

**FACULDADE SETE LAGOAS**

**IZABELA CAROLINE PIROTA JUNQUEIRA**

**INFLUÊNCIA DA ORTODONTIA NA REABSORÇÃO RADICULAR EXTERNA**

**SÃO JOSÉ DO RIO PRETO**

**2018**

**IZABELA CAROLINE PIROTA JUNQUEIRA**

**INFLUÊNCIA DA ORTODONTIA NA REABSORÇÃO RADICULAR EXTERNA**

Monografia apresentada ao curso de Especialização *Lato Sensu da* FACSETE, como requisito parcial para conclusão do Curso de Ortodontia.

Área de concentração: Ortodontia

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Maira Ferreira Bóbbo

**SÃO JOSÉ DO RIO PRETO**

**2018**

Junqueira, Izabela Caroline Pirola.  
Influência da Ortodontia na Reabsorção Radicular Externa /  
Izabela Caroline Pirola Junqueira. - 2018.  
27 f.

Orientadora: Maira Ferreira Bóbbio.  
Monografia (Especialização) – Faculdade de Tecnologia de  
Sete Lagoas, 2018.

1. Reabsorção Radicular Externa. 2. Tratamento Ortodôntico.
- I. Título.
  - II. Maira Ferreira Bóbbio.

**FACULDADE SETE LAGOAS**

Monografia intitulada ***“INFLUÊNCIA DA ORTODONTIA NA REABSORÇÃO RADICULAR EXTERNA”*** de autoria da aluna Izabela Caroline Pirota Junqueira, aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

---

Prof.<sup>a</sup> Maira Ferreira Bóbbo  
FACSETE - Orientadora

---

Prof. José Arnaldo Sousa Pires  
FACSETE

---

Prof.<sup>a</sup> Luciana Velludo Bernardes Pires  
FACSETE

São José do Rio Preto, 28 de Março de 2018

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho aos meus pais, a meu namorado e a meus familiares, pelo carinho, amor e compreensão que, de várias formas, me incentivaram e ajudaram, me dando forças para a realização de mais uma etapa da minha vida.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por ter me dado saúde, sabedoria e força para superar as dificuldades.

A meus pais e à toda minha família que, com muito amor e apoio, não mediram esforços para que eu chegasse até aqui.

À Professora Maira Ferreira Bóbbo, pela atenção dedicada, orientação e disponibilidade presentes na elaboração deste trabalho.

Ao Coordenador do Curso, Professor José Arnaldo Sousa Pires, pela sabedoria, amizade e transmissão de conhecimentos, contribuindo para minha formação profissional.

A todos os professores do curso, pela competência, responsabilidade e dedicação na maneira de transmitir informações para que obtivéssemos sucesso nesta especialização.

Aos colegas de curso, pela amizade e companheirismo ao longo desses anos.

A todos que, direta ou indiretamente, ajudaram na elaboração deste trabalho.

Que todos os nossos esforços estejam  
sempre focados no desafio à  
impossibilidade. Todas as grandes  
conquistas humanas vieram daquilo que  
parecia impossível.

(Charles Chaplin)

## RESUMO

A reabsorção radicular é uma das maiores preocupações dos ortodontistas, por tratar-se de um fenômeno de causa desconhecida. Ainda hoje, mais de um século e meio após a descoberta do problema, a reabsorção radicular apical externa induzida pela movimentação ortodôntica continua sendo uma das principais dificuldades enfrentadas pelos profissionais da área, senão o seu maior desafio. Mesmo com os conhecimentos disponíveis sobre o fenômeno, não há um meio exato para o ortodontista identificar indivíduos predispostos ao evento. Tudo o que se pode fazer é realizar procedimentos de identificação, orientação e resolução do problema nos pacientes que tenham sido vitimados pela reabsorção. O presente trabalho objetivou, através da revisão de literatura, analisar a influência da ortodontia na reabsorção radicular externa, levando em consideração a forma radicular e a relação entre algumas técnicas e mecânicas ortodônticas. Os resultados encontrados demonstraram que não há diferença na relação entre reabsorção radicular e raízes curtas ou raízes normais, pois a reabsorção ocorre na curvatura das raízes. Logo, raízes cônicas ou finas são mais propensas, já que a reabsorção gera grande encurtamento. As raízes curvas, pontiagudas e arredondadas, por sua vez, apresentam risco à reabsorção, sendo a última com risco moderado; qualquer alteração quanto à forma radicular provoca aumento da reabsorção. Apesar disso, raízes de formato atípico tendem a apresentar maior prevalência de reabsorção apical. Não foi possível chegar a um consenso em relação à diferença da prevalência da reabsorção radicular em indivíduos do sexo masculino e feminino, pois houve controvérsias nos resultados obtidos pelos autores citados. Por isso, a recomendação é que em ambos os casos sejam feitas radiografias periódicas antes, durante e após o tratamento ortodôntico, bem como exames mais modernos e detalhados, como a tomografia computadorizada. No que diz respeito à relação entre idade e reabsorção radicular, não há unanimidade nas conclusões achadas até o momento, ainda que em indivíduos mais jovens o grau de reabsorção pareça ser menor. Sendo assim, recomenda-se que os profissionais da ortodontia invistam em permanente aperfeiçoamento, buscando, por meio do conhecimento científico, novas técnicas que melhorem a aplicação do seu trabalho.

**Palavras-chave:** reabsorção radicular; tratamento ortodôntico; reabsorção externa.

## ABSTRACT

Root resorption is one of the greatest concerns of orthodontists because it is a phenomenon of unknown cause. Even today, more than a century and a half after the discovery of the problem, external apical root resorption induced by orthodontic movement continues to be one of the main difficulties faced by professionals in the area, if not their greatest challenge. Even with the knowledge available about the phenomenon, there is no exact way for the orthodontist to identify individuals predisposed to the event. All that can be done is to perform procedures to identify, guide and solve the problem in patients who have been victims of resorption. The objective of the present study was to analyze the influence of orthodontics on external root resorption, taking into account the root shape and the relationship between some orthodontic techniques and mechanics. The results showed that there is no difference in the relationship between root resorption and short roots or normal roots, since resorption occurs in the curvature of the roots. Therefore, conical or thin roots are more prone, since the resorption generates great shortening. Curved, pointed and rounded roots, in turn, present risk of resorption, being the last one a moderate risk; any change in root shape causes increased resorption. In spite of this, atypical roots tend to have a higher prevalence of apical resorption. It was not possible to reach a consensus regarding the difference in the prevalence of root resorption in male and female subjects, as there were controversies in the results obtained by the cited authors. Therefore, the recommendation is that in both cases periodic radiographs should be taken before, during and after orthodontic treatment, as well as more modern and detailed examinations, such as computed tomography. Regarding the relationship between age and root resorption, there is no unanimity in the conclusions found so far, although in younger individuals the degree of resorption appears to be lower. Therefore, it is recommended that orthodontic professionals invest in permanent improvement, seeking, through scientific knowledge, new techniques that improve the application of their work.

