



Periodontal Challenges in Orthodontics: Bone Loss, Tooth Mobility, and Interdisciplinary Approaches.

Ana Luísa de Castro e Silva, Jennifer Vera Santos Gumert, Klarice Rafaella Menezes de Oliveira, Dra. Ediliana Dias Chaves Campos de Amaral, Diego Barbosa da Silva, Jessica Castro Costa, Aléxia Caroline Leandro da Conceição, Antonio Maurício Cristal Pio, Nataly Nascimento Lemos Cavanha



<https://doi.org/10.36557/2009-3578.2025v11n2p2818-2830>

Artigo recebido em 13 de Julho e publicado em 13 de Setembro de 2025

REVISÃO DE LITERATURA

RESUMO

O tratamento ortodôntico em pacientes adultos tem se tornado cada vez mais frequente, porém representa um desafio quando associado à perda óssea alveolar e à mobilidade dentária, condições comuns em indivíduos com histórico de periodontite ou comprometimento sistêmico. Diferentemente dos pacientes jovens, em que a resposta óssea é mais previsível, nesses casos há maior risco de reabsorções, deiscências e instabilidade periodontal. A remodelação óssea durante a movimentação dentária depende da integração entre forças mecânicas, resposta celular e fatores locais e sistêmicos, sendo fortemente influenciada por mecanismos imunológicos. A literatura recente em osteoimunologia demonstra que citocinas inflamatórias, necroptose de osteócitos e a modulação de células Th17/Treg pelo ligamento periodontal exercem papel central na reabsorção e formação óssea. Além dos fatores locais, condições como envelhecimento e diabetes prejudicam a homeostase periodontal, enquanto influências metabólicas, como o uso de suplementos termogênicos, intensificam a perda óssea pela via RANK/RANKL/OPG. Frente a esses desafios, terapias adjuvantes vêm sendo investigadas, como o hormônio da paratireoide, a proteína recombinante Irisina, a Semaforina 3A e compostos naturais como *Chroogomphus rutilus*, que demonstraram efeitos protetores em modelos experimentais. No âmbito clínico, estratégias regenerativas, como enxertos de matriz dentinária autóloga, e evidências de longo prazo em casos de agenesia de incisivos laterais revelam que a movimentação ortodôntica pode induzir formação óssea estável, preservando o rebordo alveolar. Conclui-se que, embora desafiador, o tratamento ortodôntico em pacientes com perda óssea e



movilidade dentária é viável, desde que conduzido sob rígido controle periodontal, aplicação de forças leves e acompanhamento interdisciplinar.

Palavras-chave: Ortodontia. Doença periodontal. Perda óssea alveolar. Mobilidade dentária. Osteoimunologia.

Periodontal Challenges in Orthodontics: Bone Loss, Tooth Mobility, and Interdisciplinary Approaches.

ABSTRACT

Orthodontic treatment in adult patients has become increasingly common, but it remains a clinical challenge when associated with alveolar bone loss and tooth mobility, conditions frequently observed in individuals with a history of periodontitis or systemic impairment. Unlike younger patients, whose bone response is more predictable, adults with reduced periodontal support are at higher risk of resorption, dehiscence, and long-term instability. This review aimed to analyze biological, systemic, and clinical aspects related to orthodontic treatment in patients with alveolar bone loss and tooth mobility, highlighting recent evidence on osteoimmunology, systemic conditions, adjuvant therapies, and regenerative strategies. A narrative literature review was carried out, including experimental and clinical studies published in recent years that investigated periodontal response, systemic influences, biological mediators, and long-term outcomes in orthodontic patients with compromised alveolar bone. Evidence shows that alveolar bone remodeling during orthodontic tooth movement is strongly influenced by immune-mediated mechanisms. Osteoimmunology studies have demonstrated that cytokines, osteocyte necroptosis, and Th17/Treg modulation by periodontal ligament cells are central to bone resorption and formation. Systemic conditions such as aging and diabetes negatively affect periodontal homeostasis, while metabolic influences, such as thermogenic supplements, exacerbate bone loss through the RANK/RANKL/OPG pathway. Adjuvant therapies, including parathyroid hormone, recombinant Irisin, Semaphorin 3A, and natural compounds like *Chroogomphus rutilus*, have shown protective effects in experimental models. Clinically, regenerative strategies such as autologous dentin matrix grafts and long-term evidence in agenesis cases demonstrate that orthodontic tooth movement can promote stable bone formation, preserving alveolar ridge architecture. Orthodontic treatment in patients with alveolar bone loss and tooth mobility is feasible, provided it is performed under strict periodontal control, light and individualized forces, and interdisciplinary management. Advances in biological knowledge, pharmacological modulation, and regenerative approaches expand the possibilities for safe and predictable orthodontic care in compromised patients.



