



CURSO DE ODONTOLOGIA

JEAN LUCAS DE OLIVEIRA

**INFLUÊNCIA DAS CONDIÇÕES SISTÊMICAS, OSTEOPOROSE E
DIABETES, E DO TABAGISMO NO SUCESSO DOS IMPLANTES
DENTÁRIOS**

**Sinop/MT
2026**

CURSO DE ODONTOLOGIA

JEAN LUCAS DE OLIVEIRA

**INFLUÊNCIA DAS CONDIÇÕES SISTÊMICAS, OSTEOPOROSE E
DIABETES, E DO TABAGISMO NO SUCESSO DOS IMPLANTES
DENTÁRIOS**

Trabalho de Conclusão de Curso II
apresentado à Banca Avaliadora do
Departamento de Odontologia, do Centro
Universitário Fasipe – UNIFASIPE FAS,
como requisito para obtenção do título de
Bacharel em Odontologia.

Orientadora: Prof^a Me. Giuliene Nunes de
Souza Passoni.

**Sinop/MT
2026**

JEAN LUCAS DE OLIVEIRA

**INFLUÊNCIA DAS CONDIÇÕES SISTÊMICAS, OSTEOPOROSE E
DIABETES, E DO TABAGISMO NO SUCESSO DOS IMPLANTES
DENTÁRIOS**

Trabalho de Conclusão de Curso II apresentado à Banca Avaliadora do Departamento de Odontologia, do Centro Universitário Fasipe – UNIFASIFE FAS, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Odontologia.

Aprovado em ____/____/____

Me. Giuliene Nunes de Souza Passoni

Professor(a) Orientador(a)

Departamento de Odontologia - UNIFASIFE FAS

Me. Márcio Soldatelli Studzinsk

Professor(a) Avaliador(a)

Departamento de Odontologia - UNIFASIFE FAS

Me. Rafael Alves Schwingel

Professor(a) Avaliador(a)

Departamento de Odontologia - UNIFASIFE FAS

Adriano Batista Barbosa

Coordenador do Curso de Odontologia

Departamento de Odontologia -
UNIFASIFE FAS

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus por Sua infinita misericórdia e amor. Em todos os momentos desta trajetória, pude contemplar Sua providência conduzindo meus passos, abrindo portas e preparando caminhos que muitas vezes eu sequer imaginava. A Ele toda honra e toda glória!

Aos meus pais, expresso minha mais profunda gratidão por todo amor, apoio e incentivo. Obrigado por acreditarem em meus sonhos, e por serem minha base em todos os momentos, tornando possível a realização desta conquista.

À minha orientadora, professora Giuliene, agradeço pela orientação, dedicação, paciência e pelos conhecimentos compartilhados durante a realização deste trabalho.

Aos demais professores do Curso de Odontologia, meu sincero agradecimento pelos ensinamentos e pela contribuição para minha formação acadêmica e profissional.

À minha família e aos meus amigos, agradeço pelo carinho, apoio e incentivo durante toda essa trajetória.

Por fim, agradeço a todos que contribuíram para a concretização deste trabalho e para minha formação como cirurgião-dentista.

EPÍGRAFE

“É justo que muito custe o que muito vale.”

Santa Teresa D'Ávila

DE OLIVEIRA, Jean Lucas. **Influência das condições sistêmicas, osteoporose e diabetes, e do tabagismo no sucesso dos implantes dentários**. 2026. 54 páginas. Trabalho de Conclusão de Curso de Odontologia – Centro Universitário Fasipe-UNIFASIPE FAS.

RESUMO

Os implantes dentários constituem uma das principais alternativas para a reabilitação de pacientes com perdas dentárias parciais ou totais, proporcionando benefícios funcionais, estéticos e psicossociais. Entretanto, o sucesso desse tratamento depende diretamente da osseointegração, processo biológico que pode ser influenciado por condições sistêmicas e hábitos de vida do paciente. Este trabalho teve como objetivo analisar a influência da osteoporose, da diabetes mellitus e do tabagismo no sucesso dos implantes dentários, bem como discutir a conduta clínica do cirurgião-dentista diante dessas condições. Trata-se de uma revisão de literatura exploratória e qualitativa, realizada por meio da análise de artigos científicos publicados entre 2019 e 2026, obtidos nas bases de dados SciELO e PubMed, com acesso por meio do Google Acadêmico. Os resultados evidenciaram que a osteoporose, embora possa comprometer a qualidade óssea e interferir nos processos de remodelação, não apresenta contraindicação absoluta para a instalação de implantes quando adequadamente controlada. Em relação à diabetes mellitus, observou-se que a hiperglicemia está associada a alterações na cicatrização, angiogênese e metabolismo ósseo, aumentando o risco de complicações, especialmente em pacientes com controle glicêmico inadequado. Quanto ao tabagismo, verificou-se que a nicotina promove vasoconstrição, reduz a vascularização tecidual, prejudica a atividade osteoblástica e retarda o processo de reparo ósseo, elevando o risco de falhas e perda óssea peri-implantar. Conclui-se que pacientes com osteoporose, diabetes mellitus controlado e histórico de tabagismo podem ser submetidos à terapia com implantes dentários, desde que sejam corretamente avaliados e acompanhados. Dessa forma, a anamnese detalhada, o planejamento individualizado e a atuação interdisciplinar são fundamentais para minimizar riscos e favorecer a longevidade dos implantes dentários.

Palavras-chave: Implantes Dentários; Osteoporose; Diabetes Mellitus; Tabagismo.

DE OLIVEIRA, Jean Lucas. **Influence of systemic conditions, osteoporosis and diabetes, and of smoking on the success of dental implants**. 2026. 54 pages. Final Project for the Dentistry Course – Centro Universitário Fasipe- UNIFASIPE FAS

ABSTRACT

Dental implants are one of the main alternatives for the rehabilitation of patients with partial or total tooth loss, providing functional, aesthetic, and psychosocial benefits. However, the success of this treatment depends directly on osseointegration, a biological process that may be influenced by systemic conditions and patients' lifestyle habits. This study aimed to analyze the influence of osteoporosis, diabetes mellitus, and smoking on the success of dental implants, as well as to discuss the clinical management adopted by dentists in the presence of these conditions. This is an exploratory and qualitative literature review, conducted through the analysis of scientific articles published between 2019 and 2026, retrieved from the SciELO and PubMed databases through Google Scholar. The findings demonstrated that osteoporosis, although capable of compromising bone quality and interfering with bone remodeling processes, does not represent an absolute contraindication to implant placement when properly managed. Regarding diabetes mellitus, hyperglycemia was found to be associated with alterations in wound healing, angiogenesis, and bone metabolism, increasing the risk of complications, especially in patients with inadequate glycemic control. Concerning smoking, nicotine promotes vasoconstriction, reduces tissue vascularization, impairs osteoblastic activity, and delays bone healing, thereby increasing the risk of implant failure and peri-implant bone loss. It can be concluded that patients with osteoporosis, controlled diabetes mellitus, and a history of smoking may undergo dental implant therapy, provided that they are properly evaluated and monitored. Therefore, detailed anamnesis, individualized treatment planning, and interdisciplinary management are essential to minimize risks and promote the long-term success of dental implants.

Keywords: dental implants; diabetes mellitus; osteoporosis; smoking.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Tipos de osso	17
Figura 2- Imagens obtidas por Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) de diferentes regiões da superfície de um implante dentário de titânio submetido ao protocolo de duplo ataque ácido (DAE-30)	19
Figura 3- Radiografia periapical de implantes dentários após 18 meses da instalação.....	19
Figura 4- Mecanismos biológicos envolvidos na osseointegração de implantes dentários	21
Figura 5- Micrografias de osso normal (esquerda) e osteoporótico (direita)	24
Figura 6- Mecanismos da hiperglicemia no comprometimento da atividade óssea..	29
Figura 7- Representação de diversas doenças sistêmicas e sua relação com a periodontite.....	30
Figura 8- Mucosite periimplantar. A: Inflamação com pouca mucosa ceratinizada. B: Radiografia mostrando cristas ósseas ao redor do implante	31
Figura 9- Peri-implantite. A: Imagem clínica inicial intraoral. B: Radiografia periapical evidenciando o quadro de peri-implantite	32

LISTA DE SIGLAS

AGEs - Advanced glycation end products (produtos finais de glicação avançada)

BFs - Bisfosfonatos

DALYs - *Disability-adjusted life years* (anos de vida perdidos ajustados por incapacidade)

DM - Diabetes mellitus

DMO - Densidade mineral óssea

DP - Doença periodontal

OMS - Organização Mundial da Saúde

PMN - Leucócitos polimorfonucleares

UH - Unidades Hounsfield

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO	11
1.1 Problematização	12
1.2 Justificativa	13
1.3 Objetivos	14
1.3.1 Objetivo Geral	14
1.3.2 Objetivos Específicos	14
1.4 Metodologia	15
2. REVISÃO DE LITERATURA	16
2.1 Tecido ósseo: definição, estrutura e funções	16
2.2 Implantes dentários: conceitos gerais	17
2.2.1 Fases biológicas da osseointegração	20
2.2.2 Fatores relacionados ao sucesso dos implantes dentários	22
2.2.3 Critérios de sucesso e falhas dos implantes dentários	23
2.3 Influência da osteoporose no sucesso dos implantes	24
2.3.1 Impacto da osteoporose no sucesso dos implantes dentários	26
2.4 Influência da diabetes mellitus no sucesso dos implantes	27
2.4.1 Interação entre diabetes mellitus e doença periodontal no sucesso de implantes dentários	29
2.4.2 Infecções peri-implantares: mucosite e peri-implantite	31
2.4.3 Dificuldade de cicatrização	32
2.4.4 Outras alterações que a DM causa na saúde do paciente (renal, cardíaco, circulatório)	33
2.4.5 Impacto do controle glicêmico no prognóstico dos implantes dentários em pacientes diabéticos	34
2.5 Influência do tabagismo no sucesso dos implantes	35
2.5.1 Sucesso e falhas dos implantes dentários em pacientes tabagistas	37
2.6 Conduta clínica do cirurgião-dentista frente a pacientes com osteoporose, diabetes mellitus e tabagismo na implantodontia	39
3. CONSIDERAÇÕES FINAIS	42
REFERÊNCIAS	44

1. INTRODUÇÃO

A perda dentária é uma circunstância constantemente encontrada nos pacientes, a qual pode acometer diretamente a qualidade de vida de um ser humano, e que vai além de comprometer apenas a harmonia do sorriso, mas também compromete a eficiência mastigatória, a articulação da fala, o padrão respiratório e a autoestima, fatores que repercutem nas relações sociais, podendo ainda causar problemas na articulação temporomandibular (Gomes *et al.*, 2024). Devido a isso, os indivíduos procuram meios para resolver a falta dos dentes perdidos, seja ela de forma parcial ou total (De Oliveira *et al.*, 2023). Nesses casos, os implantes dentários podem ser uma solução para a ausência dentária (Barão *et al.*, 2022).

A implantodontia teve início no processo de modernização no século XX, realçando-se principalmente nas décadas de 1950 e 1960. Essa evolução teve destaque através do médico pesquisador Per Ingvar Brånemark, o qual ficou conhecido como pai da implantodontia moderna. Diante dos seus estudos, foi possível a descoberta de que o titânio se unia ao osso, e que esse biomaterial teria grande potencial de osseointegração. Essa integração do implante ao osso tem capacidade de suportar próteses e transferir as cargas oclusais ao osso (De Araujo Correa *et al.*, 2024; Silva, K., *et al.*, 2022).

A osseointegração pode ser definida como a interação celular, na qual diversos tipos de células podem se unir para a neoformação óssea em torno do implante cirurgicamente inserido. Desse modo, a osseointegração apresenta diversas vantagens em relação aos tratamentos anteriores, entretanto, falhas podem interferir no sucesso dos implantes dentários. Fatores de risco são condições que podem influenciar a longevidade desse tratamento reabilitador, fazendo com que ocorra a falha na fixação óssea do implante (De Oliveira *et al.*, 2023).

A realidade contemporânea apresenta novas condições alimentares e mudanças no cotidiano dos indivíduos, fazendo com que ocorra uma alteração nos hábitos comuns, e isso vem trazendo grande preocupação aos profissionais da área da saúde. Diante desse cenário, observa-se que o sedentarismo e práticas alimentares não saudáveis vêm causando várias doenças, que afetam diretamente a condição de saúde da população (Casarin *et al.*, 2022).

Uma série de fatores relacionados ao ambiente, ao comportamento, às condições sistêmicas e à saúde bucal vem sendo abordadas no insucesso dos implantes dentários. Condições como tabagismo, diabetes mellitus (DM), osteoporose, periodontite, fatores genéticos, sobrecarga oclusal e demais parafunções vêm sendo investigadas no comprometimento do tratamento implantar (Marcantonio *et al.*, 2021). Entretanto, observa-se que o tabagismo e a DM estão entre os fatores mais comumente relacionados (Deitos, 2023).

Portanto, é necessário que o cirurgião-dentista obtenha o máximo de informações possíveis de seus pacientes através da anamnese, a fim de colher informações que permitam um planejamento ideal para o tratamento, evitando assim, complicações durante e após o procedimento cirúrgico (De Oliveira *et al.*, 2023). Essas informações devem ser preenchidas no prontuário odontológico, antes de iniciar qualquer procedimento, pois além de garantir maior confiança do paciente, também vai assegurar legalmente o profissional e evitar intercorrências durante o tratamento (Da Silva Luisa *et al.*, 2024).

1.1 Problemática

A osseointegração é primordial para o sucesso dos implantes dentários, entretanto, mesmo com grande êxito no resultado clínico, falhas podem acontecer, e existem alguns fatores que estão relacionados a essa condição. Esses danos estão interligados a fatores de risco, resultando na perda de união entre implante e osso. Pode-se observar que o insucesso da osseointegração tende a ser provocado, principalmente, pela osteoporose, diabetes mellitus e tabagismo, além de outras condições encontradas nos pacientes, as quais interferem diretamente na previsibilidade dos implantes dentários (D'Ambrosio *et al.*, 2023; De Oliveira *et al.*, 2023).

A osteoporose, por exemplo, é uma patologia que deixa o tecido ósseo enfraquecido. O tratamento para essa enfermidade é uma medicação à base de bisfosfonatos (BFs). Os BFs influenciam na atividade dos osteoblastos e osteoclastos, podendo interferir na osseointegração ou até mesmo retardar a cicatrização óssea. Fármacos à base de BFs impactam negativamente os implantes, visto que coíbem a neoformação óssea e possibilitam que essa condição favoreça o desenvolvimento de osteonecrose maxilar e mandibular (Sertanejo; Ribeiro; Rodrigues, 2023).