**Keywords:** root resorption; orthodontic treatment; external resorption.

## SUMÁRIO

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. INTRODUÇÃO .....</b>             | <b>09</b> |
| <b>2. PROPOSIÇÃO .....</b>             | <b>10</b> |
| <b>3. REVISÃO DE LITERATURA .....</b>  | <b>11</b> |
| <b>4. DISCUSSÃO .....</b>              | <b>22</b> |
| <b>5. CONCLUSÃO .....</b>              | <b>24</b> |
| <b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b> | <b>25</b> |

## 1. INTRODUÇÃO

Uma das maiores preocupações dos ortodontistas em geral é a reabsorção radicular, haja vista a alta prevalência até mesmo em indivíduos que nunca receberam tratamento ortodôntico.

Trata-se de um fenômeno de causa desconhecida. Logo, nem mesmo a vasta literatura sobre o tema tem sido capaz de esclarecer a complexidade desta patologia. Ainda se busca elucidar os fatores etiológicos relativos ao processo reabsortivo.

Bates (1856, citado por PHILLIPS,1955) foi o primeiro a evidenciar a reabsorção radicular, e a afirmar que estava relacionada ao traumatismo do ligamento periodontal. Posteriormente, Ottolengui (1914, citado por PHILLIPS,1955) evidenciou em seus estudos, a existência de uma característica na reabsorção radicular provocada pelo movimento ortodôntico, ou seja, apesar do encurtamento radicular, mantinham a vitalidade da polpa.

Ainda hoje, mais de um século e meio após a descoberta do problema, a reabsorção radicular apical externa induzida pela movimentação ortodôntica continua sendo uma das principais dificuldades enfrentadas pelos profissionais da área, senão o seu maior desafio.

Capelozza Filho e Silva Filho (1998) compararam a reabsorção radicular a um fantasma que assombra a clínica ortodôntica uma vez que, mesmo com os conhecimentos disponíveis sobre o fenômeno, não há um meio exato para o ortodontista identificar indivíduos predispostos ao evento. Tudo o que se pode fazer é realizar procedimentos de identificação, orientação e resolução do problema nos pacientes que tenham sido vitimados pela reabsorção.

Sendo assim, cabe ao profissional da ortodontia conhecer a fundo os processos de reações teciduais derivados do tratamento, bem como dominar os princípios mecânicos referentes à indução da movimentação dentária e ter consciência das possíveis sequelas que o tratamento ortodôntico pode ocasionar a longo prazo.

Da mesma forma, torna-se imprescindível manter-se adequadamente documentado, a fim de se evitar eventuais embates judiciais.

## **2. PROPOSIÇÃO**

O presente trabalho, através da revisão de literatura, objetiva analisar a influência da ortodontia na reabsorção radicular externa, levando em consideração a forma radicular e a relação entre algumas técnicas e mecânicas ortodônticas.

### 3. REVISÃO DE LITERATURA

Levander e Malmgren (1988), buscando estabelecer o risco de reabsorção radicular no início do tratamento ortodôntico e a relevância da forma radicular, utilizaram um grupo controle de 55 adolescentes e outro, experimental, de 98 pacientes. A pesquisa foi baseada na avaliação de radiografias periapicais. Os indícios de reabsorção foram registrados de acordo com o índice de contagem e também com as diferentes morfologias radiculares. Ao avaliar a forma, os autores relataram que as raízes curtas não reabsorvem mais do que as raízes normais, porém, um encurtamento pequeno da raiz pode ser permissível. A reabsorção ocorre na curvatura das raízes: as raízes cônicas ou finas são as mais propensas, já que uma reabsorção gera um grande encurtamento; as raízes arredondadas, por sua vez, apresentam essa forma por alterações ocasionadas durante o avanço, como traumas ou forças não fisiológicas e, assim, têm um risco moderado à reabsorção; qualquer alteração quanto à forma radicular provoca aumento da reabsorção.

Linge e Linge (1991), em um estudo envolvendo 485 pacientes com idades entre 11 e 25 anos, constataram que a quantidade média de reabsorção apical dos incisivos centrais superiores é de 1,5 mm. Na maioria dos casos, as reabsorções radiculares não interferem nos benefícios do tratamento ortodôntico. Reabsorções maiores que 2,5 mm, consideradas severas, podem aparecer em alguns dentes. No estudo em questão, foram encontradas em 16% da amostra. Como vários procedimentos clínicos podem favorecer a reabsorção, o ortodontista deve ter conhecimento do ocorrido para evitar efeitos colaterais. O uso por um tempo maior de arcos retangulares e de elásticos com a finalidade para Classe II apresentou relação com as reabsorções radiculares.

Mirabella e Artun (1995) realizaram um estudo de radiografias periapicais dos dentes anteriores superiores durante e após o tratamento ortodôntico de 343 pacientes, com idades entre 20 e 71 anos, visando avaliar os fatores causadores da reabsorção radicular apical em adultos em tratamento ortodôntico. Os pacientes foram tratados pela técnica "Edgewise" durante aproximadamente 2 anos. Avaliando as radiografias, foi estabelecido o comprimento do dente, desde a incisal até o ápice, e também a largura da raiz (da mesial até a distal da raiz), medida 4 mm do ápice radicular, perpendicularmente ao longo eixo, apontando a seguinte classificação:

normal, rombóide, irregular, pontiaguda, curva e em forma de garrafa. Os resultados demonstraram que, em relação à forma radicular irregular e à reabsorção radicular, os incisivos centrais apresentaram associação significativa. Raízes curvas e pontiagudas revelaram relação positiva com a reabsorção radicular. E a largura radicular não teve influência com a reabsorção. Assim, os resultados obtidos relatam que há uma relação entre o comprimento do dente e a reabsorção radicular.

