

Joana Correia Silva

**Abordagem ortodôntica no tratamento de pacientes periodontais**

Universidade Fernando Pessoa

Faculdade de Ciências da Saúde

Porto, 2019



Joana Correia Silva

**Abordagem ortodôntica no tratamento de pacientes periodontais**

Universidade Fernando Pessoa

Faculdade de Ciências da Saúde

Porto, 2019

Joana Correia Silva

**Abordagem ortodôntica no tratamento de pacientes periodontais**

“Trabalho apresentado à Universidade Fernando Pessoa  
como parte dos requisitos para obtenção do grau de  
mestre em Medicina Dentária”

Assinatura: \_\_\_\_\_

## **Resumo**

Os pacientes adultos são uma realidade da Ortodontia moderna. É por isso necessário um tratamento personalizado na abordagem ortodôntica a estes pacientes, muitos deles com dentistrias, exodontias e problemas periodontais. A presente revisão bibliográfica tem como objetivo a realização de uma meta-análise de 28 casos clínicos, de pacientes periodontais, reportados na literatura. Investigou ainda como se procede ao tratamento ortodôntico neste tipo de pacientes, acompanhamento periodontal e outras especificidades do tratamento ortodôntico. Relativamente à metodologia, o presente trabalho teve por base três livros e a pesquisa bibliográfica de artigos científicos no motor de busca da *PubMed*. Com esta análise foi possível avaliar vários parâmetros como o acompanhamento periodontal, a duração do tratamento ortodôntico e os parâmetros periodontais iniciais e finais. Em cerca de 60 % dos casos houve uma melhoria da condição periodontal e a técnica auxiliar mais utilizada foi o recurso a TADs.

**Palavras-Chave:** Ortodontia, Periodontologia, Doença periodontal e Paciente adulto.

## **Abstract**

Adult patients are a reality in modern Orthodontics. Personalized treatment is necessary in the orthodontic approach to these patients, many of them with dentistry, tooth extraction and periodontal problems. This literature review aims to perform a meta-analysis of 28 clinical cases, of periodontal patients, reported in the literature. Also, it investigates how orthodontic treatment is performed in this type of patients, the periodontal follow-up and other specificities of orthodontic treatment. Regarding the methodology, the present work was based on three books and the bibliographical research of scientific articles in the scientific search engine (PubMed). With this analysis it was possible to evaluate several parameters such as, the periodontal follow-up, the duration of orthodontic treatment, and the initial and final periodontal parameters. In circa 60 % of the cases there was an improvement of the periodontal condition and the most used technique was the TADs.

**Keywords:** Orthodontics, Periodontics, Periodontal disease and Adult patient.

## **Dedicatória**

À minha família e ao esforço e dedicação que emprego na minha formação.

“Pedras no caminho?  
Guardo todas, um dia vou construir um castelo...”

*Fernando Pessoa*

## **Agradecimentos**

Neste pequeno espaço de todo o trabalho de dissertação quero apresentar os meus agradecimentos a quem me acompanhou e de alguma forma contribuiu, durante estes cinco anos, para a concretização do mestrado integrado em Medicina Dentária.

Quero antes de tudo agradecer ao corpo docente desta casa, o qual tive o privilégio de conhecer, pela transmissão de conhecimentos teóricos e clínicos. Individualmente, ao meu orientador Professor Tiago Bessa, pela disponibilidade, motivação e esclarecimento das inúmeras dúvidas no decorrer da execução deste trabalho. Também gostaria de agradecer ao Doutor Francisco Correia pela sua disponibilidade para o esclarecimento de algumas dúvidas.

Expresso também o meu agradecimento aos colegas e amigos que me acompanharam durante o meu percurso académico e, em particular, à minha binómia pela partilha de todos os momentos.

Um especial agradecimento ao meu namorado pela compreensão, ajuda e permanente motivação.

Quero também agradecer à minha família, e em especial aos meus pais, pela formação académica que me proporcionaram, às minhas irmãs pelo incentivo, e à minha sobrinha, por inconscientemente me proporcionar momentos de alegria.

## Índice geral

Resumo .....	v
Abstract.....	vi
Dedicatória.....	vii
Agradecimentos .....	viii
Índice geral .....	ix
Índice de tabelas .....	x
Índice de figuras .....	xi
Índice de abreviaturas .....	xii
I. Introdução .....	1
1. Materiais e métodos .....	2
II. Desenvolvimento .....	3
1. Ortodontia .....	3
i. Objetivos do tratamento ortodôntico em adultos .....	3
ii. Movimentos ortodônticos relevantes num periodonto reduzido (torque, intrusão e extrusão).....	4
iii. Repercussões do tratamento ortodôntico no periodonto .....	7
2. Relação Ortodontia - Periodontologia .....	8
i. Intervenção periodontal pré-ortodôntica .....	9
ii. Durante o tratamento ortodôntico .....	10
iii. Pós-tratamento ortodôntico .....	10
3. Abordagens alternativas e complementares ao tratamento ortodôntico convencional .....	11
i. Corticotomia .....	11
ii. Invisalign® .....	12
III. Discussão .....	13
IV. Conclusão.....	15
V. Bibliografia .....	16
VI. Anexos .....	20

## Índice de tabelas

<b>Tabela 1</b> - Resposta do ligamento periodontal (PDL) a forças aplicadas (Adaptado de Ong and Wang, 2002).....	20
--	----

## Índice de figuras

<b>Figura 1</b> - Diagrama de pesquisa. ....	2
<b>Figura 2</b> - Deslocamento apical do centro de resistência num periodonto reduzido (Adaptado de Melsen, 2012). ....	20
<b>Figura 3</b> - Aplicação de forças oclusais e horizontais em dentes comprometidos periodontalmente (Adaptado de Melsen, 2012). ....	20
<b>Figura 4</b> - Distribuição de casos clínicos por género. ....	21
<b>Figura 5</b> - Distribuição de casos clínicos por idade. ....	21
<b>Figura 6</b> - Distribuição de casos clínicos por análise radiográfica. ....	21
<b>Figura 7</b> - Distribuição de casos clínicos por análise periodontal. ....	21
<b>Figura 8</b> - Distribuição de casos clínicos por análise cefalométrica. ....	21
<b>Figura 9</b> - Distribuição de casos clínicos por periodontite. ....	21
<b>Figura 10</b> - Distribuição de casos clínicos por acompanhamento periodontal. ....	21
<b>Figura 11</b> - Distribuição de casos clínicos por duração do tratamento ortodôntico. ....	21
<b>Figura 12</b> - Distribuição de casos clínicos por cirurgia periodontal. ....	21
<b>Figura 13</b> - Distribuição de casos clínicos por parâmetros periodontais. ....	21
<b>Figura 14</b> - Distribuição de casos clínicos por BOP. ....	21
<b>Figura 15</b> - Distribuição de casos clínicos por biomecânica. ....	21
<b>Figura 16</b> - Distribuição de casos clínicos por métodos subtrativos. ....	21

## **Índice de abreviaturas**

**AAO** - Associação Americana de Ortodontistas

**BOP** - Sangramento na sondagem

**CAL** - “Clinical Attachment Loss” (perda de inserção clínica)

**CBCT** - “Cone Beam Computer Tomography”

**NR** - Não referenciado

**OPG** - Ortopantomografia

**PAOO** - Ortodontia osteogénica acelerada periodontalmente

**PDL** - Ligamento periodontal

**PMT** - “Periodontal Maintenance Therapy” (tratamento periodontal de manutenção)

**PS** - Profundidade de sondagem

**RG** - Recessão gengival

**RTG** - Regeneração tecidual guiada

**TADs** - “Temporary Anchorage Devices” (dispositivos temporários de ancoragem)

## I. Introdução

A Ortodontia tem um papel preponderante na conservação do aparelho estomatognático e adequado posicionamento dentário. Atualmente, verifica-se um aumento da procura de tratamento ortodôntico por pacientes adultos, pacientes estes subdivididos em adultos jovens e adultos idosos (idade superior a 40 anos) (Melsen, 2012).

