sobre a utilização dessas soluções irrigadoras no contexto da endodontia contemporânea.

### **3 DISCUSSÃO**

#### **3.1 A IMPORTÂNCIA DA IRRIGAÇÃO ENDODÔNTICA**

O tratamento endodôntico requer não apenas a instrumentação mecânica, mas essencialmente a desinfecção química do sistema de canais radiculares. A literatura é unânime ao afirmar que somente o preparo mecânico, não alcança toda a complexidade anatômica dos canais, o que ocasiona em regiões que ainda possuem microrganismos e restos teciduais (PASSOS et al., 2022; BRITO; EVERTON; LIMA, 2022). Nesse contexto, a escolha da solução irrigadora é imprescindível para obter sucesso no tratamento.

Segundo Siqueira e Lopes (2011), a instrumentação mecânica, por mais eficaz que seja, não consegue alcançar todas as ramificações do sistema de canais radiculares. Desse modo, a irrigação com soluções químicas torna-se indispensável, pois permite o acesso a áreas complexas aos instrumentos e potencializa a eliminação de microrganismos e restos teciduais necróticos. Além disso, os autores destacam ainda que o irrigante ideal deve associar propriedades antimicrobianas, capacidade de dissolução tecidual e baixa toxicidade, características que até hoje não foram reunidas em uma única substância.

Para ser considerada favorável, uma solução irrigante deve combinar propriedades antimicrobianas, capacidade de dissolução tecidual, lubrificação e biocompatibilidade. Contudo, como já debatido em diferentes revisões, ainda não existe um irrigante endodôntico que reúna todas essas características em um único

conjunto (SOARES et al., 2019). É justamente por isso que a discussão em torno da escolha do hipoclorito de sódio e do gluconato de clorexidina permanece tão relevante.

### 3.2 HIPOCLORITO DE SÓDIO (NaOCl)

A escolha do hipoclorito de sódio se fortaleceu ao longo das últimas décadas, como o irrigante de referência na endodontia. Essa posição é resultante de duas características principais: sua forte ação antimicrobiana e a capacidade única de dissolver tecidos orgânicos, incluindo polpa necrosada e biofilme bacteriano (PASSOS et al., 2022).

Entretanto, tal eficácia clínica não elimina os riscos associados. O hipoclorito de sódio apresenta odor desagradável, instabilidade química e, sobretudo, pode causar acidentes graves em casos de extravasamento para tecidos periapicais, resultando em necrose e dor intensa (FERREIRA; PERES; LIMA, 2022). A literatura aponta concentrações que variam entre 0,5% e 5,25%, sendo que soluções em torno de 2,5% costumam equilibrar melhor eficácia antimicrobiana e citotoxicidade (SOARES et al., 2019).

Por isso, embora seja considerado padrão-ouro, o hipoclorito de sódio não está isento de limitações clínicas, o que exige do profissional cautela na administração e conhecimento dos riscos inerentes que essa solução possui.

### 3.3 CLOREXIDINA (CHX)

O gluconato de clorexidina surgiu inicialmente na odontologia como antisséptico bucal e, com o tempo, passou a ser utilizada também na endodontia (MARION et al., 2013 apud PASSOS et al., 2022). Seu maior diferencial está na substantividade: mesmo após a irrigação, a substância mantém efeito antimicrobiano residual por períodos prolongados (BRITO; EVERTON; LIMA, 2022). Essa característica a torna particularmente útil em situações em que há risco de reinfecção. Além disso, a clorexidina apresenta baixa toxicidade e ação antimicrobiana satisfatória contra bactérias Gram-positivas, Gram-negativas e fungos como *Candida albicans* (SOARES et al., 2019). Todavia, a ausência de ação solvente sobre tecidos orgânicos é sua principal desvantagem, o que a torna seu uso limitado em canais com necrose pulpar (LIMA et al., 2019). Outro cuidado importante é evitar a combinação direta com hipoclorito de sódio, que pode gerar precipitados tóxicos como o Paracloroanilina, podendo causar danos teciduais graves (BRITO; EVERTON; LIMA, 2022).