Costopoulos e Nanda (1996) investigaram um grupo de 17 pessoas com excessivo *overbite*, com o objetivo de avaliar a intrusão como possível causa da reabsorção radicular externa. Os pacientes foram tratados com arco intrusivo tipo *Burstone*, sob baixa pressão. Também foi utilizado um grupo controle com 17 pessoas com aparelho fixo, selecionados ao acaso. Após 4 meses, o grupo de intrusão apresentou pequeno índice de reabsorção radicular em relação ao grupo controle (0,6 mm e 0,2 mm, respectivamente). De acordo com os resultados obtidos, os autores observaram que a intrusão com força leve pode ser realizada para a diminuição do *overbite* causando, assim, uma insignificante reabsorção radicular.

Kurol, Owman-Moll e Lundgren (1997) descobriram, com seu estudo, que, nos adultos, apesar de todas as variáveis testadas, nenhuma combinação conseguiu explicar mais do que cerca de um terço da variabilidade individual total na tendência à reabsorção radicular. Assim para explicar os dois terços adicionais da variação na resposta individual ao tratamento, os autores sugerem análises avaliativas da condição pré-tratamento, isto é, caninos impactados ou posicionados ectopicamente, desordens genéticas e metabólicas, doenças crônicas e agudas, histórico médico pessoal e familiar, mordida cruzada anterior, severidade da má oclusão, trauma dentário e facial pré-tratamento, bem como de fatores ocorridos durante o tratamento, a saber: doença intercorrente, mecânica de tratamento (ancoragem extrabucal, arcos utilitários, duração e nível de força dos fios retangulares, elásticos Classe II, elásticos verticais, método de retração, tempo e torque) e trauma intercorrente.

Nouer *et al.* (1997) avaliaram radiograficamente as reabsorções radiculares apicais em pacientes tratados ortodonticamente com a técnica de Tweed. Foram utilizados os dados clínicos e radiográficos de 50 pacientes pós- tratamento ortodôntico, com idades entre 9 e 16 anos, sendo 35 pessoas do sexo feminino e 15 pessoas do sexo masculino, com boa higidez radicular antes do tratamento, saúde geral normal e reabsorção de um ou mais dentes ao término do tratamento. Os

dados encontrados comprovam ser obrigatório o acompanhamento radiográfico antes, durante e após o tratamento ortodôntico, tanto em homens quanto em mulheres, de todas as idades. Os autores concluíram que os incisivos superiores foram os dentes mais afetados, sem haver distinção significativa entre o sexo masculino e feminino. Ainda que o tipo de movimentação e a idade do paciente não tenham se mostrado relevantes, eles ressaltam que o tempo de duração do tratamento e a predisposição individual são fatores notadamente agravantes de tal patologia.

Capelozza Filho e Silva Filho (1998) ensinaram que as reabsorções radiculares podem ter diversas etiologias no tratamento ortodôntico, podendo ser divididos em: gerais, locais e mecânicos. Nos fatores gerais, podem ser citados a hereditariedade, o gênero, a idade e o estado de saúde. Os fatores locais são representados pelo tipo de má oclusão, hábitos, história de traumatismo prévio, estágio de desenvolvimento radicular, forma radicular e saúde bucal. E os fatores mecânicos relatados são a magnitude da força ortodôntica, o intervalo de sua aplicação, o tipo e a sua duração. Os novos recursos ortodônticos (base receptora / braquetes e elementos ativos / fios ortodônticos) representam uma enorme mudança em relação ao que havia anteriormente, quando se usava apenas a chamada “força leve”. Hoje em dia, busca-se focar na força resultante por área radicular, de modo que usar um instrumento medidor de força torna-se primordial para o desenvolvimento do tratamento sem intercorrências de reabsorção. Nesse sentido, os autores recomendam não confiar unicamente na sensibilidade tátil, a fim de minimizar os danos causados por possíveis episódios de reabsorção radicular.

Almeida *et al.* (1999) explicaram que a reabsorção externa pode ser fisiológica ou patológica, quando decorre da movimentação dentária induzida. Nesse caso, os autores sugerem o início do tratamento ortodôntico em uma idade mais precoce, pois, ainda que isso represente uma duração de terapia mais longa, possibilita que a reabsorção ocorra com menor frequência. Dentre os fatores relacionados diretamente ao aumento significativo da reabsorção radicular, eles destacam hábitos deletérios como deglutição atípica, onicofagia (costume de roer as unhas) e o posicionamento lingual atípico associado à mordida aberta anterior. Além disso, dentes severamente traumatizados e os reimplantados se mostram mais propensos à reabsorção radicular. Os menos propensos são os dentes tratados endodonticamente, provavelmente devido ao aumento da dureza e da densidade

dentinária, ainda que quase todo tratamento ortodôntico produza certo grau de reabsorção dentária.

Ritter *et al.* (1999) indicaram determinadas condutas a serem adotadas durante o tratamento de pacientes com dentes traumatizados: utilização de forças leves, redução do movimento dentário e controle radiográfico trimestralmente. Quando houver situações de reabsorções severas, a sugestão é que os objetivos do tratamento ortodôntico sejam limitados, como forma de evitar perdas dentárias. Casos de discretas irregularidades apicais podem ser controlados radiograficamente a cada 3 meses e em reduções de até 2 mm do comprimento, recomendam a interrupção de aplicação de forças durante um período de 60 a 90 dias. Reabsorções além de 2 mm da raiz exigem certo sacrifício dos objetivos traçados inicialmente. E nas situações extremas, que passem de um terço do comprimento original da raiz, o tratamento deve ser interrompido.

Janson *et al.* (2000) acreditaram que, para um menor risco de reabsorção radicular, o uso de arcos superelásticos, termoativáveis e de arcos de aço retangulares de menor secção durante a retração dos incisivos e o acabamento, são melhores do que as técnicas antigas. Assim, o uso de materiais ortodônticos modernos produz menor reabsorção radicular que as técnicas padronizadas mais antigas.

Mavragani *et al.* (2000) compararam o tamanho da reabsorção do ápice radicular em pacientes tratados pelas mecânicas de Edgewise e Straightwire. Os indivíduos apresentavam Classe II divisão 1 e todos os tratamentos foram realizados com extrações de pré-molares. Os dentes que apresentaram reabsorções apicais maiores foram os incisivos centrais do grupo Edgewise. Em relação aos incisivos laterais, não foi observada diferença significativa. E, entre os incisivos centrais e laterais do mesmo paciente, não foram encontradas diferenças no grau de reabsorção.

