

**JULIANA RIBEIRO DE OLIVEIRA SILVA**

**ORTODONTIA E PERIODONTIA: ASPECTOS  
RELEVANTES ACERCA DO TRATAMENTO  
ORTODÔNTICO EM PACIENTES COM  
COMPROMETIMENTO PERIODONTAL**

**PARIPIRANGA**

**2021**

**JULIANA RIBEIRO DE OLIVEIRA SILVA**

**ORTODONTIA E PERIODONTIA: ASPECTOS  
RELEVANTES ACERCA DO TRATAMENTO  
ORTODÔNTICO EM PACIENTES COM  
COMPROMETIMENTO PERIODONTAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao  
Departamento de Odontologia como requisito  
parcial à conclusão do Curso de Odontologia do  
Centro Universitário AGES para obtenção do grau  
de cirurgiã-dentista.

Área de concentração: Ortodontia

**Orientadora: Renata de Faria Santos**

**Paripiranga**

**2021**

---

Silva, Juliana Ribeiro de Oliveira

Ortodontia e Periodontia: aspectos relevantes acerca do tratamento ortodôntico em pacientes com comprometimento periodontal / Juliana Ribeiro de Oliveira Silva.

37 de páginas

Trabalho de Conclusão de Curso em Odontologia – Centro Universitário Ages. Paripiranga, 2021.

Área de concentração: Ortodontia

Orientadora: Renata de Faria Santos

Palavras-chave: Ortodontia. Periodontia. Doença Periodontal.

---

**JULIANA RIBEIRO DE OLIVEIRA SILVA**

**ORTODONTIA E PERIODONTIA: ASPECTOS  
RELEVANTES ACERCA DO TRATAMENTO  
ORTODÔNTICO EM PACIENTES COM  
COMPROMETIMENTO PERIODONTAL**

Paripiranga\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado como requisito parcial à conclusão do Curso de Odontologia do Centro Universitário AGES para obtenção do grau de cirurgiã-dentista.

---

Renata de Faria Santos – orientadora (presidente)

Centro Universitário Ages

---

Carolina Vieira Valadares e Souza – 1º examinador

Centro Universitário Ages

---

Wilson Déda Gonçalves Júnior – 2º examinador

Centro Universitário Ages

## AGRADECIMENTOS

A Deus, por despertar a vontade em meu coração de cursar Odontologia. Sei que esse sonho foi sonhado primeiro por Ele. Obrigada por cada pessoa que colocou na minha vida ao longo desses cinco anos, acredito que em cada uma tinha um pouco do seu amor por mim e por me dar forças diante das dificuldades.

À Nossa Senhora, por sempre interceder pela minha vida, ouvindo as minhas preces e levando elas até seu filho, Jesus Cristo.

Aos meus pais, Jorge e Efigênia, por todo amor, carinho, cuidado e incentivo. Obrigada por todos os ensinamentos e por construírem o meu caráter, carregarei para a minha vida profissional a educação que recebi.

Ao meu irmão, Jerônimo, que mesmo estando distante sempre se fez presente na minha vida. Saiba que você é uma referência para mim, muito obrigada pelo amor, zelo e encorajamento.

Ao meu namorado, João Gabriel, pelo seu amor, companheirismo e amparo. Obrigada por me ceder seus ouvidos e seu coração nos momentos de aflição.

À Maria Irenilda e ao Vanderlei, vocês foram essenciais para que essa conquista fosse alcançada. Toda a minha gratidão, palavras não são suficientes para agradecer a cada um.

À minha prima Gabriela, à tia Gicelia, ao tio Roberto, ao primo Adroaldo, ao avô Ubaldo, à madrinha Helena, ao padrinho Elias, à tia Lucilia, à tia Luciene, à avó Elena, ao avô Antônio, ao Ivan Peixoto e à Maria José, obrigada por todo apoio. Nos momentos de dificuldade, vocês fizeram eu lembrar o motivo para eu não esmorecer.

Aos meus amigos de infância, José Victor e Janaina, obrigada por sempre torcerem por mim e por compreenderem minhas ausências.

Aos meus amigos de graduação, Alisson, Natanael e Fernando, pelos momentos compartilhados e amizade, vocês tornaram os meus dias na faculdade mais felizes, e especialmente à minha dupla Edivania, que dividiu comigo diversos momentos, entre eles a alegria da primeira exodontia e, no presente momento, as ansiedades da finalização do curso.

Aos meus colegas que residiram na república comigo, obrigada pelos instantes de felicidades e trocas de experiências. Excepcionalmente, à Lucileia, que é minha amiga de

infância, estando comigo desde a alfabetização e agora compartilhando os anseios da vida acadêmica, e à Joelma, que cuidou tão bem de mim, fazendo eu me sentir acolhida.

A todos os professores da graduação, em especial à minha orientadora, Professora Renata, por toda atenção, carinho, conselhos e ensinamentos, sendo fundamental na construção deste trabalho, e ao Professor Tito Marcel, por acreditar no meu potencial durante a graduação.

Aos meus pacientes adultos e infantis, por participarem do meu processo de aprendizado e aos colaboradores da Clínica Interdisciplinar Ages, especificamente Tamara, por todo auxílio durante os atendimentos.

*A condição natural dos corpos não é o repouso, mas o movimento.*

Galileu Galilei

## **RESUMO**

O tratamento ortodôntico em pacientes com doença periodontal pode trazer ganhos ao periodonto, aumentando a inserção do ligamento periodontal e facilitando o acesso aos dentes durante a higienização. Ademais, o restabelecimento das relações dentárias melhora a função mastigatória e estética. Porém, para que o tratamento ortodôntico possa acontecer é imprescindível que os tecidos periodontais estejam saudáveis, que o paciente mantenha uma boa higiene bucal e que as forças aplicadas sejam leves, para que não ocorram injúrias aos tecidos periodontais de suporte e raízes dos elementos dentários. Diferentes aspectos envolvendo a Periodontia e a Ortodontia, como movimentações dentárias sobre áreas de enxerto, reabsorções radiculares decorrentes de forças para movimentações, técnicas periodontais regenerativas, dentre outros, poderiam ser melhor discutidas. Assim, o objetivo do presente trabalho foi realizar uma revisão de literatura acerca da relação entre a Periodontia e a Ortodontia, abordando sobre aspectos do tratamento ortodôntico e sua contribuição em pacientes com comprometimento periodontal.

Palavras-chave: Ortodontia. Periodontia. Doença periodontal.

## **ABSTRACT**

Orthodontic treatment in patients with periodontal disease can bring gains to the periodontal dentist, increasing the insertion of the periodontal ligament and facilitating access to teeth during cleaning. Furthermore, the dental relationships restoration improves masticatory and aesthetic function. However, for orthodontic treatment to take place, it is essential that periodontal tissues are healthy, that the patient maintain good oral hygiene and that the applied forces are light, so that no injuries occur to the periodontal support tissues and roots of the dental elements. Different aspects involving Periodontics and Orthodontics, such as tooth movement on graft areas, root resorption resulting from movement forces, regenerative periodontal techniques, among others, could be better discussed. Thus, the aim of this study was to carry out a literature review on the relationship between Periodontics and Orthodontics, addressing aspects of orthodontic treatment and its contribution to patients with periodontal involvement.

Keywords: Orthodontics. Periodontics. Periodontal disease.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>10</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>11</b>
2.1	Anatomia do Periodonto.....	11
2.2	Saúde Periodontal e Periodontite.....	12
2.2.1	Saúde periodontal.....	12
2.2.2	Periodontite.....	13
2.3	Fisiologia da Movimentação Ortodôntica no Periodonto.....	15
2.4	Movimentação Ortodôntica X Problemas Periodontias.....	16
2.5	Tipos de Enxertos de Tecido Duro e Mole.....	17
2.6	Movimentação Ortodôntica em Espaços Edêntulos.....	20
2.7	Alteração de Microbiota e Tipo de Aparelhos.....	20
<b>3</b>	<b>DISCUSSÃO.....</b>	<b>22</b>
<b>4</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>27</b>
<b>5</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>28</b>
	<b>ANEXOS.....</b>	<b>32</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O tratamento ortodôntico pode servir como um coadjuvante para pacientes com doença periodontal, corrigindo as posições dentárias e, conseqüentemente, favorecendo um maior acesso aos dentes para a realização da higiene bucal (MELSEN et al., 1988). Além disso, o reposicionamento dos elementos dentários favorece a função mastigatória e traz ganhos à estética por meio do movimento da intrusão, realinhamento e fechamento de diastemas (CARVALHO et al., 2018).

Entretanto, antes que o tratamento ortodôntico seja iniciado, um pré-requisito é a ausência da inflamação periodontal. Ela pode ser alcançada com desbridamento e dificilmente é necessária qualquer cirurgia (CARRANZA, 2011). É imprescindível que o paciente apresente um adequado controle do biofilme dental e que ocorram visitas regulares para a manutenção com aplicação de força ortodôntica controlada (MELSEN et al., 1988).