### 3.4 SUBSTANTIVIDADE E ENDOTOXINAS

No contexto da irrigação endodôntica, dois aspectos de grande relevância clínica são a substantividade da clorexidina e a capacidade do hipoclorito de sódio de atuar contra endotoxinas bacterianas. A substantividade refere-se à habilidade de um agente antimicrobiano em manter sua ação por tempo prolongado mesmo após a remoção da solução do interior do canal radicular. A clorexidina apresenta essa propriedade de forma marcante, permanecendo ativa na dentina por longos períodos e garantindo efeito residual contra microrganismos resistentes, como o *Enterococcus faecalis*, frequentemente associado a falhas endodônticas e reinfecções (DE FREITAS; SCHWINGEL, 2024; FACCIO, 2021). Essa característica a torna uma opção valiosa em situações clínicas de maior risco de persistência bacteriana, como em retratamentos e em casos de periodontite apical crônica.

Já o hipoclorito de sódio, embora não possua substantividade após o término do procedimento, destaca-se por sua ampla capacidade de dissolução de tecidos orgânicos e, principalmente, pela ação sobre as endotoxinas bacterianas, lipopolissacarídeos liberados por microrganismos gram-negativos que desempenham papel fundamental na gênese e perpetuação dos processos inflamatórios periapicais. Diversos estudos demonstram que o NaOCl é capaz de neutralizar e reduzir significativamente a atividade dessas endotoxinas, diminuindo a resposta inflamatória e favorecendo o reparo dos tecidos periapicais (MACEDO et al., 2021; BRITO; EVERTON; DE LIMA, 2022). Essa propriedade o mantém como agente central na irrigação endodôntica, especialmente em casos de necrose pulpar e infecção avançada.

### 3.5 EFICÁCIA ANTIMICROBIANA E DISSOLUÇÃO TECIDUAL

A escolha de soluções irrigadoras em endodontia deve considerar tanto sua eficácia antimicrobiana quanto a capacidade de promover a dissolução dos tecidos necróticos e restos pulpares presentes no interior do sistema de canais radiculares. Esses fatores são fundamentais para a eliminação da microbiota patogênica, especialmente de microrganismos resistentes como o *Enterococcus faecalis*, frequentemente associado a insucessos endodônticos (Siqueira Júnior; Lopes, 2011).

O hipoclorito de sódio (NaOCl) é amplamente reconhecido como o irrigante padrão-ouro, sobretudo devido à sua ação antimicrobiana de amplo espectro e à capacidade única de dissolução de tecidos orgânicos. Diversos estudos demonstram sua efetividade contra bactérias, fungos e vírus, além de sua ação rápida na degradação da matéria orgânica (Macedo et al., 2021; De Moura Chaves et al., 2024). Essa propriedade de dissolução se deve à liberação de cloro ativo, capaz de degradar proteínas e ácidos graxos, resultando na liquefação dos tecidos necróticos (Paixão; Maltos, 2016). De acordo com Faccio (2021), a combinação entre ação antimicrobiana imediata e dissolução tecidual justifica o uso do NaOCl como irrigante principal no preparo químico-mecânico. Entretanto, ressalta-se que sua eficácia depende de fatores como concentração, tempo de contato e renovação da solução (Pretel et al., 2011).

Já a clorexidina (CHX) apresenta elevada eficácia antimicrobiana, com ação bactericida e bacteriostática frente a diversos microrganismos, incluindo cepas resistentes. Estudos mostram que sua ação contra o *E. faecalis* é comparável à do hipoclorito, além de apresentar efeito residual prolongado, devido à sua substantividade (De Freitas; Schwingel, 2024; Brito; Everton; De Lima, 2022). No entanto, a CHX não possui capacidade de dissolução tecidual, o que limita seu uso como irrigante único em tratamentos endodônticos (De Lima et al., 2019). Peres, Ferreira e De Sousa Lima (2022) ressaltam que, por não degradar tecidos, a CHX deve ser utilizada preferencialmente como irrigante complementar, potencializando o efeito antimicrobiano em associação ao NaOCl.

Nesse sentido, autores como De Passos et al. (2022) e Parma e Gonçalves (2025) defendem que a integração entre os dois irrigantes pode oferecer melhores resultados clínicos, uma vez que o NaOCl promove a dissolução tecidual e desinfecção imediata, enquanto a CHX contribui com sua atividade antimicrobiana prolongada. Contudo, deve-se ter cautela quanto à mistura direta das soluções, visto que pode ocorrer a formação de precipitados potencialmente citotóxicos (De Moura Chaves et al., 2024).