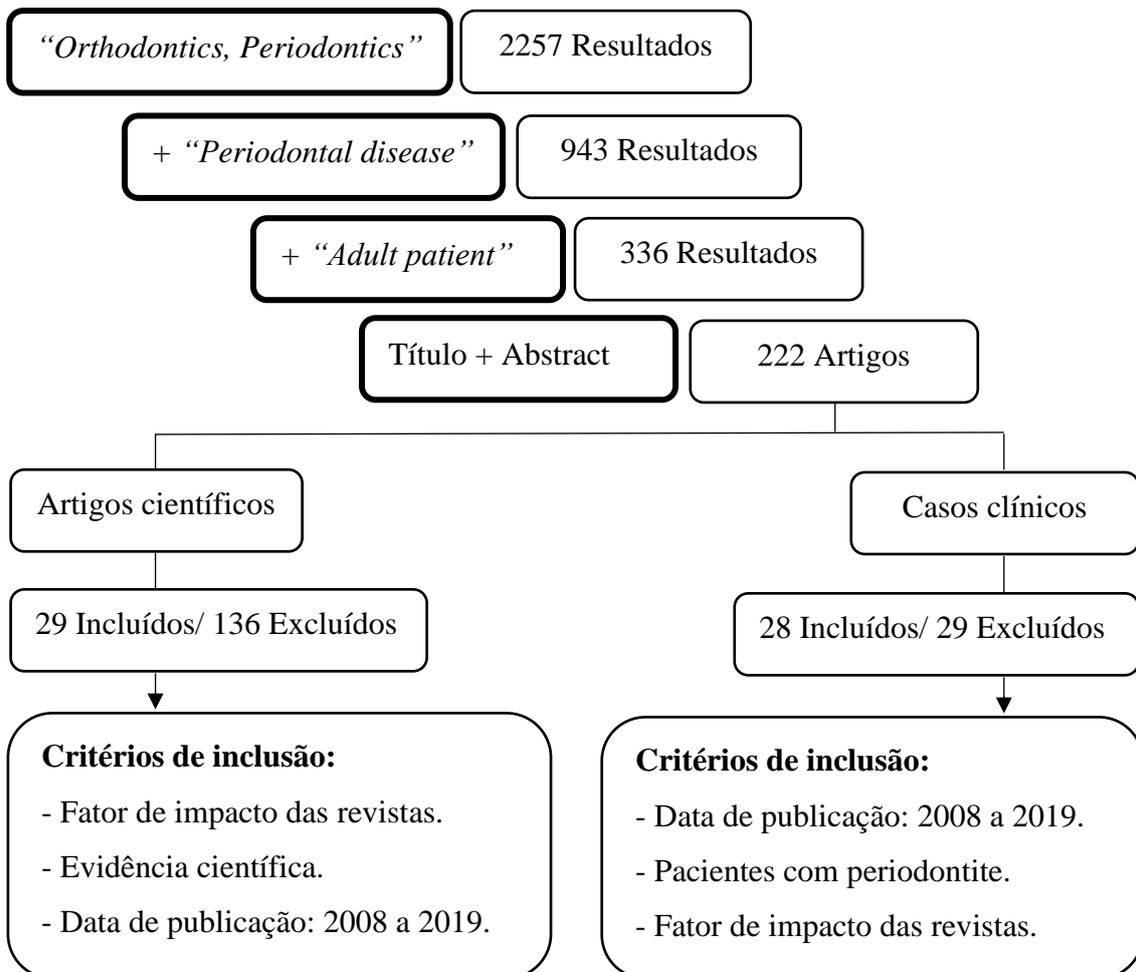
A doença periodontal afeta os tecidos de suporte, o periodonto, a gengiva, o ligamento periodontal (PDL), o cemento da raiz e o osso alveolar (Lindhe e Lang, 2015). O acúmulo de placa dentária e, por conseguinte, de biofilme microbiano inicia a primeira etapa da doença periodontal, a gengivite. A gengivite, caracterizada pela inflamação das gengivas, se não for tratada poderá evoluir para periodontite, ocorrendo destruição da gengiva, ligamento e osso, conduzindo à formação de bolsas periodontais e possível perda dentária (Molon *et al.*, 2014).

A periodontite é uma doença crônica inflamatória comum nos adultos, sendo considerada um problema de saúde pública, e apresentando uma prevalência de 36% a 71%, em estudos europeus e norte americanos (Holde *et al.*, 2017). A melhoria das sequelas causadas pela periodontite, tem incitado os pacientes adultos na adesão ao tratamento ortodôntico (Gkantidis *et al.*, 2010).

O principal objetivo deste trabalho consiste na realização de uma meta-análise, mediante a análise de casos clínicos reportados na literatura (2008 a 2019), de pacientes com periodontite que realizaram tratamento ortodôntico.

## 1. Materiais e métodos

A presente revisão da literatura teve como base três livros e a pesquisa bibliográfica de artigos científicos no motor de busca da *PubMed*, empregando como palavras-chave: *Orthodontics*, *Periodontics*, *Periodontal disease* e *Adult patient*. Esta revisão teve ainda em consideração o fator de impacto das revistas, a pirâmide de evidência científica e o período de publicações (2008 a 2019). Não obstante, foram adicionados artigos de casos clínicos, além de publicações anteriores a 2008 extremamente relevantes para o tema (Figura 1). Os artigos anteriores a 2008 que foram selecionados cumpriam os primeiros dois critérios de inclusão, sendo de extrema relevância. Os artigos e casos clínicos selecionados estão redigidos majoritariamente em inglês.



**Figura 1** - Diagrama de pesquisa.

## II. Desenvolvimento

### 1. Ortodontia

Ortodontia é uma área de especialidade da Medicina Dentária que visa a correção da posição dentária, ortopédica das bases ósseas maxilares e funcional. Promovendo o equilíbrio do aparelho estomatognático e respeitando a posição de maior harmonia entre dentes, maxilares e tecidos moles. O termo “*Ortodontia*” deriva do grego: “*Orthos*” que significa certo ou correto, e “*Odontos*” que significa dente.

#### i. Objetivos do tratamento ortodôntico em adultos

Atualmente, verifica-se um aumento da adesão de indivíduos adultos ao tratamento ortodôntico (Tavares *et al.*, 2013; Carnio *et al.*, 2015; Kang *et al.*, 2015). Pacientes adultos, que comparativamente com os pacientes jovens, apresentam maior incidência de periodontite crônica, diminuição do osso de suporte, mobilidade ou perda de peças dentárias, assim como perda de inserção (Serrano e Gómez, 2015; Russell e Mendieta, 2016). Constata-se ainda que a periodontite crônica é mais prevalente em adultos com idade > 30 anos (Molon *et al.*, 2014).

Segundo (Buttke e Proffit, 1999), o tratamento ortodôntico em adultos pode ser classificado em dois tipos: o adjuntivo (movimento dentário a fim de facilitar outros procedimentos dentários necessários para controlar a doença e restaurar a função) e o compreensivo (compreende o tratamento ortodôntico único ou multidisciplinar). Este último permite equilibrar a estética dentária e facial, estabelecer uma oclusão ideal e, a longo prazo, adquirir estabilidade dento-alveolar.

De acordo com um estudo realizado no Reino Unido, numa amostra de 724 respostas a questionários, foi possível concluir que as faixas etárias em tratamento ortodôntico mais reportadas foram a dos 26 - 35 anos (73,9 % dos entrevistados) e a dos 36 - 45 anos (64,6 % dos entrevistados). Verificou-se ainda que a percentagem média de adultos submetidos apenas a tratamento ortodôntico único foi de 72,5 %, enquanto 22,8 % foram sujeitos a tratamento ortodôntico multidisciplinar. As áreas mais frequentemente envolvidas no

tratamento multidisciplinar foram: Restauradora (84,5 %), Periodontologia (34 %) e Cirurgia oral (24,7 %) (Cedro *et al.*, 2010).

As principais razões que orientam os pacientes adultos para o tratamento ortodôntico são: alinhar os dentes, melhorar o sorriso e aparência facial, fechar diastemas e melhorar a mordida. Em contrapartida, o tratamento ortodôntico nos indivíduos adultos apresenta alguns desafios, como problemas periodontais, falta de dentes ou dentes com grandes restaurações, predomínio de disfunção temporomandibular, desgaste dentário e requisitos estéticos. (Christensen e Luther, 2015).

Os problemas periodontais podem ser provocados pela periodontite, caracterizada pela infecção bacteriana e inflamação crônica dos tecidos que suportam os dentes (periodonto). A periodontite origina a formação de bolsas periodontais com aumento de PS (profundidade de sondagem), perda de inserção, reabsorção do osso alveolar, recessão gengival, aumento de mobilidade dentária e possível perda dentária (Barros *et al.*, 2013; Preshaw, 2015).

Nos pacientes adultos é preponderante uma boa história clínica e dentária, bem como saber gerir as suas preocupações e expectativas (Newton e Cunningham, 2013).

- ii. Movimentos ortodônticos relevantes num periodonto reduzido (torque, intrusão e extrusão)

O ligamento periodontal apresenta um comportamento biomecânico complexo. As suas características mecânicas são importantes durante a mastigação, movimento ortodôntico e em pacientes com periodontite crônica (Keilig *et al.*, 2016). Uma das características que difere os pacientes com periodonto saudável dos pacientes periodontalmente comprometidos é a redução da área do ligamento periodontal. Deste modo, ao ser aplicada uma força, esta não apresentará as mesmas condições biológicas e biomecânicas nos dois tipos de periodonto (Gkantidis *et al.*, 2010).

O movimento ortodôntico produz áreas de tensão e pressão dentro do ligamento periodontal provocando um processo inflamatório. Desse processo resulta a reabsorção

óssea (nas áreas de pressão) e aposição óssea (nas áreas de tensão óssea) do periodonto. Este processo é multicelular e envolve uma interação mediada por citocinas dos fibroblastos do ligamento periodontal, osteoclastos, osteoblastos, linfócitos T e outras células imunitárias. Os fibroblastos presentes no ligamento periodontal apresentam assim um papel essencial na mediação dos processos inflamatórios e na reversão tecidual associadas ao movimento dentário e periodontite (Meikle, 2005).

A utilização de aparelhos ortodônticos para a execução de movimentos ortodônticos apresenta alguns limites, uma vez que existem vários fatores que podem afetar a extensão e a estabilidade do movimento dentário. De realçar, a anatomia alveolar óssea, o nível de inserção periodontal, a pressão aplicada nos tecidos moles, forças neuromusculares e relações labiais (Antoun *et al.*, 2017).

Na realização de movimentos ortodônticos é aconselhável a utilização de forças leves, controladas, contínuas, de forma eficiente e com intervalos de ativação longos (reportado em 19 casos clínicos). Para deste modo, reduzir a quantidade de reabsorção radicular (ver anexo, Tabela 1) (Barros *et al.*, 2013; Tavares *et al.*, 2013; Xie *et al.*, 2014; Ishihara *et al.*, 2015; Kang *et al.*, 2015; Taira *et al.*, 2018).

Num periodonto reduzido é necessário ter em atenção que o centro de resistência sofre um deslocamento apical, já que os níveis de osso marginal se encontram alterados (ver anexo, Figura 2) (Bhatia, 2015). Assim, forças oclusais aplicadas nos dentes comprometidos periodontalmente levam à extrusão dos mesmos, e as forças horizontais que atuam na parede alveolar oblíqua provocam o cisalhamento originando forças migratórias (ver anexo, Figura 3) (Melsen, 2012).

O movimento ortodôntico em dentes com defeitos infra-ósseos modifica a morfologia do defeito e reduz a PS. Verifica-se ainda uma melhoria na cicatrização óssea em defeitos periodontais após o movimento ortodôntico (Pinho *et al.*, 2012; Molon *et al.*, 2014; Ahn *et al.*, 2018).