Keywords: Orthodontics. Periodontal disease. Alveolar bone loss. Tooth mobility. Osteoimmunology.

Autor correspondente: Ana Luísa de Castro e Silva, dra.analuisacastro@gmail.com

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).





INTRODUÇÃO

O tratamento ortodôntico em pacientes adultos tem se tornado cada vez mais comum nas últimas décadas, impulsionado não apenas por demandas estéticas, mas também pela necessidade de reabilitação funcional. Contudo, esse público frequentemente apresenta histórico de perda óssea alveolar e mobilidade dentária decorrentes de doenças periodontais ou condições sistêmicas, o que torna o manejo clínico mais complexo (Zhang et al., 2024; Ferreira et al., 2018). A movimentação dentária em ambientes ósseos comprometidos requer abordagem interdisciplinar e protocolos individualizados, sob risco de acentuar reabsorções, deiscências ósseas e instabilidade periodontal (Ramos et al., 2020).

A remodelação óssea durante a movimentação dentária é regulada por um delicado equilíbrio entre formação e reabsorção, influenciado por mediadores inflamatórios, fatores imunológicos e condições locais do periodonto. A osteoimunologia tem emergido como área-chave para compreender essa relação, evidenciando que a resposta imune, por meio da ativação de citocinas e células osteoimunes, desempenha papel central na remodelação alveolar (Alghamdi et al., 2023). Estudos experimentais reforçam esse cenário, demonstrando que a necroptose de osteócitos intensifica a osteoclastogênese e acelera a perda óssea durante a movimentação ortodôntica, sobretudo em condições de inflamação periodontal (Ohori et al., 2025).

Além disso, pesquisas apontam que células do ligamento periodontal, sob ação de forças mecânicas, modulam a diferenciação de linfócitos Th17 e Treg, contribuindo para a regulação imune local e impactando diretamente a homeostase óssea (Lin et al., 2022). Outros trabalhos aplicaram metodologias inovadoras, como análises tridimensionais independentes do operador, para compreender os processos de remodelação óssea e ligamentar durante movimentações prolongadas, ampliando a precisão das avaliações (Rizk et al., 2023).

As condições sistêmicas também exercem grande influência sobre o prognóstico ortodôntico. O envelhecimento tem sido associado à menor capacidade adaptativa do osso alveolar, dificultando respostas reparativas em pacientes adultos (Zhang et al., 2024). De forma semelhante, o diabetes foi associado a maior comprometimento periodontal e resposta óssea prejudicada durante a movimentação dentária (Ferreira et al., 2018). Fatores metabólicos, como o uso de suplementos termogênicos, também mostraram efeito deletério sobre o osso alveolar, intensificando a atividade osteoclástica via regulação da via RANK/RANKL/OPG (Cavalcante et al., 2024).