Durante o tratamento ortodôntico diversos componentes podem contribuir para o acúmulo de biofilme dental, portanto, a cada consulta o paciente deve receber uma orientação reforçando a manutenção de uma boa higiene bucal. Além disso, o exame clínico periodontal deve ser realizado e qualquer alteração identificada como prejudicial, o paciente deve ser encaminhado para um periodontista (LEVIN et al., 2012).

Caso o paciente não consiga manter uma correta higiene, a força ortodôntica deve ser interrompida e a remoção do aparelho pode ser algo cogitado pelo profissional, até que as condições adequadas sejam alcançadas. O exame radiográfico deve ser feito durante uma vez por ano, sendo a bite wing para os dentes posteriores e a periapical para os anteriores. Outrossim, consultas com o periodontista devem ocorrer a cada 3 meses (LEVIN et al., 2012).

Pacientes com doença periodontal requerem um plano de tratamento e mecânicas ortodônticas mais complexas, isso porque é comum o paciente apresentar perda de inserção e ausência de unidades dentárias, trazendo como consequência a migração dos dentes e posteriormente uma má oclusão de difícil correção (CALHEIROS et al., 2005).

Além do que já foi citado, conforme o osso ao redor da superfície da raiz diminui, a área do ligamento periodontal também reduz (GYAWALI; BHATTARAI, 2017). Portanto,

é fundamental que a intensidade da força seja controlada, sem que ocorra perda adicional de osso marginal, evitando a inclinação dentária e mantendo a constância entre o processo de reabsorção e deposição óssea (MOYERS, 1991).

Assim, o objetivo do presente trabalho foi realizar uma revisão de literatura acerca da relação entre a Periodontia e a Ortodontia, elucidando como a terapia ortodôntica pode contribuir para o tratamento e o prognóstico em pacientes com doença periodontal, mesmo diante das limitações e riscos sobre as estruturas periodontais.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 Anatomia do Periodonto**

O periodonto é dividido em duas partes: periodonto de proteção, composto pela gengiva, e o periodonto de inserção, constituído pelo ligamento periodontal, cemento e osso alveolar. Dessa maneira, o periodonto se caracteriza por ser uma unidade de desenvolvimento e biológica, que se altera ao longo da vida do indivíduo, estando sujeito a alterações morfológicas e funcionais (CARRANZA, 2011). A função do periodonto é inserir o dente no tecido ósseo dos maxilares e garantir a integridade da mucosa mastigatória na cavidade bucal (LINDHE, 2005).

A gengiva pode ser definida como a parte da mucosa bucal que cobre os arcos alveolares, onde se localizam os dentes implantados (VELLINI, 2008). Uma gengiva normal deve recobrir o osso alveolar e a raiz dental no nível coronal da junção cemento-esmalte. Sob o ponto de vista anatômico, pode-se dividi-la em marginal, inserida e área interdental. Apesar de cada tipo apresentar uma variação na sua diferenciação, histologia e em espessura, todos os tipos devem atuar evitando danos mecânicos e microbianos. Dessa maneira, cada tipo apresenta uma estrutura específica contra os agentes nocivos que se apresentam mais profundamente no tecido (CARRANZA, 2011).

O ligamento periodontal ocupa um espaço de 0,2-0,4 mm, envolvendo as raízes dos dentes, unindo o cemento ao osso alveolar. É um tecido conjuntivo frouxo, altamente vascularizado e celular (LINDHE, 2005). Os vasos sanguíneos nutrem o ligamento periodontal e servem de via de acesso para as células responsáveis pela remodelação do osso cortical e ligamentos. Essas terminações são capazes de transmitir as sensações de pressão e propriocepção. As fibras periodontais e o fluido intersticial formam um eficaz sistema amortizador, que dissipa as forças fisiológicas que ocorrem durante as funções oclusais (VELLINI, 2008).

O cemento radicular é um tecido mineralizado especializado que recobre as superfícies radiculares, e assim como outros tecidos mineralizados, ele apresenta fibras colágenas. Sua porção mineral é constituída principalmente por hidroxiapatita (65% do seu peso). Não possui vasos sanguíneos, linfáticos e inervação. É caracterizado pela formação contínua e por inserir as fibras do ligamento periodontal na raiz (LINDHE, 2005).

O osso alveolar pode ser dividido em duas porções: fasciculada (lâmina dura), envolve a superfície interna do alvéolo, e lamelar (osso esponjoso). A porção fasciculada recebe a inserção das fibras periodontais (VELLINI, 2008). Juntamente com o cemento radicular e o ligamento periodontal, o osso alveolar propicia a inserção dos dentes, distribuindo e absorvendo as forças dos contatos dentários (LINDHE, 2005).

## **2.2 Saúde Periodontal e Periodontite**

### **2.2.1 Saúde periodontal**

De acordo com a nova classificação das Doenças e Condições Periodontais e Peri-implantares do ano de 2018, um periodonto é considerado saudável quando se encontra sem perda de inserção, profundidade de sondagem de no máximo 3 mm, sangramento à

sondagem em menos de 10% dos sítios e com ausência de perda óssea radiográfica (STEFFENS; MARCANTONIO, 2018).

Além disso, os pacientes com periodonto reduzido, mas considerados com saúde gengival são separados em dois grupos. Um com periodontite estável, possuindo perda de inserção, profundidade de sondagem de no máximo 4 mm, sem sítios com profundidade de sondagem igual ou superior a 4 mm com a presença de sangramento, sangramento à sondagem em menos de 10% dos sítios e com perda óssea radiográfica, e o outro com pacientes sem periodontite apresentando perda de inserção, profundidade de sondagem de no máximo 3 mm, sangramento à sondagem em menos de 10% dos sítios e provável perda óssea radiográfica (STEFFENS; MARCANTONIO, 2018).

### **2.2.2 Periodontite**

A periodontite é uma doença inflamatória crônica multifatorial que está relacionada a um biofilme disbiótico, resultando em destruição progressiva dos tecidos de inserção dental. Clinicamente a periodontite se caracteriza pela perda de inserção em dois ou mais sítios interproximais não adjacentes ou pela perda de inserção de 3 mm ou mais na vestibular ou lingual/palatina, no mínimo em 2 dentes, sem que seja devido a recessão gengival traumática, cárie dental que se estende até a cervical do dente, perda de inserção na face distal de um segundo molar (associado ao mau posicionamento ou à extração do terceiro molar), lesão endoperiodontal drenando através do periodonto marginal ou ocorrência de fratura radicular vertical (STEFFENS; MARCANTONIO, 2018).

É a perda de inserção clínica que distingue a periodontite da gengivite. Geralmente, ela vem acompanhada pela formação de uma bolsa periodontal, com mudanças na altura e densidade do osso alveolar subjacente (CARRANZA, 2011). Os sítios com sinais clínicos de inflamação devem ser definidos como “com inflamação gengival”, pois o termo “gengivite” se refere a um diagnóstico do paciente (STEFFENS; MARCANTONIO, 2018). Portanto, um paciente definido com periodontite não pode receber a denominação de gengivite em um dos seus sítios (HOLZHAUSEN; MARINELLA, 2019).

Certas espécies, chamadas de organismos pioneiros, são frequentemente substituídas por outras após o habitat ter se modificado. Essa alteração, que é provocada pelas populações inicialmente residentes, possibilita que elas sejam substituídas por espécies mais adequadas para o habitat modificado, essa sucessão é considerada autogênica. Um outro tipo de substituição que pode ocorrer, é a alteração do habitat por fatores não microbianos, como por exemplo, mudanças nas propriedades químicas ou físicas, chamadas sucessão alogênica (SOCRANSKY; HAFFAJEE, 2005).

Dessa forma, os complexos azul (*Actinomyces species*), roxo (*Veillonella parvula* e *Actinomyces odontolyticus*), verde (*Eikenella corrodens*, *Capnocytophaga ochracea*, *Capnocytophaga sputigena*, *Capnocytophaga gingivalis* e *Aggregatibacter actinomycetemcomitans sorotipo a*) e amarelo (*Streptococcus mitis*, *S. oralis*, *S. sanguinis*, *S. gordonii* e *S. intermedius*) são considerados espécies que colonizam e proliferam em estágios iniciais do desenvolvimento da placa (colonizadores iniciais) (SOCRANSKY; HAFFAJEE, 2005).

Posteriormente, o complexo laranja (*Streptococcus constellatus*, *Campylobacter rectus*, *C. showae*, *C. gracilis*, *Prevotella intermedia*, *P. nigrescens*, *Parvimonas micra*, *Fusobacterium nucleatum (sp. nucleatum)*, *F. nucleatum (sp. vincentii)*, *F. nucleatum (sp. polymorphum)*, *F. periodonticum*, *Eubacterium nodatum*) se torna dominante em números e, por fim, o complexo vermelho (*Porphyromonas gingivalis*, *Tannerella forsythia* e *Treponema denticola*) se apresenta em estágios mais tardios (colonizadores finais). As espécies de ambos os complexos são predominantemente encontradas na doença periodontal (SOCRANSKY; HAFFAJEE, 2005).