Segundo (Tian *et al.*, 2015), o torque adequado de um dente é indispensável na obtenção de uma boa oclusão e estabilidade do tratamento. Para manter uma condição periodontal estável durante e após o tratamento ortodôntico, deve-se avaliar a espessura óssea alveolar para a realização de qualquer movimento ortodôntico. Deve ter-se em atenção que um

excessivo torque na coroa, por lingual, provocará a redução do volume ósseo, aumentando assim o risco de lesão a nível periodontal.

No movimento de intrusão é necessário ter em atenção o controlo de placa bacteriana, uma vez que o comprometimento dos tecidos marginais, com consequente resposta inflamatória, poderá ter como causa o deslocamento da placa bacteriana supragengival para infragengival (Bhatia, 2015). Também possibilita a deposição óssea nas superfícies labiais e palatinas do processo alveolar, e na proximidade dos ápices radiculares. Além disso, parece reduzir o risco de degradação óssea marginal (Pinho *et al.*, 2012; Agarwal *et al.*, 2014). A força ideal para a intrusão de dentes periodontalmente comprometidos é de cerca de 5 a 15 g por dente e a linha de ação da força deve passar perto do centro de resistência (Pinho *et al.*, 2012).

Num estudo realizado por (Zasčiurinskienė *et al.*, 2019) analisou-se o risco de reabsorção radicular apical externa após o tratamento ortodôntico em 50 pacientes com doença periodontal, e averiguou-se de que forma a intrusão dos incisivos superiores influenciava esse parâmetro. Os investigadores constataram que o risco de reabsorção radicular apical externa foi de 81 % em todos os dentes unirradiculares tratados. Adicionalmente, a extensão desta reabsorção foi influenciada um pouco pela duração do tratamento (> 18 meses), mas também pela mudança no ângulo de inclinação e quantidade de intrusão do incisivo central maxilar mais proinclinado.

O movimento de extrusão tem sido defendido como um método eficaz para: o manuseamento de defeitos infra-ósseos de uma e duas paredes; a redução de profundidade de sondagem (PS) de bolsas periodontais; o aumento da zona de gengiva aderida; o desenvolvimento ósseo para a colocação de um implante; a posição da margem gengival (Barros *et al.*, 2013). Este movimento deve ser executado de forma lenta porque a extrusão ocorre rápido, o que pode comprometer a rutura do feixe vâsculo-nervoso apical e possível necrose pulpar (Silva, 2007).

Num estudo clínico realizado em 10 pacientes que sofreram extrusão ortodôntica dos incisivos mandibulares, avaliou-se a taxa de acompanhamento gengival durante o movimento, as alterações nas larguras da gengiva inserida e da gengiva queratinizada. Nesse estudo verificou-se que a largura da gengiva aderida, da gengiva queratinizada e o comprimento clínico da coroa aumentaram significativamente após o tratamento. Além disso, os autores concluíram que a extrusão destes dentes moveu, na mesma direção, a

margem gengival em cerca de 80 % e a junção mucogengival em cerca de 52,5 %. Também se verificou que a PS das bolsas periodontais foi reduzida (Pikdoken *et al.*, 2009).

Em pacientes com áreas de edentulismo parcial e quantidades limitadas de suporte ósseo alveolar é difícil obter uma ancoragem adequada para a movimentação ortodôntica. Em dentes com comprometimento periodontal pode ocorrer ainda um agravamento periodontal ou perda dentária durante o tratamento. Assim, a utilização de dispositivos temporários de ancoragem (TADs), como meio de ancoragem, tornou-se uma realidade clínica (Agarwal *et al.*, 2014; Bhatia, 2015).

### iii. Repercussões do tratamento ortodôntico no periodonto

O tratamento ortodôntico apresenta efeitos positivos, já que permite estabelecer uma boa relação oclusal (corrigindo a posição dos maxilares, deformidades na dentição e má oclusão) e, paralelamente, melhora a estética dentária promovendo condições para melhorar a saúde gengival (Gorbunkova *et al.*, 2016).

No entanto, o tratamento ortodôntico também pode apresentar efeitos negativos no periodonto, como a reabsorção radicular ou implicações periodontais (perda de osso alveolar, perda de inserção periodontal, gengivite, periodontite, recessão gengival ou hipertrofia, deiscências e fenestrações). Adicionalmente, a colocação de um aparelho ortodôntico induz alterações qualitativas e quantitativas transitórias da microbiota intraoral, sendo parcialmente normalizadas após remoção do aparelho ortodôntico (Singh e Batra, 2014; Papageorgiou *et al.*, 2018).

Portanto, o tratamento ortodôntico pode ser considerado um fator predisponente para doença periodontal, uma vez que, na presença de um aparelho ortodôntico fixo, o controle da placa bacteriana será mais difícil de executar (Gkantidis *et al.*, 2010). Contrariamente, uma boa relação oclusal com um alinhamento dentário correto contribui para a melhoria da higiene oral e, por sua vez, poderá viabilizar um periodonto mais saudável (Singh e Batra, 2014).

## 2. Relação Ortodontia - Periodontologia

Na presença de pacientes adultos é necessário fazer uma avaliação periodontal antes do tratamento ortodôntico, independentemente de já terem recebido ou não tratamento periodontal. O tratamento ortodôntico não é uma contraindicação em pacientes com periodontite controlada e pode melhorar as condições dos dentes afetados (Janson *et al.*, 2011; Carnio *et al.*, 2015; Serrano e Gómez, 2015; Russell e Mendieta, 2016).

A avaliação periodontal deverá incluir um periodontograma, que se traduz na análise de um conjunto de parâmetros, nomeadamente placa dentária, sangramento na sondagem (BOP), supuração, PS, recessão gengival (RG), lesão de furca e mobilidade de todas as peças dentárias. Estas informações permitem influir sobre o estado do periodonto. Adicionalmente, será necessário avaliar a altura e a configuração do osso alveolar através da análise radiográfica, particularmente por ortopantomografia (OPG), bitewings e periapicais (Lindhe e Lang, 2015).

A doença periodontal provoca algumas sequelas, nomeadamente, a ausência de papilas interdentárias (e conseqüente formação de triângulos negros), migração dentária (diastemas e apinhamento), sobre-erupção, perda de dentes, pro-inclinação de dentes anteriores maxilares e oclusão traumática (Tavares *et al.*, 2013). Estas sequelas dificultam a realização de uma higiene oral adequada e afetam o sistema estomatognático a nível funcional e estético (Xie *et al.*, 2014). Assim, a Ortodontia pode corrigir os dentes mal posicionados, aliviar o trauma oclusal, estabilizar a dentição, facilitar a higiene oral e melhorar a saúde periodontal (Nakamura *et al.*, 2013; Tavares *et al.*, 2013; Molon *et al.*, 2014; Ishihara *et al.*, 2015).

Tendo em conta as diretrizes da Associação Americana de Ortodontistas (AAO) e a Academia Americana de Periodontologia, antes de iniciar o tratamento ortodôntico em pacientes adultos é necessário a realização de *bitewings* e periapicais dos dentes anteriores. Além disso, um periodontograma total será uma informação razoável (Christensen e Luther, 2015). Adicionalmente, a AAO preconiza a realização de radiografia panorâmica (OPG) e telerradiografia de perfil na primeira consulta de ortodontia para estes pacientes.

De acordo com (Susin *et al.*, 2014), o tratamento ortodôntico num doente periodontal deve seguir uma divisão em 3 fases: a fase pré-ortodôntica, a fase do tratamento ortodôntico e a fase pós-tratamento ortodôntico.

i. Intervenção periodontal pré-ortodôntica.

Antes de iniciar o tratamento ortodôntico é necessário, em casos de pacientes com problemas periodontais (nomeadamente periodontite), educar o paciente para a prática de uma correta higiene oral, e aplicar o tratamento periodontal não cirúrgico (Melsen, 2012). Uma correta higiene oral deve incluir o método de escovagem de Bass e a utilização de escovilhões para a higienização das áreas interproximais (Xie *et al.*, 2014).

O tratamento ortodôntico ativo só é iniciado quando o paciente cumpre com o protocolo de higiene oral. Se não existir este controlo adequado, o tratamento ortodôntico será adiado até que este pré-requisito (controlo satisfatório da placa) seja alcançado (Serrano e Gómez, 2015). Não obstante, é necessário realizar uma avaliação periodontal clínica (avalia-se a PS, a mobilidade dentária e a recessão gengival em todas as peças dentárias) e radiográfica.

Nesta fase é necessário referenciar o paciente para um periodontologista, o que permitirá um acompanhamento personalizado (Levin *et al.*, 2012). Adicionalmente, é necessário um período de observação e remodelação do tecido periodontal de 2 a 4 meses, antes de se prosseguir para o tratamento ortodôntico ativo (Tavares *et al.*, 2013; Agarwal *et al.*, 2014).

Na tentativa de averiguar a validade do tratamento ortodôntico, após a realização de regeneração tecidual guiada (RTG), foram avaliados 14 pacientes com defeitos intraósseos graves e migração dentária patológica num estudo efetuado por (Ghezzi *et al.*, 2008). Nesse estudo apurou-se a existência de significância estatística ( $P < 0,01$ ) desde a *baseline* até um ano após a RTG, com uma redução média de profundidade de sondagem de  $5,57 \pm 1,55$  mm, e ganho de nível de inserção clínico de  $5,86 \pm 1,74$  mm. Os autores referem ainda a possibilidade de uma abordagem ortodôntica-periodontal que previna a lesão do local regenerado e promova o aumento da altura da papila (comprovada em 9 pacientes).