Em se tratando de indivíduos que são acometidos com a diabetes mellitus, esses apresentam uma alteração nos pequenos vasos sanguíneos, na atividade imunológica e inflamatória, fazendo com que fiquem expostos a progressão de infecções, comprometendo o processo de cicatrização, bem como o processo de formação óssea. A hiperglicemia influencia o metabolismo ósseo, isso faz com que a diferenciação e proliferação dos osteoblastos não aconteça, diminuindo a formação óssea e afetando diretamente a osseointegração dos implantes. (Campos; Gontijo; Oliveira, 2022; De Araujo Correa, 2024).

O tabagismo tem sido consistentemente associado a falhas e complicações implantares, pois, a nicotina ocasiona uma vasoconstrição periférica, a qual limita o oxigênio do paciente. O deslocamento de osteoblastos e fibroblastos também é reduzido, além de comprometer o processo de reparo alveolar, restringir a angiogênese e retardar a aplicação de enxertos ósseos, prolongando o tempo necessário para a cicatrização óssea (De Oliveira *et al.*, 2023; Reddy *et al.*, 2024).

Diante desse cenário, o problema que se estabelece é: existe risco real para a instalação e osseointegração de implantes dentários em pacientes com osteoporose, pacientes diabéticos e pacientes tabagistas, mesmo que essas condições estejam controladas por meio medicamentoso?

1.2 Justificativa

Na odontologia, pacientes com perdas dentárias parciais ou totais podem ser reabilitados com o tratamento de implantes dentários, que é uma das principais modalidades de reabilitação oral nesses indivíduos. Entretanto, para o sucesso clínico desse procedimento, é necessário que aconteça a osseointegração. Nesse cenário, existem alguns fatores sistêmicos que podem influenciar a estabilidade do implante e a resposta biológica do osso (D'Ambrosio *et al.*, 2023; Samara *et al.*, 2024).

Entre os fatores sistêmicos mais prevalentes na população, pode-se apontar a osteoporose, a diabetes mellitus e o tabagismo. Tais condições podem alterar o metabolismo ósseo, a resposta inflamatória e os processos de cicatrização. Essas circunstâncias são constantemente avaliadas em pacientes que buscam o tratamento com implantes, o que torna essencial o conhecimento sobre sua influência no prognóstico clínico (Carlos; Ziada; Abubakr, 2024; Shibli *et al.*, 2024; Wagner *et al.*, 2022).

A seleção das condições sistêmicas: osteoporose, diabetes mellitus e tabagismo deve-se ao fato de que essas três variáveis representam, de forma significativa, os principais fatores que influenciam nos processos de remodelação óssea, cicatrização e osseointegração — etapas fundamentais para o sucesso dos implantes dentários. Esses três fatores foram priorizados nesta revisão por apresentarem alta prevalência na população brasileira e mundial, ampla base de evidências científicas correlacionando-os ao desempenho dos implantes, e por representarem situações clínicas frequentemente encontradas na prática odontológica, o que reforça a relevância e aplicabilidade dos resultados deste estudo (Da Silva *et al.*, 2022; De Melo *et al.*, 2023; Guimarães *et al.*, 2024; Marques *et al.*, 2025).

Apesar da ampla utilização dos implantes, é necessário analisar o impacto dessas condições sistêmicas no sucesso do tratamento e na qualidade de vida do paciente, bem como a importância de o cirurgião-dentista ter conhecimento interdisciplinar para realizar procedimentos cirúrgicos em pacientes portadores dessas condições, reduzindo assim as falhas clínicas. Dessa forma, esse trabalho justifica-se por oferecer ao cirurgião-dentista subsídios para um planejamento clínico mais seguro e individualizado, contribuindo para a redução de falhas e para a melhoria da qualidade de vida dos pacientes portadores de osteoporose, diabetes mellitus e tabagismo.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo Geral

Analisar, através de uma revisão de literatura, a influência da osteoporose, da diabetes mellitus, e do tabagismo no sucesso dos implantes dentários.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Conceituar tecido ósseo;
- Definir implantes dentários;
- Revisar as definições sobre sucesso, falha e longevidade dos implantes dentários;
- Conceituar e examinar o impacto da osteoporose, assim como dos medicamentos utilizados durante seu tratamento, sobre a osseointegração e estabilidade dos implantes;

- Caracterizar diabetes mellitus e apurar a relação dessa patologia em pacientes controlados e o prognóstico dos implantes;
- Conceituar as implicações do tabagismo na cicatrização, na osseointegração e nas complicações relacionadas aos implantes;
- Classificar e descrever as possíveis falhas que possam ocorrer em pacientes com osteoporose ativa e inativa, pacientes diabéticos e pacientes tabagistas;
- Analisar a conduta do cirurgião-dentista diante de pacientes com osteoporose, diabetes mellitus e tabagismo, identificando condutas preventivas e terapêuticas que favoreçam o sucesso dos implantes dentários.

1.4 Metodologia

O presente trabalho trata-se de uma revisão de literatura exploratória e qualitativa. Foram selecionados para compor esta revisão, artigos científicos que atenderam aos seguintes critérios de inclusão: publicações redigidas em língua portuguesa ou inglesa, disponíveis na íntegra e em acesso aberto, com enfoque em artigos científicos que abordam a relação das condições sistêmicas controladas — como osteoporose e diabetes mellitus — e do tabagismo no sucesso dos implantes dentários. As obras publicadas foram analisadas de agosto de 2025 a junho de 2026, por meio dos artigos publicados nas seguintes bases de dados acadêmicas: *Scientific Eletronic Library Online (SciELO)* e *Library of Medicine (PubMed)*, usando como redirecionador para essas bases e plataformas o Google Acadêmico. Utilizaram-se descritores, em português e inglês, como: Sucesso de Implantes Dentários; Osteoporose e Implantes; Diabetes Mellitus e Implantes; Tabagismo e Implantes e Doença Periodontal e Implantes. Sendo que o período de publicação abrangeu os anos de 2019 a 2026. Foram excluídos os estudos duplicados, resumos de eventos científicos, trabalhos acadêmicos não indexados (como monografias e dissertações) e artigos que não apresentavam informações diretamente relacionadas ao objetivo proposto. Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, foram selecionados e analisados 93 artigos científicos, os quais fundamentaram a construção da presente revisão de literatura.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Tecido ósseo: definição, estrutura e funções

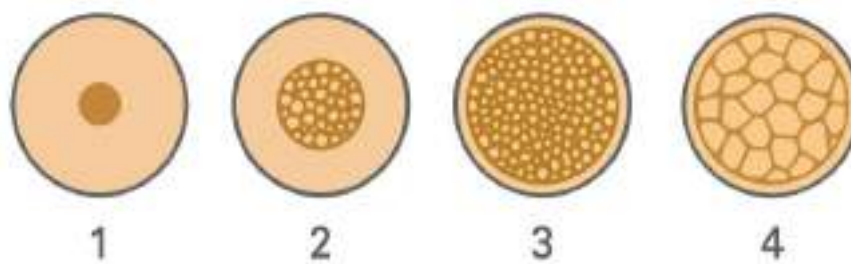
O tecido ósseo é um tecido conjuntivo mineralizado, vivo e dinâmico, que possui funções importantes, como suporte estrutural e proteção de órgãos. Além disso, participa da locomoção, atua como reserva de cálcio e fósforo, abriga a medula óssea e exerce funções endócrinas. Sua matriz é composta por cerca 60% de componentes inorgânicos, com prevalência da hidroxiapatita, 30% de matriz orgânica (predomínio de colágeno tipo I) e 10% de água. Em virtude da integração harmoniosa entre componentes inorgânicos e orgânicos, o tecido ósseo configura-se como uma das estruturas de maior rigidez e resistência do organismo humano (Šromová; Sobola; Kaspar, 2023).

Microscopicamente, o tecido ósseo é classificado em dois tipos distintos: o osso compacto (ou cortical), composto por lamelas organizadas de maneira densa e regular, e o osso esponjoso (ou trabecular), constituído por uma rede de trabéculas interligadas (Cruz *et al.*, 2022). As principais células do tecido ósseo compreendem os osteoblastos, osteoclastos e osteócitos. Os osteoblastos são responsáveis pela síntese da matriz orgânica e pela regulação do processo de mineralização. Os osteoclastos são células multinucleadas responsáveis pela reabsorção óssea e manutenção do equilíbrio tecidual. Já os osteócitos derivam da diferenciação dos osteoblastos e atuam na manutenção da integridade e na homeostase do tecido ósseo (Xu, J., *et al.*, 2023; Zhivodernikov *et al.*, 2023).

O tecido ósseo apresenta acentuada atividade metabólica, sendo frequentemente remodelado por meio de um processo coordenado entre osteoblastos, osteoclastos e osteócitos. Essa dinâmica permite a renovação e adaptação do esqueleto frente a estímulos mecânicos, hormonais e metabólicos, garantindo a manutenção da homeostase óssea. Durante o ciclo de remodelação, ocorre inicialmente a reabsorção óssea pelos osteoclastos, seguida da formação e mineralização da nova matriz pelos osteoblastos. A comunicação celular e os fatores locais de crescimento asseguram o equilíbrio entre reabsorção e formação, fundamental para a integridade do tecido e para o sucesso dos implantes dentários (Da Silva; De Amorim Carvalho; Júnior, 2023; Dos Santos; De Barros; Gouvinhas, 2023; Moura *et al.*, 2022).

A densidade óssea é de suma importância para os implantes, sendo classificada segundo a proporção entre osso cortical e trabecular, impactando diretamente a estabilidade primária e a previsibilidade da osseointegração. De acordo com Chang, Chen e Chen (2025), o Tipo 1 (D1) corresponde a um osso homogêneo e altamente compacto, predominante em regiões de maior densidade. O Tipo 2 (D2) apresenta uma camada cortical espessa envolvendo trabeculado denso, favorecendo excelente estabilidade inicial. O Tipo 3 (D3) caracteriza-se por uma cortical mais fina associada a um trabeculado moderadamente denso, exigindo maior atenção no preparo cirúrgico. Já o Tipo 4 (D4) possui cortical delgada e trabeculado de baixa densidade, oferecendo menor suporte mecânico e maior risco de falhas, sendo comum na maxila posterior (figura 1) (Chang; Chen; Chen, 2025; Gois; Nogueira, 2023).

Figura 1: Tipos de ossos.



Fonte: Adaptado de Da Silva Fonte e Lima (2023)

Com a ampliação da classificação de Misch, passou-se a incluir a categoria D5, correspondente ao osso com valores de densidade inferiores a 150 unidades Hounsfield (UH), considerado o extremo da baixa qualidade óssea. Estudos clínicos e radiográficos mostram que osso de baixa densidade — especialmente D4 e D5 — está associado a maior dificuldade na obtenção de estabilidade primária e maior risco de falhas, exigindo planejamento cirúrgico individualizado, escolha criteriosa do tipo de implante e, muitas vezes, ajustes no protocolo de fresagem ou uso de técnicas como a osseodensificação (Morar *et al.*, 2022).

2.2 Implantes dentários: conceitos gerais

A perda dentária, seja de um único elemento ou de múltiplos dentes, é capaz de desencadear alterações que comprometem a saúde geral do paciente. Dessa forma, com o passar do tempo, diferentes alternativas de tratamentos têm sido

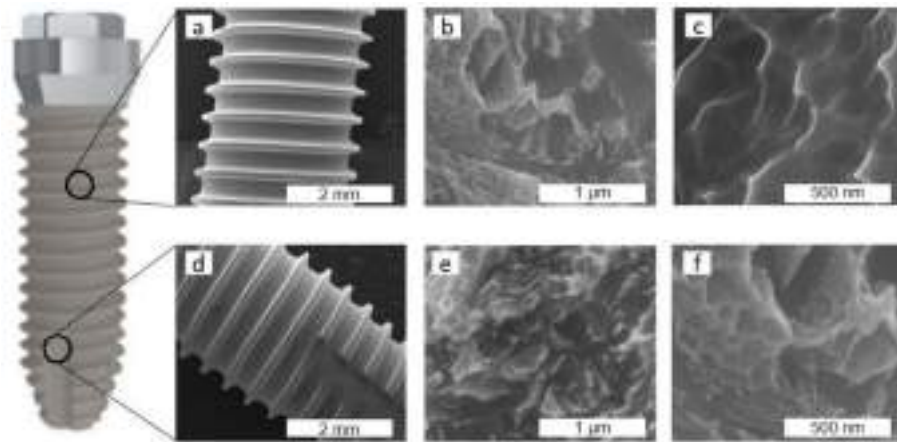
utilizadas com o objetivo de adotar uma apropriada preservação dos dentes, ou ainda a necessidade de sua substituição. A evolução da odontologia, com enfoque na reabilitação bucal, vem restaurar a estabilidade oclusal com os implantes dentários, restituindo a saúde oral dos indivíduos que tiveram danos em sua dentição (Do Amorim *et al.*, 2019).

A trajetória da implantodontia pode ser analisada em distintas fases históricas, abrangendo desde a antiguidade até a contemporaneidade. Entretanto, a grande evolução dos implantes dentários se deu através do médico pesquisador Per Ingvar Brånemark, que realizou um profundo estudo sobre a microvascularização, na década de 1950. Brånemark conduziu uma análise sobre a microcirculação do osso em coelho. Ao introduzir microcâmeras de titânio na tíbia desse animal, observou que o dispositivo utilizado se integrou de modo permanente à estrutura óssea e observou que não houve reações adversas entre o metal e o osso. (Da Silva; De Amorim Carvalho; Júnior, 2023; Rawat; Saxena; Sharma, 2024).

Em 1965, os implantes ósseointegráveis foram utilizados clinicamente em implantes orais. Contudo, o procedimento, profundamente estudado por Brånemark, somente se viabilizou após diversos testes da integração óssea direta de implantes realizados em animais. Esse fenômeno ficou conhecido como osseointegração, que pode ser entendida como a união estável e direta entre o tecido ósseo e a superfície do implante, responsável por garantir sua fixação biológica ao osso receptor. Esse marco permitiu que os implantes dentários se tornassem uma alternativa previsível e duradoura para reabilitações parciais e totais em pacientes com perdas dentárias (Agarwal *et al.*, 2024; Do Amorim *et al.*, 2019; Körmöczy *et al.*, 2021; Mishra; Chowdhary, 2020).

O implante de titânio vem sendo a opção de primeira escolha para os implantodontistas, uma vez que a resposta biológica do titânio promove biocompatibilidade, força e habilidade de promover osseointegração (figura 2). Desse modo, o titânio garante uma alta resistência a fadiga, à corrosão e ao desgaste, além de apresentar completa inércia em meio biológico, o que caracteriza sua biocompatibilidade. Com a grande expansão de cirurgias implantares, uma vez que é possível reabilitar a ausência dentária, pacientes e profissionais buscam pela longevidade desse procedimento, bem como uma cicatrização acelerada, garantindo sucesso funcional contínuo (Da Silva; De Amorim Carvalho; Júnior, 2023; De Abreu *et al.*, 2021).