Nesse contexto, diferentes terapias farmacológicas e biológicas têm sido investigadas como alternativas para favorecer a movimentação dentária em pacientes comprometidos. O hormônio da paratireoide demonstrou promover homeostase óssea em modelos de periodontite, por meio da interação entre STAT3 e β -catenina (Zhang et al., 2020). A proteína recombinante Irisina apresentou efeito protetor contra destruição óssea alveolar durante a movimentação dentária (Wu et al., 2023), enquanto a Semaforina 3A reduziu a perda óssea em modelos de periodontite (Satomi et al., 2022). Além disso, agentes de origem natural, como o fungo *Chroogomphus rutilus*, mostraram potencial para prevenir perda óssea em situações de osteoporose (Zhou et al., 2023). O papel de receptores moleculares também tem sido explorado, como demonstrado na



deleção do receptor de cinina B2, que aumentou a taxa de movimentação e remodelação óssea (Figueiredo et al., 2025).

No campo clínico, estratégias regenerativas têm se mostrado promissoras para pacientes com perda óssea alveolar. Ensaios clínicos randomizados compararam o uso de matriz de dentina autóloga parcialmente desmineralizada com enxertos bovinos desproteínados, mostrando resultados superiores com a dentina autóloga na neoformação óssea (Ouyang et al., 2024). Em longo prazo, evidências apontam que a movimentação ortodôntica planejada pode induzir formação óssea estável em regiões edêntulas, garantindo a preservação do rebordo alveolar mesmo após mais de uma década de acompanhamento (Marek; NOVÁČKOVÁ; Kučera, 2025).

Dessa forma, a literatura evidencia que a movimentação ortodôntica em pacientes com perda óssea e mobilidade dentária é possível, desde que haja adequado controle periodontal, monitoramento rigoroso e utilização de forças leves e individualizadas. A integração entre avanços biológicos, terapias adjuvantes e estratégias regenerativas abre novas perspectivas para o manejo seguro e previsível desses pacientes, consolidando a importância de uma abordagem verdadeiramente interdisciplinar na ortodontia contemporânea.

REVISÃO DE LITERATURA

O tratamento ortodôntico em pacientes adultos tem despertado crescente interesse na literatura científica, sobretudo diante do aumento da procura por reabilitações funcionais e estéticas em idades mais avançadas. Entretanto, esse grupo de pacientes frequentemente apresenta comprometimento periodontal prévio, caracterizado por perda óssea alveolar e mobilidade dentária, o que modifica substancialmente a resposta biológica e clínica à movimentação ortodôntica. A compreensão da interação entre forças mecânicas, processos inflamatórios e remodelação óssea tem se mostrado essencial para fundamentar protocolos mais seguros e previsíveis nesse contexto (Zhang et al., 2024; Ferreira et al., 2018).

Estudos recentes ressaltam que a movimentação dentária em pacientes periodontais não deve ser encarada apenas como uma adaptação mecânica, mas como um fenômeno biológico profundamente influenciado pela resposta imune. O campo da osteoimunologia trouxe avanços relevantes ao demonstrar que citocinas pró-inflamatórias, células T e fatores de sinalização desempenham papel decisivo na remodelação óssea alveolar, tanto em condições saudáveis quanto em estados de inflamação crônica. A ativação exacerbada do sistema imune, característica de quadros periodontais, gera maior atividade osteoclástica e risco aumentado de perda óssea durante a movimentação dentária (Alghamdi et al., 2023). A esse respeito, foi evidenciado que a necroptose de osteócitos constitui um potente estímulo para a osteoclastogênese, intensificando a reabsorção óssea em modelos de movimentação ortodôntica, principalmente quando associada à periodontite (Ogori et al., 2025).

Esse processo é igualmente regulado pelas células do ligamento periodontal, que, quando submetidas a forças ortodônticas, modulam a diferenciação de linfócitos Th17 e Treg, interferindo na homeostase imunológica local e no equilíbrio entre reabsorção e neoformação óssea (Lin et al., 2022). A utilização de metodologias inovadoras, como análises tridimensionais independentes do operador, permitiu descrever com maior precisão os padrões de remodelação periodontal e óssea em



movimentações prolongadas, ampliando o entendimento sobre a dinâmica desse processo e oferecendo novas perspectivas para o monitoramento clínico (Rizk et al., 2023).