De facto, a abordagem regenerativa poderá realizar-se antes do tratamento ortodôntico (Ghezzi *et al.*, 2008). No entanto, na presença de um ou mais dentes anteriores alongados, com um amplo espaço entre eles, uma possível abordagem terapêutica para a remodelação óssea alveolar seria a intrusão ortodôntica com fibrotomia supracrestal circunferencial seguida de regeneração tecidual guiada. Deste modo, a cirurgia de regeneração seria realizada após o tratamento ortodôntico (Cao *et al.*, 2015).

#### ii. Durante o tratamento ortodôntico

Deve ser realizada uma radiografia panorâmica (6 em 6 meses) para o controlo geral dos níveis ósseos, *bitewings* na zona posterior (molares e pré-molares) e periapicais nos incisivos (maxilares e mandibulares) (Melsen, 2012).

As consultas com o periodontologista devem ser efetuadas a cada 3 meses durante o tratamento ortodôntico (Zhang *et al.*, 2017). Devem ser individualizadas da consulta do ortodontista (4 a 6 semanas), onde para além do ajuste no aparelho ortodôntico, se efetuará procedimentos de higiene oral e controlo de placa. A avaliação periodontal clínica (nomeadamente a sondagem periodontal) deverá ser efetuada a cada 6 meses (Levin *et al.*, 2012). Nesta fase, o tratamento periodontal de manutenção (PMT) é indispensável para que a doença periodontal não fique descontrolada (Zaveri, 2016).

Numa revisão sistemática realizada por (Tsihlaki *et al.*, 2016), averiguou-se que a duração média do tratamento ortodôntico nos 22 estudos incluídos, envolvendo 1089 participantes, foi de 19,9 meses. A duração excessiva do tratamento ortodôntico tem sido diretamente relacionada com uma maior suscetibilidade a consequências iatrogénicas resultantes do tratamento ortodôntico, nomeadamente, reabsorção radicular e condições induzidas por placa bacteriana.

#### iii. Pós-tratamento ortodôntico

Terminado o tratamento ortodôntico ativo e remoção do aparelho ortodôntico, o paciente que apresenta perda óssea tem de continuar com o PMT. É ainda aconselhado, uma vez por ano, realizar um controlo radiográfico e uma avaliação periodontal clínica (Levin *et*

*al.*, 2012; Melsen, 2012). De realçar que o PMT deve ser considerado em todas as fases do tratamento do paciente periodontal (referenciado em 16 casos clínicos) (Kang *et al.*, 2015; Serrano e Gómez, 2015; Russell e Mendieta, 2016; Zaveri, 2016; Zhang *et al.*, 2017).

O desenvolvimento de recessão gengival durante e após o tratamento ortodôntico pode ser um problema que poderá ser provocado pela excessiva pro-inclinação e expansão do arco (Singh e Batra, 2014). Não obstante, os três fatores principalmente associados à recessão gengival são: o biótipo gengival fino, as condições mucogengivais e a história de doença periodontal inflamatória e/ou progressão da recessão gengival (Merijohn, 2016).

Segundo (Nibali *et al.*, 2017), a abordagem terapêutica em pacientes suscetíveis à recessão gengival passa por promover uma ótima higiene oral, o uso de um enxerto gengival livre com a remoção do freio (caso este esteja presente), e evitar expansões excessivas. O ortodontista deve ainda precaver-se e considerar extrações dentárias, redução do esmalte interproximal; e avaliar a necessidade de um enxerto mucogengival após o tratamento ortodôntico.

O recobrimento radicular deve ser efetuado após o tratamento ortodôntico, já que, as recessões gengivais poderão agravar com o tratamento ortodôntico (Nibali *et al.*, 2017). Contudo, na literatura já se pondera um enxerto mucogengival antes do tratamento ortodôntico, em situações em que se prognostique recessão gengival (Kloukos *et al.*, 2014), como na inclinação de incisivos com uma tábua óssea vestibular muito fina e com um biótipo gengival fino. De salientar que não existe na literatura consenso relativamente ao aumento dos tecidos moles antes do tratamento ortodôntico (Kloukos *et al.*, 2014).

### **3. Abordagens alternativas e complementares ao tratamento ortodôntico convencional**

#### **i. Corticotomia**

A corticotomia aumenta o volume ósseo à volta dos dentes que vão sofrer movimentação, reduz a frequência de fenestração, deiscência e recessão gengival, garantindo assim estabilidade a longo prazo do resultado ortodôntico. Não obstante, permite a redução do tempo de tratamento (um terço a um quarto do tempo normalmente necessário para tratar a maioria das más oclusões dentárias), pode ser alcançado maior grau de movimento, reduz necessidade de extrações, aumenta o suporte periodontal e reduz a frequência de reabsorção radicular externa apical (Wilcko e Wilcko, 2013).

De acordo com uma revisão sistemática e meta-análise foi possível averiguar uma melhoria significativa na saúde periodontal (PS, reabsorção radicular e densidade óssea) de pacientes submetidos a ortodontia osteogénica acelerada periodontalmente (PAOO) para acelerar o tratamento ortodôntico. Porém, serão necessários mais estudos que permitam avaliar o tratamento com PAOO (Kamal *et al.*, 2019).

## ii. Invisalign®

De modo a comparar a saúde periodontal e as alterações microbiológicas, em pacientes adultos a realizar tratamento ortodôntico fixo ou removível (Invisalign®), (Levrini *et al.*, 2015) efetuaram um estudo onde constataram que o grupo que recebeu aparelho ortodôntico fixo apresentavam uma maior acumulação e retenção de locais com placa bacteriana do que o grupo com Invisalign®. Esta constatação poderá estar relacionada com a maior facilidade de procedimentos de higiene oral com o uso do Invisalign®. Todavia, apesar do tratamento com aparelho fixo apresentar valores inferiores quanto à saúde periodontal, não é sugerido evitar este tratamento em pacientes adultos, uma vez que, os alinhadores ainda se encontram limitados a alguns tratamentos (Levrini *et al.*, 2015; Galan-Lopez *et al.*, 2019).

Assim, o Invisalign® poderá ser uma opção nestes pacientes, uma vez que, apresenta menor acumulação e retenção de placa comparativamente com o aparelho ortodôntico fixo. Contudo ainda apresenta limitações.

### III. Discussão

A presente análise contempla 28 casos clínicos, onde se agruparam alguns parâmetros relevantes para o tema como: gênero; idade; história médica; hábitos de vida; análise radiográfica, periodontal e cefalométrica; diagnóstico periodontal; acompanhamento periodontal antes/durante/após o tratamento ortodôntico; duração do tratamento ortodôntico; realização de cirurgia periodontal; parâmetros periodontais [PS, perda de inserção clínica (CAL), BOP, RG e nível ósseo]; e as considerações do tratamento ortodôntico em pacientes periodontais.

Tendo em conta a análise realizada em pacientes adultos pôde observar-se que 22 casos clínicos se referem a pacientes do sexo feminino (ver anexo, Figura 4). Averiguou-se ainda que a idade apresentava uma distribuição equitativa nas faixas etárias [26-35] anos, [36-45] anos e > 45 anos. Adicionalmente, verificou-se que cerca de 60 % dos casos (17 casos) os pacientes iniciaram o tratamento após os 36 anos (ver anexo, Figura 5).

No que diz respeito a parâmetros como a história médica e os hábitos de vida verificou-se, respetivamente, que em 11 e 19 casos não são referenciadas quaisquer tipo de informações. A partir da análise radiográfica quase metade dos casos (13 casos) realizaram OPG, telerradiografia de perfil e radiografias periapicais. No entanto, em nenhum caso se mencionou a realização de *bitewings* (ver anexo, Figura 6).

Cerca de 60 % dos casos (17 casos) referenciaram uma análise periodontal, recorrendo a tabelas ou a um Periodontograma. Contudo, nem todos utilizaram um periodontograma total na exposição dos mesmos (ver anexo, Figura 7). Relativamente à análise cefalométrica, mais de metade dos casos (16 casos) apresentaram uma tabela/quadro com os respetivos valores da análise. Foram ainda expostas sobreposições cefalométricas em 18 casos, onde se pode comparar a situação inicial e o resultado final (ver anexo, Figura 8).

No diagnóstico periodontal cerca de 60 % dos casos (17 casos) referenciaram pacientes com periodontite crónica. Este facto era expectável, uma vez que, mais de metade dos casos analisados referem-se a pacientes com idade  $\geq 36$  anos. (ver anexo, Figura 9).

Todos os casos clínicos (28 casos) realizaram uma intervenção periodontal antes de iniciar o tratamento ortodôntico ativo. Adicionalmente, apesar de ser de extrema

importância, dos 28 casos clínicos avaliados, apenas 4 referenciaram o período de remodelação ou observação, sendo este de 2 a 4 meses antes do tratamento ortodôntico ativo. No entanto, 15 casos referiram um acompanhamento periodontal  $\leq 3$  em 3 meses durante o tratamento ortodôntico, e 10 casos reportaram um acompanhamento periodontal  $\leq 12$  em 12 meses após tratamento ortodôntico. Estes dois últimos dados revelam um maior cuidado no acompanhamento da situação periodontal. Desta forma, com intervalos mais reduzidos pretenderão precaver complicações no tratamento ou recidivas (ver anexo, Figura 10).

Quase metade dos casos clínicos (13 casos) apresentaram uma duração do tratamento ortodôntico  $> 19,9$  meses, o que poderá estar relacionado com a condição periodontal e os cuidados redobrados no movimento ortodôntico (ver anexo, Figura 11).

No que diz respeito à cirurgia periodontal 4 casos reportaram a realização de cirurgia regenerativa pré-ortodôntica. Por outro lado, nenhum caso referenciou cirurgia regenerativa pós-ortodôntica (ver anexo, Figura 12). Adicionalmente, 3 casos relataram a realização de cirurgia de recobrimento radicular pós-ortodôntica, enquanto nenhum caso se referenciou cirurgia de recobrimento radicular pré-ortodôntica (ver anexo, Figura 12).