Figura 2: Imagens obtidas por Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) de diferentes regiões da superfície de um implante dentário de titânio submetido ao protocolo de duplo ataque ácido (DAE-30).



Fonte: Vieira *et al.* (2025)

Segundo Neto e De Araújo Bacelar (2019) a osseointegração é um aspecto determinante para o sucesso do implante dentário. Essa condição pode ser determinada como a união real, em nível estrutural e funcional, entre a região do implante dentário e o osso vivo, sem a presença de tecidos conjuntivos ou fibrosos na interface, proporcionando suporte estável e duradouro ao tratamento reabilitador (figura 3). O sucesso obtido da osseointegração, possibilita saúde e bem-estar ao paciente, pois através do êxito desse procedimento, os implantes podem suportar forças oclusais que se aproximam do aspecto e função dos dentes naturais (Dos Santos *et al.*, 2025; Moreira; De Mattos Peres; Dos Reis, 2022).

Figura 3: Radiografia periapical de implantes dentários após 18 meses da instalação.



Fonte: Hoffman, Hale e Hale (2022)

O sucesso da osseointegração está diretamente relacionado à estabilidade do implante, a qual pode ser classificada em estabilidade primária, que é determinada por fatores mecânicos, como a densidade óssea, a técnica cirúrgica empregada e as características do implante, e estabilidade secundária, a qual está relacionada aos processos biológicos, que ocorrem através da resposta do tecido ósseo à instalação e interação com a superfície do implante. Dessa forma, a interação adequada entre estabilidade mecânica inicial e resposta biológica peri-implantar é essencial para o estabelecimento e manutenção da osseointegração ao longo do tempo (Marques *et al.*, 2025; Moura *et al.*, 2022).

A estabilidade primária é fundamental para o sucesso dos implantes dentários, exercendo influência direta tanto nas fases iniciais da cicatrização quanto na longevidade clínica do tratamento reabilitador. A obtenção de uma correta fixação mecânica inicial é primordial para reduzir micromovimentações na interface entre o implante e o tecido ósseo, visto que movimentos excessivos podem favorecer a formação de tecido fibroso ao redor do implante e comprometer a osseointegração. Essa estabilidade inicial depende, principalmente, das características do osso receptor, especialmente da qualidade e quantidade óssea disponíveis na região implantada, sendo influenciada pela proporção entre osso cortical e trabecular presentes no sítio cirúrgico (Bera *et al.*, 2024; Morar *et al.*, 2022).

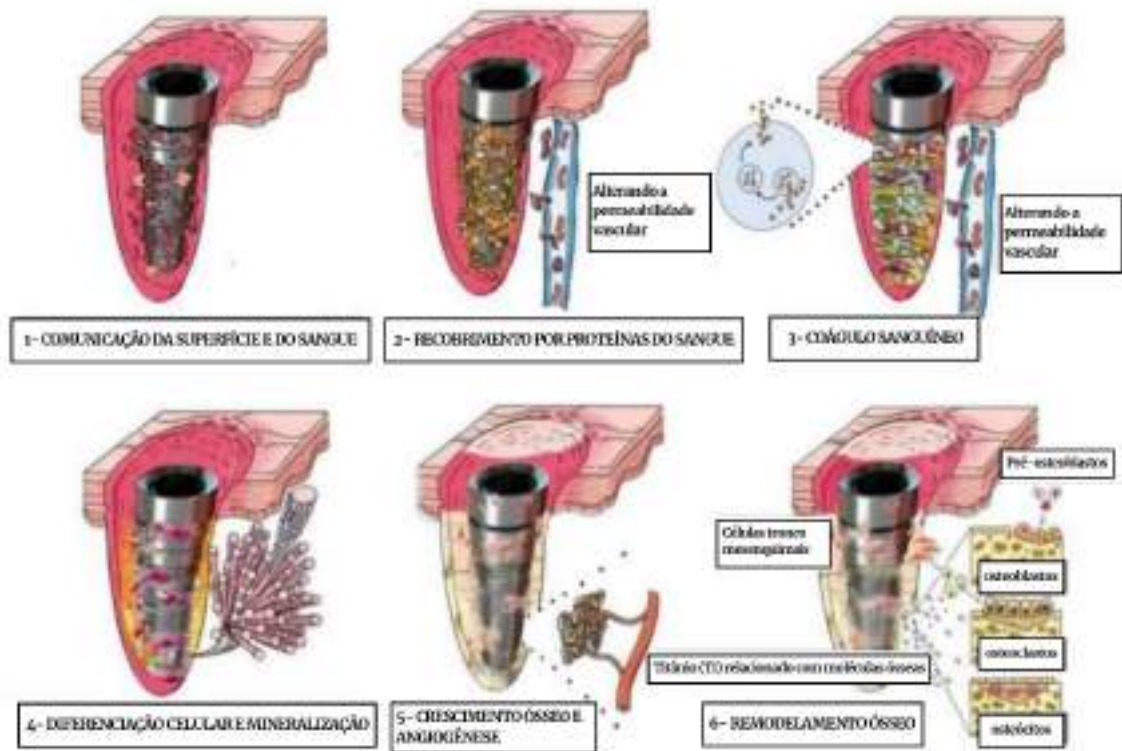
A estabilidade secundária corresponde à fase biológica da osseointegração, sendo desenvolvida após a instalação do implante dentário por meio da resposta do tecido ósseo peri-implantar. Diferentemente da estabilidade primária, que está relacionada à fixação mecânica inicial, a estabilidade secundária ocorre através da interação entre o osso e a superfície do implante, envolvendo processos biológicos de reparo e remodelação óssea. Dessa forma, essa estabilidade está diretamente associada à neoformação óssea e à consolidação progressiva da interface osso-implante, sendo fundamental para a manutenção funcional e longevidade do tratamento implantar (De Abreu *et al.*, 2021; Marques *et al.*, 2025).

2.2.1 Fases biológicas da osseointegração

A osseointegração pode ser definida como a união estrutural e funcional direta entre o tecido ósseo vivo e a superfície do implante dentário, sem a presença de tecido conjuntivo fibroso interposto. Trata-se de um processo biológico complexo e dinâmico, fundamental para a estabilidade e longevidade dos implantes dentários, envolvendo

uma sequência coordenada de eventos celulares e moleculares associados ao reparo tecidual e à neoformação óssea (figura 4) (Da Silva; De Amorim Carvalho; Júnior, 2023).

Figura 4: Mecanismos biológicos envolvidos na osseointegração de implantes dentários.



Fonte: Adaptado de Da Silva, De Amorim Carvalho e Júnior (2023)

A biocompatibilidade do biomaterial é fundamental para o início da osseointegração, pois a composição química do implante influencia a ação de células e proteínas responsáveis pela regeneração tecidual, envolvendo a formação do coágulo sanguíneo e de novos vasos. Em seguida, após a instalação do implante ocorre a formação do coágulo sanguíneo ao redor de sua superfície, dando início ao processo de reparo tecidual e organização celular responsável pela futura osseointegração. Nessa fase inicial, ocorre liberação de mediadores inflamatórios e ativação celular importantes para a cicatrização peri-implantar (Moura *et al.*, 2022).

Na sequência, ocorre a angiogênese, processo caracterizado pela formação de novos vasos sanguíneos responsáveis pelo suprimento de oxigênio e nutrientes aos tecidos peri-implantares. A adequada vascularização favorece a formação óssea e a cicatrização ao redor do implante dentário, sendo fundamental para o estabelecimento da osseointegração (Da Silva Louise *et al.*, 2024).

Posteriormente, ocorre a deposição de tecido ósseo imaturo ao redor da superfície do implante, estabelecendo o contato inicial entre o osso e o implante dentário. Durante essa fase, observa-se intensa atividade osteoblástica responsável pela neoformação óssea e pela organização progressiva da matriz mineralizada peri-implantar. Com a continuidade do processo de remodelação óssea, o tecido ósseo inicial passa gradativamente por maturação, sendo substituído por osso lamelar mais organizado e resistente, capaz de proporcionar maior estabilidade biomecânica ao implante. Após três meses, aproximadamente, ocorre consolidação dessa interface osso-implante, favorecendo a estabilidade secundária e a osseointegração definitiva (Marques *et al.*, 2025; Moura *et al.*, 2022).

2.2.2 Fatores relacionados ao sucesso dos implantes dentários

Para o planejamento de implantes dentários é necessário analisar alguns fatores que podem influenciar no sucesso desse tratamento. Segundo Silva *et al.* (2022), devem ser observadas algumas condições, como o tipo de densidade óssea, situações periodontais, bem como as propriedades de superfície e a composição do biomaterial a ser utilizado. Entretanto, vale ressaltar que fatores sistêmicos também têm grande relevância no sucesso dos implantes dentários, os quais influenciam diretamente na osseointegração. Entre essas condições, podem ser mencionadas: o tabagismo, tratamentos radioterápicos em cabeça e pescoço, osteoporose, diabetes mellitus e patologias periodontais (Campos; Gontijo; Oliveira, 2022).

As condições periodontais pré-existentes representam um fator decisivo para o planejamento e o sucesso dos implantes dentários, uma vez que a presença de inflamação e perda óssea prévia pode envolver o tecido de suporte e comprometer a osseointegração. A periodontite ativa, quando não tratada, está associada a maior risco de peri-implantite, devido à semelhança microbiológica entre ambas as infecções. Dessa forma, a eliminação de focos infecciosos e o controle do biofilme são etapas indispensáveis antes da cirurgia de implante, visando restabelecer uma condição bucal favorável à cicatrização e à estabilidade óssea peri-implantar (Campos; Gontijo; Oliveira, 2022; Lisboa *et al.*, 2025).

As propriedades de superfície e a composição do biomaterial do implante desempenham papel fundamental na resposta tecidual e na formação da interface osso-implante. Fatores como rugosidade, energia superficial e composição química influenciam diretamente a adesão celular, a diferenciação osteoblástica e a deposição

de matriz mineralizada. Superfícies alteradas por técnicas de jateamento, ataque ácido ou nanotexturização têm manifestado maior afinidade biológica, promovendo uma osseointegração mais rápida e estável. Assim, o aprimoramento dos biomateriais visa otimizar a biocompatibilidade e acelerar o reparo ósseo, contribuindo para o sucesso a longo prazo das reabilitações implantossuportadas (Da Silva; De Amorim Carvalho; Júnior, 2023).

2.2.3 Critérios de sucesso e falhas dos implantes dentários

O sucesso dos implantes dentários está relacionado à manutenção da osseointegração e à estabilidade funcional dos tecidos peri-implantares ao longo do tempo. Nesse contexto, a ausência de mobilidade clínica, dor persistente, sinais infecciosos e radiolucidez peri-implantar, associada a uma reabsorção óssea vertical anual menor que 0,2 mm após o primeiro ano de função do implante, são considerados importantes parâmetros para avaliação do prognóstico dos implantes dentários, indicando adequada estabilidade óssea e manutenção da interface osso-implante (Miranda *et al.*, 2022).

A perda dos implantes dentários está frequentemente relacionada à ausência de osseointegração adequada. Estudos demonstram que parte dos insucessos ocorre precocemente, durante o período inicial de cicatrização, enquanto outras falhas podem surgir tardiamente, após a instalação protética. Clinicamente, a falha implantar pode ser identificada pela presença de mobilidade do implante no leito ósseo e pela formação de tecido mole ao redor da interface osso-implante. Além disso, o acúmulo de tecido fibroso nessa região compromete a estabilidade óssea e interfere negativamente na manutenção da osseointegração (Campos; Gontijo; Oliveira, 2022).

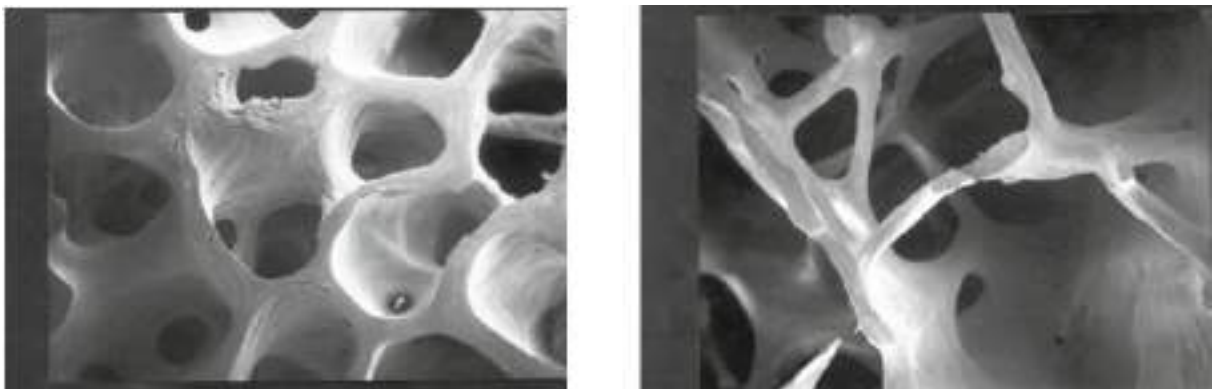
Além disso, as complicações peri-implantares estão diretamente relacionadas ao comprometimento dos tecidos de suporte dos implantes dentários, podendo resultar em inflamação dos tecidos peri-implantares e perda óssea progressiva. Entre as principais alterações observadas destacam-se a mucosite peri-implantar e a peri-implantite, condições frequentemente associadas ao acúmulo de biofilme, higiene bucal inadequada e presença de fatores de risco sistêmicos e locais. Dessa forma, o diagnóstico precoce e o acompanhamento clínico periódico tornam-se fundamentais para prevenir a progressão dessas alterações e favorecer a manutenção da estabilidade peri-implantar ao longo do tempo (Heckmann, 2025).

2.3 Influência da osteoporose no sucesso dos implantes

A osteoporose (OP) é uma doença metabólica que atinge o tecido ósseo, definida pela diminuição da densidade mineral e pela deterioração da microarquitetura óssea, o que torna os ossos mais frágeis e propensos a fraturas. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), a osteoporose é diagnosticada quando a densidade mineral óssea (DMO), medida por meio da densitometria óssea, apresenta um valor igual ou inferior a 2,5 desvios-padrão em relação à média de indivíduos jovens saudáveis. Essa condição sistêmica é crucial para a saúde pública, principalmente em populações idosas e em mulheres após a menopausa, devido ao aumento do risco de fraturas associadas à perda de massa óssea (De Vasconcelos Silva *et al.*, 2024; Do Carmo Carvalho *et al.*, 2022; Silva *et al.*, 2024).