Na tentativa de manter o equilíbrio entre o hospedeiro e os microrganismos, decorre-se uma resposta inflamatória local que ocasiona uma cascata de eventos, cujo objetivo é a destruição e remoção das bactérias, células necróticas e agentes deletérios. Porém, durante o processo de tentar restaurar a saúde, as células do hospedeiro (neutrófilos, macrófagos, fibroblastos, entre outras) produzem proteinases, citocinas e prostaglandinas que podem afetar ou destruir o periodonto (CARRANZA, 2011).

### 2.3 Fisiologia da Movimentação Ortodôntica no Periodonto

Quando uma força é aplicada sobre o dente, ocorre uma reação inflamatória no periodonto, ocasionando um processo reabsortivo e de remodelação óssea que resulta na movimentação dentária. Dessa forma, o estímulo mecânico do aparelho ortodôntico gera proteínas livres dentro do espaço que corresponde ao ligamento periodontal, liberando citocinas e mediadores químicos. Além do processo inflamatório, a compressão vascular também aumenta a concentração de mediadores químicos que induzem o aumento da permeabilidade vascular e da quimiotaxia (RUELLAS, 2013).

Essas alterações locais estimulam a saída de monócitos do interior dos vasos sanguíneos, que quando se fundem resultam em células multinucleadas, chamadas de osteoclastos. Estes apresentam a função de reabsorver a cortical alveolar onde houve a compressão. Enquanto no lado em que houve a distensão do ligamento periodontal, as células mesenquimais indiferenciadas se alteram em fibroblastos e osteoblastos, que formam fibras colágenas e tecido ósseo respectivamente (VELLINI, 2008).

Dessa maneira, os osteoclastos e osteoblastos iniciam o processo de remodelação óssea, em que a área que foi submetida a tensão recebe deposição de tecido ósseo (aposição) e a área onde ocorreu a compressão sofre a reabsorção óssea, ocorrendo, portanto, o movimento ortodôntico, deslocando o alvéolo no sentido da aplicação da força (VELLINI, 2008). Este processo está ilustrado na FIGURA 1.

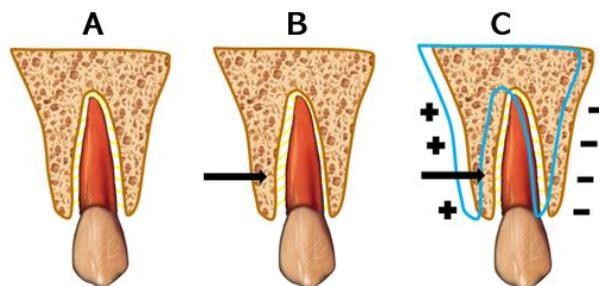


FIGURA 1 – Sequência de eventos que ocorrem provenientes das forças ortodôntica aplicadas sobre o elemento dentário. Na figura A o elemento não está sofrendo a aplicação da força. Quando a força é iniciada, o dente é deslocado no interior do alvéolo, transferindo a carga para o osso alveolar (B). Ocorre então, um processo inflamatório que culmina na remodelação óssea (aposição e reabsorção) e consequente migração dentária (C).

Fonte: Criação do autor (produzida em 2021).

O processo de reabsorção e aposição óssea ocorre de maneira ordenada, em que geralmente acontece primeiro a reabsorção e posteriormente a neoformação. Os osteoblastos são responsáveis pela ativação consecutiva dos osteoclastos, pois a partir do comando da liberação de um fator solúvel proveniente dos osteoblastos, é possível estimular o aumento do número, tamanho e atividade dos osteoclastos (RUELLAS, 2013).

## **2.4 Movimentação Ortodôntica X Problemas Periodontias**

O paciente com comprometimento periodontal encontra-se apto para a realização da movimentação ortodôntica desde que previamente tenha realizado a terapia periodontal, as bolsas presentes se encontrem inativas, apresente uma boa higiene bucal, as gengivas tenham um aspecto saudável e sem sangramento à sondagem (CALHEIROS et al., 2005). Dessa maneira, é possível executar o tratamento ortodôntico sem causar danos à estrutura de suporte dentário (CALHEIROS et al., 2005).

Durante a movimentação ortodôntica, é fundamental que não ocorram injúrias adicionais aos tecidos periodontais e às raízes dos elementos. Portanto, deve-se ter cuidado para que as forças aplicadas ocorram de maneira suave e intermitente, para que haja um bom controle do movimento (CALHEIROS et al., 2005).

Quando forças exageradas são empregadas, excedendo a resistência e a capacidade dos tecidos periapicais de se repararem, pode acontecer a reabsorção radicular externa (PARKER; HARRIS, 1998). Quando a reabsorção ocorre no ápice, tem a capacidade de levar a uma perda permanente da estrutura radicular, interferindo negativamente na longevidade da unidade dentária e nos resultados da terapia ortodôntica (PEREIRA, 2014).

Os dentes mais acometidos pela reabsorção radicular apical em ordem decrescente são: os incisivos laterais superiores (1,45mm), incisivos centrais superiores (1,23mm), caninos superiores (1,17mm), caninos inferiores (0,91mm), incisivos inferiores laterais (0,8mm), incisivos centrais inferiores (0,7mm), molares e pré-molares (inferior a 1mm) (PEJICIC; BERTL; ČELAR, 2012).

Nos casos em que o periodonto de inserção se encontra reduzido, não há impedimento para que o tratamento ortodôntico seja executado, porém, é necessário que as forças aplicadas sejam leves. Dado que, quanto maior a perda de suporte ósseo, mais profundamente se encontra o centro de resistência do dente, sendo assim, forças menores e intervalos de ativação maiores são recomendados (PROFFIT, 2007).

Em áreas com defeitos ósseos decorrentes da doença periodontal, o uso de material enxertivo (enxerto ósseo associado à regeneração tecidual guiada) previamente à terapia ortodôntica demonstrou bons resultados (NEMCOVSKY et al., 1996). Contudo, é necessário aguardar pelo menos três meses para realizar a movimentação, uma vez que o osso passará por um processo de reparação (RUELLAS, 2013).

Com referência às técnicas periodontais regenerativas (Regeneração Tecidual Guiada - RTG), quando estas são realizadas anteriormente à movimentação, contribuem para o ganho do nível de inserção e no suporte ósseo, permitindo uma maior transferência do estímulo da força e, conseqüentemente, uma maior versatilidade no tratamento ortodôntico (SILVA; CIRELLI, 2004). No entanto, alguns autores sugerem a terapia ortodôntica anteriormente ao tratamento periodontal regenerativo (LEVINE; KUTALEK, 1993; AGUIRRE-ZORZANO et al., 1999; RE et al., 2002).

Antes de movimentar o elemento dentário para vestibular ou retificar rotações, é fundamental observar se a região apresenta uma estreita faixa de gengiva inserida, pois nessas situações a movimentação pode causar uma excessiva perda de inserção (RUELLAS, 2013). Os pacientes que apresentam um periodonto fino devem realizar, previamente ao tratamento ortodôntico, cirurgia para o aumento da espessura e largura gengival, evitando assim a retração gengival (CAMPOS, 2013).

## **2.5 Tipos de Enxertos de Tecido Duro e Mole**

O osso é um tecido que apresenta um grau elevado de metabolização, se configurando como um dos tecidos orgânicos mais plásticos e maleáveis. É graças a sua

inervação e ao seu revestimento externo e interno (periósteo e endósteo, respectivamente), que ocorre uma atividade constante e equilibrada ao longo da vida do indivíduo (VELLINI, 2008). Apesar de possuir a capacidade única de regeneração e reparação sem cicatrizes após uma lesão, em algumas circunstâncias, o osso não se regenera totalmente, sendo necessário o enxerto de tecido ósseo (LUDWIG; KOWALSKI; BODEN, 2000).

Os enxertos ósseos autógenos são aqueles transplantados de um local para outro do mesmo indivíduo e, portanto, não ocorrem adversidades em relação à histocompatibilidade e transmissão de doenças (LINDHE, 2005). Além disso, apresentam a vantagem de ser o único tipo de enxerto que fornece células ósseas vivas (HUPP, 2009). Sua obtenção se origina de diferentes partes do corpo, podendo ser da crista do osso íliaco, tíbia, calota craniana, costelas (ossos de origem extraoral) (HUPP, 2009). Existe ainda a possibilidade de remoção de osso de alvéolos pós-exodontia, rebordos desdentados, maxilares, osso neoformado em feridas criadas com esta finalidade, tuberosidades e ramo da mandíbula (ossos de origem intraoral) (CARRANZA, 2011).

Os aloenxertos se encontram dispostos em banco de tecidos e são de origem cadavérica, em que após 12 horas da morte são removidos do osso cortical do doador. Estes passam por um processo de etapas até serem utilizados, que incluem: desengorduramento, limpeza, congelamento, desmineralização, peneiramento, entre outros (CARRANZA, 2011). Ademais, é necessário realizar vários testes para excluir possíveis doadores de alto risco para infecções virais ou doenças malignas (CARRANZA, 2011).