McNab *et al.* (2000) analisaram radiografias panorâmicas antes e após o tratamento ortodôntico de 97 pessoas, com idade média de 13,9 anos. O objetivo da pesquisa foi relacionar o tipo de aparelho e a extração dentária com a ocorrência de reabsorção radicular de dentes posteriores após o uso de aparelho ortodôntico. Aproximadamente 60% destes pacientes foram tratados com extrações dentárias, 74% usaram aparelhos com a técnica “Edgewise” e 26% com a técnica de “Begg”. Os autores concluíram que a ocorrência de reabsorção radicular nos dentes

posteriores foi maior na técnica de “Begg”; ocorreu maior risco de reabsorção nos casos que tinham extrações dentárias, e os molares apresentaram maior reabsorção radicular do que os pré-molares, ocasionado por um maior esforço mecânico sobre os molares por exposição a um maior período de tempo.

Costa, Santos e Lourenço Júnior (2002) destacaram que a reabsorção radicular é um problema iatrogênico preocupante, algumas vezes associado ao tratamento ortodôntico, que resulta de uma complexa combinação entre a biologia individual e os efeitos das forças mecânicas aplicadas durante a intervenção. Em seu estudo, os autores comprovaram que 53,82% das raízes apresentaram reabsorção radicular em algum grau, sendo a prevalência maior no sexo feminino que no sexo masculino. Além disso, os resultados apontaram que os incisivos foram os dentes mais afetados pela reabsorção radicular, com destaque para os incisivos centrais superiores e laterais inferiores. Já os pré-molares inferiores foram os que apresentaram o índice menor de reabsorção.

Brin *et al.* (2003) analisaram radiografias periapicais antes e depois do tratamento ortodôntico de 138 pré-adolescentes, portadores de má oclusão de Classe II com trespasse horizontal maior que 7 mm. Desses, 49 fizeram uso exclusivo de aparelhos fixos. Outros 49 pacientes utilizaram aparelho extrabucal, na primeira fase, e aparelho fixo na segunda fase. Os 40 indivíduos restantes usaram *Bionator* na primeira fase e aparelho fixo na segunda fase. Aqueles que realizaram tratamento apenas com aparelho fixo iniciaram o tratamento na dentadura permanente. Os pacientes tratados com aparelho extrabucal e *Bionator* tiveram o início do tratamento na dentadura mista. Os autores constataram que os sujeitos tratados em duas fases tiveram menor índice de reabsorção radicular apical nos incisivos. Logo, quanto maior o *overjet* e o tempo de tratamento, maior a chance de reabsorção radicular apical. Além disso, ocorreu maior prevalência de reabsorção apical em dentes com raízes de formato atípico.

Teixeira e Zollner (2003) avaliaram a reabsorção radicular externa proveniente do tratamento ortodôntico em um estudo com 19 pessoas, sendo 8 do sexo masculino e 11 do sexo feminino, com idades entre 12 e 27 anos, os quais fizeram uso de aparelho durante 45 meses. Os dentes envolvidos na avaliação foram apenas os anteriores superiores e inferiores. Foram utilizadas radiografias periapicais e panorâmicas, realizadas 2 ou mais vezes no decorrer do tratamento. Os autores afirmaram que, quanto maior o tempo de tratamento e maior a magnitude

da força aplicada, maior o risco de um encurtamento apical, ou seja, o tratamento ortodôntico pode influenciar a reabsorção radicular externa. Eles constataram também que, durante o tratamento, a maior parte dos pacientes desenvolveu reabsorção radicular externa superficial sem importância clínica. Com a remoção do aparelho, o processo de reabsorção foi cessado. Os dentes mais comprometidos foram os incisivos laterais superiores seguidos dos incisivos centrais superiores e os incisivos inferiores. Dentes com tratamento endodôntico têm movimentação idêntica à dos dentes vitais.

Rego *et al.* (2004) reconheceram que as reabsorções radiculares apresentam magnitude variável e são, na maioria dos casos, imprevisíveis. Sendo assim, os autores recomendam que os profissionais simplifiquem os objetivos e/ou acelerem a finalização do tratamento, visando minimizar possíveis danos biológicos irreversíveis. Há casos em que a redução do comprimento radicular não compromete a função e a longevidade dos elementos dentários envolvidos. No entanto, em situação moderadas a graves, a única forma de tentar reduzir a magnitude das cicatrizes deixadas pela mecanoterapia ortodôntica é conhecer a fundo as variáveis mecânicas e biológicas individuais comprovadas por evidências científicas. Logo, a identificação de pacientes de risco é crucial para um bom trabalho.

Gadben *et al.* (2006) afirmaram que os principais fatores associados ao tratamento ortodôntico que podem estar relacionados ao aparecimento de reabsorções radiculares são: dentes mais acometidos, forma da crista óssea, forma das raízes, forma dos arcos dentários, gênero, hereditariedade, manifestações orgânicas, presença de dentes tratados endodonticamente, reabsorções radiculares prévias, tempo de tratamento, tipo e magnitude de forças aplicadas, tipos de aparelhos e de mecânica utilizada e traumatismos dentários antes do tratamento. Os autores recomendam que a preservação radiográfica periapical seja um procedimento de rotina na clínica ortodôntica, visando evitar e controlar reabsorção radicular apical externa. Nesse sentido, sua orientação é que os profissionais da área façam radiografias periapicais ao iniciar o tratamento ortodôntico e, durante o tratamento, repitam o procedimento com intervalo de 6 a 9 meses. A anamnese inicial detalhada é fundamental e deve ser informado aos pacientes os riscos de que a reabsorção possa ocorrer.

Santos *et al.* (2007) levaram em consideração a relação entre a técnica ortodôntica e a reabsorção radicular ao sugerir a utilização de um tipo de aparelho

que reduza não só o tempo de tratamento, mas também, e principalmente o número de ajustes individuais feitos pelo profissional. Trata-se da técnica Edgewise que utiliza acessórios totalmente programados e fios de níquel-titânio. Apesar disso, os autores reconhecem que, independente da mecanoterapia empregada, os tratamentos ortodônticos analisados em sua pesquisa apresentaram moderado grau de reabsorção radicular apical. Ou seja: não existe, ainda, um mecanismo que suprima completamente esse problema.

Camargo *et al.* (2008) lembraram da importância de se constatar precocemente a existência da reabsorção radicular para que se possa obter um bom prognóstico. Nesse sentido, é primordial conhecer os diferentes tipos de reabsorções radiculares, a fim de que o diagnóstico seja feito corretamente e se ofereça um tratamento eficaz. Os autores chamam a atenção para o uso dos recursos radiográficos no diagnóstico, evolução, tratamento e acompanhamento, uma vez que, na maioria dos casos, o processo de reabsorção interna e externa não apresenta sintomas clínicos. Ou seja, o diagnóstico prematuro é crucial para se evitar a perda do dente afetado. Por fim, o risco de recidiva do processo de reabsorção após o término do tratamento exige que o profissional mantenha um acompanhamento como forma de controle e manutenção do sucesso clínico.

Younis *et al.* (2008) descreveram que, quanto à magnitude da reabsorção, os dentes mais vulneráveis, em ordem decrescente de prevalência, são: incisivos laterais superiores, incisivos centrais superiores, incisivos inferiores, raiz distal dos primeiros molares inferiores, segundos pré-molares inferiores, segundos pré-molares superiores, molares superiores e inferiores. Os autores ressaltam que, na população ocidental, entre 7 e 10% das pessoas sem qualquer tipo de tratamento ortodôntico têm reabsorção radicular. Por conta disso, se tais reabsorções não forem diagnosticadas em radiografias periapicais antes do início do tratamento ortodôntico, durante movimentação, elas serão exacerbadas e a culpa poderá recair sobre a ortodontia. Recentemente, as pesquisas que se propuseram a determinar metodologicamente se há diferenças no índice de reabsorção dentária no tratamento ortodôntico de jovens e adultos com periodonto saudável, detectaram que os riscos são iguais. A diferença pode estar relacionada à presença de doença periodontal inflamatória crônica, a qual pode gerar sequelas relacionadas à menor altura da crista óssea alveolar e coroa clínica aumentada, modificando a proporção coroa-raiz, sendo tal fato mais comum em adultos do que em jovens. A relação entre a

Ortodontia e a Reabsorção Radicular pode ser explicada pelo fato de que os dentes que sofrem uma diminuição de sua estrutura de suporte podem acabar apresentando maior predisposição à recidiva, já que sua resistência contra as forças que reconduzem os elementos dentários às suas posições originais passa a ser reduzida. Assim, após a suspensão de forças aplicadas, a parada do processo de reabsorção dentária associada ao tratamento ortodôntico tende a ocorrer aproximadamente uma semana depois.

Ganda, Mazzeiro e Batista (2009) relataram que as causas da reabsorção radicular têm pouca relação com o tipo de mecânica utilizada. O tipo de movimento utilizado, por exemplo, parece influenciar mais tal ocorrência do que o tipo de aparelho empregado, assim como as mecânicas intrusivas, o fechamento de espaço das extrações dentárias ortodonticamente indicadas, o uso de elásticos intermaxilares e os deslocamentos dentários extensos. Todavia, os autores não são conclusivos em seu estudo, pois houve falta de padronização e de rigor na elaboração das amostras e das casuísticas, o que acaba comprometendo uma avaliação precisa das várias técnicas existentes e o índice de reabsorção resultante em cada uma delas.

Ramanathan e Hofman (2009) realizaram um estudo para comparar o grau de reabsorção dos incisivos durante variados movimentos dentários, utilizando três técnicas diferentes: arco de intrusão basal, arco de três componentes e nivelamento do arco dentário superior com o aparelho "Straightwire". Os autores analisaram 49 radiografias, de 20 homens e 29 mulheres, com média de idade de 14,5 anos, as quais foram realizadas em dois momentos: em dois grupos após o fim do nivelamento e, em um terceiro grupo, após a colocação do arco. O procedimento foi realizado em todos os grupos após 6 meses do início do tratamento, período em que a quantidade de reabsorção foi obtida. Os números de reabsorção nos incisivos foram diferentes nos três grupos: o grupo do arco de três componentes apresentou reabsorção maior (0,46 mm) do que o grupo de arco de intrusão basal (0,26 mm) e do que o grupo que utilizou a técnica "Straightwire" (0,25 mm). Tais dados comprovam não existir nenhuma diferença significativa de reabsorção entre as técnicas, ainda que a técnica de intrusão do arco de três componentes tenha resultado em um índice maior da reabsorção radicular.

Siqueira *et al.* (2009) elucidaram que, do ponto de vista legal, a ocorrência da reabsorção radicular pode caracterizar negligência do profissional, caso ele não

tenha adotado nenhum tipo de conduta preventiva durante o tratamento. Desse modo, os exames radiográficos periapicais prévios são indispensáveis, bem como uma anamnese acurada e a checagem periódica ao longo do tratamento. Outro ponto abordado pelos autores diz respeito ao mapeamento do genoma humano, o qual poderia auxiliar em um melhor entendimento do processo patológico em questão.

Consolaro (2010) recomendou que, para se evitar problemas como a reabsorção radicular lateral nos incisivos laterais e nos pré-molares e a reabsorção cervical externa nos caninos tracionados, os profissionais não precisam restringir a indicação do tracionamento ortodôntico. Basta adotar cuidados técnicos como os denominados “4 pontos cardeais da prevenção de problemas durante o tracionamento ortodôntico”. Além disso, o autor reconhece que o avanço tecnológico na obtenção de imagens tem trazido inquestionáveis vantagens ao tracionamento ortodôntico, tornando-o cada vez mais seguro e preciso. É o caso, por exemplo, da tomografia computadorizada que, com seus vários planos de cortes e possíveis reconstruções em imagens 3D, permite um planejamento muito mais apurado do tracionamento ortodôntico dos caninos superiores, minimizando os riscos de consequências indesejadas.