No que se refere aos parâmetros periodontais constatou-se que 17 casos obtiveram ganho do nível ósseo e em 5 casos o nível ósseo manteve-se. Em 6 casos verificou-se uma melhoria na RG e em 4 casos esta manteve-se inalterada. Constatou-se também que 17 casos apresentaram uma redução da PS e o parâmetro CAL só foi referenciado em 4 casos clínicos, verificando-se a sua redução no final do tratamento. Assim, cerca de 60 % dos casos (17 casos) apresentaram um ganho de nível ósseo e uma redução na PS (ver anexo, Figura 13). Quanto ao parâmetro BOP foi possível averiguar que dos 13 casos que apresentaram BOP no início do tratamento, 4 deles não apresentaram BOP e 2 em deles diminuiu o BOP no final do tratamento (ver anexo, Figura 14).

Na análise dos casos clínicos foi apresentado um caso (Rivas e Fernández, 2015) de periodontite crônica generalizada severa, onde se realizou uma corticotomia para acelerar o movimento dentário. Este procedimento poderá ser vantajoso nos pacientes com periodontite na medida em que permite a melhoria da saúde gengival e, concomitantemente, reduz a duração do tratamento ortodôntico.

As considerações do tratamento ortodôntico em pacientes periodontais indicadas ao longo dos casos clínicos foram: forças ortodônticas ligeiras, contínuas e o controle da direção da força; as radiografias periapicais; a biomecânica (ver Anexo, Figura 15); o controle do movimento de torque e na realização do movimento intrusivo; a realização de métodos subtrativos (ver anexo, Figura 16); a contenção de longa duração; e o PMT.

#### **IV. Conclusão**

Da realização desta meta-análise verificou-se que cerca de 60 % dos casos clínicos, de pacientes periodontais que realizaram tratamento ortodôntico, apontaram para uma melhoria da situação periodontal.

As forças ortodônticas ligeiras e contínuas são preponderantes, para que não ocorra agravamento da situação periodontal e possível perda dentária, sendo reportadas em cerca de 68 % dos casos clínicos.

A maioria dos artigos não segue uma metodologia standard.

## V. Bibliografia

American Association of Orthodontists. [Em linha]. Disponível em < <https://www.aaoinfo.org/blog/parent-s-guide-post/initial-consultation/>>. [Consultado em 09/07/2019].

Agarwal, S. *et al.* (2014). Interdisciplinary treatment of a periodontally compromised adult patient with multiple missing posterior teeth. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 145(2), pp. 238-248.

Ahn, J. C. *et al.* (2018). Interdisciplinary treatment of a patient with multiple missing teeth and periodontitis. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 153(2), pp. 278-289.

Antoun, J. S. *et al.* (2017). Effect of orthodontic treatment on the periodontal tissues. *Periodontology 2000*, 74(1), pp. 140-157.

Barros, L. A. B. D. *et al.* (2013). Six-year follow-up of maxillary anterior rehabilitation with forced orthodontic extrusion: Achieving esthetic excellence with a multidisciplinary approach. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 144(4), pp. 607-615.

Bhatia, S. (2015). Managing a case of crowding with associated severe periodontitis. *Medical Journal Armed Forces India*, 74(1), pp. 78-81.

Buttke, T. M. e Proffit, W. R. (1999). Referring adult patients for orthodontic treatment. *Journal of the American Dental Association*, 130(1), pp. 73-79.

Cao, T. *et al.* (2015). Combined orthodontic-periodontal treatment in periodontal patients with anteriorly displaced incisors. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 148(5), pp. 805-813.

Carnio, J. *et al.* (2015). Nonsurgical periodontal therapy to treat a case of severe periodontitis: A 12-year follow-up. *Journal of the American Dental Association*, 146(8), pp. 631-637.

Cázares, E. R. e López, R. G. (2010). Tratamiento de ortodoncia en el paciente adulto periodontalmente comprometido: Caso clínico. *Revista Odontologica Mexicana*, 14(3), pp. 177-184.

Cedro, M. K., Moles, D. R. e Hodges, S. J. (2010). Adult orthodontics — who's doing what?. *Journal of Orthodontics*, 37(2), pp. 107-117.

Christensen, L. e Luther, F. (2015). Adults seeking orthodontic treatment: Expectations, periodontal and TMD issues. *British Dental Journal*, 218(3), pp. 111-117.

Closs, L. Q. *et al.* (2010). Combined periodontal and orthodontic treatment in a patient with aggressive periodontitis: a 9-year follow-up report. *World journal of orthodontics*, 11(3), pp. 291-7.

Derton, N. *et al.* (2011). Orthodontic treatment in periodontal patients: A case report with 7 years follow-up. *International Orthodontics*, 9(1), pp. 92-109.

Galan-Lopez, L., Barcia-Gonzalez, J. e Plasencia, E. (2019). A systematic review of the accuracy and efficiency of dental movements with Invisalign. *The Korean Journal of Orthodontics*, 49(3), pp. 140-149.

Ghezzi, C. *et al.* (2008). Orthodontic treatment of periodontally involved teeth after tissue regeneration. *The International journal of periodontics & restorative dentistry*, 28(6), pp. 559-67.

Gkantidis, N., Christou, P. e Topouzelis, N. (2010). The orthodontic-periodontic interrelationship in integrated treatment challenges: A systematic review. *Journal of Oral Rehabilitation*, 37(5), pp. 377-390.

Gorbunkova, A. *et al.* (2016). Impact of Orthodontic Treatment on Periodontal Tissues: A Narrative Review of Multidisciplinary Literature. *International Journal of Dentistry*, 2016(Dezembro 2015), pp. 1-9.

Halimi, A. e Zaoui, F. (2013). Surgical-orthodontic treatment of patients suffering from severe periodontal disorders – A clinical case study. *International Orthodontics*, 11(3), pp. 314-332.

Holde, G. E. *et al.* (2017). Periodontitis Prevalence and Severity in Adults: A Cross-Sectional Study in

- Norwegian Circumpolar Communities. *Journal of Periodontology*, 88(10), pp. 1012-1022.
- Inocencio, F. e Sandhu, H. S. (2008). Interdental papilla reconstruction combining periodontal and orthodontic therapy in adult periodontal patients: A case report. *Journal of the Canadian Dental Association*, 74(6), pp. 531-5.
- Ishihara, Y. *et al.* (2015). Interdisciplinary orthodontic treatment for a patient with generalized aggressive periodontitis: Assessment of IgG antibodies to identify type of periodontitis and correct timing of treatment. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 147(6), pp. 766-780.
- Jang, I. *et al.* (2019). Application of Enamel Matrix Derivative and Intrusive Orthodontic Movement in the Treatment of Vertical Bony Defects: A Case Report. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 39(1), pp. 73-81.
- Janson, M., Janson, G. e Murillo-Goizueta, O. E. F. (2011). A modified orthodontic protocol for advanced periodontal disease in Class II division 1 malocclusion. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 139(4), pp. S133-S144.
- Kamal, A. T. *et al.* (2019). Does periodontally accelerated osteogenic orthodontics improve orthodontic treatment outcome? A systematic review and meta-analysis. *International Orthodontics*, 17(2), pp. 193-201.
- Kang, D. Y. *et al.* (2015). Interdisciplinary treatment for an adult patient with anterior open bite, severe periodontitis, and intellectual disability. *The Journal of craniofacial surgery*, 26(3), pp. e240-e244.
- Kasaj, A. *et al.* (2009). Interdisciplinary approach for the treatment of periodontally compromised malpositioned anterior teeth: a case report. *Cases Journal*, 2(1), pp. 1-5.
- Keilig, L. *et al.* (2016). In vivo measurements and numerical analysis of the biomechanical characteristics of the human periodontal ligament. *Annals of Anatomy - Anatomischer Anzeiger*, 206, pp. 80-88.
- Kloukos, D. *et al.* (2014). Indication and timing of soft tissue augmentation at maxillary and mandibular incisors in orthodontic patients. A systematic review. *European Journal of Orthodontics*, 36(4), pp. 442-449.
- Levin, L. *et al.* (2012). Guidelines for periodontal care and follow-up during orthodontic treatment in adolescents and young adults. *Journal of Applied Oral Science*, 20(4), pp. 399-403.
- Levrini, L. *et al.* (2015). Periodontal health status in patients treated with the Invisalign® system and fixed orthodontic appliances: A 3 months clinical and microbiological evaluation. *European Journal of Dentistry*, 9(3), pp. 404-410.
- Lindhe, J. e Lang, N. P. (2015). *Clinical Periodontology and Implant Dentistry. Ed.6ª.* Wiley-Blackwell. 2(6), pp.559-1371.
- Meikle, M. C. (2005). The tissue, cellular, and molecular regulation of orthodontic tooth movement: 100 years after Carl Sandstedt. *The European Journal of Orthodontics*, 28(3), pp. 221-240.
- Melsen, B. (2012). *Adult Orthodontics. Ed.1ª.*Wiley-Blackwell. 1(1), pp. 1-383.
- Merijohn, G. K. (2016). Management and prevention of gingival recession. *Periodontology 2000*, 71(1), pp. 228-242.
- Molon, R. S. D. *et al.* (2014). Improvement of an anterior infrabone defect using combined periodontal and orthodontic therapy: A 6-year follow-up case report. *European Journal of Dentistry*, 8(3), pp. 407-411.
- Nakajima, K., Yamaguchi, T. e Maki, K. (2009). Surgical orthodontic treatment for a patient with advanced periodontal disease: Evaluation with electromyography and 3-dimensional cone-beam computed tomography. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 136(3), pp. 450-459.
- Nakamura, Y. *et al.* (2013). Reconstruction of a collapsed dental arch in a patient with severe periodontitis. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 143(5), pp. 704-712.
- Newton, J. T. e Cunningham, S. J. (2013). Great expectations: What do patients expect and how can expectations be managed?. *Journal of Orthodontics*, 40(2), pp. 112-117.

