



**UNIVERSIDADE  
ESTADUAL DE LONDRINA**

---

CAMILA TIEMI SAITO

**RELAÇÃO ENTRE A MORFOLOGIA RADICULAR E A  
OCORRÊNCIA DE REABSORÇÕES RADICULARES  
NO TRATAMENTO ORTODÔNTICO**

---

Londrina

2013

CAMILA TIEMI SAITO

**RELAÇÃO ENTRE A MORFOLOGIA RADICULAR E A  
OCORRÊNCIA DE REABSORÇÕES RADICULARES  
NO TRATAMENTO ORTODÔNTICO**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado a Universidade Estadual de  
Londrina, como requisito parcial à obtenção  
do título de graduação.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Eduardo Baggio

Londrina  
2013

CAMILA TIEMI SAITO

**RELAÇÃO ENTRE A MORFOLOGIA RADICULAR E A  
OCORRÊNCIA DE REABSORÇÕES RADICULARES  
NO TRATAMENTO ORTODÔNTICO**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Departamento de da  
Universidade Estadual de Londrina, como  
requisito parcial à obtenção do título de  
graduação.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Orientador: Prof. Dr. Paulo Eduardo Baggio  
Universidade Estadual de Londrina - UEL

---

Prof. Dr. Carlos Eduardo de Oliveira Lima  
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Londrina, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_.

Dedico este trabalho aos meus pais, Edson e Márcia, que me ajudaram a chegar até aqui, me dando todo amor, carinho e educação. Pessoas que lutaram e me apoiaram para que não desistisse nunca, apesar das dificuldades. Obrigada pelo exemplo de vida.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus que está sempre guiando meu caminho, não sendo diferente em toda minha jornada acadêmica e me ajudando nos momentos difíceis. Sem Ele nada seria possível.

Agradeço aos meus irmãos Tane e Rafael, que são muito importantes para mim, sendo meus amigos e companheiros para todas as horas.

A todos os meus amigos que torceram por mim, me ajudaram nas horas difíceis e se tornaram minha segunda família.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Paulo Eduardo Baggio, que se dispôs à realização deste trabalho, com muita determinação, apoio, conhecimento e a quem tenho enorme admiração.

**“Em todas as coisas poré m somos  
mais que vencedores por meio  
daquele que nos amou.”**

**(Rm 8:31)**

SAITO, Camila Tiemi. **Reabsorção radicular no tratamento ortodôntico relacionado à morfologia radicular**. 2013. 32. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2013.

## RESUMO

A reabsorção radicular apical externa é uma complicação comumente associada ao tratamento ortodôntico e, tem sido, ao longo das décadas, um grande desafio para os profissionais da Ortodontia, tornando-se um assunto de bastante interesse, principalmente quanto aos fatores que as predispõem. Em particular, determinadas morfologias radiculares são citadas como tendo maior predisposição às reabsorções radiculares, pois não seriam capazes, de dissiparem as forças aplicadas nas suas regiões apicais. Assim sendo, este trabalho teve como objetivo revisar a literatura, para verificar se existe ou não, uma correlação entre a morfologia radicular e a ocorrência de reabsorções radiculares durante o tratamento ortodôntico. Pode-se concluir que, a morfologia radicular atípica contribui para um aumento nos índices de reabsorção radicular, tornando-se um dado importante a ser analisado antes do início do tratamento ortodôntico, com o objetivo de antever a possibilidade de ocorrer tal seqüela e, na medida do possível, tentar minorar o seu grau de manifestação.

**Palavras-chave:** Reabsorção Radicular. Tratamento Ortodôntico. Morfologia Radicular.

SAITO, Camila Tiemi. **Root resorption in orthodontic treatment related to root morphology**. 2013. 32. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2013.