Leite *et al.* (2011) esclareceram que as reabsorções dentais podem decorrer de fatores genéticos, biológicos, físicos e químicos. Assim, ação bacteriana e seus produtos tóxicos, calor excessivo em técnicas de clareamento dental, clareadores que saem dos túbulos dentinários, movimentação dental induzida com movimentos ortodônticos, predisposição genética, procedimentos cirúrgicos, reimplantes, traumatismos e uso de instrumentos rotatórios no canal radicular são situações que podem levar à reabsorção radicular. Ao contrário da reabsorção óssea, a reabsorção radicular é imprevisível e pode estar relacionada à duração do tratamento, à extensão do movimento dental, à idade do paciente, ao tipo de aparelho e às forças empregadas. Segundo os autores, ainda não há unanimidade no parecer referente à relação entre idade e maior reabsorção radicular: há uma certa tendência a que pessoas com idade mais avançada apresentem maior incidência de reabsorção radicular, da mesma forma que o comprimento da raiz após tratamento pode apresentar relação significativa com a idade do início do tratamento, sendo que em indivíduos mais jovens, mesmo que o tratamento seja prolongado, o grau de reabsorção parece ser menor. No que diz respeito à reabsorção radicular decorrente

do tratamento ortodôntico, os autores afirmam que ela tende a cessar após o término do tratamento. Porém isso não exclui a necessidade de um acompanhamento efetivo de 1 a 3 anos. Outro aspecto negativo da reabsorção é que, quanto maior sua quantidade, maior será o tempo exigido de tratamento, porque pode haver um comprometimento do processo de reparação. Nesse caso, a aplicação de forças intermitentes resulta melhor do que a aplicação de uma força contínua, uma vez que permite a reabsorção do cimento, prevenindo a ocorrência da reabsorção. Por conta disso, os aparelhos móveis provocam menores índices de reabsorções radiculares.

Silva *et al.* (2011) sugeriram que, embora a exata etiologia da reabsorção radicular ainda permanece obscura, sabe-se que os seguintes fatores podem configurar como predisponentes: cirurgias ortognáticas, clareamento dental interno, movimentação ortodôntica, tratamento periodontal e trauma. Sendo assim, o diagnóstico precoce e correto ainda é a ferramenta mais segura para o prognóstico, visando impedir a expansão da reabsorção e progressão da destruição dos tecidos mineralizados. Com relação ao tratamento, os autores afirmam ser fundamental para o processo de cicatrização a remoção do tecido de granulação oriundo da cavidade reabsortiva e o selamento da mesma.

Torres, Ronqui e Villar (2011) confirmaram que a maioria dos dentes permanentes tratados ortodonticamente é acometida pela reabsorção radicular, sofrendo lesões rasas e largas (reabsorção de superfície) que, no entanto, são sempre passíveis de reparação. Segundo os autores, a reabsorção radicular apresenta etiologia multifatorial, a qual é resultado de uma interação complexa entre o efeito das forças ortodônticas e a biologia individual. Ou seja, trata-se de algo imprevisível, que depende de fatores múltiplos, exigindo do profissional a execução de um diagnóstico cuidadoso e criterioso através de anamnese e exames radiográficos periapicais, a fim de que seja planejada uma mecanoterapia racional.

Vieira *et al.* (2011) entenderam que em qualquer tipo de atendimento na área da saúde, o profissional está em busca da excelência no tratamento, buscando atingir resultados próximos ao ideal, além de evitar ou minimizar ao máximo efeitos secundários indesejáveis. No caso da Ortodontia, a reabsorção radicular afeta não apenas a qualidade dos resultados obtidos, mas pode pôr em risco a própria denteição do paciente. Logo, é preciso evitar, tanto quanto possível, os fatores que influenciam a promoção desse processo. Sem dúvida, identificar os fatores

envolvidos na reabsorção radicular constitui um desafio e tanto para o profissional, que deve estar preparado não somente no aspecto preventivo, mas também no que tange ao controle dos efeitos negativos e à minimização das sequelas, evitando contratempos legais futuros.

Ferlin *et al.* (2014) reconheceram que a reabsorção radicular é uma das patologias que trazem sequelas de maior complexidade para o ortodontista, devido à sua dificuldade de detecção e também por ser assintomática. Contribui para esse agravamento o fato de que ela tem origem multifatorial, derivando de uma complexa combinação entre atividades biológicas, forças mecânicas e variáveis anatômicas, fisiológicas e genéticas. Outra conclusão a que os autores chegaram é que as forças pesadas, de intrusão, inclinação e torque, podem levar a um grau ainda maior de reabsorção radicular.

Endo *et al.* (2015) declararam que, uma vez que a reabsorção inflamatória pode estar associada a um processo infeccioso e/ou trauma, se não for adequadamente tratada, pode provocar danos irreversíveis à estrutura dentária, tanto interna quanto externamente à superfície radicular. Uma complicação ao diagnóstico é o fato de que, em determinadas situações clínicas, as radiografias periapicais não propiciam uma indicação segura e precisa das reabsorções dentárias. Além disso, há casos em que simplesmente não é possível determinar o tipo de reabsorção, seu grau de evolução, seus limites e sua causa. Os autores recomendam que seja realizado um diagnóstico preciso e prematuro do processo de reabsorção interna e externa, indicando a tomografia computadorizada de feixe cônico como método de identificação da extensão e localização.

#### 4. DISCUSSÃO

A reabsorção radicular apresenta magnitude variável e, na maioria dos casos, é imprevisível, uma vez que sua exata etiologia ainda permanece obscura e depende de fatores múltiplos. Alguns autores concordam que os fatores determinantes da reabsorção radicular são a predisposição individual e as forças aplicadas. Hábitos deletérios, como deglutição atípica, onicofagia, posicionamento lingual atípico associado à mordida aberta anterior, também podem levar à reabsorção. Logo, a identificação de pacientes de risco é crucial para um bom trabalho. Para tanto, é imprescindível haver um diagnóstico precoce acertado, com o objetivo de impedir a expansão da reabsorção (ALMEIDA *et al.* 1999; CAPELOZZA FILHO e SILVA FILHO, 1998; COSTA, SANTOS e LOURENÇO JÚNIOR, 2002; FERLIN *et al.*, 2014; KUROL, OWMAN-MOLL e LUNDGREEN, 1997; LEITE *et al.*, 2011; NOUER *et al.*, 1997; REGO *et al.*, 2004; SILVA *et al.*, 2011; TORRES, RONQUI e VILLAR, 2011).