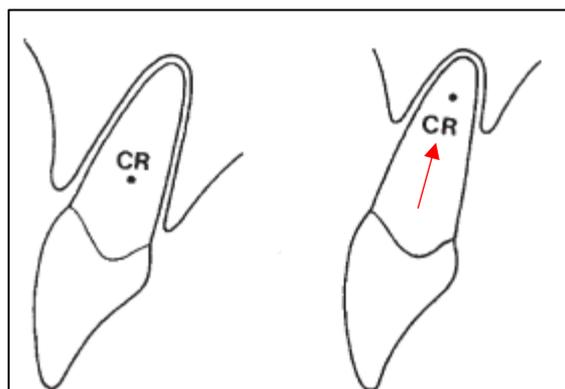
- Nibali, L. *et al.* (2017). A retrospective study on periodontal disease progression in private practice. *Journal of Clinical Periodontology*, 44(3), pp. 290-297.
- Ong, M. M. A. e Wang, H. L. (2002). Periodontic and orthodontic treatment in adults. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 122(4), pp. 420-428.
- Papageorgiou, S. N., Papadelli, A. A. e Eliades, T. (2018). Effect of orthodontic treatment on periodontal clinical attachment: A systematic review and meta-analysis. *European Journal of Orthodontics*, 40(2), pp. 176-184.
- Pikdoken, L., Erkan, M. e Usumez, S. (2009). Gingival response to mandibular incisor extrusion. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 135(4), pp. 432-433.
- Pinho, T., Neves, M. e Alves, C. (2012). Multidisciplinary management including periodontics, orthodontics, implants, and prosthetics for an adult. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 142(2), pp. 235-245.
- Preshaw, P. M. (2015). Detection and diagnosis of periodontal conditions amenable to prevention. *BMC Oral Health*, 15(S1), p. S5.
- Rivas, P. S. e Fernández, S. T. (2015). Accelerated orthodontic treatment in a patient with reduced periodontal tissue. Case report. *Revista Mexicana de Ortodoncia*, 3(2), pp. e120-e127.
- Russell, V. D. e Mendieta, P. (2016). Tratamiento ortodôncico en un paciente adulto con enfermedad periodontal inactiva. *Revista Mexicana de Ortodoncia*, 4(1), pp. 49-55.
- Serrano, S. N. V. e Gómez, I. G. V. (2015). Orthodontic treatment in a periodontally compromised class III patient: case report. *Revista Mexicana de Ortodoncia*, 3(4), pp. e271-e279.
- Silva, C. A. (2007). *O Movimento Dentário Ortodôntico*. Ed. 1ª. Facieis. 1(1), pp. 1-59.
- Singh, G. e Batra, P. (2014). The orthodontic periodontal interface: A narrative review. *Journal of the International Clinical Dental Research Organization*, 6(2), pp. 77-85.
- Susin, C., Haas, A. N. e Albandar, J. M. (2014). Epidemiology and demographics of aggressive periodontitis. *Periodontology 2000*, 65(1), pp. 27-45.
- Taira, A. *et al.* (2018). Assessment of Occlusal Function in a Patient with an Angle Class I Spaced Dental Arch with Periodontal Disease Using a Brux Checker. *Case Reports in Dentistry*, pp.1-12.
- Tavares, C. A. E. *et al.* (2013). Orthodontic treatment for a patient with advanced periodontal disease: 11-Year follow-up. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 144(3), pp. 455-465.
- Tian, Y. L. *et al.* (2015). Alveolar bone thickness around maxillary central incisors of different inclination assessed with cone-beam computed tomography. *The Korean Journal of Orthodontics*, 45(5), pp. 245-252.
- Tsichlaki, A. *et al.* (2016). How long does treatment with fixed orthodontic appliances last? A systematic review. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 149(3), pp. 308-318.
- Wilcko, W. e Wilcko, M. T. (2013). Accelerating tooth movement: The case for corticotomy-induced orthodontics. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 144(1), pp. 4-12.
- Xie, Y. *et al.* (2014). Orthodontic treatment in a periodontal patient with pathologic migration of anterior teeth. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 145(5), pp. 685-693.
- Zafiroopoulos, G. *et al.* (2010). Maintenance after a complex orthoperio treatment in a case of generalized aggressive periodontitis: 7-year result. *Journal of the International Academy of Periodontology*, 12(4), pp. 112-22.
- Zasčiurinskienė, E. *et al.* (2019). Outcome of orthodontic treatment in subjects with periodontal disease. Part III: a CBCT study of external apical root resorption. *European Journal of Orthodontics*, pp. 1-8.
- Zaveri, P. (2016). Orthodontic management of a periodontally compromised dentition. *APOS Trends in Orthodontics*, 6, p. 31-8.
- Zhang, D. *et al.* (2017). Multidisciplinary therapy for the treatment of malocclusion in a patient with chronic

periodontitis with a five-year follow-up: A case report. *Experimental and Therapeutic Medicine*, 14(4), pp. 3081-3087.

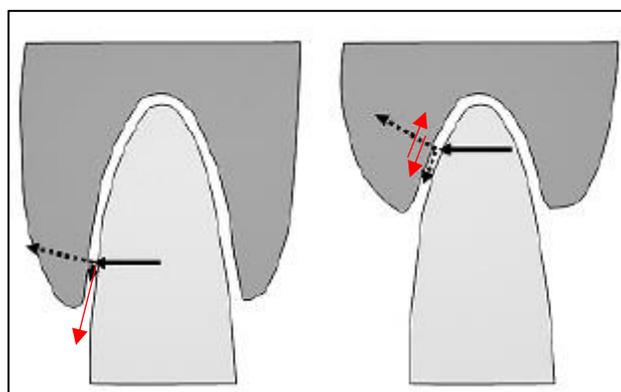
**VI. Anexos**

**Tabela 1** - Resposta do ligamento periodontal (PDL) a forças aplicadas (*Adaptado de Ong and Wang, 2002*).

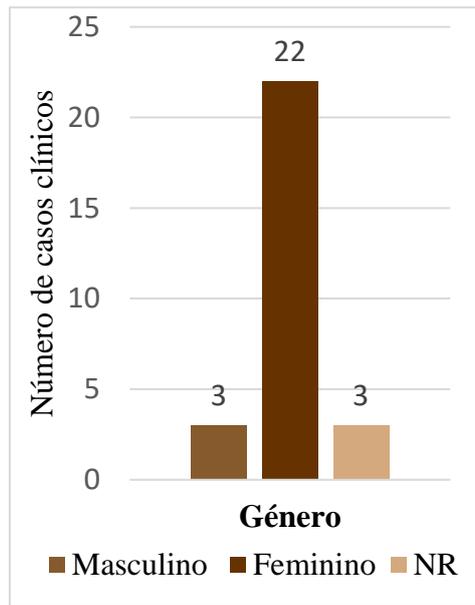
Força aplicada	Resposta do ligamento periodontal
Força leve Força < pressão sanguínea capilar	Isquemia do PDL com formação e reabsorção óssea simultânea o que provoca um movimento dentário contínuo.
Força moderada Força > pressão sanguínea capilar	Estrangulamento do PDL originando um atraso na reabsorção óssea.
Força severa Força muito > pressão sanguínea capilar	No lado da pressão, o PDL do dente é esmagado originando uma isquemia local e degeneração do PDL, promovendo a hialinização e o atraso no movimento dentário.



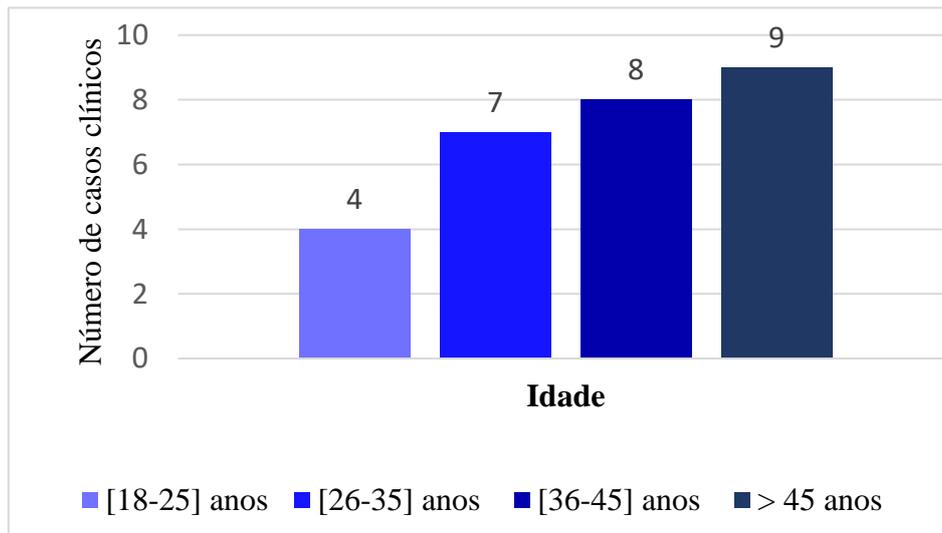
**Figura 2** - Deslocamento apical do centro de resistência num periodonto reduzido (*Adaptado de Melsen, 2012*).