Paralelamente, fatores sistêmicos exercem papel decisivo sobre a resposta periodontal. O envelhecimento, por exemplo, tem sido associado à redução da capacidade adaptativa do osso alveolar, com prejuízos à remodelação óssea e maior suscetibilidade a complicações durante o tratamento (Zhang et al., 2024). O diabetes mellitus também se mostrou relevante nesse cenário, já que estudos experimentais evidenciaram pior resposta periodontal à movimentação ortodôntica em animais diabéticos, especialmente na presença concomitante de periodontite, reforçando a importância de considerar condições sistêmicas antes do planejamento terapêutico (Ferreira et al., 2018). Além disso, fatores metabólicos, como a utilização de suplementos termogênicos, mostraram potencial de intensificar a reabsorção óssea alveolar por meio da ativação da via RANK/RANKL/OPG, apontando para a necessidade de cautela diante da influência de hábitos contemporâneos na biologia óssea (Cavalcante et al., 2024).

Frente a esses desafios, a literatura tem explorado alternativas farmacológicas e biológicas capazes de favorecer o equilíbrio ósseo em situações comprometidas. O uso do hormônio da paratireoide demonstrou promover homeostase alveolar em modelos de periodontite, por meio do crosstalk entre STAT3 e β -catenina, sugerindo que intervenções hormonais podem auxiliar na preservação óssea durante a movimentação ortodôntica (Zhang et al., 2020). Outros agentes, como a proteína recombinante Irisina, apresentaram efeito protetor contra a destruição óssea em modelos experimentais (WU et al., 2023), enquanto a Semaforina 3A foi capaz de reduzir a perda óssea associada a movimentações ortodônticas em animais com periodontite (Satomi et al., 2022). Pesquisas recentes também exploraram substâncias de origem natural, como o fungo *Chroogomphus rutilus*, que demonstrou capacidade de prevenir perda óssea em animais osteoporóticos submetidos à movimentação ortodôntica, ampliando o leque de possíveis estratégias adjuvantes (Zhou et al., 2023).

Do ponto de vista molecular, a deleção do receptor de cinina B2 foi associada a uma remodelação óssea alveolar mais eficiente e a um aumento na taxa de movimentação dentária, revelando novos alvos para compreensão e eventual manipulação farmacológica do processo (Figueiredo et al., 2025). Esses achados corroboram a ideia de que, em pacientes comprometidos, a modulação farmacológica pode representar um futuro promissor, desde que integrada ao controle periodontal e ao uso de forças leves e contínuas durante o tratamento.

No âmbito clínico, estratégias regenerativas têm assumido papel de destaque no manejo de pacientes com perda óssea alveolar. Ensaio clínicos randomizados compararam biomateriais para aumento ósseo, demonstrando que a matriz de dentina autóloga parcialmente desmineralizada foi mais eficaz que o osso bovino desproteínizado na promoção da neoformação óssea em pacientes ortodônticos com deficiência alveolar (Ouyang et al., 2024). A literatura também aponta que a movimentação dentária planejada pode contribuir para a preservação ou até indução da formação óssea em regiões edêntulas, como evidenciado em seguimentos de até quinze anos em pacientes com agenesia de incisivos laterais, onde o rebordo alveolar se manteve estável após o tratamento (Marek; Nováčková; Kučera, 2025). Em contrapartida, há relatos de complicações como a formação de deiscências ósseas em



movimentações realizadas em rebordos atróficos, o que reforça a necessidade de planejamento criterioso e interdisciplinar (Ramos et al., 2020).