Em pacientes osteoporóticos, o tecido ósseo manifesta alterações microestruturais que comprometem tanto a resistência quanto a capacidade de remodelação: há redução da densidade mineral óssea, afinamento da cortical e perda de conectividade nas trabéculas, que passam de placas interconectadas para estruturas mais finas e isoladas, aumentando porosidade e fragilidade conforme ilustrado na figura 5. Dessa forma, a osteoporose eleva o risco de fraturas, pois afeta a microestrutura e a resistência óssea (Das *et al.*, 2024; Kanneppady *et al.*, 2025; Wang *et al.*, 2024). Além disso, a capacidade reparadora do osso osteoporótico encontra-se comprometida pela alteração do equilíbrio entre reabsorção e formação óssea (Xu, J., *et al.*, 2023; Zhivodernikov *et al.*, 2023).

Figura 5: Micrografias de osso normal (esquerda) e osteoporótico (direita).



Fonte: LeBoff *et al.* (2022)

A osteoporose por ser uma doença que afeta diretamente a massa óssea e a microarquitetura do tecido ósseo, faz com que sua resistência e capacidade de

remodelação seja comprometida. Entretanto, a osteoporose pode influenciar os ossos maxilares, alterando a qualidade e a quantidade do tecido ósseo disponível para instalação de implantes dentários (Shibli *et al.*, 2024). Desse modo, ocorre a diminuição da densidade e da resistência mecânica do osso alveolar, fatores determinantes para a estabilidade primária e o sucesso da osseointegração (Bera *et al.*, 2024; Da Silva Fonte; Lima, 2023; Marques *et al.*, 2025; Mota *et al.*, 2021).

Doenças que impactam o metabolismo do tecido ósseo causam uma desregulação entre os mecanismos de formação e reabsorção, originando-se em desequilíbrio entre a atividade dos osteoblastos e osteoclastos (Xu, H., *et al.*, 2023). O processo contínuo de reabsorção e deposição óssea é primordial para a remodelação do tecido ósseo peri-implantar e para a manutenção da integridade estrutural do osso. Enquanto os osteoclastos são encarregados pela reabsorção e remodelação da matriz, os osteoblastos atuam na síntese e mineralização óssea, e os osteócitos exercem papel essencial na regulação e manutenção desse tecido. Qualquer interferência nesse processo pode comprometer a integração entre o osso e o implante, resultando em falhas no processo de osseointegração (Marques *et al.*, 2025; Moura *et al.*, 2022).

De acordo com estudos recentes, a taxa de sobrevida dos implantes dentários em pacientes com osteoporose, frequentemente, não apresenta diferença estatisticamente significativa em relação a indivíduos saudáveis (Kim *et al.*, 2025; Marques *et al.*, 2025; Shibli *et al.*, 2025). Entretanto, algumas revisões ressaltam que esse fator sistêmico pode influenciar no sucesso dos implantes, como apresentado na revisão sistemática de Giro *et al.* (2020), na qual constatou-se que indivíduos com osteoporose demonstraram índices mais elevados de falha ou perda dos implantes dentários.

Outro aspecto importante é o impacto dos tratamentos farmacológicos que são empregados no controle da osteoporose, como os bifosfonatos (BFs) e o denosumabe. Apesar desses medicamentos serem eficientes na inibição da reabsorção óssea, o uso prolongado pode estar relacionado ao desenvolvimento de osteonecrose dos maxilares, principalmente após procedimentos invasivos, como extrações dentárias ou instalação de implantes (Alvarenga; Dornelas; E Vieira, 2023; Ruggiero *et al.*, 2022). Entretanto, é fundamental que o cirurgião-dentista antes de realizar tratamentos invasivos em pacientes osteoporóticos, realize uma avaliação

criteriosa do histórico médico e do uso desses medicamentos (Da Silva Fonte; Lima, 2023).

A remodelação óssea é um processo dinâmico regulado por citocinas que influencia a diferenciação e a atividade dos osteoclastos e osteoblastos, assegurando o equilíbrio entre reabsorção e formação óssea (Xu, J., *et al.*, 2023). Os BFs agem interferindo nesse mecanismo, inibindo a ação e o recrutamento dos osteoclastos, reduzindo sua função e induzindo a apoptose dessas células, o que resulta na diminuição do *turnover* ósseo e na manutenção da densidade mineral do tecido (De Queiroz Gatis *et al.*, 2021; Ruocco-Vetucci *et al.*, 2023). Esses fármacos também podem modificar a morfologia celular, tornando os osteoclastos menos eficazes na reabsorção óssea, além de interferirem na angiogênese e na cicatrização dos tecidos moles, devido à diminuição do suprimento sanguíneo local (Da Silva Pinto *et al.*, 2024).

2.3.1 Impacto da osteoporose no sucesso dos implantes dentários

Giro *et al.* (2020), por meio de revisão sistemática, observaram que a osteoporose não demonstrou efeito prejudicial significativo sobre as taxas de falha dos implantes dentários nem sobre o percentual de osseointegração. Os autores relatam que a maioria dos estudos analisados apresentou resultados semelhantes entre indivíduos com e sem osteoporose, inclusive em relação ao contato osso-implante e ao processo de cicatrização óssea. Entretanto, também destacam que alguns estudos associaram a osteoporose a maiores taxas de perda de implantes, evidenciando que a literatura ainda apresenta resultados controversos. Além disso, ressaltam que a ausência de ensaios clínicos selecionados limita conclusões definitivas sobre o impacto da osteoporose no sucesso dos implantes dentários.

Kim *et al.* (2025), por meio de revisão sistemática e meta-análise, examinando 14 estudos, avaliaram a influência da osteoporose nos resultados de implantes dentários. Os autores observaram que não houve diferenças significativas nas taxas de sobrevivência ou falha dos implantes entre pacientes osteoporóticos e indivíduos que não apresentam essa condição. Além disso, os dados analisados sobre perda óssea marginal não apresentaram associação consistente entre osteoporose e comprometimento peri-implantar, sugerindo que essa condição sistêmica, isoladamente, não deve ser considerada contraindicação para a terapia com implantes dentários.

Marques *et al.* (2025) dispõem que, mesmo a osteoporose comprometendo o metabolismo ósseo, essa condição isoladamente não contraindica a instalação de implantes dentários, principalmente em pacientes com adequado controle clínico e resposta terapêutica satisfatória. Os autores ressaltam que o uso de bifosfonatos por via oral apresenta menor risco de complicações quando comparado à administração intravenosa. Dessa forma, a decisão pela terapia implantar deve ser individualizada, considerando fatores como tipo e tempo de uso da medicação, controle da doença sistêmica e condições locais e sistêmicas do paciente. Além disso, enfatizam a necessidade de mais estudos clínicos longitudinais para melhor estabelecer protocolos seguros e previsíveis em pacientes osteoporóticos.

Da Silva Fonte e Lima (2023) relatam que a osteoporose pode comprometer a formação e a cicatrização óssea na interface osso-implante, devido às alterações no metabolismo ósseo características da doença. Entretanto, os autores destacam que, na maioria dos estudos analisados, a osteoporose não foi considerada contraindicação para a implantodontia, desde que exista quantidade óssea suficiente na região receptora. Além disso, ressaltam a importância de o cirurgião-dentista reconhecer os fatores de risco associados à osteoporose e orientar adequadamente os pacientes quanto às possíveis repercussões dessa condição no sucesso dos implantes dentários.

Shibli *et al.* (2024), por meio de revisão sistemática envolvendo 24 estudos, avaliaram 2.102 pacientes e 5.954 implantes dentários em indivíduos com osteoporose. Os autores observaram que a taxa de sobrevida dos implantes foi superior a 90%, mesmo em pacientes osteoporóticos. Além disso, a maioria dos estudos analisados não demonstrou diferenças significativas entre pacientes com osteoporose e indivíduos saudáveis em relação à perda óssea marginal, contato osso-implante, níveis de citocinas e densidade mineral óssea.

2.4 Influência da diabetes mellitus no sucesso dos implantes

A Diabetes Mellitus (DM) é uma doença de caráter crônico, definida pela presença de hiperglicemia persistente, a qual influencia na secreção ou na ação da insulina (hormônio sintetizado pelo pâncreas), alterando a sua funcionalidade. Trata-se de uma condição multifatorial que compromete o metabolismo da glicose, bem como o de lipídios e proteínas, ocasionando desequilíbrios por diferentes mecanismos (Dilworth *et al.*, 2021). A insulina tem como principal função fazer com que a glicose

adquirida através da alimentação seja transferida para o interior das células, onde será utilizada como fonte de energia. Entretanto, na DM, a glicose absorvida e conduzida para a corrente sanguínea não será incorporada pelas células em razão da deficiência da insulina, resultando em sua elevação no sangue (Casarin *et al.*, 2022).

Essa condição sistêmica é classificada pela OMS em quatro tipos, sendo eles: a DM tipo 1, a DM tipo 2, DM gestacional e outros tipos de DM. Entretanto, os principais tipos manifestados são a DM tipo 1 e DM tipo 2, sendo que o mais comum é o tipo 2, pois está relacionado ao sedentarismo, à obesidade e à falta de exercícios físicos, acometendo principalmente adultos de meia-idade e idosos — faixa etária que mais frequentemente necessita de reabilitação com implantes dentários (Bastos *et al.*, 2024). A DM tipo 1 pode ser definida como a deficiência na produção de insulina, conhecida como diabetes mellitus insulino-dependente, geralmente manifestada no início da vida e provinda de herança genética. Por outro lado, a DM tipo 2 é representada pela resistência à insulina, sendo classificada como diabetes mellitus não-dependente de insulina e é acometida em pacientes de idade avançada (De Castro *et al.*, 2021; Deitos, 2023).

Segundo Muzy *et al.* (2021), a DM tem grande prevalência na população mundial, principalmente em adultos, sendo uma das principais causas de redução da expectativa de vida saudável. A falta de informação associada ao sedentarismo e a uma alimentação desregrada favorece a progressão da doença. Desse modo, os portadores dessa patologia necessitam adotar comportamentos de autocuidado, a fim de controlar o nível glicêmico, determinando benefícios para sua qualidade de vida. É essencial a intervenção de profissionais de saúde, prestando apoio a esses pacientes, fornecendo conhecimentos e informações que vão orientá-los a manejar e estabilizar a doença (Casarin *et al.*, 2022).

Vale ressaltar que a DM é uma doença que envolve múltiplas manifestações sistêmicas que impactam diretamente no bem-estar e na qualidade de vida dos pacientes. Uma das principais complicações causadas por essa doença é a interferência no reparo tecidual ósseo que é primordial para a saúde do sistema estomatognático tão zelada pelo cirurgião-dentista, em particular os implantodontistas, pois, a osseointegração é necessária para instalação, ativação e durabilidade dos implantes dentários (De Castro; Meira, 2024). Sendo assim, é fundamental que o cirurgião-dentista realize um planejamento interdisciplinar, para que esse tratamento tenha sucesso e longevidade (James *et al.*, 2024).

Pacientes portadores de DM que não são controlados, manifestam risco na osseointegração de implantes dentários. De acordo com estudos realizados, a DM impacta de modo prejudicial a osseointegração, através da diminuição da formação óssea e a elevação do processo de reabsorção óssea (Cosola *et al.*, 2025; Da Silva *et al.*, 2022; De Oliveira *et al.*, 2023; Deitos, 2023). A hiperglicemia favorece a disfunção osteoblástica e potencializa a ação dos osteoclastos, fazendo com que ocorra uma redução na deposição de tecido ósseo, influenciando no processo de remodelação óssea. Ademais, a redução da angiogênese em indivíduos diabéticos dificulta o suprimento sanguíneo e a nutrição óssea circundante ao implante (figura 6) (Da Silva, Louise *et al.*, 2024).

Figura 6: Mecanismos da hiperglicemia no comprometimento da atividade óssea.



Fonte: Adaptado de Da Silva Louise *et al.* (2024)

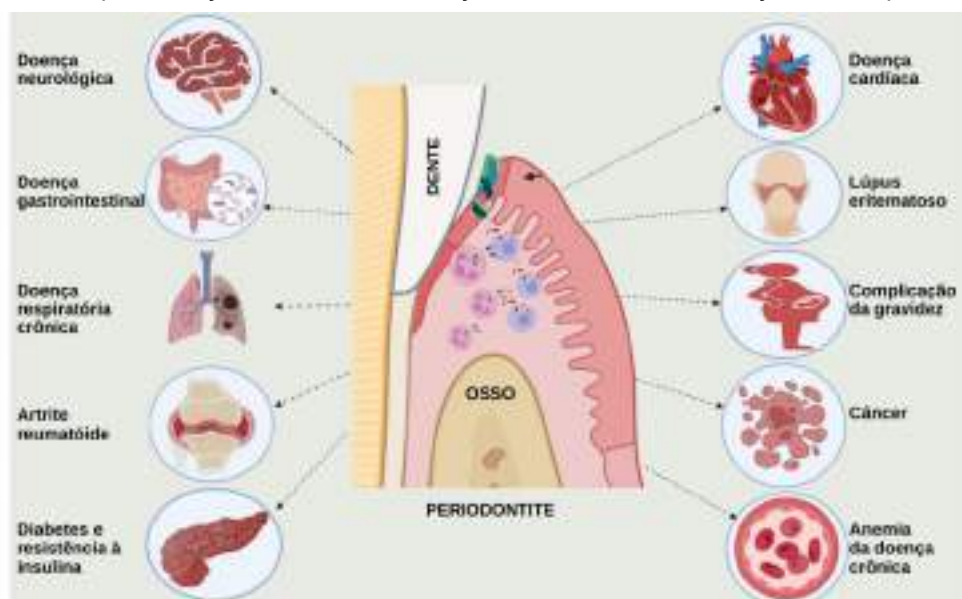
2.4.1 Interação entre diabetes mellitus e doença periodontal no sucesso de implantes dentários

A doença periodontal (DP) é determinada como uma inflamação crônica dos tecidos periodontais, desencadeada especialmente pelo biofilme bacteriano. Para identificar se existe DP instalada no paciente, é necessário observar alterações na coloração da gengiva, se existe sangramento espontâneo ou ao toque, dor e edema, características da gengivite, o primeiro sinal clínico da DP. Quando não tratada, pode evoluir para a periodontite, estágio mais avançado, em que se verifica reabsorção óssea e destruição dos tecidos de suporte dental, levando à formação de bolsas periodontais, que pode ocasionar recessão gengival, mobilidade dentária e perda do elemento dentário (Abdulkareem *et al.*, 2023; De Souza Marcilio; Da Silva Cardoso; Guedes, 2021).