### 3.6 ACIDENTES RELACIONADOS AO HIPOCLORITO DE SÓDIO E CLOREXIDINA

Apesar dos benefícios do hipoclorito de sódio (NaOCl) e da clorexidina (CHX) como soluções irrigadoras em endodontia, ambos os agentes podem estar associados a acidentes e complicações clínicas quando empregados de forma inadequada. A

prevenção desses eventos depende de fatores como correta técnica de irrigação, escolha da concentração, controle da pressão de inserção e conhecimento das propriedades químicas de cada substância (Peres; Ferreira; De Sousa Lima, 2022).

O NaOCl está diretamente relacionado ao maior número de acidentes endodônticos. Quando extravasado para os tecidos periapicais, pode provocar reação inflamatória intensa, necrose tecidual, dor aguda, edema e até hematomas em tecidos adjacentes. Em casos mais severos, podem ocorrer parestesia temporária e necrose extensa (Macedo et al., 2021; De Moura Chaves et al., 2024). De acordo com Paixão e Maltos (2016), o risco está relacionado principalmente à sua alta toxicidade aos tecidos vivos, consequência da liberação de cloro ativo e da ação cáustica sobre proteínas e lipídios celulares. Esses acidentes, embora raros, podem comprometer o prognóstico e demandam intervenção imediata, como irrigação abundante com solução fisiológica e medidas anti-inflamatórias (Pretel et al., 2011).

Já a clorexidina, apesar de apresentar menor potencial de toxicidade, também pode causar complicações. Acidentes descritos incluem reações alérgicas, pigmentações dentárias, descamação da mucosa oral e, em casos de extravasamento para tecidos periapicais, necrose localizada e inflamação (De Freitas; Schwingel, 2024; Brito; Everton; De Lima, 2022). Além disso, a associação inadequada da CHX com o NaOCl pode gerar a formação de um precipitado marrom-alaranjado, contendo para-cloroanilina (PCA), substância potencialmente citotóxica e relacionada a efeitos adversos adicionais (De Passos et al., 2022; De Lima et al., 2019).

Segundo Parma e Gonçalves (2025), embora a frequência de acidentes com CHX seja menor que com NaOCl, o profissional deve adotar precauções equivalentes, já que ambas as substâncias apresentam risco de reações indesejáveis. Dessa forma, a escolha do irrigante e da técnica deve sempre priorizar a segurança, minimizando a possibilidade de extravasamento e o contato direto com tecidos periapicais.

### 3.7 SOLUÇÕES IRRIGADORAS

A literatura evidencia que a escolha da solução irrigadora ainda é motivo de debate entre diferentes pesquisadores. Para Lima et al. (2019), o hipoclorito de sódio (NaOCl) deve ser considerado o padrão-ouro por reunir as propriedades mais próximas de um irrigante ideal, como dissolução tecidual e amplo espectro antimicrobiano. No entanto, os mesmos autores destacam seu potencial citotóxico, sobretudo em casos de extravasamento. Nesse sentido, Moura et al. (2024) reforçam

a gravidade das complicações decorrentes do uso inadequado do NaOCl, incluindo necrose e comprometimento neurológico, o que exige protocolos rigorosos de prevenção.

Em contraponto, Chaves et al. (2024) ressaltam que a clorexidina (CHX) surge como alternativa viável em função da biocompatibilidade e da substantividade, oferecendo efeito antimicrobiano prolongado mesmo após a irrigação. Essa visão é compartilhada por Passos et al. (2022), que enfatizam a importância da CHX em protocolos complementares, sobretudo em situações clínicas em que o risco de extravasamento do NaOCl é elevado.

Por outro lado, autores como Neris et al. (2015) defendem que, apesar das limitações do NaOCl, seu baixo custo e sua eficiência justificam sua manutenção como irrigante de primeira escolha. Segundo eles, a ausência de capacidade de dissolução de tecidos pela CHX restringe sua utilização como solução única, não substituindo totalmente o hipoclorito.

Portanto, observa-se uma divisão entre os autores: enquanto parte da literatura reforça a superioridade do NaOCl como irrigante principal, outros defendem o uso da CHX como opção segura e eficaz em protocolos adjuntos ou em casos específicos.