Um outro tipo de material inorgânico, são os xenoenxertos, em que o osso de origem bovina desproteínizado, comercializado pelo nome de Bio-Oss, apresenta sucesso na estabilidade volumétrica e formação óssea (KIM et al., 2020). Apesar de seus componentes orgânicos serem retirados, sua arquitetura trabecular e porosidade são mantidas, o que favorece a revascularização e posterior migração de células osteoblásticas (osteogênese) (CARRANZA, 2011).

Além destes materiais de tipo ósseo, existem outros não ósseos, como, por exemplo, os aloplásticos. Eles se caracterizam por serem materiais sintéticos, inorgânicos, biocompatíveis e/ou bioativos, que apresentam a capacidade de promover o reparo do osso pelo processo de osteocondução (LINDHE, 2005). Os principais materiais utilizados na

cirurgia periodontal regenerativa são: vidros bioativos (biovidros), hidroxiapatita (HA), beta-fosfato-tricálcio ( $\beta$ -TCP) e polímeros (LINDHE, 2005).

O vidro bioativo é um enxerto constituído por sais de cálcio, fosfatos e dióxido de silício. Quando em contato com os fluídos teciduais, sua superfície fica revestida com apatita hidroxicarbonada, incorpora proteínas orgânicas e atrai osteoblastos (CARRANZA, 2011). Um outro aloplástico é a hidroxiapatita (HA), se caracteriza por possuir uma proporção de fosfato de cálcio de 1:67, semelhante a encontrada nos ossos. Além disso, não induz reação imunológica, apresenta excelente biocompatibilidade e osteocondução (CARRANZA, 2011). O beta-fosfato-tricálcio ( $\beta$ -TCP) é um biomaterial que possui similaridade com a fase mineral dos ossos e dentes, assim apresenta excelente biocompatibilidade, bioatividade e não propicia toxicidade local (GOMES et al., 2012).

Os polímeros são materiais biodegradáveis, eles podem ser de origem natural ou sintética. Os polímeros sintéticos são normalmente degradados por hidrólise simples, já os polímeros naturais são degradados enzimaticamente (TABATA, 2009). Os polímeros sintéticos podem ser alterados com a finalidade de mudar sua composição química e peso molecular, transformando assim suas propriedades físico-químicas, enquanto os polímeros naturais apresentam pouca liberdade de modificação (TABATA, 2009).

Os enxertos de tecidos moles são aqueles que visam suprir defeitos gengivais. As técnicas para aumento gengival através de enxertos incluem o enxerto gengival livre e o enxerto de tecido conjuntivo livre. O enxerto gengival livre possui o intuito de aumentar a faixa de mucosa queratinizada. Entre suas vantagens está a previsibilidade e o aumento tecidual em altura e espessura. As desvantagens envolvem o comprometimento estético, cicatrização por segunda intenção do sítio doador, pós-operatório com sintomatologia dolorosa e possíveis complicações (BJÖRN, 1963).

O enxerto de tecido conjuntivo livre é feito com o objetivo de promover a queratinização de um epitélio, utilizando como base o princípio de que o tecido conjuntivo apresenta a capacidade de portar mensagem genética, permitindo que a área receptora se torne queratinizada. Suas vantagens são cicatrização por primeira intenção do sítio doador, menor desconforto no pós-operatório e estética satisfatória. Porém, apenas tecido conjuntivo de uma região queratinizada pode ser utilizado (EDEL, 1974).

## **2.6 Movimentação Ortodôntica em Espaços Edêntulos**

Quando o dente é perdido o osso alveolar perde a sua função (servir de sustentação) e atrofia-se, no sentido vestibulo-lingual e em altura. À vista disso, é fundamental que durante o planejamento ortodôntico o profissional tenha conhecimento de como o osso atrófico se comporta durante a movimentação ortodôntica (JANSON; SILVA, 2008). Para que este realize o prognóstico, dois efeitos devem ser entendidos da fisiologia da movimentação, que são: possibilidade de deslocar o dente para áreas atróficas e a resposta tecidual em regiões que apresentam altura do rebordo reduzido (JANSON; SILVA, 2008).

É a espessura do rebordo alveolar que indica os limites da movimentação ortodôntica, quando estes não são respeitados, efeitos colaterais iatrogênicos podem lesionar o periodonto de sustentação e proteção, causando deiscências, fenestrações ósseas e recessão gengival (GARIB et al., 2015).

Em relação ao tempo da mecânica do fechamento de espaços, ele ocorre de maneira mais rápida na maxila do que na mandíbula. Uma possível explicação é o fato de o osso mandibular apresentar uma cortical espessa associada a um osso trabecular grosso. Ademais, as raízes dos molares inferiores são amplas no sentido vestibulo-lingual (NAGARAJ; UPADHYAY; YADAV, 2008).

## **2.7 Alteração de Microbiota e Tipo de Aparelhos**

O aparelho ortodôntico fixo consiste em um sistema que apresenta dispositivos de apoio nos dentes, chamados bráquetes, que são produzidos a partir de aço inoxidável, titânio, cerâmica, entre outros (CHEVITARESE; RUELLAS, 2005). Juntamente com os bráquetes, existe o fio metálico, que libera forças armazenadas sob o arco promovendo o reposicionamento dentário (MACENA et al., 2015).

A colocação de bráquetes metálicos promove um acréscimo de acúmulo de biofilme dental e, conseqüentemente, inflamação gengival mesmo naqueles pacientes que apresentam um periodonto saudável prévio. Além disso, a composição da microbiota gengival é alterada em um curto período após a instalação, cerca de três meses, levando a uma prevalência dos patógenos periodontais *T. forsythia*, *T. denticola* e *P. nigrescens* (NARANJO et al, 2006).

As mudanças no perfil microbiológico do biofilme dental levam a um aumento de microrganismos que predisõem a doença periodontal em pacientes que utilizam aparelhos ortodônticos fixos metálicos, como, por exemplo, a *C. gingivalis* (complexo verde), *C. gracilis*, *C. rectus*, *C. showae*, *F. nuc ss nucleatum*, *P. intermedia*, *P. nigrescens* (complexo laranja) e *P. gingivalis* (complexo vermelho). Ademais, há uma redução na contagem total de bactérias do complexo azul e amarelo que estão associadas à saúde periodontal (FRANCO, 2010). No tocante às bactérias cariogênicas, estas não apresentam mudanças significativas na sua proporção e contagem (FRANCO, 2010).

No que concerne aos tipos de bráquetes, os cerâmicos favorecem uma maior aderência de microrganismos, devido a característica da sua estrutura ser áspera. Dessa maneira, a desmineralização do esmalte ao redor dos bráquetes cerâmicos ocorre significativamente maior quando comparados aos metálicos que possuem uma superfície lisa. Os dentes sem bráquetes possuem menor desmineralização do que aqueles que apresentam bráquetes, sejam metálicos ou cerâmicos (ALMOSA et al., 2019).

A desmineralização ao redor de bráquetes ortodônticos pode ocorrer cerca de 1 mês após a sua colocação, mesmo naqueles pacientes que fazem o uso de dentifrícios fluoretados (O'REILLY; FEATHERSTONE, 1987).

Sobre os desenhos dos bráquetes, não parece haver diferenças na contagem de microrganismos entre o bráquete convencional e o autoligado. Apresentando aumento considerável de microrganismos no 14º dia, com resposta gengival similar. Havendo predomínio das bactérias *Prevotella intermedia*, *Candida dubliniensis*, *Porphyromona gingivalis*, *Candida spp*, com prevalência de gram-negativas, em quantidades compatíveis com a gengivite (FOLCO et al., 2014).

Nos bráquetes convencionais há um aumento de biofilme dental ao redor da ligadura elástica e na ranhura, já nos autoligados ocorre na ranhura e sob o clipe de fechamento (GARCEZ et al., 2011).

O tratamento ortodôntico invisível e removível, atualmente conhecido como sistema *Clear Aligner*, consiste em alinhadores termoplásticos transparentes que cobrem todas as unidades dentárias. Eles são utilizados de maneira sequencial, movendo progressivamente os dentes para uma posição desejada (FULLER, 2008).

Pacientes que estão sob tratamento ortodôntico com alinhadores transparentes apresentam um menor acúmulo de biofilme quando comparados com pacientes em tratamento com aparelhos ortodônticos fixos. Dessa maneira, a terapia com alinhadores demonstra estar como primeira opção de tratamento em pacientes que são predisponentes a desenvolver doenças periodontais (LEVRINI et al., 2015).

Em pacientes que fazem uso do sistema Invisalign houve um domínio pelos filos Firmicutes, Bacteroidetes, Proteobacteria, Actinobacteria, Fusobacteria e espiroquetas (WANG et al., 2019).

### **3 DISCUSSÃO**

A Ortodontia e a Periodontia são ciências que possuem uma estreita relação. O tratamento ortodôntico somente pode ser realizado se houver saúde periodontal, e as forças ortodônticas precisam ser adequadamente conduzidas para minimizar possíveis danos sobre os tecidos de suporte.