A periodontite apresenta associação com diversas condições sistêmicas (figura 7), como doença neurológica, gastrointestinal, respiratória crônica, artrite reumatoide, diabetes mellitus, doença cardíaca, lúpus eritematoso, complicações gestacionais, câncer e anemia de doença crônica. A infecção periodontal e seus subprodutos bacterianos podem influenciar a resposta imunológica sistêmica, estabelecendo conexões entre o processo inflamatório periodontal e diferentes órgãos. Microrganismos periodontopatogênicos, sobretudo bactérias anaeróbias Gram-negativas, liberam endotoxinas que podem alcançar a circulação, produzindo efeitos distantes da cavidade oral. Assim, alterações nos tecidos periodontais podem gerar repercussões sistêmicas por vias inflamatórias e microbianas, reforçando a relevância do diagnóstico e controle da periodontite (Bhuyan *et al.*, 2022).

Existe uma relação bidirecional entre a DP e a DM, visto que a periodontite pode, de maneira significativa, afetar metabolicamente os pacientes portadores de DM, contribuindo para a progressão contínua da doença, ao mesmo tempo em que a DM também se configura como um significativo fator de risco para o desenvolvimento e agravamento da DP (Cavalcante; De Azevedo; Azevedo, 2022). Em pacientes diabéticos observa-se, com bastante frequência, a presença da periodontite, considerando que indivíduos com a glicose alterada acabam manifestando um número elevado de abscessos periodontais, o que, por sua vez, leva de forma progressiva à destruição das estruturas de suporte dentário (Evangelista *et al.*, 2023).

Figura 7: Representação de diversas doenças sistêmicas e sua relação com a periodontite.



Fonte: Adaptado de Bhuyan *et al.* (2022)

Existe um aumento global da população de pacientes com DM, por isso, é primordial a conscientização de profissionais da saúde e de indivíduos diabéticos sobre o impacto que essa condição sistêmica pode ocasionar na saúde periodontal (Cavalcante; de Azevedo; Azevedo, 2022). Vale ressaltar que a DP está relacionada ao insucesso de implantes dentários. Desse modo, pacientes que são acometidos com periodontite, ficam expostos a desenvolverem problemas peri-implantares, provocando prejuízos na longevidade dos implantes (Lisboa *et al.*, 2025).

2.4.2 Infecções peri-implantares: mucosite e peri-implantite

Os tecidos peri-implantares saudáveis apresentam-se sem sinais clínicos inflamatórios, como eritema, edema, supuração ou sangramento à sondagem. Contudo, mesmo implantes devidamente osseointegrados podem desenvolver complicações biológicas, especialmente mucosite e peri-implantite, ambas relacionadas ao acúmulo de biofilme bacteriano. A mucosite peri-implantar corresponde a uma inflamação restrita aos tecidos moles, sendo considerada reversível quando manejada adequadamente. Clinicamente, caracteriza-se por rubor, aumento de volume e sangramento à sondagem, indicando o início do processo inflamatório ao redor do implante (figura 8) (Marcantonio *et al.*, 2021; Deitos, 2023).

Figura 8: Mucosite periimplantar. A: Inflamação com pouca mucosa ceratinizada. B: Radiografia mostrando cristas ósseas ao redor do implante.



Fonte: Adaptado de Nunes *et al.* (2021)

A peri-implantite é uma das principais causas de insucesso dos implantes, caracterizando-se como uma resposta inflamatória responsável pela destruição progressiva dos tecidos peri-implantares. Pacientes com histórico de periodontite apresentam risco aumentado para sua ocorrência, devido à maior suscetibilidade à disbiose e à resposta imune alterada. Clinicamente, observa-se profundidade de

sondagem elevada, sangramento, supuração e perda óssea em padrão de cunha ao redor do implante (figura 9). Sua prevalência varia entre 10% e 47% após cerca de dez anos de função; porém, consultas regulares e adesão a medidas preventivas podem reduzir esse índice para valores próximos de 14%, destacando a importância do monitoramento contínuo (Samara *et al.*, 2024; Lisboa *et al.*, 2025).

Figura 9: Peri-implantite. A: Imagem clínica inicial intraoral. B: Radiografia periapical evidenciando o quadro de peri-implantite.



Fonte: Adaptado de Cipriani, Machado e Butze (2024)

2.4.3 Dificuldade de cicatrização

A dificuldade de cicatrização constitui uma das principais complicações associadas à DM, repercutindo diretamente no reparo tecidual necessário para o sucesso dos implantes dentários. A hiperglicemia persistente promove alterações no metabolismo ósseo, resultando em redução da formação de tecido ósseo e aumento dos processos de reabsorção, fatores que impactam negativamente a remodelação e a reparação óssea necessárias para a osseointegração (Cosola *et al.*, 2025; De Oliveira *et al.*, 2023; Deitos, 2023). Além disso, alterações microvasculares características da DM prejudicam o aporte de nutrientes e oxigênio, dificultando o processo de cicatrização dos tecidos peri-implantares (Da Silva, Louise, *et al.*, 2024).

Pacientes diabéticos também apresentam comprometimento da atividade imunológica e inflamatória, o que favorece o desenvolvimento de infecções e dificulta o reparo tecidual, comprometendo ainda mais as fases iniciais e tardias da cicatrização (Da Silva *et al.*, 2022). Conforme destacam De Castro e Meira (2024), compreender os mecanismos que dificultam a cicatrização em pacientes diabéticos é essencial para orientar intervenções mais eficazes na implantodontia. Entre essas estratégias, ressaltam-se o controle rigoroso dos níveis glicêmicos e a adoção de

medidas anti-inflamatórias específicas, que contribuem para reduzir complicações e favorecer a osseointegração.

2.4.4 Outras alterações que a DM causa na saúde do paciente (renal, cardíaco, circulatório)

A DM, além de comprometer os tecidos periodontais e interferir diretamente na osseointegração, desencadeia uma série de alterações sistêmicas capazes de afetar negativamente a saúde geral do paciente (Muzy *et al.*, 2021). Dentre as diversas complicações sistêmicas associadas à diabetes, destaca-se de forma relevante a doença renal, cuja evolução está intimamente relacionada à exposição contínua a níveis elevados de glicose no sangue. Essa condição prolongada é reconhecida como o principal fator responsável pelo surgimento, agravamento e progressão do comprometimento renal em indivíduos diabéticos, contribuindo, assim, para maior vulnerabilidade clínica e pior prognóstico sistêmico desses pacientes (Kumar *et al.*, 2023).

A progressão das doenças cardiovasculares em indivíduos com DM relaciona-se ao aumento do estresse oxidativo, à hipercoagulabilidade e à disfunção endotelial, fatores que comprometem a integridade vascular e elevam o risco de eventos cardíacos. Esses mecanismos reforçam a necessidade de um controle glicêmico rigoroso e de acompanhamento contínuo desses pacientes. Além disso, alterações nas vias de sinalização metabólica, frequentemente desencadeadas pela toxicidade da glicose e pelo acúmulo de produtos finais de glicação avançada (AGEs), contribuem para o agravamento das complicações cardiovasculares (Siam *et al.*, 2024).

A DM pode comprometer o sistema vascular, como hipertensão arterial sistêmica, síndrome metabólica, dislipidemias e doenças cardiovasculares. Na diabetes tipo 2, a hiperglicemia surge de maneira lenta e assintomática, o que contribui para diagnósticos tardios e aumenta o risco de complicações macrovasculares e microvasculares. Em muitos casos, cerca de metade dos pacientes já apresenta lesões irreversíveis em órgãos-alvo no momento do diagnóstico. A exposição prolongada à hiperglicemia gera inflamação endotelial, formação de produtos finais de glicação avançada e estresse oxidativo, favorecendo microtrombos e prejuízo da perfusão tecidual. Esses mecanismos estão diretamente associados às alterações vasculares características da doença (De Castro *et al.*, 2021).

2.4.5 Impacto do controle glicêmico no prognóstico dos implantes dentários em pacientes diabéticos

James *et al.* (2024), ao analisarem quatro estudos envolvendo diferentes populações e protocolos clínicos, observaram que pacientes diabéticos com adequado controle glicêmico ($HbA1c < 8\%$) apresentaram taxas de sobrevida dos implantes dentários entre 96,1% e 97,3% após um ano, e entre 87,3% e 96,1% em cinco anos, resultados semelhantes aos encontrados em indivíduos não diabéticos. Entretanto, os autores destacam que pacientes com diabetes descompensada ($HbA1c > 8\%$) demonstraram piores condições peri-implantares, incluindo maior perda óssea marginal e aumento da profundidade de sondagem, evidenciando que níveis elevados de hemoglobina glicada influenciam negativamente o prognóstico dos implantes dentários.

Cosola *et al.* (2025) demonstram que pacientes com DM mal controlada apresentam resultados inferiores em implantes dentários quando comparados a indivíduos não diabéticos. Os autores constataram aumento de parâmetros clínicos relacionados à peri-implantite, como profundidade de sondagem, sangramento à sondagem, índice de placa e perda óssea marginal, principalmente em pacientes com níveis de $HbA1c$ superiores a 8%. Além disso, ressaltam que o controle glicêmico inadequado pode comprometer a estabilidade dos implantes e a cicatrização dos tecidos moles, principalmente durante o primeiro ano de carga funcional, período considerado crítico para o desenvolvimento de complicações peri-implantares.

Jiang *et al.* (2021), através de revisão sistemática, observaram associação entre DM e maiores complicações peri-implantares em pacientes submetidos à terapia com implantes dentários. Os autores identificaram diferenças significativas relacionadas à perda óssea marginal, profundidade de sondagem e sangramento ao redor dos implantes, sendo as menores taxas de complicações encontradas em indivíduos sem diabetes. Além disso, verificou-se que níveis mais elevados de $HbA1c$ estavam associados ao aumento do sangramento peri-implantar e a alterações mais evidentes principalmente em implantes submetidos à carga imediata.

De Oliveira *et al.* (2023) relatam que pacientes diagnosticados com DM tem maior probabilidade de apresentar alterações na cicatrização, problemas periodontais e perda dentária, além de maior suscetibilidade a infecções. Entretanto, os autores destacam que, apesar de a diabetes poder interferir negativamente na osseointegração, essa condição sistêmica não pode ser considerada contraindicação

absoluta para a instalação de implantes dentários. Dessa forma, ressaltam a importância de uma anamnese criteriosa e da avaliação individualizada do controle metabólico do paciente antes da realização do procedimento cirúrgico.

Da Silva *et al.* (2022) concluíram, por meio de revisão de literatura, que a DM não deve ser considerada uma contraindicação absoluta para a instalação de implantes dentários, desde que o paciente apresente adequado controle glicêmico. Os autores também ressaltam a importância de uma anamnese criteriosa e de um planejamento individualizado pelo cirurgião-dentista, visando conduzir de forma segura o tratamento reabilitador com implantes dentários em pacientes diabéticos.

2.5 Influência do tabagismo no sucesso dos implantes

O tabagismo representa uma epidemia global, com estimativa de mais de 1,14 bilhão de pessoas fumantes em todo o mundo. Esse hábito está relacionado a um grande impacto na saúde pública, sendo responsável por cerca de 7,7 milhões de óbitos e pela perda de aproximadamente 20 milhões de anos de vida ajustados por incapacidade (DALYs) em 2019, refletindo sua significativa contribuição para a mortalidade e a incapacidade global. Em pacientes que fazem o uso de tabaco, pode-se observar um grande impacto negativo sobre o sistema cardiovascular, e estudos realizados apontam sua associação com o surgimento de diversos tipos de cânceres (De Faria *et al.*, 2020; Sharma; Rakshit, 2022).

Segundo Magalhaes *et al.* (2023), o consumo de tabaco resulta na liberação de diversas substâncias químicas, excedendo quatro mil componentes distintos. Entre esses compostos encontram-se gases tóxicos como o monóxido e o dióxido de carbono, além de elementos como amônia, benzeno, cianeto de hidrogênio, nornicotina, anabina e anabasina. A nicotina, amplamente reconhecida por seu alto potencial de dependência, é apontada como um dos principais constituintes nocivos presentes na fumaça do cigarro (Guimaraes *et al.*, 2024).

O tabagismo favorece a redução da atividade dos leucócitos polimorfonucleares (PMN), promovendo menor capacidade de locomoção, migração quimiotática e diminuição da função fagocitária dessas células. Da mesma forma, essa condição irá interferir nas células de regeneração tecidual, como os osteoblastos que são encarregados pela formação óssea e também os fibroblastos, os quais são encarregados pela formação de tecidos moles. Esses fatores contribuem para uma menor resistência a infecções e para o comprometimento do processo de cicatrização.

Além disso, outro efeito associado ao hábito de fumar é a diminuição na absorção de cálcio, sendo observada ainda menor densidade mineral óssea em indivíduos idosos fumantes (Da Cunha; De Oliveira Andrade; Pimentel, 2021).

A nicotina, substância presente na fumaça do tabaco, produz efeitos de vasoconstrição, fazendo com que ocorra uma redução no sangramento durante a sondagem em pacientes fumantes, tal fato ocorre devido à elevação da agregação plaquetária. Os níveis de inserção clínica gengival podem ser prejudicados devido às elevadas concentrações de nicotina e cotinina, que exercem efeitos negativos sobre a proliferação dos fibroblastos gengivais humanos, reduzindo sua capacidade de adesão e comprometendo o processo de cicatrização. Essas substâncias também modificam a microcirculação local, promovendo isquemia tecidual que, em muitos casos, pode evoluir para necrose (Deitos, 2023; Guimaraes *et al.*, 2024).

A prática do tabagismo afeta a condição bucal dos indivíduos trazendo sérios problemas, sendo um dos fatores de risco com grande prevalência para a progressão de doenças periodontais e peri-implantares. Os efeitos do tabaco influenciam os tecidos periodontais, além disso, apresentam-se como um determinante de risco e favorecem a perda precoce dos implantes dentários, pois o consumo dessa substância favorece a reabsorção óssea marginal, tornando o ambiente propício ao desenvolvimento de peri-implantite e aumentando o risco de insucesso do implante. Além disso, interfere negativamente na cicatrização dos tecidos e aumenta a predisposição a infecções no período pós-operatório (Da Cunha; De Oliveira Andrade; Pimentel, 2021; Deitos, 2023; De Melo *et al.*, 2023).

A nicotina desempenha efeitos prejudiciais sobre o tecido ósseo, alterando seu metabolismo e reduzindo a capacidade de regeneração após traumas, sendo assim, irá comprometer a cicatrização e a recuperação óssea após a instalação de implantes dentários. Desse modo, essa condição irá influenciar na osseointegração, favorecendo a formação de tecido fibroso e reduzindo o sucesso do procedimento. Além disso, incentiva a atividade dos osteoclastos, aumentando a perda óssea alveolar e reduzindo a qualidade do osso neoformado, resultando em menor contato osso-implante em comparação a não fumantes (Guimaraes *et al.*, 2024; Nilawati *et al.*, 2022).