### 3.8 HIPOCLORITO DE SÓDIO X CLOREXIDINA

**Quadro 1** – Comparação do hipoclorito de sódio com a clorexidina

<b>CARACTERÍSTICA</b>	<b>HIPOCLORITO DE SÓDIO (NAOCL)</b>	<b>CLOREXIDINA (CHX)</b>
<b>Ação antimicrobiana</b>	Lima et al. (2019) e Neris et al. (2015) destacam seu amplo espectro e eficácia contra <i>E. faecalis</i> e <i>C. albicans</i> . Moura et al. (2024) reforçam que é eficiente, mas pode causar acidentes se mal utilizado.	Chaves et al. (2024) e Passos et al. (2022) ressaltam seu amplo espectro e substantividade, garantindo ação prolongada mesmo após irrigação.
<b>Dissolução tecidual</b>	Considerado insubstituível: dissolução de tecido pulpar e necrótico é defendida por Lima et al. (2019) e Neris et al. (2015).	Todos os autores (Chaves et al., 2024; Passos et al., 2022) concordam que não dissolve tecidos, sendo esta sua principal limitação.
<b>Remoção de biofilme / smear layer</b>	Neris et al. (2015) apontam boa ação na remoção de smear layer orgânica.	Passos et al. (2022) indicam eficácia parcial, sem remoção completa da smear layer.
<b>Toxicidade / Citotoxicidade</b>	Moura et al. (2024) alertam sobre risco de necrose e complicações graves em casos de extravasamento; Neris et al. (2015) reconhecem toxicidade, mas defendem seu uso com protocolos adequados.	Chaves et al. (2024) destacam menor toxicidade e maior segurança em situações de alergia ou risco de extrusão.

<b>Estabilidade</b>	Lima et al. (2019) ressaltam instabilidade química, sensível à luz e tempo de armazenamento.	Passos et al. (2022) relatam boa estabilidade em pH 5-8, porém reduzida na presença de matéria orgânica.
<b>Odor / Sabor</b>	Forte odor e gosto desagradável (Lima et al., 2019; Chaves et al., 2024).	Melhor aceitação por pacientes, sabor e odor discretos (Chaves et al., 2024).
<b>Efeito sobre dentina / MMPs</b>	Pode alterar a estrutura dentinária pela alcalinidade (Lima et al., 2019).	Inibe MMPs, preservando o colágeno dentinário (Chaves et al., 2024).
<b>Custo</b>	Neris et al. (2015) destacam o baixo custo como fator de escolha.	Custo moderado (Passos et al., 2022).
<b>Limitações</b>	Toxicidade em altas concentrações, risco de acidentes graves (Moura et al., 2024).	Não dissolve tecidos; eficácia reduzida em presença de matéria orgânica (Chaves et al., 2024).
<b>Indicações</b>	Irrigante principal em necroses e infecções resistentes; defendido por Lima et al. (2019) e Neris et al. (2015).	Usado em associação ou quando o NaOCl é contraindicado; defendido por Passos et al. (2022) e Chaves et al. (2024).
<b>Contraindicações / Precauções</b>	Uso inadequado pode gerar necrose intensa (Moura et al., 2024).	Não deve ser usada junto ao NaOCl (forma precipitado tóxico) – Lima et al. (2019).

Fonte: autoria própria (2025).

Apesar das divergências, há consenso entre os autores quanto à importância do hipoclorito de sódio como irrigante primário. Lima et al. (2019) e Neris et al. (2015) o colocam como solução de escolha pela eficácia antimicrobiana e capacidade única de dissolução de tecidos, características não encontradas em outros irrigantes. No entanto, Moura et al. (2024) chamam atenção para a necessidade de cautela, uma vez que acidentes por extravasamento podem comprometer o sucesso terapêutico e a segurança do paciente.

Dessa forma, a discussão entre os autores converge para a ideia de que o NaOCl permanece como irrigante de eleição, desde que utilizado de forma criteriosa e com protocolos que minimizem seus riscos.

A maioria dos autores concorda que a clorexidina, embora não seja capaz de dissolver tecido orgânico, constitui uma alternativa relevante pela substantividade e menor toxicidade. Chaves et al. (2024) defendem seu uso em casos de alergia ou intolerância ao NaOCl, bem como em situações em que se deseja prolongar o efeito antimicrobiano. Passos et al. (2022) também ressaltam sua versatilidade, podendo ser empregada como irrigante complementar.