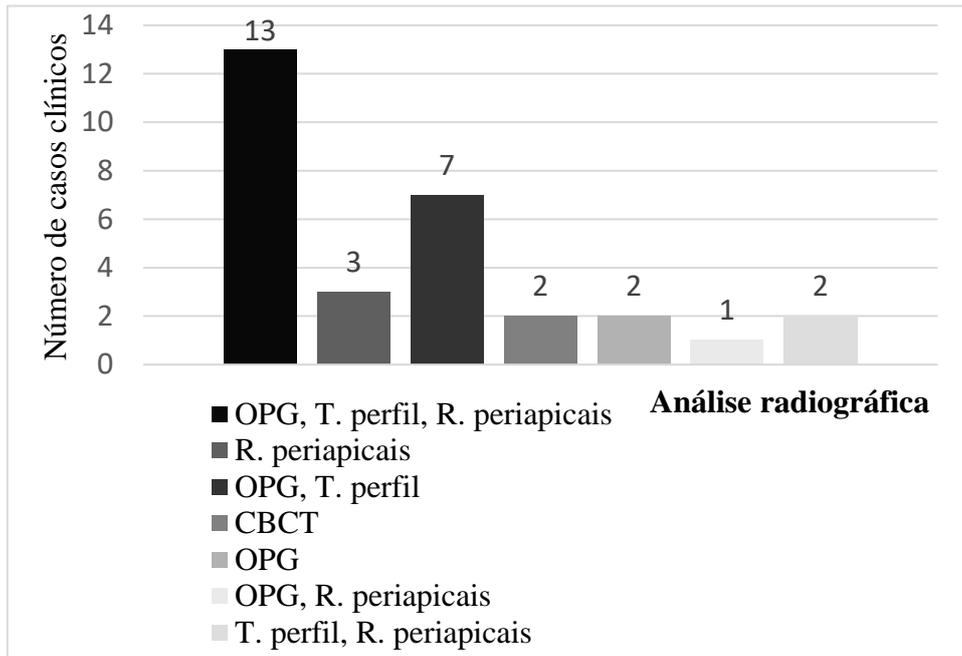
**Figura 3** - Aplicação de forças oclusais e horizontais em dentes comprometidos periodontalmente (*Adaptado de Melsen, 2012*).



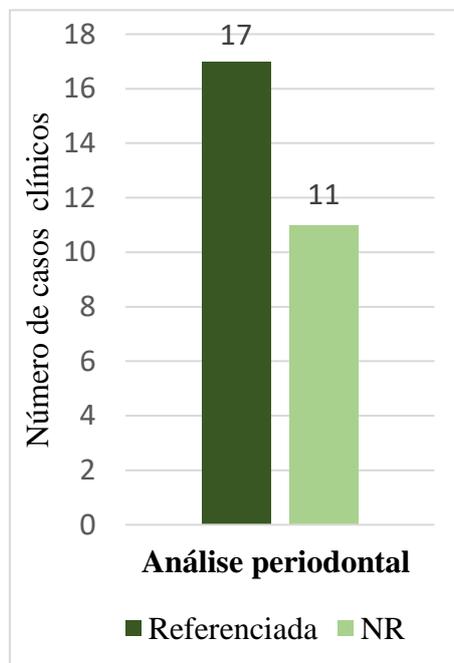
**Figura 4** - Distribuição de casos clínicos por gênero.



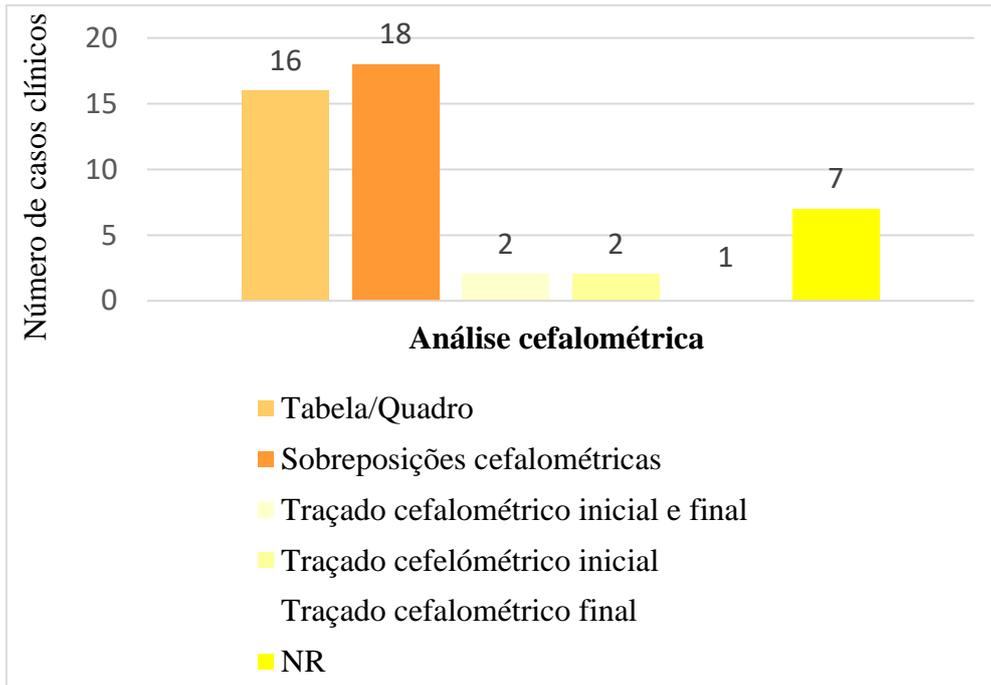
**Figura 5** - Distribuição de casos clínicos por idade.



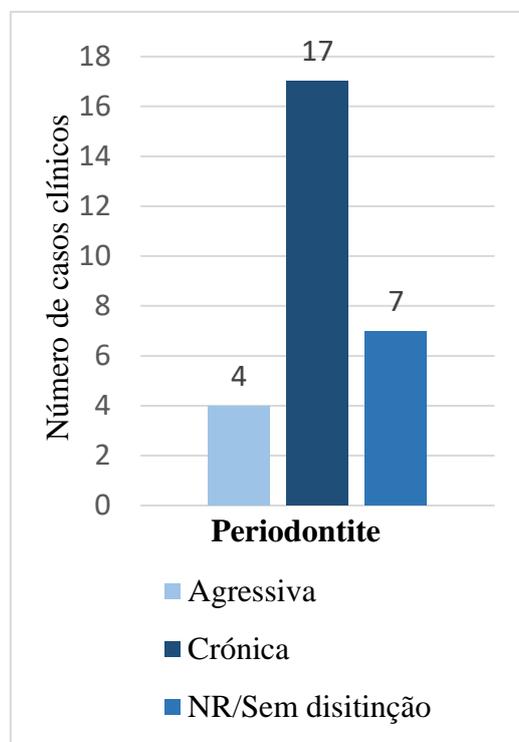
**Figura 6** - Distribuição de casos clínicos por análise radiográfica.



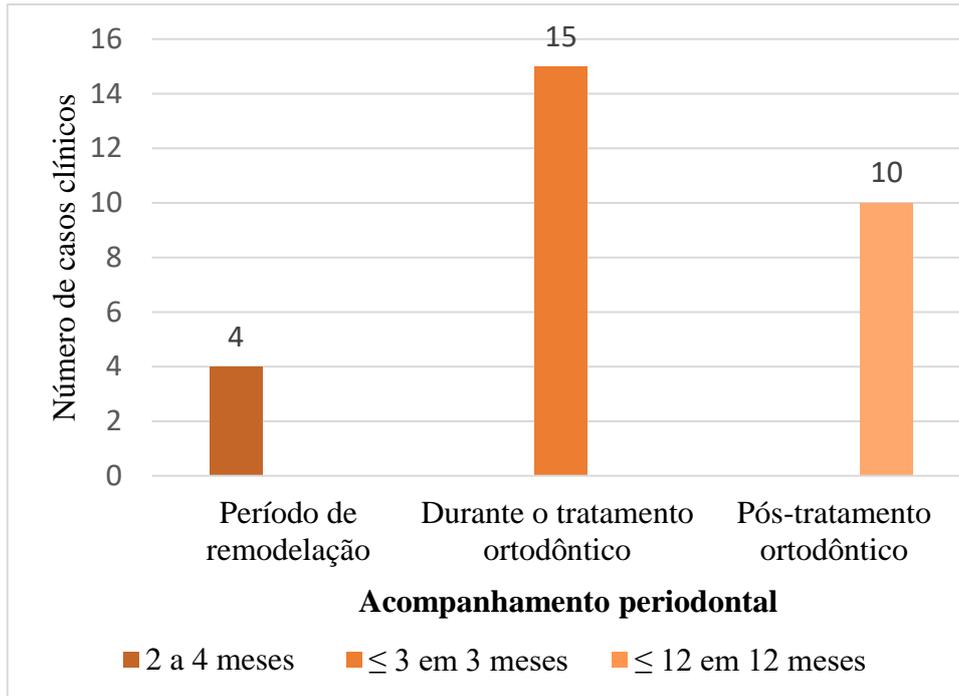
**Figura 7** - Distribuição de casos clínicos por análise periodontal.



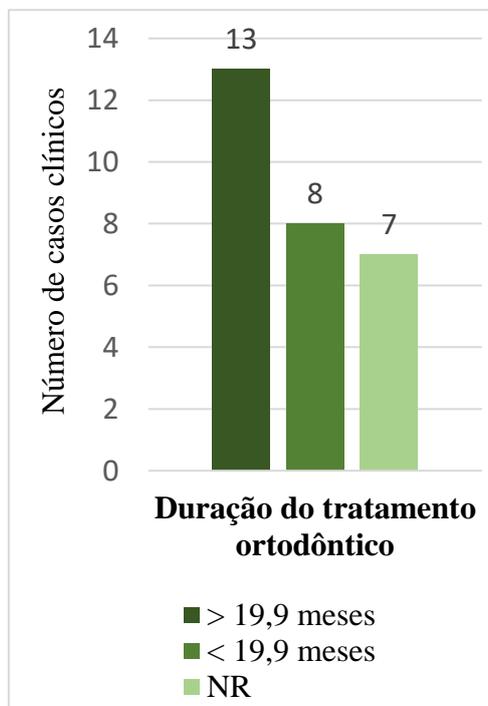
**Figura 8** - Distribuição de casos clínicos por análise cefalométrica.