### **ABSTRACT**

The external apical root resorption is a common complication associated with orthodontic treatment and has been, over the decades, a major challenge for practitioners of orthodontics, becoming a subject of considerable interest, especially regarding factors that predispose. In particular, certain root morphologies are cited as having more predisposed to root resorption, it would not be capable of dissipating the forces applied in their apical regions. Therefore, this study aimed to review the literature, to check whether there is a correlation between the occurrence of root morphology and root resorption during orthodontic treatment. It can be concluded that the atypical root morphology contributes to increased rates of root resorption, making it an important issue to be analyzed before the start of orthodontic treatment, in order to predict the possibility of such a sequel and occurs in far as possible, try to reduce the degree of manifestation.

**Key words:** Root Resorption. Orthodontic Treatment. Root Morphology.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Formas de raiz .....	15
Figura 2 – Critério subjetivo de classificação do formato radicular.....	16
Figura 3 – Formas geométricas da raiz dentária humana .....	22

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO E PROPOSIÇÃO .....	11
2	METODOLOGIA .....	13
3	REVISÃO DE LITERATURA .....	14
4	DISCUSSÃO .....	25
5	CONCLUSÃO .....	28
6	REFERÊNCIAS .....	29

## 1 INTRODUÇÃO E PROPOSIÇÃO

A reabsorção radicular apical externa é uma complicação comumente associada ao tratamento ortodôntico e, tem sido, ao longo das décadas, um grande desafio para os profissionais da Ortodontia, tornando-se um assunto de bastante interesse, principalmente quanto aos fatores que as predisõem<sup>9</sup>.

Na movimentação dentária induzida, quando a força aplicada ao dente, comprimir de forma excessiva os vasos do ligamento periodontal em determinada região, os cementoblastos presentes podem sofrer necrose ou migrarem. Dessa forma, a superfície radicular, desprotegida pela ausência dos cementoblastos, pode ser ocupada por osteoblastos, advindos do osso vizinho, que organizam unidades osteorremodeladoras, dando início a reabsorção radicular associada ao movimento ortodôntico. A fonte de mediadores está representada pelo estresse celular induzido, pela compressão das células e hipóxia, bem como, pela inflamação discreta e subclínica instalada<sup>4</sup>.

Segundo Capelozza; Silva Filho<sup>3</sup> (1998) os fatores etiológicos das reabsorções radiculares no tratamento ortodôntico podem ser divididos em: gerais, locais e mecânicos. Os fatores gerais são 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. Já os fatores mecânicos considerados são a magnitude da força ortodôntica, o intervalo de sua aplicação, o tipo e a sua duração.

De Shields<sup>7</sup> (1969) comenta que certo grau de reabsorção radicular ocorre em quase todos os pacientes e que na sua maioria é pequena e insignificante. No entanto, 10% a 20% dos casos apresentam reabsorção radicular severa. Devido às reabsorções radiculares apicais externas induzidas ortodonticamente em estágios precoces não apresentarem sinais ou/e sintomas clínicos<sup>3</sup> o paciente com risco de desenvolver este tipo de lesão, em grau severo<sup>1</sup>, deve ser identificado por meio de controle radiográfico nos primeiros seis meses do início do tratamento ortodôntico<sup>13</sup>.

Outro aspecto importante citado por MIRABELLA; ARTUN<sup>19</sup> (1995) e CONSOLARO<sup>4</sup> (2002), é o fato de que formas radiculares específicas teriam maior predisposição as reabsorções radiculares, pois não seriam capazes, de acordo com

a sua morfologia radicular, de dissiparem as forças aplicadas nas regiões apicais, ocorrendo maiores danos no cimento radicular apical, expondo a dentina subjacente e, apresentando maiores reabsorções.

Considerando a importância do assunto, este trabalho tem como objetivo, revisar a literatura e verificar se existe ou não, uma correlação entre a morfologia radicular e a ocorrência de reabsorções radiculares durante tratamento ortodôntico.