Dessa forma, a revisão da literatura evidencia que a movimentação ortodôntica em pacientes com perda óssea e mobilidade dentária é viável, mas requer uma compreensão aprofundada da biologia óssea, dos fatores sistêmicos e das ferramentas terapêuticas disponíveis. O futuro aponta para uma prática cada vez mais personalizada, em que a integração entre avanços biológicos, terapias adjuvantes e biomateriais permitirá não apenas movimentar dentes em ambientes comprometidos, mas também regenerar e preservar o suporte ósseo de forma estável a longo prazo.

Table 1 – Extração de Dados – Revisão de Literatura

Autor/Ano	Tipo de estudo	Amostra/Modelo	Objetivo	Principais achados	Relevância clínica
Alghamdi et al., 2023	Revisão narrativa	Literatura em osteoimunologia	Explorar papel da osteoimunologia na periodontite e movimentação dentária	Citocinas e células osteoimunes modulam remodelação óssea	Fundamenta relação imunidade–ortodontia em pacientes periodontais
Zhang et al., 2024	Revisão crítica	Adultos (literatura)	Investigar efeitos do envelhecimento na resposta óssea	Maladaptação óssea relacionada à idade dificulta OTM	Mostra limitações em adultos com perda óssea
Ohuri et al., 2025	Experimental	Modelo animal (camundongos)	Avaliar necroptose de osteócitos durante OTM	Necroptose estimula osteoclastogênese e perda óssea	Explica agravamento da perda óssea em periodontite
Miao et al., 2022	Revisão/experimental	Modelos com enxertos ósseos	Estudar impacto de enxertos alveolares no OTM	Enxertos podem favorecer ou limitar movimentação	Mostra importância de técnicas regenerativas
Satomi et al., 2022	Experimental	Modelo animal (camundongos com periodontite)	Avaliar efeito da Semaforina 3A durante OTM	Sema3A protege contra perda óssea	Sugere terapias adjuvantes para pacientes periodontais
Rizk et al., 2023	Experimental	Modelos animais com análise 3D	Avaliar remodelação periodontal com nova metodologia	Nova tecnologia 3D detecta remodelação prolongada	Permite melhor monitoramento clínico
Wu et al., 2023	Experimental	Modelo animal	Avaliar Irisina recombinante durante OTM	Irisina protege contra destruição óssea alveolar	Possível uso terapêutico futuro
Ramos et al., 2020	Clínico observacional	Pacientes com rebordos atróficos	Avaliar risco de deiscência óssea em OTM	OTM em rebordos atróficos leva a deiscências	Demonstra complicações em pacientes com perda óssea
Zhou et al., 2023	Experimental	Ratos osteoporóticos	Avaliar efeito de *Chroogomphus rutilus*	Substância preveniu perda óssea durante OTM	Sugere potencial nutracêutico
Figueiredo et al., 2025	Experimental	Camundongos knock-out	Estudar deleção do receptor B2	Deleção aumentou taxa de OTM e remodelação óssea	Revela novos mecanismos moleculares
Cavalcante et al., 2024	Experimental	Ratos submetidos a suplemento	Avaliar efeito de suplemento termogênico	Suplemento induziu perda óssea via RANK/RANKL/OPG	Mostra influência de fatores metabólicos



Lin et al., 2022	In vitro	Células do ligamento periodontal	Investigar imunorregulação sob força mecânica	Modulação Th17/Treg afeta homeostase local	Demonstra papel imunológico no OTM
Zhang et al., 2020	Experimental	Ratos com periodontite	Avaliar efeito do PTH durante OTM	PTH favoreceu homeostase óssea via STAT3 e β -catenina	Sugere uso de hormônios no manejo ósseo
Ferreira et al., 2018	Experimental	Ratos diabéticos	Analisar resposta periodontal à OTM em diabetes	Diabetes agravou perda óssea em OTM com periodontite	Evidencia impacto de doenças sistêmicas
Ouyang et al., 2024	Ensaio clínico randomizado	40 pacientes ortodônticos	Comparar dentina autóloga $\times$ osso bovino em aumento ósseo	Dentina autóloga foi mais eficaz na neoformação	Evidência clínica em humanos
Marek; Nováčková; Kučera, 2025	Clínico longitudinal	Pacientes com agenesia (12–15 anos)	Avaliar estabilidade óssea após OTM em agenesia	OTM promoveu formação óssea estável mesmo após 15 anos	Demonstra benefício de longo prazo