No que diz respeito à reabsorção radicular induzida ortodonticamente, Dudic et al. (2017) investigaram a variação da quantidade de reabsorção radicular em dentes que foram submetidos às forças ortodônticas. Eles constataram que os dentes localizados na mandíbula sofrem uma maior reabsorção do que os da maxila e que a quantidade de reabsorção é intimamente relacionada com a quantidade de movimento dentário. Possivelmente, o maior

grau de reabsorção de dentes mandibulares esteja associado ao fato de o osso inferior ser muito mais denso que o osso maxilar, exigindo uma maior aplicação de força, e conseqüentemente, incitando uma maior reabsorção. Paetyangkul et al. (2009) observaram a quantidade de reabsorção radicular em pré-molares superiores e inferiores e verificaram que os primeiros pré-molares superiores eram mais propensos a sofrer reabsorção do que os primeiros pré-molares inferiores. Uma possível explicação, é a proximidade das raízes com os seios maxilares, em que a movimentação dentária através desse espaço pneumático pode causar a reabsorção radicular.

Karadeniz et al. (2011) e Harris, Jones e Darendeliler (2006) verificaram que forças leves causam uma menor quantidade de reabsorção radicular do que as forças pesadas, chegando à conclusão de que a reabsorção radicular é proporcional à magnitude da força aplicada. Harris, Jones e Darendeliler (2006) verificaram que as taxas de reabsorção nos grupos de força leve (25 gF) e pesada (225 gF) foram de 2 a 4 vezes maiores (respectivamente), quando comparados ao grupo controle (0 gF). Presumivelmente, mover um dente gera a compressão do ligamento periodontal que resulta na reabsorção óssea, portanto, quanto maiores as tensões na superfície radicular ocorrerem, maior será o estresse causado no ápice e maior será o processo reabsortivo.

Em contradição a esses estudos, para Owman-Moll (1995), o aumento da força não interfere na gravidade da reabsorção radicular, afetando apenas a intensidade do movimento dentário. Além disso, ele concluiu que o movimento dentário acontece de maneira mais eficiente com uma força contínua do que com uma força interrompida, utilizando uma magnitude de 50 cN (aproximadamente 50 gF). Diferentemente dos outros autores que fizeram uma análise volumétrica, Owman-Moll (1995) investigou seus achados de maneira histológica, achando um resultado distinto.

No que diz respeito ao movimento dentário ortodôntico de intrusão, para Wennström et al. (1993), a movimentação pode ocasionar uma perda de inserção nos locais com bolsas infra-ósseas. Porém, estes autores não realizaram o controle do biofilme dental e não realizaram o tratamento periodontal previamente. Ericsson et al. (1977) observaram que quando forças são aplicadas em dentes sem acúmulo de placa, o movimento não traz prejuízos ao periodonto (ausência de formação de bolsas infra-ósseas). No entanto, nos dentes que apresentavam placa, ocorreu formação de bolsas infra-ósseas e deslocamento apical da inserção do tecido conjuntivo. Dessa maneira, fica evidente como o controle do biofilme

dental é imprescindível antes da terapia ortodôntica e que quando esta ocorre nenhum dano é adicionado sobre o periodonto.

De acordo com Melsen, Agerbaek e Markenstam (1989) e Calheiros et al. (2005), a força de intrusão deve ser leve em dentes com comprometimento periodontal, com a linha de ação de força passando pelo centro de resistência ou próximo dele. Melsen, Agerbaek e Markenstam (1989) preconizam forças estando entre 5 a 15gF por unidade dentária. Neste estudo todos os casos demonstraram reabsorção radicular variando de 1 a 3 mm. Calheiros et al. (2005) aplicaram forças variando de 10 a 15gF durante todo o tratamento, em que foi observado a melhora estética e funcional, sem reabsorção radicular. Porém, não houve ganho ósseo significativo, permanecendo um defeito angular já preexistente. As forças leves devem ser aplicadas pois favorecem um maior controle do movimento dentário, evitando uma maior perda óssea e reabsorção radicular. É importante que a força passe próximo do centro de resistência, pois evita que ocorra um movimento de inclinação no sentido vestibulo-palatino, que acarreta a perda óssea marginal.

No tocante ao movimento dentário ortodôntico em locais com osso regenerado, Klein et al. (2019) verificaram que o osso recém-regenerado a partir dos enxertos aloplásticos ( $\beta$ -TCP) e aloenxerto responde de maneira diferente à força ortodôntica quando comparado a áreas sem enxerto. Apesar da reparação histológica e radiográfica se mostrar normal e completa, o osso regenerado atrapalha a movimentação. Em concordância com esse resultado, Machibya et al. (2017) avaliaram o movimento dentário através de defeitos ósseos alveolares tratados com regeneração óssea, utilizando o Bio-Oss (xenoenxerto) e o  $\beta$ -TCP (aloplástico). Eles observaram que os grupos tratados com Bio-Oss apontaram a menor quantidade de movimento, porém, as áreas sem enxerto (grupo controle) apresentaram menor densidade óssea e menor altura óssea quando comparado com as regiões que possuíam Bio-Oss e  $\beta$ -TCP. Ou seja, uma maior densidade óssea atua como um obstáculo, contribuindo para um movimento dentário mais lento nos grupos com enxerto ósseo.

Em divergência a esses estudos, Seifi e Ghoraishian (2012) observaram que os locais enxertados possuíam um aumento na movimentação ortodôntica e que houve redução da reabsorção radicular, o enxerto alógeno de osso desmineralizado e liofilizado (DFDBA) (CenoBone<sup>®</sup>) foi o escolhido. Porém, Seifi e Ghoraishian (2012) iniciaram o tratamento ortodôntico imediatamente ao uso do enxerto, sem esperar pela cura do local receptor,

diferente dos outros pesquisadores que aguardaram o período de reparo ósseo para posteriormente realizar a movimentação.

No que concerne à associação do tratamento ortodôntico e à regeneração tecidual guiada, Ghezzi et al. (2008) avaliaram os efeitos do tratamento ortodôntico após 1 ano da regeneração tecidual guiada, em que foi visto um ganho estético com o aumento da altura da papila, obtendo redução da profundidade da bolsa de 0,7 mm e ganho de nível clínico de inserção de 0,43 mm. Attia et al. (2012) realizaram uma pesquisa com o intuito de verificar a eficácia de diferentes tempos de início de movimentação ortodôntica em defeitos ósseos tratados com terapia regenerativa. Ao comparar os diferentes grupos, foi encontrado que o grupo com defeitos tratados com terapia regenerativa combinada com aplicação imediata de movimentação dentária obteve redução de profundidade de sondagem e ganho de nível clínico de inserção mais significativos. Ademais, houve melhores resultados no ganho da densidade óssea. Portanto, é entendido que a terapia ortodôntica associada à regeneração tecidual guiada pode acontecer de maneira segura, não acarretando prejuízos e melhorando os parâmetros clínicos.

Tendo em consideração a movimentação ortodôntica de um dente para uma área edêntula, Hom e Turley (1984) verificaram na sua pesquisa um fechamento de espaço significativo de 2,7 a 11,5 mm, com um aumento em largura da crista óssea alveolar em cerca de 1,2 mm. Lindskog-Stokland et al. (2013) identificaram que a região onde o dente movimentou teve um aumento de largura em 1,5 mm, havendo redução na largura na área de onde o dente foi movido. O elemento dentário movido apresentou reabsorção radicular apical (pouco frequente) e lateral (muito frequente). Após 1 ano não ocorreu nenhuma reabsorção apical adicional e houve reparos na reabsorção radicular lateral.

Ramos et al. (2020) também identificaram que o movimento ortodôntico em direção ao rebordo edêntulo atrófico traz como consequência uma maior reabsorção radicular externa lateral. Kim et al. (2015) identificaram que a movimentação é segura em relação à reabsorção radicular apical externa e perda óssea alveolar, ocorrendo dentro dos limites aceitáveis. Possivelmente, o aumento em largura do rebordo alveolar após a movimentação dentária se dá pela própria largura do dente e não pela formação óssea. As reabsorções são inerentes ao próprio tratamento ortodôntico, portanto, sendo inevitáveis, em que através do processo de reabsorção e remodelação óssea é atingida a movimentação dentária.

Acerca do controle do biofilme dental e do estado de saúde periodontal em pacientes submetidos ao tratamento ortodôntico, Chhibber et al. (2018) realizaram um ensaio clínico randomizado buscando comparar os efeitos a curto e longo prazo de alinhadores transparentes, bráquetes autoligados e convencionais na higiene bucal durante o tratamento ortodôntico. Os pesquisadores chegaram à conclusão de que não existem diferenças significativas nos níveis de higiene entre os diferentes tipos de aparelhos. Vale salientar que nesse estudo todos os pacientes receberam instruções de higiene oral, escova de dentes, creme dental, escova interdental e um folheto informativo sobre a manutenção da higiene oral – certamente, isso justifica porque os índices foram semelhantes.