Os pacientes que passaram por tratamento com implantes dentários e fazem o consumo de tabaco, se comparados aos que não são tabagistas, apresentam uma quantidade considerável de biofilme, pois são mais propícios ao acúmulo de biofilme

bacteriano, em que se pode notar a presença de patógenos como *Porphyromonas gingivalis*, *Parvimonas micra* e *Fusobacterium nucleatum*. Esses indivíduos possuem maior predisposição à gengivite e periodontite, por mais que se tenha uma boa higiene bucal, pacientes que fazem uso frequente de tabaco demonstram perda óssea significativa em relação aos não tabagistas (Deitos, 2023; De Melo *et al.*, 2023).

O uso de cigarros eletrônicos com a intenção de reduzir os efeitos causados pelo hábito de fumar não se torna uma estratégia ideal, pois a fumaça produzida por esses objetos provoca uma elevação no estresse oxidativo, aumenta a resposta inflamatória, além de ocasionar uma alteração celular nos pulmões e lesões na molécula de DNA. Vale ressaltar que a concentração de nicotina entre os cigarros convencionais e eletrônicos são semelhantes, pois promove atividade vasoconstritora equivalente nos vasos sanguíneos gengivais. Essa condição irá resultar em danos aos fibroblastos gengivais, comprometendo a integridade e a regeneração dos tecidos periodontais (Magalhaes *et al.*, 2023; De Oliveira *et al.*, 2024).

2.5.1 Sucesso e falhas dos implantes dentários em pacientes tabagistas

Estudos demonstram que pacientes tabagistas apresentam maior risco de falhas em implantes dentários quando comparados a indivíduos não fumantes, devido principalmente às alterações vasculares, prejuízo da angiogênese, redução da atividade osteoblástica e comprometimento da cicatrização peri-implantar (Reddy *et al.*, 2024; Shibli *et al.*, 2024).

Mustapha, Salame e Chrcanovic (2021), em revisão envolvendo 292 publicações, avaliaram 35.511 implantes instalados em pacientes fumantes e 114.597 em indivíduos não fumantes. Os autores observaram que pacientes tabagistas apresentaram risco significativamente maior de falha implantar quando comparados aos não fumantes, tanto em maxila quanto em mandíbula. Além disso, verificou-se maior perda óssea marginal em fumantes, com diferença média de 0,580 mm entre os grupos. Ao final da análise, concluíram que implantes dentários instalados em pacientes fumantes apresentam risco de falha aproximadamente 140% superior em relação aos implantes colocados em indivíduos não tabagistas.

Reddy *et al.* (2024) dispõem que a interrupção do tabagismo promove o aumento do fluxo sanguíneo, melhora a regeneração tecidual e diminui a ocorrência de complicações relacionadas aos implantes dentários. Os autores também destacam a importância da orientação profissional quanto aos efeitos prejudiciais do cigarro

sobre a saúde bucal, enfatizando que a cessação do hábito tabágico antes e após o procedimento cirúrgico contribui significativamente para maior sobrevida, funcionalidade e longevidade dos implantes dentários.

De Melo *et al.* (2023) evidenciam que o tabagismo representa um importante fator de risco para alterações nos tecidos peri-implantares em pacientes reabilitados com implantes dentários. Os autores observaram maior tendência ao desenvolvimento de inflamações e peri-implantite em indivíduos fumantes, além de destacarem que o cigarro compromete a resposta imunológica e prejudica a cicatrização dos tecidos. Ademais, os autores ressaltam que o hábito tabágico interfere negativamente na regeneração óssea e no processo de osseointegração, contribuindo para menores taxas de sucesso dos implantes dentários a longo prazo.

Matos *et al.* (2026) ressaltam que o tabagismo não deve ser considerado como uma contraindicação absoluta para a instalação de implantes osseointegrados, porém deve ser considerado um importante fator de risco durante o planejamento reabilitador. Os autores destacam que pacientes fumantes apresentam maior suscetibilidade a falhas na osseointegração, alterações na cicatrização tecidual e comprometimento da estabilidade peri-implantar, fatores que podem reduzir a previsibilidade clínica do tratamento. Dessa forma, evidencia-se a importância de uma avaliação criteriosa, bem como da orientação pré-operatória acerca dos riscos associados ao hábito tabágico, visando favorecer melhores condições biológicas e aumentar as taxas de sucesso dos implantes dentários.

Da Cunha, De Oliveira Andrade e Pimentel (2021) concluíram que o tabagismo exerce influência negativa sobre o sucesso dos implantes dentários, especialmente por comprometer a cicatrização tecidual, a regeneração óssea e a estabilidade peri-implantar. Entretanto, os autores destacam que a perda dos implantes não deve ser atribuída especificamente ao hábito tabágico, uma vez que o insucesso do tratamento com implantes dentários apresenta etiologia multifatorial. Fatores como baixa quantidade e qualidade óssea, deficiência na higiene bucal, estabilidade primária inadequada, alterações oclusais, doenças sistêmicas e limitações anatômicas também podem interferir diretamente na previsibilidade e longevidade do tratamento reabilitador com implantes dentários.

Windael *et al.* (2020), por meio de estudo prospectivo com acompanhamento médio de 11,38 anos, avaliaram 453 implantes dentários em 121 pacientes e observaram taxa de sobrevida geral de 92,7% em nível de implante. Entretanto, os

autores verificaram que pacientes fumantes apresentaram maior risco de falha implantar, principalmente na maxila, onde o risco de perda dos implantes foi 5,64 vezes maior em comparação aos não fumantes. Além disso, indivíduos tabagistas demonstraram maior perda óssea peri-implantar e maior predisposição ao desenvolvimento de peri-implantite, evidenciando que o tabagismo compromete negativamente a estabilidade óssea e a longevidade dos implantes dentários.

2.6 Conduta clínica do cirurgião-dentista frente a pacientes com osteoporose, diabetes mellitus e tabagismo na implantodontia

O planejamento adequado e a correta instalação dos implantes são etapas fundamentais para o sucesso da osseointegração, exigindo avaliação criteriosa e individualizada pelo cirurgião-dentista. A participação ativa do paciente é igualmente importante, pois as informações obtidas na anamnese orientam a identificação de fatores sistêmicos relevantes e permitem definir condutas apropriadas. Além disso, o cumprimento das orientações operatórias e a manutenção de boa higiene bucal contribuem diretamente para a prevenção de complicações. Esses cuidados tornam-se ainda mais necessários em pacientes com osteoporose, diabetes mellitus ou tabagismo, condições que podem interferir no reparo tecidual e na estabilidade dos implantes (De Oliveira *et al.*, 2023).

As falhas em implantes dentários podem ocorrer em diferentes fases do processo de reparação tecidual e estão associadas a múltiplos fatores locais e sistêmicos. Embora a implantodontia tenha revolucionado a reabilitação de pacientes edêntulos, o sucesso do tratamento depende de criteriosa avaliação clínica e adequado planejamento cirúrgico-protético. Além disso, exames como hemograma completo, glicemia e testes de coagulação sanguínea auxiliam na identificação de fatores de risco que podem comprometer a previsibilidade e a longevidade dos implantes dentários (Campos; Gontijo; Oliveira, 2022).

A implantodontia pode representar uma alternativa eficiente para reabilitação oral e melhora da qualidade de vida de pacientes com osteoporose, incluindo aqueles submetidos à terapia medicamentosa antirreabsortiva. Entretanto, torna-se fundamental orientar os pacientes quanto aos possíveis riscos associados ao uso dessas medicações, principalmente em relação ao desenvolvimento da osteonecrose dos maxilares relacionada a medicamentos. Além disso, o acompanhamento clínico periódico e a manutenção da saúde periodontal e peri-implantar durante os primeiros

anos da terapia antirreabsortiva são fatores importantes para favorecer maior previsibilidade e sucesso dos implantes dentários (Shibli *et al.*, 2024; D'Ambrosio *et al.*, 2023).

O diagnóstico precoce da osteoporose é essencial para reduzir o risco de fraturas e melhorar a qualidade de vida dos pacientes. Sua identificação deve iniciar-se pela avaliação clínica, associada à análise da Densidade Mineral Óssea (DMO) e a exames laboratoriais, como hemograma, cálcio e fósforo. O cirurgião-dentista dispõe de recursos capazes de auxiliar no reconhecimento de sinais sugestivos da doença e na definição de condutas adequadas. A abordagem preventiva constitui a estratégia mais eficaz, pois permite minimizar danos e controlar sua progressão. Assim, o diagnóstico antecipado torna-se fundamental também na prática odontológica, possibilitando intervenções que contribuam para limitar o avanço da osteoporose (Da Silva Fonte; Lima, 2023; Marques *et al.*, 2025).

O controle adequado da glicemia é determinante para o sucesso dos implantes dentários em pacientes diabéticos, pois contribui para retardar o desenvolvimento e a progressão das complicações microvasculares associadas à doença. A avaliação metabólica é realizada principalmente pelo exame de hemoglobina glicada (HbA1c), que reflete a média glicêmica dos últimos três meses, sendo recomendado que esse valor permaneça abaixo de 6,5% para caracterizar um quadro controlado. Além disso, a manutenção de uma higiene bucal eficaz é importante para a estabilidade do implante. O acompanhamento interdisciplinar envolvendo o cirurgião-dentista, o endocrinologista e demais profissionais da saúde é fundamental para assegurar um manejo abrangente e reduzir o risco de complicações no longo prazo (Cosola *et al.*, 2025; James *et al.*, 2024).

De acordo com De Oliveira *et al.* (2023), pacientes diabéticos podem apresentar maior ocorrência de falhas iniciais em implantes dentários, especialmente em casos de instalação de múltiplos implantes. Esse aumento no índice de insucesso pode estar relacionado às alterações no processo de cicatrização, favorecendo lesões teciduais e maior sobrecarga sobre os implantes. Além disso, períodos reduzidos de cicatrização, inferiores a 90 dias, podem comprometer a osseointegração e a recuperação da estabilidade implantar. Dessa forma, cabe ao cirurgião-dentista realizar avaliação sistêmica criteriosa, priorizar o controle glicêmico do paciente, reduzir fatores de sobrecarga e respeitar um período adequado de cicatrização antes

da reabilitação protética, visando maior previsibilidade e sucesso do tratamento (James *et al.*, 2024).

Além disso, torna-se fundamental enfatizar a importância da cessação do tabagismo no contexto da reabilitação com implantes dentários. Pacientes fumantes devem ser orientados e estimulados a abandonar o hábito, visto que evidências demonstram que aqueles que suspendem o uso do cigarro apresentam risco consideravelmente menor de desenvolver doenças peri-implantares. Assim, é indispensável alertar o paciente sobre os prejuízos do tabaco à osseointegração e ao sucesso do tratamento. Também se ressalta a necessidade de adotar estratégias clínicas e terapêuticas que minimizem os efeitos negativos do tabagismo, favorecendo melhores resultados e maior longevidade dos implantes (Guimaraes *et al.*, 2024; Stiller *et al.*, 2024).

Ademais, pacientes com histórico prolongado de tabagismo tendem a apresentar maior perda óssea marginal ao redor dos implantes, mesmo quando ocorre a interrupção do hábito previamente ao procedimento cirúrgico. Segundo Guimaraes *et al.* (2024), a cessação do tabaco no período de uma semana antes da cirurgia e mantendo-se pelo período de dois meses no pós-operatório, contribui para a redução das taxas de insucesso dos implantes, aproximando os resultados clínicos aos observados em indivíduos não fumantes. Nesse contexto, é indispensável esclarecer aos pacientes sobre os impactos do tabagismo na cicatrização óssea e o prognóstico da terapia implantossuportada (Matos *et al.*, 2026).

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente revisão de literatura permitiu analisar a influência da osteoporose, da diabetes mellitus e do tabagismo no sucesso dos implantes dentários, destacando que para uma osseointegração ideal, é necessário que ocorra uma interação entre fatores biológicos, sistêmicos e comportamentais. Embora os implantes dentários apresentem elevadas taxas de sucesso clínico e constituam uma das principais alternativas para a reabilitação oral de pacientes parcial ou totalmente edêntulos, algumas condições sistêmicas podem interferir nos mecanismos de remodelação óssea, cicatrização tecidual e estabilidade peri-implantar, influenciando a previsibilidade do tratamento.

Os resultados analisados ressaltaram que a osteoporose, isoladamente, não deve ser considerada uma contraindicação para a instalação de implantes dentários, uma vez que a maioria dos estudos constatou taxas de sobrevivência semelhantes às observadas em indivíduos sem a doença. Entretanto, fatores relacionados à qualidade óssea, ao uso de medicamentos antirreabsortivos e ao risco de osteonecrose dos maxilares devem ser cuidadosamente avaliados durante o planejamento clínico. Da mesma forma, pacientes com diabetes mellitus devidamente controlada pode apresentar resultados satisfatórios na terapia implantar. Contudo, a hiperglicemia persistente está relacionada a alterações vasculares, inflamatórias e metabólicas que comprometem a formação óssea, a cicatrização e a manutenção dos tecidos peri-implantares.

Em relação ao tabagismo, verificou-se que esta condição representa um dos fatores de risco mais constantes para o insucesso dos implantes dentários, devido aos seus efeitos negativos sobre a vascularização, a angiogênese, a atividade osteoblástica e o reparo tecidual. Além disso, fumantes apresentam maior propensão à perda óssea marginal e ao desenvolvimento de doenças peri-implantares, fatores que podem comprometer a longevidade do tratamento reabilitador. Ainda assim, a literatura destaca que a interrupção do consumo de tabaco contribui significativamente para a redução das complicações e para a melhora do prognóstico clínico.

Diante do problema proposto, conclui-se que existe risco real para a osseointegração e para o sucesso dos implantes dentários em pacientes com osteoporose, diabetes mellitus e tabagismo. Entretanto, quando essas condições são

apropriadamente controladas e acompanhadas por meio de avaliação interdisciplinar, planejamento individualizado e monitoramento contínuo, os implantes dentários podem apresentar resultados previsíveis e elevadas taxas de sucesso. Dessa forma, o êxito da terapia com implantes dentários não depende exclusivamente da presença dessas condições sistêmicas, mas principalmente da forma como elas são manejadas clínica e terapeuticamente pelo cirurgião-dentista em conjunto com outros profissionais da saúde.

Por fim, ressalta-se a necessidade de novos estudos clínicos longitudinais e ensaios controlados que aprofundem o conhecimento sobre a influência dessas condições sistêmicas na osseointegração, principalmente em pacientes submetidos a diferentes protocolos terapêuticos e medicamentosos. A ampliação dessas evidências poderá contribuir para o desenvolvimento de condutas cada vez mais seguras, individualizadas e previsíveis na implantodontia contemporânea.

REFERÊNCIAS

ABDULKAREEM, Ali A. *et al.* Conceitos atuais na patogênese da periodontite: da simbiose à disbiose. **Journal of Oral Microbiology**, v. 15, n. 1, p. 2197779, 2023. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10071981/>. Acesso em: 30 set. 2025.

AGARWAL, Sumeet *et al.* The Per-Ingvar Brånemark era (1929-2014): evolution of a no compromise prosthetic dental replacement. **Cureus**, v. 16, n. 10, e71708, 17. 2024. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11568825/>. Acesso em: 11 set. 2025.

ALVARENGA, Leonardo Inacio; DORNELAS, Raquel Tolentino; E VIEIRA, Hugo Geraldo Perdigão. A influência da osteoporose na osseointegração dos implantes dentários e seus principais agravantes: uma revisão de literatura. **Revista Eletrônica de Ciências Jurídicas**, 2023. Disponível em: <https://revista.fadipa.br/index.php/cjuridicas/article/view/521>. Acesso em: 19 out. 2025.

BARÃO, Valentim A. R.; *et al.* Emerging titanium surface modifications: The war against polymicrobial infections on dental implants. **Brazilian Dental Journal**, v. 33, n. 1, p. 1–12, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bdj/a/dMWZDKVqHSWCD8qCBF5XmNy/?format=html&lang=en>. Acesso em: 28 set. 2025.

BASTOS, Livia Martins Cardoso *et al.* Epidemiologia das perdas dentárias e expectativa de reposição protética em adultos e idosos. **Revista Enfermagem Atual In Derme**, v. 98, n. 1, p. e024257-e024257, 2024. Disponível em: <https://revistaenfermagematual.com.br/index.php/revista/article/view/2045>. Acesso em: 09 nov. 2025.

BERA, Trinanjali. *et al.* Relative contribution of trabecular and cortical bone to primary implant stability: an *in vitro* model study. **Journal of Pharmacy & Bioallied Sciences**, v. 16, Suppl. 4, p. S3427-S3429, 2024. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11805262/>. Acesso em: 11 out. 2025.

BHUYAN, Ruchi *et al.* Periodontitis and its inflammatory changes linked to various systemic diseases: a review of its underlying mechanisms. **Biomedicines**, v. 10, n. 10, p. 2659, 2022. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2227-9059/10/10/2659>. Acesso em 30 set. 2025.

CAMPOS, Anna Aliny Dourado; GONTIJO, Tatiele Rodrigues Andrade; OLIVEIRA, Danilo Flamini. Fatores relacionados à perda precoce de implantes dentários. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 7, p. e19411729775-e19411729775, 2022. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/29775>. Acesso em 06 set. 2025.

CARLOS, Alicia; ZIADA, Hassan.; ABUBAKR, Neamat Hassan Correlation between marginal bone loss around dental implants and various systemic diseases: a cross-sectional study. **International Journal of Implant Dentistry**, v.10, art. 46, 2024. Disponível em: <https://journalimplantdent.springeropen.com/articles/10.1186/s40729-024-00566-7>. Acesso em: 08 set. 2025.

CASARIN, Daniele Escudeiro *et al.* Diabetes mellitus: causas, tratamento e prevenção. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 2, p. 10062-10075, 2022. Disponível em: <https://scholar.archive.org/work/2kxelpir5gfbnke5dcuz2pagq/access/wayback/https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/download/43837/pdf>. Acesso em: 05 set. 2025.

CAVALCANTE, Amanda Karina Martins; DE AZEVEDO, Ana Júlia Gomes; AZEVEDO, Fabíola Pontes. A relação bidirecional entre a doença periodontal e o diabetes mellitus: uma revisão integrativa. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 15, n. 6, p. e10486-e10486, 2022. Disponível em: <https://acervomais.com.br/index.php/saude/article/view/10486>. Acesso em 30 set. 2025.

CHANG, Chih-Ling; CHEN, Jing-Jie; CHEN, Chen-Sheng. Utilização da abordagem de otimização para o projeto de implantes dentários em três tipos de qualidade óssea - Uma análise de elementos finitos. **Journal of Dental Sciences**, v. 20, n. 1, p. 126-136, 2025. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1991790224003283>. Acesso em: 08 nov. 2025.

CIPRIANI, Everlize Dal Moro; MACHADO, Débora Lima; BUTZE, Juliane Pereira. Tratamento da periimplantite por meio da descontaminação do implante: um relato de caso. **Revista Odontológica de Araçatuba**, p. 16-22, 2024. Disponível em: <https://revaracatuba.odo.br/revista/2023/12/TRABALHO2.pdf>. Acesso em: 09 nov. 2025.

COSOLA, Saverio *et al.* Glycemic control and implant stability in patients with Type II Diabetes Mellitus: a systematic review. **Healthcare**, v. 13, n. 5, p. 449, 2025. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11899036/>. Acesso em: 28 set. 2025.

CRUZ, Marcos AE *et al.* Aspectos químicos da biomineralização óssea. **Química Nova**, v. 45, p. 578-593, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/qn/a/psbxGPbP7d5SDDkcPmsYvSD/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 08 nov. 2025.

D'AMBROSIO, Francesco *et al.* Do systemic diseases and medications influence dental implant osseointegration and dental implant health? An umbrella review. **Dentistry Journal**, v. 11, n. 6, art. 146, 2023. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10296829/>. Acesso em 08 set. 2025.

DA CUNHA, Renan Azevedo; DE OLIVEIRA ANDRADE, Aurimar; PIMENTEL, Rafael Meira. Tabagismo e complicações na implantodontia: uma revisão de literatura. **Ciência Atual–Revista Científica Multidisciplinar do Centro Universitário São José**, v. 17, n. 1, 2021. Disponível em: <https://revista.saojose.br/index.php/cafsj/article/view/486>. Acesso em: 04 out. 2025.

DA SILVA FONTE, Géssica Fernanda; LIMA, Carolina Felix Santana Kohara. A influência da osteoporose na osseointegração de implantes. **Revista Científica Unilago**, v. 1, n. 1, 2023. Disponível em: <https://revistas.unilago.edu.br/index.php/revista-cientifica/article/view/985>. Acesso em 11 out. 2025.

DA SILVA PINTO, Carla *et al.* A associação de bifosfonatos com implantes dentários: revisão de literatura. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 7, n. 5, p. e74068-e74068, 2024. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/74068>. Acesso em: 25 out. 2025.

DA SILVA, Edgladisson Ramos *et al.* Diabetes mellitus e suas implicações na osteointegração de implantes dentários: revisão sistematizada da literatura. **Archives of health investigation**, v. 11, n. 1, p. 113-117, 2022. Disponível em: <https://archhealthinvestigation.com.br/ARCHI/article/view/5545>. Acesso em: 28 set. 2025.

DA SILVA, Louise Bárbara Azevedo *et al.* Diabetes Mellitus e suas complicações na osteointegração de implantes dentários: revisão de literatura. **Brazilian Journal of Health and Biological Science**, v. 1, n. 2, p. e70-e70, 2024. Disponível em: <https://bjhbs.com.br/index.php/bjhbs/article/view/70>. Acesso em: 24 set. 2025.

DA SILVA, Luisa Fernanda Carvalho *et al.* A importância da documentação odontológica em processos civis envolvendo cirurgias dentistas: revisão de literatura. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 10, n. 6, p. 2934-2944, 2024. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/14490>. Acesso em: 28 set. 2025.

DA SILVA, Patrick Gonçalves; DE AMORIM CARVALHO, Thiago; JÚNIOR, Helvécio Marangon. Princípios de osseointegração em implantodontia: Uma revisão narrativa. **Research, Society and Development**, v. 12, n. 13, p. e41121344216-e41121344216, 2023. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/44216>. Acesso em: 11 set. 2025.

DAS, Liza *et al.* Bone turnover, areal BMD, and bone microarchitecture by second-generation high-resolution peripheral quantitative computed tomography in transfusion-dependent thalassemia. **JBMR plus**, v. 8, n. 11, p. ziae117, 2024. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11450324/>. Acesso em 09 out. 2025.

DE ABREU, Ellen Christine Rodrigues *et al.* Tratamentos de superfícies de implantes de titânio e zircônia: Revisão de literatura. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 9, p. e37810918197-e37810918197, 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/18197>. Acesso em: 15 set. 2025.

DE ARAUJO CORREA, Bruno *et al.* Fatores que influenciam no insucesso dos implantes osseointegrados. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 7, n. 3, p. e70576-e70576, 2024. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/70576>. Acesso em: 05 set. 2025.

DE CASTRO, Rayra Maciel; MEIRA, Carlos Eduardo. Influência do diabetes mellitus na osseointegração: Uma revisão narrativa. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, v. 13, n. 8, pág. e9213846591-e9213846591, 2024. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/46591>. Acesso em: 27 set. 2025.

DE CASTRO, Rebeca Machado Ferreira *et al.* Diabetes mellitus e suas complicações-uma revisão sistemática e informativa. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 4, n. 1, p. 3349-3391, 2021. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/24958>. Acesso em: 24 set. 2025.

DE FARIA, Juliana Barbosa *et al.* Relação entre periodontite, doenças articulares e tabagismo em pacientes que irão se submeter a implantes dentários. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 3, n. 1, p. 114-132, 2020. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/5959>. Acesso em: 04 out. 2025.

DE MELO, Herlla Sofia Sales *et al.* Influência do Tabagismo no Desenvolvimento de Alterações Periodontais em Pacientes Reabilitados com Implantes: uma Revisão Integrativa da Literatura. **Archives of health investigation**, v. 12, n. 8, p. 1735-1741, 2023. Disponível em: <https://archhealthinvestigation.emnuvens.com.br/ArcHI/article/view/6232>. Acesso em: 04 out. 2025.

DE OLIVEIRA, Greziele Fátima *et al.* As implicações do uso do cigarro eletrônico na saúde bucal: Revisão de literatura. **Research, Society and Development**, v. 13, n. 10, p. e02131046983-e02131046983, 2024. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/46983>. Acesso em 09 out. 2025.

DE OLIVEIRA, Luana Cassia Maia *et al.* Fatores sistêmicos e locais que causam insucesso na osseointegração de implantes dentários. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, v. 5, n. 2, p. 70-85, 2023. Disponível em: <https://bjih.s.emnuvens.com.br/bjih/article/view/246>. Acesso em: 05 set. 2025.

DE QUEIROZ GATIS, Michelly Cauás *et al.* Bifosfonatos e as repercussões nos maxilares: Uma revisão narrativa. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, v.

10, n. 9, pág. e28410917923-e28410917923, 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/17923>. Acesso em: 25 out. 2025.

DE SOUZA MARCILIO, Jaciara Ferreira; DA SILVA CARDOSO, Jéssica Carolina; GUEDES, Cizelene Do Carmo Faleiros Veloso. Diabetes Mellitus e a doença periodontal: principais características e manifestações. **Scientia Generalis**, v. 2, n. 1, p. 85-98, 2021. Disponível em: <https://www.scientiageneralis.com.br/index.php/SG/article/view/153>. Acesso em: 30 set. 2025.

DE VASCONCELOS SILVA, Priscila *et al.* Aspectos fisiopatológicos e clínicos da osteoporose. **Revista Foco**, v. 17, n. 7, p. e5685-e5685, 2024. Disponível em: <https://ojs.focopublicacoes.com.br/foco/article/view/5685>. Acesso em: 11 out. 2025.

DEITOS, Mariana Borges. Diabetes mellitus e tabagismo: como ambos podem atuar para a prevalência de peri-implantite-uma revisão de literatura. **Journal of Multidisciplinary Dentistry**, v. 13, n. 1, p. 3-13, 2023. Disponível em: <https://jmdentistry.com/jmd/article/view/810>. Acesso em: 24 set. 2025.

DILWORTH, Lowell; FACEY, Aldeam; OMORUYI, Felix. Diabetes mellitus and its metabolic complications: the role of adipose tissues. **International journal of molecular sciences**, v. 22, n. 14, p. 7644, 2021. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1422-0067/22/14/7644>. Acesso em: 26 out. 2025.

DO AMORIM, Adriana Vanderlei *et al.* Implantodontia: Histórico, evolução e atualidades. **ID on line. Revista de psicologia**, v. 13, n. 45, p. 36-48, 2019. Disponível em: <https://idonline.emnuvens.com.br/id/article/view/1679>. Acesso em: 11 set. 2025.

DO CARMO CARVALHO, Lanna *et al.* As principais considerações clínicas da osteoporose para a saúde pública. *Research, society and development*, v. 11, n. 7, p. e36411730215-e36411730215, 2022. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/30215>. Acesso em: 16 out. 2025.

DOS SANTOS, Livia Miranda *et al.* Osseointegração dos implantes dentários e biossegurança. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 8, n. 1, p. e77451-e77451, 2025. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/77451>. Acesso em: 22 set. 2025.

DOS SANTOS, Pablo Luiz Carvalho; DE BARROS, Gabriel Marques; GOUVINHAS, Maurício Pereira. histofisiologia do tecido ósseo: uma revisão da literatura. **UNILUS Ensino e Pesquisa**, v. 19, n. 57, p. 20-34, 2023. Disponível em: <http://revista.lusiada.br/index.php/ruep/article/view/1614>. Acesso em: 08 nov. 2025.

EVANGELISTA, Marina Pinheiro *et al.* A Prevalência da doença periodontal em pacientes com diabetes Mellitus tipo 1 E 2: uma revisão de literatura. **RECIMA21-Revista Científica Multidisciplinar-ISSN 2675-6218**, v. 4, n. 8, p. e483536-

e483536, 2023. Disponível em:

<https://recima21.com.br/index.php/recima21/article/view/3536>. Acesso em: 30 set. 2025.

GIRO, Gabriela *et al.* Impacto da osteoporose em implantes dentários: uma revisão sistemática. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, v. 2, n. 5, p. 39-50, 2020. Disponível em:

<https://bjih.s.emnuvens.com.br/bjih/article/view/71>. Acesso em: 10 out. 2025.

GOIS, Alana Cabral; NOGUEIRA, Ledson Sampaio. Crescimento ósseo associado a PRF. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 9, n. 11, p. 263-278, 2023. Disponível em:

<https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/12384>. Acesso em: 08 nov. 2025.

GOMES, Gabrielly Martins *et al.* Prótese total e prótese sobre implante: um estudo comparativo de eficácia, conforto e durabilidade. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 10, n. 10, p. 5323-5336, 2024. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/16415>.