## **2 METODOLOGIA**

Para a elaboração do presente estudo, foi empregado o método de pesquisa bibliográfica, onde foram selecionados artigos indexados nas bases de dados LILACS (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde), MEDLINE (Literatura Internacional em Ciências da Saúde), SCIELO, BIREME, PubMed, publicados em inglês e português, no período entre 1982 e 2006. Os descritores utilizados para a busca dos artigos foram: reabsorção radicular no tratamento ortodôntico/morfologia radicular. Também foi realizada consulta de referências de livros na biblioteca da Clínica Odontológica Universitária (COU) da Universidade Estadual de Londrina (UEL), situada na cidade de Londrina.

### **3 REVISÃO DE LITERATURA**

Diversos estudos foram realizados abordando o tema reabsorção radicular durante o tratamento ortodôntico, dentre eles, MALMGREN *et al.*<sup>17</sup> (1982), com o objetivo de analisar a frequência e o grau de reabsorção radicular em incisivos traumatizados e tratados ortodonticamente. A amostra foi composta por um Grupo Experimental com 27 pacientes, sendo 15 meninos e 12 meninas, com 55 incisivos traumatizados e um Grupo controle composto por 55 pacientes que não apresentavam dentes traumatizados. Todos os pacientes do Grupo Controle foram tratados com extração dos quatro primeiros pré-molares e aparelho fixo. O grau de reabsorção radicular foi avaliado através de radiografias periapicais pré e pós-tratamento dos incisivos traumatizados, que foram comparadas com as dos incisivos não traumatizados nos mesmos pacientes e nos pacientes sem trauma. Os autores concluíram que dentes traumatizados com sinais de reabsorção radicular antes do tratamento ortodôntico podem ser mais propensos à reabsorção radicular durante o tratamento. Ressaltam ainda, que algumas morfologias apicais, como forma de pipeta, dilaceração apical e raízes curtas revelam maior predisposição à reabsorção durante o movimento dentário, devido a maior concentração de força em áreas muito delgadas do ápice.

LEVANDER; MALMGREN<sup>14</sup> (1988), realizaram um estudo com o objetivo de investigar o risco de reabsorção radicular severa após o tratamento ortodôntico, e a sua relação com a morfologia radicular. Analisaram radiografias periapicais dos incisivos superiores pré e pós-tratamento de 153 pacientes, sendo 75 do gênero masculino e 78 do feminino, que foram submetidos a tratamento ortodôntico utilizando a técnica “Edgewise”, durante um período de 11 a 29 meses. Ao todo foram analisados 610 dentes, dos quais 387 apresentavam formato radicular normal, 56 raízes curtas, 74 raízes rombóides, 79 ápice curvo e 14 raízes em forma de pipeta (Figura1,p.15). Os resultados mostraram que o grau de reabsorção radicular em dentes com raízes romboides ou em forma de pipeta foi maior, quando comparados com os dentes que apresentavam forma radicular normal. Explicaram que a forma de pipeta de uma raiz, significa que a sua parte apical é mais fina e que mesmo uma reabsorção radicular pequena pode ter um grande efeito sobre o seu comprimento. A frequência de reabsorções severas em raízes curtas não foi maior, quando comparadas com as raízes normais. Em relação ao formato radicular, concluíram que raízes em forma de pipeta possuíam alto risco a reabsorções

severas, raízes rombóides risco moderado e raízes curvas ou curtas não possuíam predisposição a reabsorção.