Em contraste a esse resultado, Lu et al. (2018) compararam a saúde periodontal de pacientes com aparelhos fixos e aparelhos ortodônticos termoplásticos, concluindo que os pacientes tratados com o *Invisalign* apresentavam uma melhor saúde periodontal, pois estes possuíam índices de placa e de sangramento menores. Esses mesmos resultados foram identificados por Ma et al. (2019) e Wu, Cao e Cong (2020), pois, segundo eles, o aparelho termoplástico demonstrou resultados mais satisfatórios na saúde periodontal. Os aparelhos termoplásticos são removíveis, facilitando dessa maneira a higiene oral, porque não existem aparatos fixos que dificultem o uso do fio dental e que favorecem o acúmulo de restos alimentares nas superfícies dentárias.

Wang et al. (2019) avaliaram as influências do sistema *Invisalign* na microbiota oral e se é diferente dos aparelhos fixos. Eles identificaram que a influência do sistema *Invisalign* sobre a microbiota oral não foi melhor para a saúde bucal em comparação com aqueles pacientes que fizeram uso do aparelho fixo. Essa pesquisa evidenciou que tanto o sistema *Invisalign* quanto os aparelhos ortodônticos fixos causam disbiose microbiana e que a conveniência em manter uma boa higiene bucal é o fator decisivo para o sistema *Invisalign* na saúde bucal e não as mudanças na microbiota.

Arnold et al. (2016) avaliaram através de uma revisão sistemática os efeitos na condição periodontal de pacientes adolescentes que estão sob tratamento ortodôntico com bráquetes convencionais e autoligáveis. Eles concluíram que após 4-6 semanas da colocação do bráquete não havia evidências significativas que diferenciassem os índices de placa e índice gengival. Portanto, os dois sistemas apresentaram efeitos parecidos no estado periodontal. Baka, Basciftci e Arslan (2013) também já haviam chegado a esses mesmos resultados através de uma análise microbiológica quantitativa, identificando que o índice de

placa, sangramento na sondagem e valores de profundidade da bolsa de sondagem eram similares, bem como o número de *S mutans*, *S sobrinus*, *L casei* e *L acidophilus* não foram estatisticamente diferentes. Provavelmente, o que explica esses achados terem sido similares é o fato de ambos os aparelhos fixos apresentarem características estruturais parecidas.

#### 4 CONCLUSÃO

Diante das evidências científicas revisadas, podemos concluir que:

- O tratamento ortodôntico pode ser realizado em pacientes com doença periodontal, desde que haja ausência de sinais clínicos da inflamação e o paciente apresente uma adequada higiene bucal;
- As forças aplicadas durante o tratamento ortodôntico podem lesionar os tecidos de suporte e as raízes dentárias, por isso é necessário que elas sejam empregadas de forma leve, para que haja um controle do movimento;
- As técnicas periodontais regenerativas quando associadas ao tratamento ortodôntico trouxeram ganhos na condição periodontal;
- A movimentação ortodôntica em locais com osso regenerado responde de maneiras diferentes se forem aplicadas forças imediatas ou tardias;
- A movimentação ortodôntica em espaços edêntulos trouxe como consequência a reabsorção radicular lateral e apical, porém dentro de níveis aceitáveis;
- Os diferentes tipos de aparelho causam disbiose microbiana, portanto, realizar uma correta manutenção da higiene bucal é fundamental. Os aparelhos termoplásticos, por serem removíveis, facilitam esse processo.

## 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIRRE-ZORZANO, L. A.; BAYONA, J. M.; REMOLINA, A.; CASTAÑOS, J.; DIEZ, R.; ESTEFANÍA, E. Postorthodontic stability of the new attachment achieved by guided tissue regeneration following orthodontic movement: report of 2 cases. **Quintessence Int.** 1999;30(11):769-774.

ALMOSA, N.A.; SIBAI, B.S.; REJJAL, A.O.; ALQAHTANI, N. Enamel demineralization around metal and ceramic brackets: an in vitro study. **Clin Cosmet Investig Dent.** 2019 Feb 28;11:37-43. doi: 10.2147/CCIDE.S190893. PMID: 30881139; PMCID: PMC6400120.

ARNOLD, S.; KOLETZI, D.; PATCAS, R.; ELIADES, T. The effect of bracket ligation on the periodontal status of adolescents undergoing orthodontic treatment. A systematic review and meta-analysis. **J Dent.** 2016 Nov;54:13-24. doi: 10.1016/j.jdent.2016.08.006. Epub 2016 Aug 18. PMID: 27546466.

ATTIA, M.S.; SHOREIBAH, E.A.; IBRAHIM, A.S.; NASSAR, H.A. Regenerative therapy of osseous defects combined with orthodontic tooth movement. **J Int Acad Periodontol.** 2012 Jan;14(1):17-25. PMID: 22479985.

BAKA, Z.M.; BASCIFTCI, F.A.; ARSLAN, U. Effects of 2 bracket and ligation types on plaque retention: a quantitative microbiologic analysis with real-time polymerase chain reaction. **Am J Orthod Dentofacial Orthop.** 2013 Aug;144(2):260-7. doi: 10.1016/j.ajodo.2013.03.022. PMID: 23910207.

BJÖRN, H. Free transplantation of gingiva propria. **Sveriges Tandläkarförbunds Tidning** 1963; 22:684-7.

CALHEIROS, Anderson; FERNANDES, Álvaro; QUINTÃO, Cátia Abdo; SOUZA, Emanoela Volles. Movimentação ortodôntica em dentes com comprometimento periodontal: relato de um caso clínico. **Rev. Dent. Press Ortodon. Ortop. Facial** vol.10 no.2 Maringá March/Apr. 2005.

CAMPOS, G.V. Recessão gengival em adultos antes, durante e após o tratamento ortodôntico. In: BARBOSA, J. **Ortodontia com excelência.** São Paulo; Editora Napoleão; 2013: 408-41.

CARRANZA, F.A. **Periodontia Clínica.** 11ª edição. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

CARVALHO, C.V.; SARAIVA, L.; BAUER, F.P.F; KIMURA, R.Y.; SOUTO, M.L.S.; BERNARDO, C.C.; PANNUTI, C.M.; ROMITO, G.A.; PUSTIGLIONI, F.E. Orthodontic treatment in patients with aggressive periodontitis. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**. 2018 Apr;153(4):550-557. doi: 10.1016/j.ajodo.2017.08.018. PMID: 29602347.

CHEVITARESE, O.; RUELLAS, A.C. de O. **Bráquetes Ortodônticos como utilizá-los**. 1ª edição. [S.l.]: Livraria Santos Editora, p. 178, 2005.

CHHIBBER, A.; AGARWAL, S.; YADAV, S.; KUO, C.L.; UPADHYAY, M. Which orthodontic appliance is best for oral hygiene? A randomized clinical trial. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**. 2018 Feb;153(2):175-183. doi: 10.1016/j.ajodo.2017.10.009. PMID: 29407494.

DUDIC, A.; GIANNOPOULOU, C.; MEDA, P.; MONTET, X.; KILIARIDIS, S. Orthodontically induced cervical root resorption in humans is associated with the amount of tooth movement. **Eur J Orthod**. 2017 Oct 1;39(5):534-540. doi: 10.1093/ejo/cjw087. PMID: 28339612.

EDEL, A. Clinical evaluation of free connective tissue grafts used to increase the width of keratinized gingival. **J Clin Periodontol** 1974; 1:185-96.

ERICSSON, I.; THILANDER, B.; LINDHE, J.; OKAMOTO, H. The effect of orthodontic tilting movements on the periodontal tissues of infected and non-infected dentitions in dogs. **J Clin Periodontol**. 1977 Nov;4(4):278-93. doi: 10.1111/j.1600-051x.1977.tb01900.x. PMID: 271655.

FOLCO, A.A.; BENÍTEZ-ROGÉ, S.C.; IGLESIAS, M.; CALABRESE, D.; PELIZARDI, C.; ROSA, A.; BRUSCA, M.I.; HECHT, P.; MATEU, M.E. Gingival response in orthodontic patients: Comparative study between self-ligating and conventional brackets. **Acta Odontol Latinoam**. 2014;27(3):120-4. doi: 10.1590/S1852-48342014000300004. PMID: 25560690.

FRANCO, L. **Avaliação da microbiota bucal antes e após a instalação de aparelhos ortodônticos**. Orientador: Profª Drª Ana Cristina Barreto Bezerra. 66 p. Dissertação (Mestrado em Odontologia) - Universidade de Brasília, Brasília - DF, 2010.

FULLER, J. A simple aligner system for minor anterior correction. **Clin Impressions**, 16, 21-2 2008.

GARCEZ, A.S.; SUZUKI, S.S.; RIBEIRO, M.S.; MADA, E.Y.; FREITAS, A.Z.; SUZUKI, H. Biofilm retention by 3 methods of ligation on orthodontic brackets: A microbiologic and

optical coherence tomography analysis **Am J Orthod Dentofacial Orthop** 2011; 140: 193-198.

GARIB, Daniela Gamba; YATABE, Marília Sayako; OZAWA, Terumi Okada; SILVA FILHO, Omar Gabriel da. Morfologia alveolar sob a perspectiva da tomografia computadorizada: definindo os limites biológicos para a movimentação dentária. **Dental Press J Orthod** 2010 Sept-Oct;15(5):192-205.

GHEZZI, C.; MASIERO, S.; SILVESTRI, M.; ZANOTTI, G.; RASPERINI, G. Orthodontic treatment of periodontally involved teeth after tissue regeneration. **Int J Periodontics Restorative Dent**. 2008 Dec;28(6):559-67. PMID: 19146051.

GOMES, L.C.; DI LELLO, B.C.; CAMPOS, J.B.; SAMPAIO, M. Síntese e caracterização de fosfatos de cálcio a partir da casca de ovo de galinha. **Cerâmica**, v. 58, p. 448-452, 2012.

GYAWALI, Rajesh; BHATTARAI, Bhagabat. “Orthodontic Management in Aggressive Periodontitis.” **International scholarly research notices**. vol. 2017 8098154. 16 Feb. 2017, doi:10.1155/2017/8098154.

HARRIS, D.A.; JONES, A.S.; DARENDELILER, M.A. Physical properties of root cementum: part 8. Volumetric analysis of root resorption craters after application of controlled intrusive light and heavy orthodontic forces: a microcomputed tomography scan study. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**. 2006 Nov;130(5):639-47. doi: 10.1016/j.ajodo.2005.01.029. Erratum in: **Am J Orthod Dentofacial Orthop**. 2007 Sep;132(3):277. PMID: 17110262.

HOLZHAUSEN, Marinella. **Sistema de classificação das doenças e condições periodontais** [livro eletrônico] / [Coord.] Marinella Holzhausen. [Aut.] Bruno Nunes de França, Leticia Miquelitto Gasparoni, Estela Sanches Rebeis...[et al]. – São Paulo: Faculdade de Odontologia da USP, 2019.

HOM, B.M.; TURLEY, P.K. The effects of space closure of the mandibular first molar area in adults. **Am J Orthod**. 1984 Jun;85(6):457-69. doi: 10.1016/0002-9416(84)90085-x. PMID: 6587780.

HUPP, J.R. **Cirurgia Oral e Maxilofacial Contemporânea**. 5ª edição. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

JANSON, Marcos; SILVA, Daniela Alcântara Fernandes. Mesialização de molares com ancoragem em mini-implantes. **Rev. Dent. Press Ortodon. Ortop. Facial**, Maringá, v. 13, n. 5, p.88-94, Oct. 2008. <https://doi.org/10.1590/S1415-54192008000500009>.

KARADENIZ, E.I.; GONZALES, C.; NEBIOGLU-DALCI, O.; DWARTE, D.; TURK, T.; ISCI, D.; SAHIN-SAGLAM, A.M.; ALKIS, H.; ELEKDAG-TURK, S.; DARENDELILER, M.A. Physical properties of root cementum: part 20. Effect of fluoride on orthodontically induced root resorption with light and heavy orthodontic forces for 4 weeks: a microcomputed tomography study. **Am J Orthod Dentofacial Orthop.** 2011 Nov;140(5):e199-210. doi: 10.1016/j.ajodo.2011.05.017. PMID: 22051498.

KIM, S.J.; SUNG, E.H.; KIM, J.W.; BAIK, H.S.; LEE, K.J. Mandibular molar protraction as an alternative treatment for edentulous spaces: Focus on changes in root length and alveolar bone height. **J Am Dent Assoc.** 2015 Nov;146(11):820-9. doi: 10.1016/j.adaj.2015.04.025. PMID: 26514887.

KIM, Yeon Jung; SAIKI, Carlos Eduardo Takeshi; SILVA, Karoline; MASSUDA, Carlos Kiyoshi Moreira; FALONI, Ana Paula de Souza ; BRAZ-SILVA, Paulo Henrique ; PALLOS, Debora; SENDYK, Wilson Roberto. Bone Formation in Grafts with Bio-Oss and Autogenous Bone at Different Proportions in Rabbit Calvaria. **Int J Dent.** 2020 Feb 19;2020:2494128. doi: 10.1155/2020/2494128. PMID: 32148500; PMCID: PMC7049819.

KLEIN, Y; KUNTHAWONG, N; FLEISSIG, O; CASAP, N; POLAK, D; CHAUSHU, S. The impact of alloplast and allograft on bone homeostasis: Orthodontic tooth movement into regenerated bone. **J Periodontol.** 2019 Dec 30. doi: 10.1002/JPER.19-0145. Epub ahead of print. PMID: 31887228.

LEVIN, L.; EINY, S.; ZIGDON, H.; AIZENBUD, D.; MACHTEI, E.E. Guidelines for periodontal care and follow-up during orthodontic treatment in adolescents and young adults. **J Appl Oral Sci.** 2012 Jul-Aug;20(4):399-403. doi: 10.1590/s1678-77572012000400002. PMID: 23032199; PMCID: PMC3881826.

LEVINE, R.A.; KUTALEK, K.M. Guided tissue regeneration in the treatment of localized juvenile periodontitis--a multi-disciplinary approach in improving anterior esthetics: a case report. **Compendium.** 1993 May;14(5):622, 624-6, 628-30 passim; quiz 635. PMID: 8358755.

LEVRINI, L.; MANGANO, A.; MONTANARI, P.; MARGHERINI, S.; CAPRIOGLI, A.; ABBLATE, G.M. Periodontal health status in patients treated with the Invisalign® system and fixed orthodontic appliances: A 3 months clinical and microbiological evaluation. **Eur. J. Dent.** 2015, 9, 404–410.

LINDHE, Jan; KARRING, Thorkild; LANG, Niklaus P. **Tratado de periodontologia clínica e implatologia oral.** 4ª edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005.

LINDSKOG-STOKLAND, B.; HANSEN, K.; EKESTUBBE, A.; WENNSTRÖM, J. L. Orthodontic tooth movement into edentulous ridge areas--a case series. **Eur J Orthod**. 2013 Jun;35(3):277-85. doi: 10.1093/ejo/cjr029. Epub 2011 Mar 2. PMID: 21367817.

LU, H.; TANG, H.; ZHOU, T.; KANG, N. Assessment of the periodontal health status in patients undergoing orthodontic treatment with fixed appliances and Invisalign system: A meta-analysis. **Medicine (Baltimore)**. 2018 Mar;97(13):e0248. doi: 10.1097/MD.00000000000010248. PMID: 29595680; PMCID: PMC5895427.

LUDWIG, S.C.; KOWALSKI, J.M.; BODEN, S.D. Osteoinductive bone graft substitutes. **Eur Spine J**. 2000 Feb;9 Suppl 1(Suppl 1):S119-25. doi: 10.1007/pl00008317. PMID: 10766068; PMCID: PMC3611431.

MAR, R.; GAO, J.; LU, C. C.; GE, Z.L. [Influence of removable thermoplastic appliances and fixed appliances on periodontal status: a meta analysis]. **Shanghai Kou Qiang Yi Xue**. 2019 Aug;28(4):439-444. Chinese. PMID: 31792490.

MACENA, M. C. B.; CATÃO, C. D.; RODRIGUES, R. Q. F.; VIEIRA, J.M.F. Fios ortodônticos, propriedades microestruturais e suas aplicações clínicas: visão geral. **Revista Saúde e Ciência Online**, 4; 90 -108. 2015.

MACHIBYA, F.M.; ZHUANG, Y.; GUO, W.; YOU, D.; LIN, S.; WU, D.; CHEN, J. Effects of bone regeneration materials and tooth movement timing on canine experimental orthodontic treatment. **Angle Orthod**. 2018 Mar;88(2):171-178. doi: 10.2319/062017-407. Epub 2017 Nov 20. PMID: 29154676.

MELSEN, B.; AGERBAEK, N.; ERIKSEN, J; TERP, S. New attachment through periodontal treatment and orthodontic intrusion. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**. 1988 Aug;94(2):104-16. doi: 10.1016/0889-5406(88)90358-7. PMID: 3165238.

MELSEN, B.; AGERBAEK, N.; MARKENSTAM, G. Intrusion of incisors in adult patients with marginal bone loss. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**. 1989 Sept;96(3):232-41.

MOYERS, R. E. **Ortodontia**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1991. p. 259-280.

NAGARAJ, K.; UPADHYAY, M.; YADAV, S. Titanium screw Anchorage for protection of mandibular second molar into first molar extraction sites. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**. 2008 Oct;134(4):583-91.

NARANJO, Andrea Amezquita; TRIVIÑO, Martha Lucia; JARAMILLO, Adriana; BETANCOURTH, Marisol; BOTERO, Javier Enrique. Changes in the subgingival microbiota and periodontal parameters before and 3 months after bracket placement. **Am J Orthod Dentofacial Orthop** 2006; 130: 275.e17-275.e22.

NEMCOVSKY, C.E.; ZUBERY, Y.; ARTZI, Z.; LIEBERMAN, M.A. Orthodontic tooth movement following guided tissue regeneration: report of three cases. **Int J Adult Orthodon Orthognath Surg**. 1996;11(4):347-55. PMID: 9456611.