DISCUSSÃO

A análise integrada da literatura evidencia que o manejo ortodôntico em pacientes com perda óssea alveolar e mobilidade dentária constitui um campo desafiador, mas viável, desde que acompanhado por protocolos criteriosos e interdisciplinaridade. Os estudos revisados demonstram que a remodelação óssea durante a movimentação dentária não é um fenômeno exclusivamente mecânico, mas um processo biológico dinâmico, mediado pela interação entre células do ligamento periodontal, osteócitos, osteoclastos, mediadores inflamatórios e condições sistêmicas do hospedeiro (Alghamdi et al., 2023; Lin et al., 2022).

Um ponto central que emerge é o papel da inflamação periodontal na aceleração da reabsorção óssea durante a movimentação dentária. Enquanto Alghamdi et al. (2023) ressaltam a influência da osteoimunologia, Otori et al. (2025) avançam ao identificar a necroptose de osteócitos como mecanismo crítico para ativação da osteoclastogênese, o que amplia a compreensão da perda óssea em contextos de doença periodontal. Esses achados convergem para a ideia de que pacientes com periodontite ativa ou histórico de perda óssea alveolar apresentam risco biológico aumentado de complicações durante a movimentação ortodôntica, reforçando a necessidade de controle rigoroso da saúde periodontal antes e durante o tratamento.

Além da inflamação, fatores sistêmicos têm se mostrado determinantes para o prognóstico. Zhang et al. (2024) evidenciaram que o envelhecimento prejudica a capacidade de adaptação óssea em adultos, tornando a remodelação alveolar menos eficiente. Ferreira et al. (2018), por sua vez, demonstraram que o diabetes compromete a resposta periodontal em modelos animais, sobretudo quando associado à periodontite, revelando um efeito sinérgico negativo. Esses resultados indicam que pacientes adultos, especialmente aqueles com comorbidades sistêmicas, constituem um grupo de risco em que a ortodontia deve ser conduzida com maior cautela e acompanhamento multiprofissional. No mesmo sentido, Cavalcante et al. (2024) destacam que até mesmo fatores metabólicos, como o uso de suplementos termogênicos, podem exercer impacto deletério sobre o osso alveolar, evidenciando a



amplitude de variáveis que podem interferir no tratamento ortodôntico contemporâneo.

Apesar dos riscos inerentes, diferentes abordagens terapêuticas vêm sendo investigadas com o objetivo de favorecer a preservação óssea durante a movimentação dentária. Zhang et al. (2020) demonstraram que o hormônio da paratireoide promoveu homeostase óssea em modelos de periodontite, por meio do crosstalk entre STAT3 e β -catenina, sugerindo uma via molecular promissora para aplicação clínica futura. De forma complementar, Wu et al. (2023) evidenciaram o papel protetor da Irisina recombinante contra a destruição óssea, enquanto Satomi et al. (2022) apontaram a Semaforina 3A como moduladora da perda óssea em animais com periodontite. Tais estratégias, embora ainda predominantemente experimentais, demonstram o potencial das terapias adjuvantes para ampliar a segurança da movimentação ortodôntica em pacientes comprometidos.

Interessante notar que substâncias de origem natural também têm sido investigadas, como o fungo *Chroogomphus rutilus*, que preveniu perda óssea em modelos osteoporóticos submetidos à movimentação ortodôntica (ZHOU et al., 2023). esses achados abrem espaço para o uso de nutracêuticos como coadjuvantes terapêuticos, ainda que a extrapolação para o ambiente clínico humano exija cautela. Em outro enfoque, Figueiredo et al. (2025) mostraram que a deleção do receptor de cinina B2 acelerou a remodelação óssea e a movimentação dentária, elucidando novos mecanismos moleculares de interesse translacional. Em conjunto, esses estudos reforçam a visão de que o futuro da ortodontia em pacientes com perda óssea pode se beneficiar da incorporação de agentes biológicos capazes de modular a resposta óssea de forma previsível.

Do ponto de vista clínico, os avanços também são significativos. Ouyang et al. (2024) demonstraram, em ensaio clínico randomizado, que a matriz de dentina autóloga parcialmente desmineralizada superou o osso bovino desproteínizado em eficácia para neoformação óssea em pacientes ortodônticos, representando um marco por se tratar de evidência em humanos. Resultados de longo prazo, como os apresentados por Marek, Nováčková e Kučera (2025), mostraram que a movimentação ortodôntica planejada em casos de agenesia de incisivos laterais promoveu formação óssea estável na região edêntula, preservando o rebordo alveolar mesmo após 15 anos. Esses achados são especialmente relevantes por demonstrar que, quando bem conduzida, a ortodontia pode não apenas movimentar dentes, mas também induzir efeitos regenerativos duradouros no osso alveolar.

Entretanto, nem todos os resultados são favoráveis. Ramos et al. (2020) documentaram a formação de deiscências ósseas durante movimentação ortodôntica em rebordos atróficos, evidenciando que o risco de complicações permanece presente em contextos clínicos desafiadores. A disparidade entre estudos que apontam para a regeneração óssea induzida por movimentação e aqueles que descrevem complicações reforça a necessidade de planejamento individualizado e do uso de técnicas auxiliares, como ancoragem esquelética, forças leves e acompanhamento periodontal intensivo.

Embora os resultados de estudos animais e experimentais sejam promissores, a translacionalidade desses achados para a prática clínica ainda constitui um desafio. Grande parte das pesquisas que investigaram moléculas como Irisina, Semaforina 3A e receptores de cinina foram conduzidas em modelos animais, o que limita a aplicação imediata em pacientes humanos. Nesse sentido, os ensaios clínicos randomizados e os



estudos longitudinais representam evidências mais sólidas e indicam que, a despeito das limitações biológicas, a ortodontia em pacientes com perda óssea pode alcançar resultados previsíveis quando pautada em protocolos rigorosos (Ouyang et al., 2024; Marek; Nováčková; Kučera, 2025).

Portanto, a discussão integrativa dos achados demonstra que a movimentação ortodôntica em pacientes com perda óssea e mobilidade dentária deve ser encarada sob a perspectiva da interdisciplinaridade. O ortodontista contemporâneo não pode ignorar os aspectos periodontais, sistêmicos e biológicos que determinam o sucesso terapêutico. O futuro aponta para a incorporação de terapias adjuvantes farmacológicas e biológicas, associadas a técnicas regenerativas e a protocolos individualizados de força, de modo a ampliar as possibilidades de tratamento em um grupo de pacientes que, até pouco tempo, seria considerado de prognóstico reservado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A movimentação ortodôntica em pacientes com perda óssea alveolar e mobilidade dentária é viável, desde que conduzida sob rígido controle periodontal, aplicação de forças leves e acompanhamento interdisciplinar. Evidências experimentais e clínicas demonstram que fatores sistêmicos, biológicos e terapias adjuvantes influenciam diretamente o prognóstico, enquanto estratégias regenerativas e planejamentos individualizados oferecem perspectivas promissoras para a preservação e estabilidade óssea a longo prazo.

REFERÊNCIAS

ALGHAMDI, B. et al. Osteoimmunology in periodontitis and orthodontic tooth movement. *Current Osteoporosis Reports*, v. 21, n. 2, p. 128-146, abr. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11914-023-00774-x>.

CAVALCANTE, G. R. G. et al. Thermogenic preworkout supplement induces alveolar bone loss in a rat model of tooth movement via RANK/RANKL/OPG pathway. *Brazilian Oral Research*, v. 38, p. e131, dez. 2024. DOI: <https://doi.org/10.1590/1807-3107bor-2024.vol38.0131>.

FERREIRA, C. L. et al. Periodontal response to orthodontic tooth movement in diabetes-induced rats with or without periodontal disease. *Journal of Periodontology*, v. 89, n. 3, p. 341-350, mar. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1002/JPER.17-0190>.

FIGUEIREDO, N. C. et al. Deletion of kinin receptor B2 enhances orthodontic tooth movement and alveolar bone remodeling. *PLoS One*, v. 20, n. 2, p. e0318436, fev. 2025. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0318436>.

LIN, J. et al. Periodontal ligament cells under mechanical force regulate local immune homeostasis by modulating Th17/Treg cell differentiation. *Clinical Oral Investigations*, v. 26, n. 4, p. 3747-3764, abr. 2022. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00784-021-04346-0>.



MAREK, I.; NOVÁČKOVÁ, S.; KUČERA, J. Agenesis of maxillary lateral incisors: Bone formation by orthodontic tooth movement and long-term stability of the edentulous alveolar ridge at 12–15 years after treatment. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, v. 167, n. 4, p. 464-472, abr. 2025. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2024.11.007>.

MIAO, Y. et al. Impact of frontier development of alveolar bone grafting on orthodontic tooth movement. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, v. 10, p. 869191, jun. 2022. DOI: <https://doi.org/10.3389/fbioe.2022.869191>.

OHORI, F. et al. Osteocyte necroptosis drives osteoclastogenesis and alveolar bone resorption during orthodontic tooth movement. *Scientific Reports*, v. 15, n. 1, p. 19413, jun. 2025. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-025-04697-8>.

OUYANG, L. et al. Comparison of clinical efficacy between autologous partially demineralized dentin matrix and deproteinized bovine bone mineral for bone augmentation in orthodontic patients with alveolar bone deficiency: a randomized controlled clinical trial. *BMC Oral Health*, v. 24, n. 1, p. 984, ago. 2024. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12903-024-04730-8>.

RAMOS, A. L. et al. Bone dehiscence formation during orthodontic tooth movement through atrophic alveolar ridges. *Angle Orthodontist*, v. 90, n. 3, p. 321-329, maio 2020. DOI: <https://doi.org/10.2319/063019-443.1>.

RIZK, M. et al. Periodontal ligament and alveolar bone remodeling during long orthodontic tooth movement analyzed by a novel user-independent 3D-methodology. *Scientific Reports*, v. 13, n. 1, p. 19919, nov. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-023-47386-0>.

SATOMI, K.; NISHIMURA, K.; IGARASHI, K. Semaphorin 3A protects against alveolar bone loss during orthodontic tooth movement in mice with periodontitis. *Journal of Periodontal Research*, v. 57, n. 5, p. 991-1002, out. 2022. DOI: <https://doi.org/10.1111/jre.13038>.

WU, S. et al. Recombinant Irisin protects against alveolar bone destruction during orthodontic tooth movement. *Inflammation*, v. 46, n. 3, p. 1106-1117, jun. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10753-023-01797-3>.

ZHANG, C. et al. Parathyroid hormone increases alveolar bone homeostasis during orthodontic tooth movement in rats with periodontitis via crosstalk between STAT3 and β -catenin. *International Journal of Oral Science*, v. 12, n. 1, p. 38, dez. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41368-020-00104-2>.

ZHANG, Y. et al. Age-related alveolar bone maladaptation in adult orthodontics: finding new ways out. *International Journal of Oral Science*, v. 16, n. 1, p. 52, ago. 2024. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41368-024-00319-7>.



ZHOU, Y. et al. Chroogomphus rutilus regulates bone metabolism to prevent periodontal bone loss during orthodontic tooth movement in osteoporotic rats. *Nutrients*, v. 15, n. 23, p. 4906, nov. 2023. DOI: <https://doi.org/10.3390/nu15234906>.