**Figura 9** - Distribuição de casos clínicos por periodontite.



**Figura 10** - Distribuição de casos clínicos por acompanhamento periodontal.



**Figura 11** - Distribuição de casos clínicos por duração do tratamento ortodôntico.

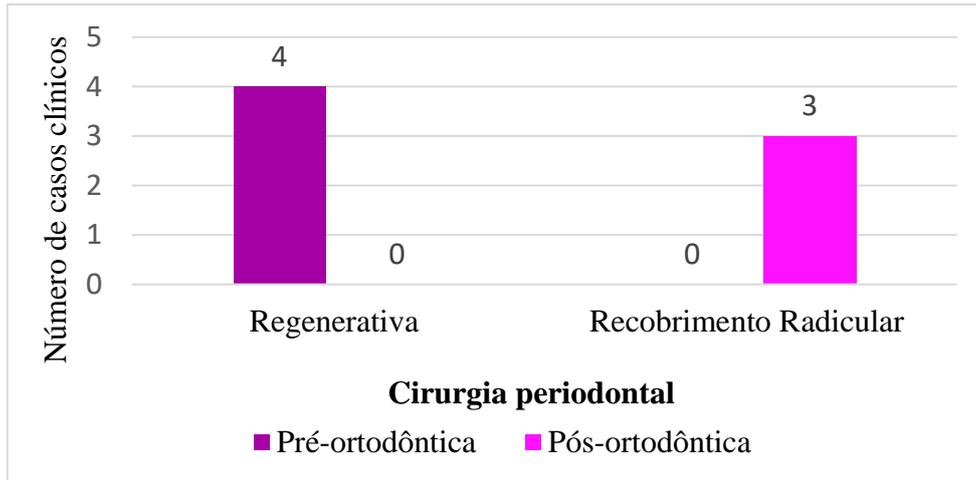


Figura 12 - Distribuição de casos clínicos por cirurgia periodontal.

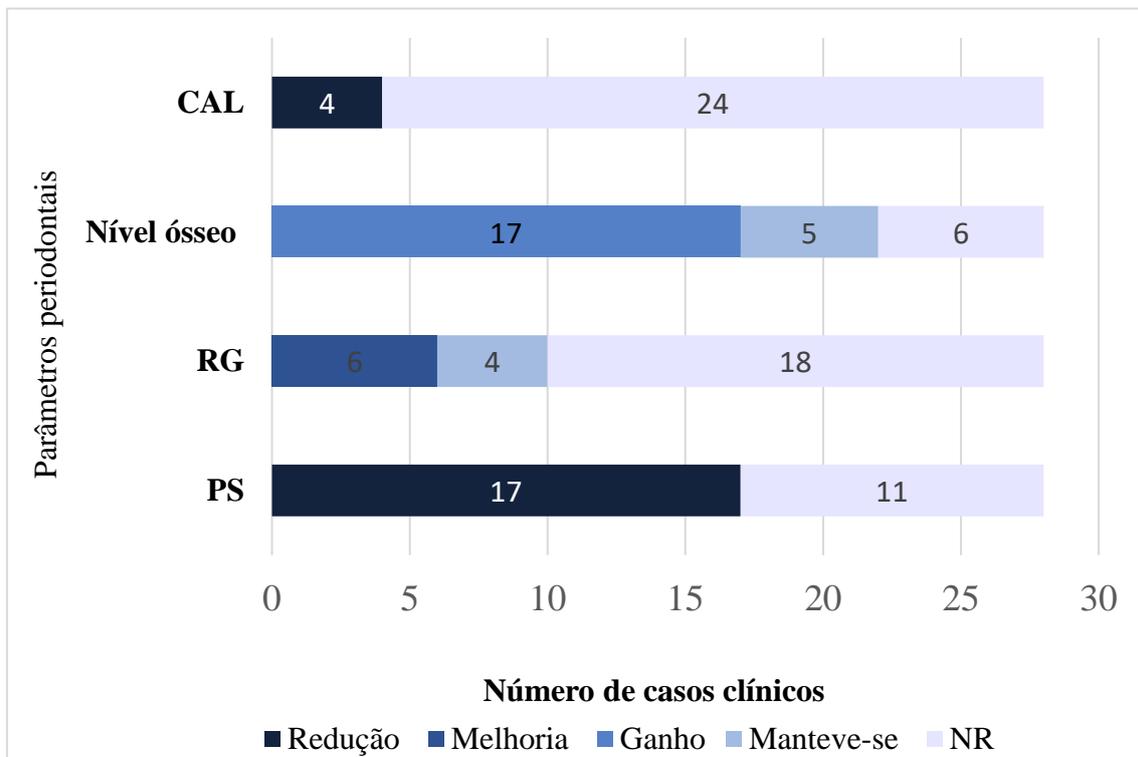
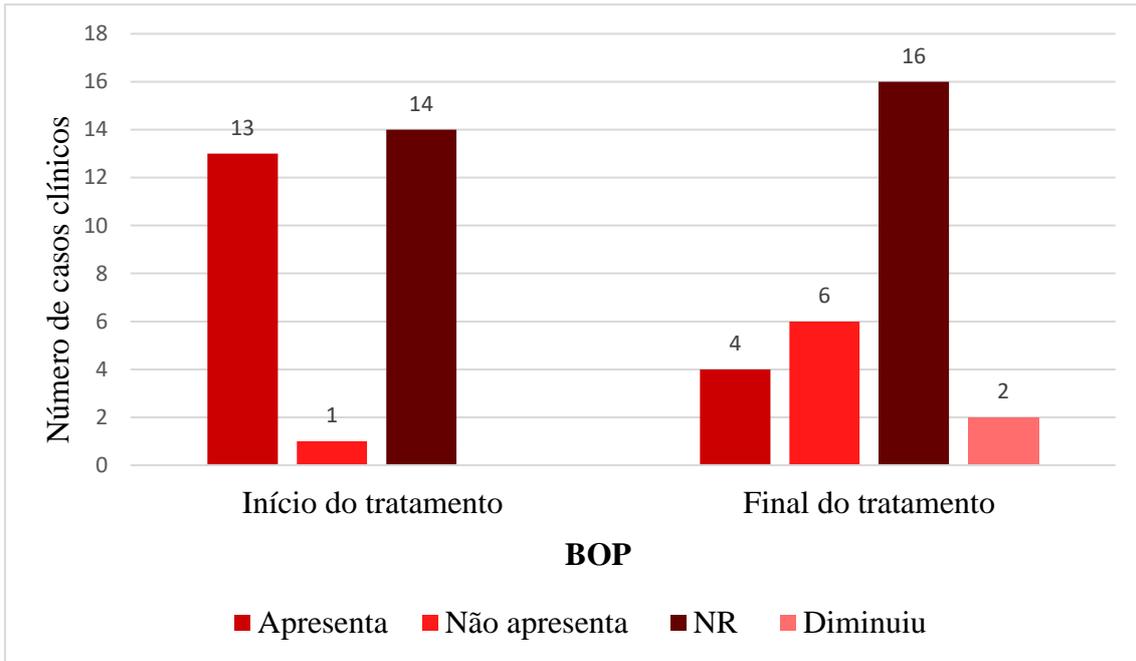
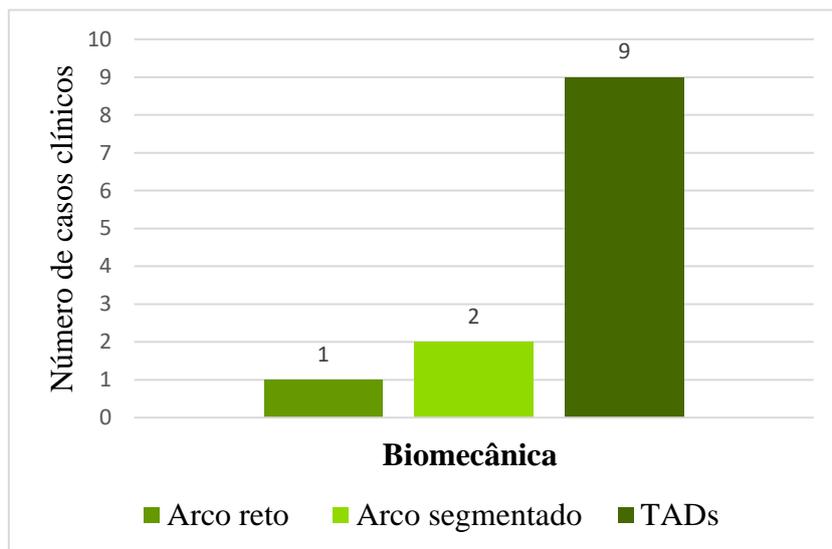


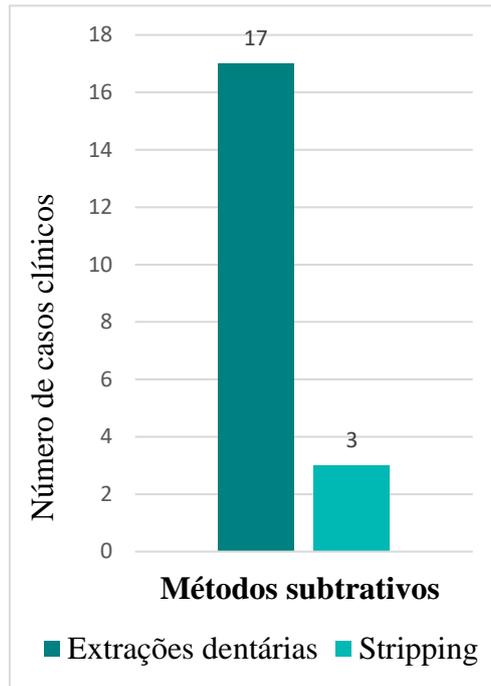
Figura 13 - Distribuição de casos clínicos por parâmetros periodontais.



*Figura 14* - Distribuição de casos clínicos por BOP.



*Figura 15* - Distribuição de casos clínicos por biomecânica.



**Figura 16** - Distribuição de casos clínicos por métodos subtrativos.