O'REILLY, M.M.; FEATHERSTONE, J. D. Demineralization and remineralization around orthodontic appliances: an in vivo study. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**. 1987 Jul;92(1):33-40. doi: 10.1016/0889-5406(87)90293-9. PMID: 3300270.

OWMAN-MOLL, P. Orthodontic tooth movement and root resorption with special reference to force magnitude and duration. A clinical and histological investigation in adolescents. **Swed Dent J Suppl**. 1995;105:1-45. PMID: 7638765.

PAETYANGKUL, A.; TÜRK, T.; ELEKDAĞ-TÜRK, S.; JONES, A.S.; PETOCZ, P.; DARENDELILER, M.A. Physical properties of root cementum: part 14. The amount of root resorption after force application for 12 weeks on maxillary and mandibular premolars: a microcomputed-tomography study. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**. 2009 Oct;136(4):492.e1-9; discussion 492-3. doi: 10.1016/j.ajodo.2009.03.008. PMID: 19815148.

PARKER, R.J.; HARRIS, E.F. Directions of orthodontic tooth movements associated with external apical root resorption of the maxillary central incisor. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**. 1998;114(6):677-83.

PEJICIC, A.; BERTL, M.; ČELAR, A. Extent and prognosis of apical root resorption due to orthodontic treatment. **J Stomat Occ Med**. 2012 5(4):147-54.

PEREIRA, Sónia Margarida Alves. **Reabsorção radicular apical externa associada ao tratamento ortodôntico**: fatores de suscetibilidade genéticos, biológicos e mecânicos. Orientador: Professor Doutor João Luis Maló de Abreu. Tese (Doutor em Ciências da Saúde - Medicina Dentária) - Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra, Coimbra – Portugal, 2014.

PROFFIT, WR. Considerações Especiais no Tratamento em Adultos. In: Proffit WR, Fields Jr HW, Sarver DM. **Ortodontia Contemporânea**. Rio de Janeiro: Elsevier; 2007. p. 591-637

RAMOS, A.L.; POLUHA, R.L.; GUILHERME, P.; KHOURY, G.A.; ROSA JUNIOR, J.M.P. Lateral and apical root resorption in teeth orthodontically moved into edentulous ridge

areas. **Dental Press J Orthod.** 2020 Sep-Oct;25(5):24-29. doi: 10.1590/2177-6709.25.5.024-029.oar. PMID: 33206825; PMCID: PMC7668064.

RE, S.; CORRENTE, G.; ABUNDO, R.; CARDAROPOLI, D. Orthodontic movement into bone defects augmented with bovine bone mineral and fibrin sealer: a reentry case report. **Int J Periodontics Restorative Dent.** 2002 Apr;22(2):138-45. PMID: 12019709.

RUELLAS, Antônio Carlos de Oliveira. **Biomecânica aplicada à clínica.** 1ª edição. Maringá: Dental Press, 2013. 272 p.

SEIFI, M.; GHORAISHIAN, S.A. Determination of orthodontic tooth movement and tissue reaction following demineralized freeze-dried bone allograft grafting intervention. **Dent Res J (Isfahan).** 2012 Mar;9(2):203-8. doi: 10.4103/1735-3327.95237. PMID: 22623939; PMCID: PMC3353699.

SILVA, Vanessa Camila da; CIRELLI, Joni Augusto. Tratamento Periodontal Regenerativo Associado à Terapia Ortodôntica. **J Bras Ortodon Ortop Facial** 2004; 9(50):187-92.

SOCRANSKY, S.S.; HAFFAJEE, A.D. Periodontal microbial ecology. **Periodontol 2000.** 2005;38:135-87. doi: 10.1111/j.1600-0757.2005.00107.x. PMID: 15853940.

STEFFENS, João Paulo; MARCANTONIO, Rosemary Adriana Chiérici. Classificação das Doenças e Condições Periodontais e Peri-implantares 2018: guia Prático e Pontos-Chave. **Rev Odontol UNESP.** 2018 July-Aug.; 47(4): 189-197.

TABATA, Yasuhiko. Biomaterial technology for tissue engineering applications. **Journal of the Royal Society, Interface** vol. 6 Suppl 3, Suppl 3 (2009): S311-24. doi:10.1098/rsif.2008.0448.focus.

VELLINI, Flavio. **ORTODONTIA: DIAGNÓSTICO E PLANEJAMENTO CLÍNICO.** 7ª. Ed. São Paulo: Artes Médicas, 2008.

WANG, Q.; MA, J.B.; WANG, B.; ZHANG, X.; YIN, Y.L.; BAI, H. Alterations of the oral microbiome in patients treated with the Invisalign system or with fixed appliances. **Am J Orthod Dentofacial Orthop.** 2019 Nov;156(5):633-640. doi: 10.1016/j.ajodo.2018.11.017. Erratum in: **Am J Orthod Dentofacial Orthop.** 2020 Jan;157(1):4. PMID: 31677672.

WENNSTRÖM, J.L.; LINDSKOG STOKLAND, B.; NYMAN, S.; THILANDER, B. Periodontal tissue response to orthodontic movement of teeth with infrabony pockets. **Am J Orthod Dentofacial Orthop** 1993; 103: 313-19.

WU, Y.; CAO, L.; CONG, J. The periodontal status of removable appliances vs fixed appliances: A comparative meta-analysis. **Medicine (Baltimore)**. 2020 Dec 11;99(50):e23165. doi: 10.1097/MD.00000000000023165. PMID: 33327234; PMCID: PMC7738141.

## ANEXO A - TERMO DE RESPONSABILIDADE DO REVISOR DE LÍNGUA PORTUGUESA



### TERMO DE RESPONSABILIDADE

#### RESERVADO AO REVISOR DE LÍNGUA PORTUGUESA

Anexar documento comprobatório de habilidade com a língua, exceto quando revisado pelo orientador.

Eu, Marta de Jesus Santos,

declaro inteira responsabilidade pela revisão da Língua Portuguesa do Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia), intitulado:

Ortodontia e Periodontia: aspectos relevantes acerca de tratamento ortodôntico em pacientes com comprometimento periodontal

a ser entregue por Juliana Ribeiro de Oliveira Silva,

acadêmico (a) do curso de Odontologia.

Em testemunho da verdade, assino a presente declaração, ciente da minha responsabilidade de que se refere à revisão do texto escrito no trabalho.

Paripiranga, 21 de junho de 2021.

Marta de Jesus Santos  
Assinatura do revisor

 Avenida Universitária, 23  
Parque das Palmeiras Cidade Universitária  
Prof. Dr. Jayme Ferreira Bueno Paripiranga - BA

BR 116 - KM 277  
Tucano - BA

Rodovia Lomanto Júnior, BR 407 - Centro  
Caixa postal nº 165 Senhor do Bonfim - BA

Rodovia Antônio Martins de Menezes,  
270 Várzea dos Cágados  
Caixa postal nº 125 Lagarto - SE

Avenida Universitária,  
701, Bairro Pedra Branca, BR 324  
Jacobina (BA)

Rua Dr. Ângelo Dourado,  
nº 27 - Irecê-BA, 44900-000.

## ANEXO B - TERMO DE RESPONSABILIDADE DO TRADUTOR



### TERMO DE RESPONSABILIDADE

RESERVADO AO TRADUTOR DE LINGUA ESTRANGEIRA: INGLES, ESPANHOL OU FRANCES.

Anexar documento comprobatório da habilidade do tradutor, oriundo de IES ou instituto de línguas.

Eu, AURÉLIA EMILIA DE PAULA FERNANDES,  
 declaro inteira responsabilidade pela tradução do Resumo (Abstract/Resumen/Résumé)  
 referente ao Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia), intitulada:  
ORTODONTIA E PERIODONTIA: ASPECTOS RELEVANTES ACERCA DO  
TRATAMENTO ORTODÔNTICO EM PACIENTES COM COMPROMETIMENTO  
PERIODONTAL

a ser entregue por JULIANA RIBEIRO DE OLIVEIRA SILVA,  
 acadêmicas do curso de ODONTOLOGIA.

Em testemunho da verdade, assino a presente declaração, ciente da minha responsabilidade  
 pelo zelo do trabalho no que se refere à tradução para a língua estrangeira.

Paripiranga, 20 de junho de 2021.

*Aurelia Emilia de Paula Fernandes*

Assinatura do tradutor.



Avenida Universitária, 23  
 Parque das Palmeiras/Cidade Universitária  
 Prof. Dr. Jayme Ferreira Bueno Paripiranga - BA

Rodovia Antônio Martins de Mendonça,  
 270/Várzea dos Capões  
 Caixa postal nº 125 Lagarto - SE

88 336 - 494 277  
 Tucano - BA

Avenida Universitária,  
 701, Bairro Pedra Branca, 88 324  
 Jacobina - BA

Rodovia Linsendo Júnior, 88 407 - Centro  
 Caixa postal nº 148 Senhor do Bonfim - BA

Rua Dr. Angelo Duarte,  
 nº 27 - Itacó - BA, 44000-000.