Apesar dos riscos de reabsorção radicular que o tratamento ortodôntico traz ao paciente, ela não interfere nos benefícios da terapêutica. Sabe-se que o tipo de mecânica utilizada tem pouca relação com as causas da reabsorção radicular. Ou seja, não existe, ainda, um mecanismo que suprima completamente esse problema. Ainda assim, estudos reconhecem que a intrusão com força leve diminui o *overbite*, minimizando a ocorrência de reabsorção radicular (COSTOPOULOS e NANDA, 1996; GANDA, MAZZIEIRO e BATISTA, 2009; LINGE e LINGE, 1991; MCNAB *et al.*, 2000; RAMANATHAN e HOFMAN, 2009; SANTOS *et al.*, 2007).

Os dentes mais afetados pela reabsorção radicular são: incisivos laterais superiores, incisivos centrais superiores, incisivos inferiores, raiz distal dos primeiros molares inferiores, segundos pré-molares inferiores, segundos pré-molares superiores, molares superiores e inferiores (COSTA, SANTOS e LOURENÇO JÚNIOR, 2002; LINGE e LINGE, 1991; TEIXEIRA e ZOLLNER, 2003; YOUNIS *et al.*, 2008).

Não foi possível chegar a um consenso em relação à diferença da prevalência da reabsorção radicular em indivíduos do sexo masculino e feminino, pois houve controvérsias nos resultados obtidos pelos autores citados. Um dos estudos relata não haver distinção significativa entre o sexo masculino e feminino. Em

contrapartida, outro autor relatou maior prevalência no sexo feminino que no masculino. Por isso, a recomendação é que em ambos os casos sejam feitas radiografias periódicas antes, durante e após o tratamento ortodôntico, bem como exames mais modernos e detalhados, como a tomografia computadorizada, evitando contratempos legais futuros (CAMARGO *et al.*, 2008; CONSOLARO, 2010; COSTA, SANTOS e LOURENÇO JÚNIOR, 2002; ENDO *et al.*, 2015; GADBEN *et al.*, 2006; NOUER *et al.*, 1997; RITTER *et al.*, 1999; SIQUEIRA *et al.*, 2009; TORRES, RONQUI e VILLAR, 2011; VIEIRA *et al.*, 2011).

Nesse sentido, recomenda-se a utilização de técnicas mais inovadoras, que ofereçam menor risco de reabsorção radicular, tais como as técnicas Straightwire, que possam oferecer redução no tempo de tratamento e na magnitude da força aplicada (JANSON *et al.*, 2000; MAVRAGANI *et al.*, 2000).

No que diz respeito à relação entre idade e reabsorção radicular, não há unanimidade nas conclusões achadas até o momento, ainda que em indivíduos mais jovens o grau de reabsorção pareça ser menor (ALMEIDA *et al.*, 1999; KUROL, OWMAN-MOLL e LUNDGREN, 1997; LEITE *et al.*, 2011; NOUER *et al.*, 1997).

Não há diferença na relação entre reabsorção radicular e raízes curtas ou raízes normais, pois a reabsorção ocorre na curvatura das raízes. Logo, raízes cônicas ou finas são mais propensas, já que a reabsorção gera grande encurtamento. As raízes curvas, pontiagudas e arredondadas, por sua vez, apresentam risco à reabsorção, sendo a última com risco moderado; qualquer alteração quanto à forma radicular provoca aumento da reabsorção. Apesar disso, raízes de formato atípico tendem a apresentar maior prevalência de reabsorção apical (BRIN *et al.*, 2003; LEVANDER e MALMGREN, 1988; MIRABELLA e ARTUN, 1995).

## 5. CONCLUSÃO

Uma vez que qualquer alteração na forma radicular provoca aumento da reabsorção, pode-se concluir que o tratamento ortodôntico tem relação direta com casos de reabsorção.

Ainda assim, é preciso considerar que, na maioria dos casos, as reabsorções radiculares não interferem nos benefícios do tratamento ortodôntico, principalmente porque os materiais ortodônticos mais modernos têm produzido menor reabsorção radicular do que as técnicas padronizadas mais antigas. Além disso, após a remoção do aparelho, o processo de reabsorção tende a cessar.

Para se evitar transtornos deve-se investir na realização de radiografias e tomografias computadorizadas, as quais ajudam a prevenir danos irreversíveis ao paciente (tais como as perdas dentárias, por exemplo). Elas protegem, ainda, o profissional da ortodontia, o qual deve estar permanentemente em aperfeiçoamento, buscando, por meio do conhecimento científico, novas técnicas que melhorem a aplicação do seu trabalho.

É fundamental constatar precocemente a existência da reabsorção radicular para que se possa obter um bom prognóstico. Nesse sentido, é primordial conhecer os diferentes tipos de reabsorções radiculares, a fim de que o diagnóstico seja feito corretamente e se ofereça um tratamento eficaz, evitando-se a perda do dente afetado.

Além disso, antes do início do tratamento ortodôntico, é preciso realizar uma anamnese completa, analisando-se o histórico médico pessoal e familiar dos pacientes, sejam eles homens ou mulheres, de todas as idades. Nesse momento, deve-se buscar conhecer seu estado de saúde geral, seus hábitos – principalmente os deletérios, tais como deglutição atípica e onicofagia (costume de roer as unhas), histórias de extrações dentárias e de traumatismo prévios e, acima de tudo, sua saúde bucal. É fato incontestável que a identificação de pacientes de risco é crucial para um bom trabalho.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, R. R.; PINZAN, A.; ALMEIDA, R. R.; PINZAN, C. R. M. Reabsorção Radicular Idiopática: relato de um caso clínico. **Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial**, v. 4, n. 5, set./out. 1999.

BRIN, I. *et al.* External apical root resorption in Class II malocclusion: a retrospective review of 1 - versus 2 - phase treatment. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, St. Louis, v. 124, n. 2, p.151-156, ago. 2003.

CAMARGO, S. E. A. *et al.* Principais características clínicas e radiográficas das reabsorções radiculares internas e externas. **Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo**, v. 20, n. 2, p. 195-203, mai./ago. 2008.

CAPELOZZA FILHO, L.; SILVA FILHO, O. G. Reabsorção radicular na clinica ortodôntica: atitudes para uma conduta preventiva. **Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Maxilar**, v. 3, n. 1, p. 104-126, jan./fev. 1998.

CONSOLARO, A. Tracionamento ortodôntico: possíveis consequências nos caninos superiores e dentes adjacentes - Parte 2: reabsorção cervical externa nos caninos tracionados. **Dental Press Journal of Orthodontics**, v. 15, n. 5, p. 23-30, set./out. 2010.