Assim, a CHX não se apresenta como substituto do NaOCl, mas como irrigante estratégico em protocolos de associação ou em condições clínicas específicas que contraindiquem o uso do hipoclorito.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A irrigação endodôntica desempenha papel essencial no sucesso do tratamento, sendo indispensável para a eliminação de microrganismos e subprodutos infecciosos que a instrumentação mecânica isolada não consegue remover. A análise comparativa entre o hipoclorito de sódio (NaOCl) e a clorexidina (CHX) evidencia que ambas as soluções apresentam vantagens e limitações que devem ser criteriosamente ponderadas pelo cirurgião-dentista.

O NaOCl permanece como irrigante de referência devido à sua incomparável capacidade de dissolução tecidual e à potente ação antimicrobiana de amplo espectro. Entretanto, sua elevada toxicidade e os riscos de acidentes clínicos, sobretudo em casos de extravasamento, demandam cautela em sua utilização. Já a CHX destaca-se pela elevada substantividade e menor toxicidade, conferindo efeito antimicrobiano residual prolongado, embora sua ausência de ação solvente limite seu emprego como irrigante único.

Assim, conclui-se que não existe irrigante ideal capaz de reunir todas as propriedades desejáveis. O NaOCl deve ser priorizado como solução principal, especialmente em casos de necrose e infecções resistentes, enquanto a CHX se mostra valiosa em protocolos complementares, retratamentos e situações clínicas em que o hipoclorito é contraindicado. Dessa forma, a seleção do irrigante deve sempre estar baseada em critérios científicos, na análise individualizada de cada caso clínico e em protocolos que priorizem tanto a eficácia antimicrobiana quanto a segurança do paciente.

#### REFERÊNCIAS

BRITO, Samuel Lucas Oliveira; EVERTON, Cerlijane Abreu; DE LIMA, Bárbara Izabel Gomes. *A importância das soluções irrigadoras na endodontia uma comparação entre o hipoclorito de sódio e clorexidina*. **Scire Salutis**, v. 12, n. 2, p. 229-237, 2022.

DE FREITAS, Larissa Canonico; SCHWINGEL, Rafael Alves. *O uso da clorexidina como solução irrigadora na endodontia*. **Revista Mato-grossense de Odontologia e Saúde**, v. 2, n. 1, p. 194-207, 2024.

DE LIMA, Alice Carolinne Soares et al. *Comparação do uso do hipoclorito de sódio e a clorexidina como solução irrigadora auxiliar no preparo químico mecânico de canais radiculares*. **Revista Científica Odontologia**, v. 1, n. 1, p. 02-17, 2019.

DE MOURA CHAVES, Marcos Felipe et al. *Comparação entre clorexidina e hipoclorito de sódio na endodontia*. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, v. 6, n. 2, p. 1797-1807, 2024.

DE PASSOS, Lenilson Bemvindo et al. *A importância das soluções irrigadoras nos sistemas de canais radiculares*. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 8, n. 9, p. 551-560, 2022.

FACCIO, Liane. *Hipoclorito de sódio e clorexidina como soluções irrigadoras de condutos radiculares durante o tratamento endodôntico*. **Journal of Multidisciplinary Dentistry**, v. 11, n. 1, p. 140-5, 2021.

MACEDO, Otavio et al. *O uso do hipoclorito de sódio (NaOCl) como solução irrigadora para o tratamento endodôntico*. **Revista Pró-UniversUS**, v. 12, n. 2, p. 43-47, 2021.

PAIXÃO, Lígia Cristelli; MALTOS, Kátia Melo. *Hipoclorito de sódio versus clorexidina na irrigação endodôntica*. **Revista do CROMG**, v. 17, n. 1, 2016.

PARMA, Matheus Eduardo; GONÇALVES, Wesley Fernandes. *Irrigantes em endodontia: uma revisão de literatura*. **Lumen et Virtus**, v. 16, n. 49, p. 6428-6439, 2025.

PERES, Thayanne Maria Coelho; FERREIRA, Jansley Silva; DE SOUSA LIMA, Sayasy. *Acidentes e complicações na endodontia*. **Revista Cathedral**, v. 4, n. 3, p. 58-68, 2022.

PRETEL, Hermes et al. *Comparação entre soluções irrigadoras na endodontia: clorexidina x hipoclorito de sódio*. 2011.

SIQUEIRA JÚNIOR, J. F.; LOPES, H. P. *Endodontia: biologia e técnica*. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.

**MULTIVIX**

---

CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM