www.revistaft.com.br

Revista FT | ISSN 1678-0817 | v. 30, n. 164, 2026 | DOI: 10.69849/crmned10

# Longevidade dos tratamentos implantossuportados reabilitadores orais relacionada à distribuição das forças biomecânicas peri-implantares.

## Longevity of implant-supported oral rehabilitation treatments related to peri-implant biomechanical force distribution.

Sara Petry[1]
Orientadores: Paolla Basso[2]
Prof. Me. Leonardo Oliveira Alves[3]

**RESUMO**

A longevidade das reabilitações sobre implantes depende, em grande parte, de como as forças mastigatórias se distribuem nas estruturas peri-implantares. A sobrecarga e o desequilíbrio dessas cargas associam-se a perda óssea marginal, fratura de componentes e comprometimento da estética e da função, o que reduz a vida útil do tratamento. Este artigo teve como objetivo analisar a influência da distribuição das forças biomecânicas peri-implantares no sucesso e na durabilidade dos tratamentos implantossuportados. Para isso, realizou-se uma revisão bibliográfica de caráter exploratório, com consulta a artigos científicos e livros especializados reconhecidos na área, selecionados por revisão por pares e pertinência ao tema. A literatura analisada mostra que a distribuição equilibrada das cargas preserva o osso marginal e favorece a osseointegração, enquanto o desalinhamento dos implantes, as forças de flexão e os desajustes oclusais aumentam o risco de falha. A qualidade óssea, a presença de mucosa queratinizada e a manutenção periódica também se mostraram determinantes para a estabilidade

[1]Graduanda do Curso de Odontologia do Centro Universitário UniBRAS Rio Verde.
[2]Orientadora. Professora do Curso de Odontologia do Centro Universitário UniBRAS Rio Verde.
[3]Professor e Mestre.

de longo prazo. Conclui-se que o planejamento fundamentado em análise biomecânica, o ajuste oclusal preciso e o acompanhamento pós-operatório sistemático constituem medidas decisivas para prolongar a longevidade das reabilitações implantossuportadas.

**Palavras-chave:** Implantes dentários. Osseointegração. Sobrecarga oclusal. Força de mordida. Peri-implantite.

## ABSTRACT

The longevity of implant-supported rehabilitations largely depends on how masticatory forces are distributed across the peri-implant structures. Overload and imbalance of these loads are associated with marginal bone loss, component fracture, and impairment of esthetics and function, which shortens the lifespan of the treatment. This article aimed to analyze the influence of the distribution of peri-implant biomechanical forces on the success and durability of implant-supported treatments. An exploratory bibliographic review was carried out, consulting scientific articles and specialized books recognized in the field, selected by peer review and relevance to the topic. The analyzed literature shows that a balanced distribution of loads preserves marginal bone and favors osseointegration, whereas implant misalignment, bending forces, and occlusal misfits increase the risk of failure. Bone quality, the presence of keratinized mucosa, and periodic maintenance also proved decisive for long-term stability. It is concluded that planning based on biomechanical analysis, precise occlusal adjustment, and systematic postoperative follow-up are decisive measures to extend the longevity of implant-supported rehabilitations.

**Keywords:** Dental implants. Osseointegration. Occlusal overload. Bite force. Peri-implantitis.

## 1 INTRODUÇÃO

A reabilitação oral com implantes dentários transformou o tratamento da perda dentária e tornou-se uma das opções mais procuradas para devolver função e estética aos pacientes. O sucesso desse tipo de intervenção não se resume, porém, à instalação do implante. Depende da forma como as cargas mastigatórias são recebidas e distribuídas ao longo do conjunto formado pelo implante, pela prótese e pelos tecidos de suporte.

A perda dentária permanece um problema de saúde comum, com repercussões sobre a mastigação, a fonação, a estética e a autoestima. Entre as alternativas de reabilitação, o implante osseointegrado consolidou-se como uma solução de alta previsibilidade, sustentada por décadas de acompanhamento clínico. Buser, Sennerby e De Bruyn (2017) descrevem como o conceito de osseointegração evoluiu ao longo de cinquenta anos e consolidou taxas elevadas de sobrevivência. Esse mesmo acúmulo de evidências revelou que sobrevivência e sucesso não são sinônimos, pois um implante pode permanecer em função e, ainda assim, apresentar perda óssea, inflamação ou complicações protéticas que comprometem o resultado.

As forças que atuam sobre um implante seguem um caminho distinto daquele observado no dente natural. A ausência do ligamento periodontal retira do sistema a capacidade de amortecer os impactos e de perceber variações sutis de carga, o que torna o osso peri-implantar mais sensível a excessos e a direcionamentos inadequados (Misch, 2015). Quando a distribuição das forças foge do equilíbrio, surgem complicações que vão da reabsorção óssea marginal à fratura de componentes, com prejuízo direto para a durabilidade do tratamento (Isidor, 2006).

A dimensão clínica do problema é relevante. Falhas biomecânicas figuram entre as causas mais estudadas de insucesso tardio, ao lado das complicações de origem inflamatória, e muitas vezes se combinam com elas. O desalinhamento dos implantes, a presença de forças de flexão e os desajustes oclusais aumentam o estresse sobre as fixações e podem levar à perda da osseointegração (Rangert et al., 1995; Sadowsky, 2019). Soma-se a isso o papel da qualidade óssea e dos tecidos moles, que condicionam tanto a ancoragem inicial quanto a manutenção da saúde peri-implantar ao longo do tempo (Albrektsson et al., 1986; Lin; Chan; Wang, 2013).

A distinção entre complicações mecânicas e biológicas ajuda a compreender esse quadro. As primeiras envolvem os componentes do sistema, como parafusos, pilares e a própria fixação, e manifestam-se por afrouxamento, fratura ou desgaste. As segundas atingem os tecidos de suporte e incluem a mucosite peri-implantar e a peri-implantite, hoje definidas em critérios consensuais (Berglundh et al., 2018). As duas ordens de problema compartilham um elemento comum, que é a resposta dos tecidos à carga e ao biofilme, o que torna artificial separá-las de forma rígida na prática clínica.

Diante da perda dentária e da crescente demanda por reabilitações duradouras, compreender a relação entre a distribuição das forças e a longevidade dos implantes torna-se uma questão clínica de primeira ordem. Um planejamento que ignore a biomecânica tende a produzir resultados instáveis, enquanto a análise cuidadosa das cargas e o acompanhamento continuado ampliam a previsibilidade do tratamento.

Formula-se, assim, a questão que orienta este estudo: quais são as consequências de um planejamento inadequado, da escolha equivocada de materiais e de um acompanhamento deficiente na reabilitação com implantes dentários? Parte-se da hipótese de que a distribuição uniforme das forças, apoiada em análise biomecânica detalhada e em manutenção continuada, eleva de forma expressiva a durabilidade e o sucesso das reabilitações implantossuportadas.

O presente artigo analisa, por meio de revisão bibliográfica, a influência da distribuição das forças biomecânicas peri-implantares sobre o sucesso e a longevidade dos tratamentos com implantes. A discussão organiza-se em eixos que percorrem a sobrecarga oclusal e a osseointegração, a preservação óssea, as consequências clínicas da carga excessiva, os efeitos de longo prazo sobre função e estética, as estratégias de planejamento, o impacto da qualidade óssea e do suporte gengival e, por fim, o acompanhamento pós-operatório.

## 2 OBJETIVO

Analisar a influência da distribuição das forças biomecânicas peri-implantares sobre o sucesso e a longevidade dos tratamentos implantossuportados, identificando as causas de falha relacionadas às cargas oclusais, examinando a relação entre a distribuição das forças e a preservação óssea e reunindo estratégias de planejamento, de seleção de materiais e de acompanhamento capazes de prolongar a durabilidade das reabilitações.

## 3 METODOLOGIA

O estudo caracteriza-se como uma revisão bibliográfica de caráter exploratório e abordagem qualitativa. Segundo Lakatos e Marconi (2017), a pesquisa exploratória busca aproximar o investigador do fenômeno estudado e esclarecer as

relações entre as variáveis envolvidas, o que se ajusta ao propósito de compreender como as forças biomecânicas incidem sobre a longevidade dos implantes.

As fontes foram reunidas a partir de artigos científicos, livros especializados e revisões publicadas em periódicos reconhecidos da área de implantodontia e biomecânica. Adotaram-se como critérios de inclusão os estudos revisados por pares e pertinentes aos temas da distribuição das forças oclusais, da osseointegração e da saúde peri-implantar. Foram descartadas publicações desatualizadas ou de baixa qualidade metodológica. O material selecionado foi lido na íntegra, e as informações foram organizadas em eixos temáticos, de modo a identificar convergências, divergências e lacunas na literatura.

A escolha da revisão bibliográfica justifica-se pela natureza do objeto estudado. A distribuição das forças envolve variáveis clínicas, mecânicas e biológicas que foram investigadas por diferentes linhas de pesquisa, de estudos laboratoriais a acompanhamentos clínicos. Reunir esses resultados em um texto único permite comparar abordagens e construir uma visão integrada, útil ao raciocínio clínico. Os eixos temáticos foram definidos a partir dos próprios objetivos específicos, de modo que cada um respondesse a uma das dimensões do problema, da sobrecarga inicial ao acompanhamento de longo prazo.

A escolha da revisão bibliográfica justifica-se pela natureza do objeto estudado. A distribuição das forças envolve variáveis clínicas, mecânicas e biológicas que foram investigadas por diferentes linhas de pesquisa, de estudos laboratoriais a acompanhamentos clínicos. Reunir esses resultados em um texto único permite comparar abordagens e construir uma visão integrada, útil ao raciocínio clínico. Os eixos temáticos foram definidos a partir dos próprios objetivos específicos, de modo que cada um respondesse a uma das dimensões do problema, da sobrecarga inicial ao acompanhamento de longo prazo.

## 4 REVISÃO DE LITERATURA

Os estudos reunidos foram organizados em sete eixos, que percorrem desde os efeitos da sobrecarga oclusal sobre a osseointegração até as práticas de acompanhamento pós-operatório. Essa divisão acompanha a sequência lógica do tratamento, do planejamento à manutenção.

### 4.1 Sobrecarga oclusal e seus efeitos na osseointegração

A distribuição adequada das cargas oclusais sustenta o sucesso das reabilitações sobre implantes. Misch (2015) situa a má distribuição das forças mastigatórias entre os principais fatores de falha e aponta a sobrecarga mecânica como causa potencial de fratura de componentes e de perda do implante. A ausência do ligamento periodontal, que no dente natural amortece parte dos impactos, deixa o osso peri-implantar mais exposto a cargas excessivas.

Evidências experimentais sustentam essa relação. Isidor (2006), ao revisar a influência das forças sobre o osso peri-implantar, descreve situações em que a sobrecarga levou à perda de osseointegração, com reflexo direto na estabilidade do implante. Rangert et al. (1995) relacionam a fratura das fixações ao desalinhamento e às forças de flexão, que concentram o estresse em pontos específicos do sistema.

Convém distinguir a carga funcional fisiológica da sobrecarga. O osso responde de forma positiva a estímulos dentro de uma faixa tolerável, em um processo de adaptação que preserva sua densidade. Quando a magnitude, a direção ou a frequência das forças ultrapassam essa faixa, o estímulo deixa de ser adaptativo e passa a gerar microdanos que o tecido não consegue reparar no mesmo ritmo em que são produzidos. Isidor (2006) observa que esse desequilíbrio, em modelos experimentais, antecede a perda de contato entre osso e implante.

A manutenção da osseointegração ao longo dos anos depende do equilíbrio entre a carga aplicada e a resposta do tecido ósseo. Albrektsson et al. (1986), ao proporem critérios de sucesso para implantes, associaram a estabilidade de longo prazo ao controle das condições mecânicas e à preservação do osso marginal, parâmetros que permanecem como referência na avaliação clínica. A perda óssea anual aceitável, os limites de mobilidade e a ausência de sinais inflamatórios, propostos por esses autores, seguem orientando a definição do que se considera um tratamento bem-sucedido.

### 4.2 Relação entre a distribuição das forças oclusais e a preservação óssea peri-implantar

A preservação do osso ao redor do implante acompanha o modo como as cargas funcionais chegam ao tecido adjacente. Forças mal direcionadas ou concentradas provocam remodelação acelerada e, em certos casos, reabsorção progressiva, com maior risco nas regiões de baixa densidade. Isidor (2006) inclui a

sobrecarga entre os fatores capazes de romper o equilíbrio que mantém a estabilidade óssea marginal.

Naert, Duyck e Vandamme (2012) ponderam que a associação entre carga excessiva e reabsorção não é automática. Depende de variáveis como a presença de inflamação, a qualidade óssea e a magnitude das forças. Esse olhar mais cauteloso não diminui a importância do controle biomecânico; indica que o planejamento precisa considerar o conjunto dos fatores que incidem sobre o osso peri-implantar, e não a carga de forma isolada.

A região do osso marginal, próxima à plataforma do implante, concentra parte importante das tensões geradas durante a mastigação. É também nessa área que se avalia, radiograficamente, a perda óssea ao longo do tempo. A estabilidade desse osso cervical depende tanto do selamento dos tecidos moles quanto da forma como a carga é transferida pela prótese, o que aproxima os aspectos biológicos e mecânicos do problema (Berglundh et al., 2018).

O posicionamento tridimensional dos implantes e o desenho individualizado da prótese ajudam a evitar zonas de tensão concentrada. Misch (2015) relaciona a estabilidade óssea à magnitude, à direção e à frequência das cargas, de modo que uma distribuição equilibrada reduz o risco de falha estrutural e favorece a durabilidade do implante. A densidade do osso receptor modula essa resposta, já que ossos menos densos distribuem as tensões de maneira distinta e exigem maior atenção no planejamento.

### 4.3 Consequências da sobrecarga oclusal em sistemas implanto-suportados: implicações biomecânicas e clínicas

A sobrecarga repercute tanto nos componentes protéticos quanto na interface osso-implante. Misch (2015) relaciona as cargas acima do limite tolerável à falha de componentes e à perda de osseointegração, sobretudo quando a prótese apresenta desajustes. Sadowsky (2019) acrescenta um contraponto importante: a sobrecarga isolada raramente explica a perda óssea, mas atua como fator agravante quando se soma à inflamação e a contatos oclusais mal distribuídos.

As falhas mecânicas ilustram esse processo. Soltura e fratura de parafusos, além da fratura das fixações, aparecem com frequência em situações de carga

excêntrica e flexão, conforme descrevem Rangert et al. (1995). O controle das forças, nesse contexto, incide diretamente sobre a longevidade do tratamento.

As complicações mecânicas apresentam gravidade variável. O afrouxamento de parafusos costuma ser reversível e corrigido com reaperto ou substituição do componente. A fratura da fixação, por outro lado, representa uma falha terminal, que em geral leva à remoção do implante. Entre esses extremos situam-se o desgaste e a fratura do material de recobrimento da prótese. Sadowsky (2019) observa que a frequência dessas ocorrências cresce quando a oclusão não é ajustada com cuidado e quando a prótese não assenta de forma passiva sobre os implantes.

A diferença em relação ao dente natural volta a pesar. Sem o ligamento periodontal, o implante perde a capacidade de amortecer impactos e de sinalizar sobrecarga, o que o torna mais vulnerável nas regiões posteriores, onde as forças mastigatórias atingem maior intensidade (Misch, 2015). Essa ausência de propriocepção reduz também a percepção de contatos prematuros pelo paciente, de modo que pequenos desajustes podem passar despercebidos e atuar de forma contínua sobre o sistema.

### 4.4 Avaliação dos efeitos a longo prazo da distribuição das forças oclusais na funcionalidade e estética de próteses implanto-suportadas

A distribuição correta das forças ao longo do tempo depende de um planejamento que reúna análise oclusal, posicionamento tridimensional preciso e seleção adequada dos componentes protéticos. Misch (2015) relaciona a coordenação desses elementos à redução da sobrecarga e ao aumento da durabilidade das reabilitações.

Recursos de planejamento virtual e guias cirúrgicos personalizados contribuem para o posicionamento ideal dos implantes e para uma transmissão mais uniforme das forças. Buser, Sennerby e De Bruyn (2017), ao revisarem cinco décadas de osseointegração, descrevem o avanço desses recursos e sua relação com desfechos funcionais e estéticos mais previsíveis.

Alguns elementos do desenho protético merecem atenção especial por amplificarem as forças sobre o osso. Extensões em cantiléver funcionam como braços de alavanca e elevam a tensão na fixação mais próxima da carga. A relação entre a altura da coroa e o comprimento do implante atua no mesmo sentido, pois

coroas altas sobre implantes curtos aumentam o momento de flexão. A inclinação das cúspides, por sua vez, define a direção das forças transmitidas, de modo que cúspides mais planas tendem a favorecer cargas axiais, mais bem toleradas pelo osso (Misch, 2015).

A passividade de adaptação da prótese e um desenho que respeite os eixos de inserção figuram entre as estratégias de controle da carga. Sadowsky (2019) associa o cumprimento desses critérios à menor incidência de complicações mecânicas e biológicas. Em reabilitações de arcada total, o torque controlado dos parafusos e a distribuição equilibrada dos pilares reforçam a estabilidade do conjunto e preservam o resultado estético.

### 4.5 Proposição de estratégias para otimizar o planejamento e a distribuição das forças oclusais em tratamentos implanto-suportados

O equilíbrio na distribuição das forças está entre os fundamentos do sucesso das reabilitações. Misch (2015) relaciona a dissipação adequada das cargas à longevidade das estruturas protéticas e à manutenção da estética, já que a sobrecarga localizada compromete componentes e tecidos de suporte.

Próteses com adaptação passiva deficiente, oclusão desajustada ou desenho inadequado associam-se a falhas progressivas. Sadowsky (2019) relaciona esses desajustes a complicações que ultrapassam o aspecto funcional, como fratura de componentes e afrouxamento de parafusos, com reflexo sobre a satisfação do paciente. Com o tempo, a má distribuição das cargas também altera a arquitetura dos tecidos moles e favorece retrações que expõem componentes metálicos e facilitam o acúmulo de biofilme (Schwarz et al., 2018).

O número e a disposição dos implantes integram essa estratégia. Distribuir as fixações ao longo do arco, evitar o alinhamento em linha reta nas reabilitações extensas e unir implantes por meio de próteses esplintadas são recursos que ajudam a repartir as cargas. O esquema oclusal também é ajustado, com o conceito de oclusão protegida por implante, que busca concentrar os contatos no longo eixo das fixações e aliviar as forças laterais durante os movimentos excursivos (Misch, 2015; Sadowsky, 2019).

O posicionamento tridimensional correto é decisivo. Rangert et al. (1995) relacionam o desalinhamento, muitas vezes originado em planejamento insuficiente,

à distribuição desigual das forças e à restrição das opções protéticas. Um planejamento cirúrgico preciso, conduzido por equipe multidisciplinar e apoiado em análise biomecânica, reduz esse risco e amplia a previsibilidade da reabilitação.

### 4.6 Impacto da qualidade óssea e do suporte gengival na longevidade dos tratamentos implanto-suportados

A qualidade óssea condiciona o sucesso dos implantes. Ossos de maior densidade oferecem melhor ancoragem inicial e favorecem a osseointegração. Albrektsson et al. (1986) relacionam a estabilidade primária à integração do implante e à prevenção de micromovimentos capazes de comprometer a cicatrização, enquanto Misch (2015) destaca o peso dessa estabilidade na previsibilidade do tratamento.

O tecido gengival também influencia o prognóstico. A presença de mucosa queratinizada ao redor do implante contribui para a saúde peri-implantar, pois facilita a higienização e protege contra agentes irritantes. Lin, Chan e Wang (2013), em revisão sistemática, associam faixas adequadas de mucosa queratinizada a menores índices de inflamação e de perda óssea ao longo do tempo.

Além da faixa de mucosa queratinizada, a espessura dos tecidos moles e o volume gengival compõem o chamado fenótipo peri-implantar, que participa tanto da estabilidade biológica quanto do resultado estético. Tecidos mais espessos tendem a mascarar a transição entre a prótese e a gengiva e a resistir melhor à recessão. Quando o volume é insuficiente, procedimentos de aumento de tecido mole podem ser indicados para criar condições mais favoráveis à manutenção da saúde ao redor do implante (Lin; Chan; Wang, 2013; Schwarz et al., 2018).

A classificação da qualidade óssea orienta decisões clínicas. Regiões de osso mais denso oferecem travamento mecânico imediato, enquanto áreas de osso trabecular exigem maior tempo de cicatrização e cuidado no momento da carga. Misch (2015) relaciona essa variação às diferentes condutas de espera e de protocolo de carregamento, de modo que o mesmo desenho de implante pode ter comportamento distinto conforme o sítio receptor.

Algumas regiões impõem desafios adicionais. A maxila posterior, de menor densidade, associa-se a taxas mais altas de insucesso e demanda condutas mais criteriosas, como enxertos ou implantes de desenho específico (Misch, 2015). O

suporte gengival tem implicações estéticas e funcionais, uma vez que a ausência de uma arquitetura adequada pode resultar em recessão, exposição de componentes e insatisfação do paciente, o que reforça a necessidade de integração entre tecidos duros e moles para o êxito duradouro (Schwarz et al., 2018).

### 4.7 Avaliação das melhores práticas de acompanhamento pós-operatório

O acompanhamento periódico sustenta a longevidade das reabilitações. Consultas regulares permitem detectar precocemente falhas protéticas e processos inflamatórios, o que favorece a prevenção de complicações. Buser, Sennerby e De Bruyn (2017) relacionam a manutenção continuada à preservação da saúde dos tecidos peri-implantares e ao aumento da durabilidade das próteses.

A orientação do paciente quanto à higiene integra esse cuidado. Schwarz et al. (2018), ao sistematizarem o conhecimento sobre a peri-implantite, relacionam o controle do biofilme à prevenção da doença peri-implantar, cujo avanço constitui uma das principais causas de perda tardia dos implantes.

A mucosite peri-implantar merece atenção particular por anteceder a peri-implantite. Trata-se de uma inflamação reversível dos tecidos moles, que pode ser controlada quando identificada a tempo. Berglundh et al. (2018) descrevem essa condição como um estágio inicial, cuja detecção durante as consultas de manutenção permite intervir antes que haja perda óssea. O acompanhamento, portanto, não cumpre apenas função de registro, mas atua como instrumento de prevenção.

A ausência de acompanhamento sistemático compromete a estabilidade e a durabilidade do tratamento. Protocolos de manutenção que combinam avaliação clínica, controle radiográfico e reforço das práticas de higiene ajudam a preservar os resultados e a prolongar a vida útil da reabilitação, fechando o ciclo que começa no planejamento biomecânico. A periodicidade das consultas é definida conforme o risco individual do paciente, considerando o histórico de doença periodontal, o controle de placa e a presença de fatores de sobrecarga.

### 4.8 Parafunção e fatores de risco associados à sobrecarga oclusal

Além dos fatores ligados ao planejamento e à prótese, hábitos parafuncionais ampliam de forma considerável as cargas sobre os implantes. O bruxismo, caracterizado pelo apertamento e pelo ranger dos dentes, submete o sistema a

forças repetidas e de alta intensidade, muitas vezes fora dos momentos de mastigação. Sadowsky (2019) inclui a parafunção entre as condições que agravam o risco de complicações mecânicas, sobretudo quando associada a próteses extensas ou mal ajustadas.

O manejo desses pacientes exige adaptações. O emprego de dispositivos interoclusais de uso noturno, a atenção redobrada ao ajuste da oclusão e a escolha criteriosa dos materiais de recobrimento ajudam a dissipar as forças e a proteger os componentes. Misch (2015) recomenda que a presença de hábitos parafuncionais seja identificada ainda na fase de planejamento, pois influencia o número de implantes, o desenho da prótese e o protocolo de acompanhamento.

Outros fatores de risco somam-se à parafunção. A qualidade do controle de placa, o tabagismo, o histórico de doença periodontal e condições sistêmicas que afetam a cicatrização interferem na resposta dos tecidos à carga. A avaliação conjunta desses elementos, antes da instalação dos implantes, permite estimar o risco de insucesso e definir medidas preventivas individualizadas (Schwarz et al., 2018; Berglundh et al., 2018).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A revisão realizada mostra que a distribuição das forças biomecânicas ocupa posição central na longevidade das reabilitações implantossuportadas. A sobrecarga, o desalinhamento dos implantes e os desajustes oclusais aparecem de forma recorrente como fatores que comprometem a osseointegração, favorecem a perda óssea marginal e levam à fratura de componentes. A literatura também adverte que a carga excessiva raramente atua sozinha, somando-se com frequência à inflamação e às condições locais do osso e dos tecidos moles.

O equilíbrio das cargas, por outro lado, preserva o osso marginal e contribui para a estabilidade de longo prazo. Esse equilíbrio não se obtém por acaso. Resulta de um planejamento que articula análise oclusal, posicionamento tridimensional preciso, seleção adequada de materiais e próteses com adaptação passiva. A qualidade óssea e a presença de mucosa queratinizada completam o conjunto de fatores que sustentam o prognóstico.

A manutenção periódica encerra esse percurso e merece a mesma atenção dedicada às etapas iniciais. O acompanhamento regular, o controle do biofilme e a

orientação do paciente permitem identificar precocemente sinais de falha e prolongar a vida útil da reabilitação. A detecção da mucosite antes que evolua para a peri-implantite ilustra o valor dessa vigilância, assim como o reconhecimento de hábitos parafuncionais que, se ignorados, sobrecarregam o sistema de forma silenciosa.

Como toda revisão bibliográfica, este estudo apresenta limites. A diversidade de métodos e de critérios entre as fontes dificulta comparações diretas, e parte das evidências sobre sobrecarga provém de modelos experimentais ou de análises por elementos finitos, nem sempre transponíveis sem ressalvas para a prática. Pesquisas clínicas de longo prazo, com protocolos padronizados de avaliação da carga, contribuiriam para esclarecer o peso relativo de cada fator na perda óssea peri-implantar.

Conclui-se que a longevidade dos tratamentos implantossuportados depende da integração entre um planejamento biomecânico cuidadoso, a execução criteriosa e o acompanhamento continuado, confirmando a hipótese que orientou este estudo. O cirurgião-dentista que reconhece a distribuição das forças como fio condutor de todas as etapas, do diagnóstico à manutenção, amplia as chances de oferecer ao paciente uma reabilitação estável, funcional e duradoura.

## REFERÊNCIAS

ALBREKTSSON, T. et al. The long-term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success. International Journal of Oral & Maxillofacial Implants, v. 1, n. 1, p. 11-25, 1986.

BERGLUNDH, T. et al. Peri-implant diseases and conditions: consensus report of workgroup 4 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. Journal of Clinical Periodontology, v. 45, supl. 20, p. S286-S291, 2018.

BUSER, D.; SENNERBY, L.; DE BRUYN, H. Modern implant dentistry based on osseointegration: 50 years of progress, current trends and open questions. Periodontology 2000, v. 73, n. 1, p. 7-21, 2017.

ISIDOR, F. Influence of forces on peri-implant bone. Clinical Oral Implants Research, v. 17, supl. 2, p. 8-18, 2006.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. Fundamentos de metodologia científica. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

LIN, G. H.; CHAN, H. L.; WANG, H. L. The significance of keratinized mucosa on implant health: a systematic review. Journal of Periodontology, v. 84, n. 12, p. 1755-1767, 2013.

MISCH, C. E. Dental implant prosthetics. 2. ed. St. Louis: Elsevier Mosby, 2015.

NAERT, I.; DUYCK, J.; VANDAMME, K. Occlusal overload and bone/implant loss: a systematic review. Clinical Oral Implants Research, v. 23, supl. 6, p. 95-107, 2012.

RANGERT, B. et al. Bending overload and implant fracture: a retrospective clinical analysis. International Journal of Oral & Maxillofacial Implants, v. 10, n. 3, p. 326-334, 1995.

SADOWSKY, S. J. Occlusal overload with dental implants: a review. International Journal of Implant Dentistry, v. 5, art. 29, 2019.

SCHWARZ, F. et al. Peri-implantitis. Journal of Periodontology, v. 89, supl. 1, p. S267-S290, 2018.