COSTA, L. F. M.; SANTOS, D. M.; LOURENÇO JR., E. T. Avaliação radiográfica do nível de reabsorção radicular e perda óssea alveolar pré e pós-tratamento ortodôntico. **Jornal Brasileiro de Ortodontia e Ortopedia Facial**, v. 7, n. 41, p. 407-413, set./out. 2002.

COSTOPOULOS, G.; NANDA, R. An evaluation of root resorption incidente to orthodontic intrusion. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v. 109, p. 543-548, mai. 1996.

ENDO, M. S. *et al.* Reabsorção radicular interna e externa: diagnóstico e conduta clínica. **Arquivos do MUDI**, v. 19, n. 2-3, p. 43-52, 2015.

FERLIN, C. R. *et al.* Ocorrência de reabsorção radicular no tratamento ortodôntico: revisão crítica da literatura. **Revista Odontológica de Araçatuba**, v. 35, n. 2, p. 37-40, jul./dez. 2014.

GADBEN, J. M. A. *et al.* Avaliação radiográfica periapical dos níveis de reabsorção radicular de incisivos superiores após tratamento ortodôntico. **Arquivos em Odontologia**, v. 42, n. 4, p. 257-336, out./dez. 2006.

GANDA, A. M. F.; MAZZIEIRO, E. T.; BATISTA, C. H. T. Mecânicas Ortodônticas e Reabsorções Radiculares. **Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo**, v. 21, n. 2, p. 169-78, mai./ago. 2009.

JANSON, G. R.; CANTO, G. D. L.; MARTINS, D. R.; HENRIQUES, J. F.; DE FREITAS, M. R. A radiographic comparison of apical root resorption after orthodontic treatment with 3 different fixed appliance techniques. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v. 118, n. 3, p. 262-273, set. 2000.

KUROL, J.; OWMAN-MOLL, P.; LUNDGREN, D. Reabsorção radicular apical em adultos tratados ortodonticamente. **Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Maxilar**, v. 2, n. 2, p. 46-47, mar./abr. 1997.

LEITE, F. P. P. *et al.* Reabsorção radicular apical: Relato de caso clínico. **Odonto**, v. 19, n. 37, p. 125-133, 2011.

LEVANDER, E.; MALMGREN, O. Evaluation of the risk of root resorption during orthodontic treatment: a study of upper incisors. **Eur. J. Orthod.**, v. 10, p. 30-38, 1988.

LINGE, L.; LINGE, B. O. Patient characteristics and treatment variables associated with apical root resorption during orthodontic treatment. **Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.**, St. Louis, v. 99, n. 1, p. 35 - 43, jan. 1991.

MAVRAGANI, M.; VERGARI, A.; SELLISETH, N. J.; BØE, O. E.; WISTH, P. L. Radiographic comparison of apical root resorption after orthodontic treatment with a standard Edgewise and a Straight-wire Edgewise technique. **Eur. J. Orthod.**, v. 22, n. 6, p. 665-674, dez. 2000.

McNAB, S. *et al.* External apical root resorption following orthodontic treatment. **Angle Orthod**, Appleton, v. 70, n. 3, p. 227-232, jun. 2000.

MIRABELLA, A. D.; ARTUN, J. Risk factors for apical root resorption of maxillary anterior teeth in adult orthodontic patients. **Am. J. Orthod. Dentofac.Orthop.**, St Louis, v. 108, n. 1, p. 48-55, jul. 1995.

NOUER, D. F. *et al.* Reabsorção radicular pós-tratamento ortodôntico pela técnica de Tweed. **Jornal Brasileiro de Ortodontia e Ortopedia Facial**, v. 2, n. 11, p. 13-16, set./out. 1997.

PHILLIPS, J. R. Apical root resorption under orthodontic therapy. **Angle Orthodontist**, v. 25, n. 1, p. 1-22, jan. 1955.

RAMANATHAN, C.; HOFMAN, Z. Root resorption during orthodontic tooth movements. **European Journal of Orthodontics**, v. 31, p. 578-583, jun. 2009.

REGO, M. V. N. *et al.* Reabsorção radicular e tratamento ortodôntico: mitos e evidências científicas. **Jornal Brasileiro de Ortodontia e Ortopedia Facial**, v. 9, n. 51, p. 292-309, 2004.

RITTER, D. E.; MENEZES, L. M.; LOCKS, A.; RIBEIRO, G. L. U.; ROCHA, R. Trauma e reabsorção radicular externa relacionados ao tratamento ortodôntico. **Ortodontia Gaúcha**, Porto Alegre, v. 3, n. 2, p. 97-108, jul./dez. 1999.

SANTOS, E. C. A. *et al.* Análise radiográfica computadorizada da reabsorção radicular apical após a utilização de duas mecânicas ortodônticas. **Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial**, v. 12, n. 1, p. 48-55, jan./fev. 2007.

SILVA, E. J. N. L. *et al.* Abordagem Endodôntica e Visão Ortodôntica da Reabsorção Cervical Externa: Relato de Caso. **Revista Odontológica do Brasil-Central**, v. 20, n. 52, 2011.

SIQUEIRA, V. C. V. *et al.* Estudo da reabsorção radicular apical após o uso de aparelho extrabucal no tratamento da má oclusão do tipo Classe II, 1ª divisão dentária. **Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial**, v. 14, n. 2, p. 54-62, mar./abr. 2009.

TEIXEIRA, C. D.; ZOLLNER, N. A. Reabsorção externa por movimentação ortodôntica em dentes com e sem tratamento endodôntico. **Revista Brasileira de Ortodontia**, v. 60, n. 5, p. 306-309, set./out. 2003.

TORRES, E. A. D.; RONQUI, L.; VILLAR, L. S. V. Reabsorção Radicular: Revisão de Literatura. **Revista Científica Facimed**, v. 3, n. 3, p. 90-103, 2011.

VIEIRA, H. G. P. *et al.* Mecanismos bioquímicos da reabsorção radicular por tratamento ortodôntico. **Revista Gaúcha de Odontologia**, v. 59, suplemento 0, p. 103-111, jan./jun. 2011.

YOUNIS, M.; IRALA, L. E. D.; SOARES, R. G.; SALLES, A. A. Ortodontia frente às reabsorções apicais e periapicais prévias ou posteriores ao tratamento. **Revista de Endodontia Pesquisa e Ensino On Line**, ano 4, n. 8, jul./dez. 2008.