Acesso em: 05 set. 2025.

GUIMARAES, Emeson Cardoso *et al.* A influência do tabagismo na osseointegração de implantes dentários: uma revisão sistemática. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 7, n. 2, p. e68611-e68611, 2024. Disponível em:

<https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/68611>. Acesso em: 04 out. 2025.

HECKMANN, Glauco Abe. Complicações peri-implantares: fatores de risco e estratégias de prevenção. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, v. 7, n. 4, p. 1303-1323, 2025. Disponível em:

<https://bjih.s.emnuvens.com.br/bjih/article/view/5438>. Acesso em: 20 de mai. 2026.

HOFFMAN, Matthew J.; HALE, Demetria D.; HALE, Kenneth L. Relato de caso: um tratamento cirúrgico alternativo para peri-implantite retrógrada. **Frontiers in Dental Medicine**, v. 3, p. 923041, 2022. Disponível em:

<https://www.frontiersin.org/journals/dental-medicine/articles/10.3389/fdmed.2022.923041/full>. Acesso em: 27 set. 2025.

JAMES, Yashab *et al.* Success rates of dental implants in patients with diabetes: a systematic review. **Cureus**, v. 16, n. 12, art. e76361, 2024. Disponível em:

<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11759002/>. Acesso em: 27 set. 2025.

JIANG, Xue *et al.* Association between diabetes and dental implant complications: a systematic review and meta-analysis. **Acta Odontologica Scandinavica**, v. 79, n. 1, p. 9-18, 2021. Disponível em:

<https://medicaljournalssweden.se/actaodontologica/article/view/35877>. Acesso em: 15 de mai. 2026.

KANNEPPADY, Sowmy S. *et al.* Assessment of Jaw Bone Density Using Cone-Beam CT in Patients with Osteoporosis: A Cross-Sectional Study. **Journal of**

Pharmacy and Bioallied Sciences, v. 17, n. Suppl 1, p. S430-S432, 2025.

Disponível em:

https://journals.lww.com/jpbs/fulltext/2025/05001/assessment_of_jaw_bone_density_using_cone_beam_ct.127.aspx. Acesso em: 11 out. 2025.

KIM, Su-Young *et al.* Impact of Osteoporosis on Dental Implant Survival, Failure, and Marginal Bone Loss: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Journal of Clinical Medicine**, v. 14, n. 19, p. 6719, 2025. Disponível em:

<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12525478/>. Acesso em: 19 out. 2025.

KÖRMÖCZI, Kinga *et al.* The early loading of different surface-modified implants: a randomized clinical trial. **BMC Oral Health**, v. 21, art. 207, 2021. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8074492/>. Acesso em: 11 set. 2025.

KUMAR, Mahendra *et al.* The bidirectional link between diabetes and kidney disease: mechanisms and management. **Cureus**, v. 15, n. 9, p. e45615, 2023. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10588295/>. Acesso em 09 nov. 2025.

LEBOFF, M. S. *et al.* The clinician's guide to prevention and treatment of osteoporosis. **Osteoporosis International**, v. 33, n. 10, p. 2049-2102, 2022.

Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9546973/>. Acesso em: 11 out. 2025.

LISBOA, Camilly Sousa *et al.* Implantes dentários em pacientes com histórico de doença periodontal. **Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro**, v. 15, n. 1, p. 1-12, 2025. Disponível em:

<https://remunom.ojsbr.com/multidisciplinar/article/view/4324>. Acesso em: 30 set. 2025.

MAGALHAES, Brenda Nonato *et al.* Implantes dentários em pacientes tabagistas: revisão de literatura. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 6, n. 6, p. 27571-27581, 2023. Disponível em:

<https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/64697>. Acesso em: 04 out. 2025.

MARCANTONIO, Cláudio *et al.* Prevalence and risk indicators of peri-implantitis after 8 to 10 years of function. **Revista de Odontologia da UNESP**, v. 50, p. e20210015, 2021. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rounesp/a/sss7DSxNpfrw63vj9YDFL6m/?format=html&lang=en>. Acesso em: 28 set. 2025.

MARQUES, Fernanda Hellen Donato *et al.* Implantes Dentários em Pacientes com Osteoporose: Impactos do Uso de Bifosfonatos—Uma Revisão de Literatura. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, v. 7, n. 6, p. 581-598, 2025. Disponível em: <https://bjih.emnuvens.com.br/bjih/article/view/5921>.

Acesso em: 10 out. 2025.

MATOS, Anselmo Junio Pedroso *et al.* A relação do tabagismo na osseointegração de implantes dentários: uma revisão de literatura. **Revista**

Ilustração, v. 7, n. 2, p. 199-206, 2026. Disponível em:
<https://journal.editorailustracao.com.br/index.php/ilustracao/article/view/522>.
 Acesso em: 15 de mai. 2026.

MIRANDA, Bruno Pires *et al.* Doenças peri-implantares e fatores de risco associados ao paciente, que levam a perda do implante-uma revisão. **Rev. Flum. Odontol.(Online)**, p. 37-53, 2022. Disponível em:
<https://www.periodicos.uff.br/ijosd/article/view/50762>. Acesso em: 20 de mai. 2026.

MISHRA, Sunil Kumar; CHOWDHARY, Ramesh. Evolution of dental implants through the work of per-ingvar branemark: A systematic review. **Indian Journal of Dental Research**, v. 31, n. 6, p. 930-956, 2020. Disponível em:
https://journals.lww.com/ijdr/fulltext/2020/31060/evolution_of_dental_implants_through_the_work_of.20.aspx. Acesso em: 11 set. 2025.

MORAR, Leonard *et al.* Analysis of CBCT bone density using the Hounsfield scale. **Prosthesis**, v. 4, n. 3, p. 414-423, 2022. Disponível em:
<https://www.mdpi.com/2673-1592/4/3/33>. Acesso em 15 nov. 2025.

MOREIRA, Guilherme Matos; DE MATTOS PERES, Gustavo; DOS REIS, Tais Alves. Diferentes sistemas de implantes noturnos: uma revisão descritiva da literatura. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, v. 11, n. 8, pág. e16311830603-e16311830603, 2022. Disponível em:
<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/30603>. Acesso em: 11 set. 2025.

MOTA, Pedro Henrique Ribeiro *et al.* A influência da osteoporose na implantodontia. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 15, p. e82101522976-e82101522976, 2021. Disponível em:
<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/22976>. Acesso em: 11 out. 2025.

MOURA, João Victor França *et al.* O processo de angiogênese e integração em implantes osseointegráveis de titânio. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, v. 4, n. 3, p. 18-32, 2022. Disponível em:
<https://bjih.s.emnuvens.com.br/bjih/article/view/207>. Acesso em: 06 set. 2025.

MUSTAPHA, Abir Dunia; SALAME, Zainab; CHRCANOVIC, Bruno Ramos. Tabagismo e implantes dentários: uma revisão sistemática e meta-análise. **Medicina**, v. 58, n. 1, p. 39, 2021. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1648-9144/58/1/39>. Acesso em: 24 de mai. 2026.

MUZY, Jéssica *et al.* Prevalência de diabetes mellitus e suas complicações e caracterização das lacunas na atenção à saúde a partir da triangulação de pesquisas. **Cadernos de saúde pública**, v. 37, p. e00076120, 2021. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/csp/a/B9Fhg54pjQ677YVx9g3mHwL/?format=html&lang=pt#top>. Acesso em: 24 set. 2025.

NETO, Ulisses Gomes Guimarães; DE ARAÚJO BACELAR, Suzane Medeiros. Implantes dentários com superfície tratada: revisão de literatura. **Brazilian**

Journal of Implantology and Health Sciences, v. 1, n. 4, p. 69-83, 2019. Disponível em: <https://bjih.s.emnuvens.com.br/bjih.s/article/view/12>. Acesso em: 11 set. 2025.

NILAWATI, Nina *et al.* Dental implant osseointegration inhibition by nicotine through increasing nAChR, NFATc1 expression, osteoclast numbers, and decreasing osteoblast numbers. **European Journal of Dentistry**, v. 17, n. 04, p. 1189-1193, 2022. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10756838/>. Acesso em: 09 out. 2025.

NUNES, Marcelo Pereira *et al.* Tratamento de mucosite periimplantar pela técnica de enxerto gengival livre: relato de caso. **Odontol. Clín.-Cient.(Online)**, p. 94-100, 2021. Disponível em: https://www.cro-pe.org.br/site/adm_syscomm/publicacao/foto/e6b451e0019baf509752dc9422fc17b.pdf. Acesso em: 09 nov. 2025.

RAWAT, Pragati; SAXENA, Deepesh; SHARMA, Abhinav. Dr. Per-Ingvar Brånemark: the father of modern dental implantology. **Cureus**, v. 16, n. 11, art. e73950, 2024. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39703294/>. Acesso em: 11 set. 2025.

REDDY, K. Sohith *et al.* Impact of smoking on dental implant: a review. **Bioinformation**, v. 20, n. 12, p. 1750-1753, 2024. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11993366/>. Acesso em: 08 set. 2025.

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**, v. 80, n. 5, p. 920-943, 2022. Disponível em: https://www.joms.org/article/S0278-2391%2822%2900148-3/fulltext?utm_source. Acesso em: 11 out. 2025.

RUOCCO-VETUCCI, Vivian *et al.* Bifosfonatos: tipos, mecanismos de ação e efeitos colaterais. Revisão da literatura para orientação de profissionais e estudantes das áreas médica e odontológica. **Revista Brasileira Multidisciplinar**, v. 26, n. 1, p. 94-120, 2023. Disponível em: <https://revistarebram.com/index.php/revistauniara/article/view/1682>. Acesso em: 25 out. 2025.

SAMARA, Walla *et al.* Dental implant placement in medically compromised patients: a literature review. **Cureus**, v. 16, n. 2, e54199, 2024. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10942790/>. Acesso em: 08 set. 2025.

SERTANEJO, André; RIBEIRO, Henrique; RODRIGUES, Rafael. A influência da osteoporose na realização de implantes dentários (odontologia). **Repositório Institucional**, v. 2, n. 1, 2023. Disponível em: <https://revistas.icesp.br/index.php/Real/article/view/4621>. Acesso em: 10 out. 2025.

SHARMA, Rajesh; RAKSHIT, Bijoy. Global burden of cancers attributable to tobacco smoking, 1990-2019: an ecological study. **EPMA Journal**, v. 14, n. 1, p.

167-182, 2022. Disponível em:

<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9971393/>. Acesso em: 30 set. 2025.

SHIBLI, Jamil A. *et al.* Osteoporosis' effects on dental implants osseointegration and survival rate: A systematic review of clinical studies. **Quintessence Int**, v. 56, p. 206-216, 2025. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Khalila-Cotrim/publication/387976863_Osteoporosis'_effects_on_dental_implants_osseointegration_and_survival_rate_a_systematic_review_of_clinical_studies/links/683a2b066b5a287c304854c4/Osteoporosis-effects-on-dental-implants-osseointegration-and-survival-rate-a-systematic-review-of-clinical-studies.pdf. Acesso em: 11 out. 2025.

SHIBLI, Jamil *et al.* Impact of implant surface and smoking on peri-implant human bone: What we learned from the last 20 years? **Brazilian Dental Journal**, 2024. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11506316/>. Acesso em: 08 set. 2025.

SIAM, Nawfal Hasan *et al.* Diabetes Mellitus and Cardiovascular Disease: exploring epidemiology, pathophysiology, and treatment strategies. **Reviews in Cardiovascular Medicine**, v. 25, n. 12, p. 436, 2024. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11683709/>. Acesso em: 09 nov. 2025.

SILVA, Kenderson Santos *et al.* Fatores que influenciam o planejamento de implantes dentários osseointegráveis. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, v. 4, n. 4, p. 17-34, 2022. Disponível em: <https://bjih.s.emnuvens.com.br/bjih/article/view/208>. Acesso em: 24 set. 2025.

SILVA, Pedro Augusto Barbosa *et al.* Manejo dos Pacientes com Osteoporose. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, v. 6, n. 9, p. 2105-2113, 2024. Disponível em: <https://bjih.s.emnuvens.com.br/bjih/article/view/3476>. Acesso em: 11 out. 2025.

ŠROMOVÁ, Veronika; SOBOLA, Dinara; KASPAR, Pavel. A brief review of bone cell function and importance. **Cells**, v. 12, n. 21, p. 2576, 2023. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2073-4409/12/21/2576>. Acesso em 08 nov. 2025.

STILLER, Hanna L. *et al.* The effects of smoking on dental implant failure: A current literature update. **Dentistry Journal**, v. 12, n. 10, p. 311, 2024. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2304-6767/12/10/311>. Acesso em 10 nov. 2025.

VIEIRA, Gabriel M. *et al.* Estudo comparativo da corrosão ácida e da modificação da superfície por SLA para implantes de titânio. **Materials**, v. 18, n. 7, p. 1632, 2025. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1996-1944/18/7/1632>. Acesso em: 15 de mai. 2026.

WAGNER, Juliane *et al.* Revisão sistemática sobre diabetes mellitus e implantes dentários: uma atualização. **International journal of implant dentistry**, v. 8, n. 1, p. 1, 2022. Disponível em: <https://journalimplantdent.springeropen.com/articles/10.1186/s40729-021-00399-8>. Acesso em: 08 set. 2025.

WANG, Yuzhu *et al.* Effect of bisphosphonate on bone microstructure, mechanical strength in osteoporotic rats by ovariectomy. **BMC Musculoskeletal Disorders**, v. 25, n. 1, p. 725, 2024. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1186/s12891-024-07846-8>. Acesso em: 11 out. 2025.

WINDAEL, Simon *et al.* The long-term effect of smoking on 10 years' survival and success of dental implants: a prospective analysis of 453 implants in a non-university setting. **Journal of clinical medicine**, v. 9, n. 4, p. 1056, 2020. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2077-0383/9/4/1056>. Acesso em: 15 de mai. 2026.

XU, Hao *et al.* Targeting strategies for bone diseases: signaling pathways and clinical studies. **Signal Transduction and Targeted Therapy**, v. 8, n. 1, p. 202, 2023. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41392-023-01467-8>. Acesso em: 19 out. 2025.

XU, Jie *et al.* The effect of cytokines on osteoblasts and osteoclasts in bone remodeling in osteoporosis: a review. **Frontiers in immunology**, v. 14, p. 1222129, 2023. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/immunology/articles/10.3389/fimmu.2023.1222129/full>. Acesso em 11 out. 2025.

ZHIVODERNIKOV, Ivan V. *et al.* Molecular and cellular mechanisms of osteoporosis. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 24, n. 21, art. 15772, 2023. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10648156/>. Acesso em: 11 out. 2025.