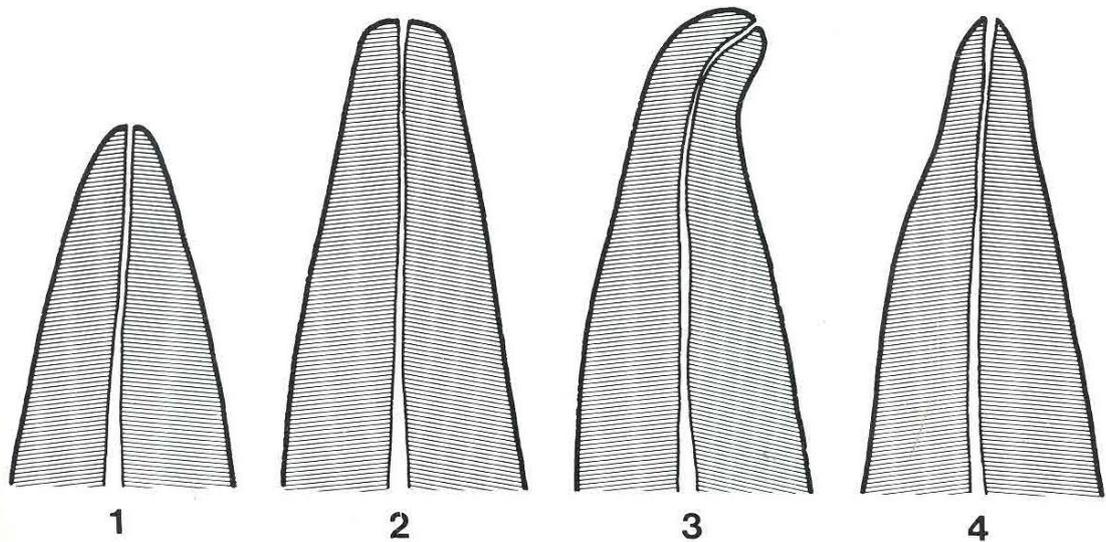


Figura 1: Formas de raiz: 1- Curta 2-Rombóide 3-Curva 4- Em pipeta

KJAER<sup>12</sup> (1995) realizou um estudo com o propósito de identificar as características morfológicas dentárias capazes de predispor o desenvolvimento de reabsorção radicular durante o tratamento ortodôntico. Para isso, foram selecionadas e avaliadas radiografias panorâmicas pré-tratamento de 107 pacientes, onde o critério de inclusão para a amostra era apresentar um ou mais dentes com reabsorção radicular superior a 1/3 da raiz. A documentação coletada foi avaliada por 35 ortodontistas, onde foi examinado radiograficamente a morfologia da raiz e da coroa, a presença de agenesia, taurodontismo e invaginação. Foram encontrados 45 pacientes com dentes com invaginação, coroas estreitas em 11 pacientes, pré-molares com raízes curtas em 37 pacientes, raízes em forma de pipeta em 39, anomalias radiculares em 22 e molares com taurodontismo em 34 pacientes. Tais resultados sugerem uma forte correlação entre raízes com características morfológicas atípicas e a presença de reabsorções radiculares.

MIRABELLA; ARTUN<sup>19</sup> (1995) com o objetivo de identificar os fatores de risco para a reabsorção radicular apical durante o tratamento ortodôntico em pacientes adultos, realizaram um estudo onde analisaram radiografias periapicais dos dentes ântero-superiores pré e pós-tratamento de 343 adultos, entre 20 e 71 anos (média de 34,5 anos). Tais pacientes foram submetidos a tratamento ortodôntico corretivo pela técnica “Edgewise”, em média por 2 anos. A avaliação das radiografias periapicais

possibilitou estabelecer o comprimento do dente (incisal ao ápice), a largura da raiz (distância mesio-distal da raiz, medida a 4 mm do ápice, perpendicularmente ao longo eixo) e também classificá-las em: normal, rombóide, irregular, pontiaguda, curva e em forma de garrafa (Figura 2). Os resultados mostraram que houve uma associação entre reabsorção radicular e o comprimento do dente, provavelmente pelo fato de dentes mais longos necessitarem de forças de maior magnitude para serem movimentados, além do ápice sofrer um maior deslocamento. Com relação ao formato radicular irregular e a reabsorção radicular, houve uma associação significativa apenas para os incisivos centrais. Raízes pontiagudas e curvas, principalmente, também foram relacionadas de forma positiva com o processo de reabsorção radicular. Por outro lado, a largura da raiz não exerceu influência no processo de reabsorção.

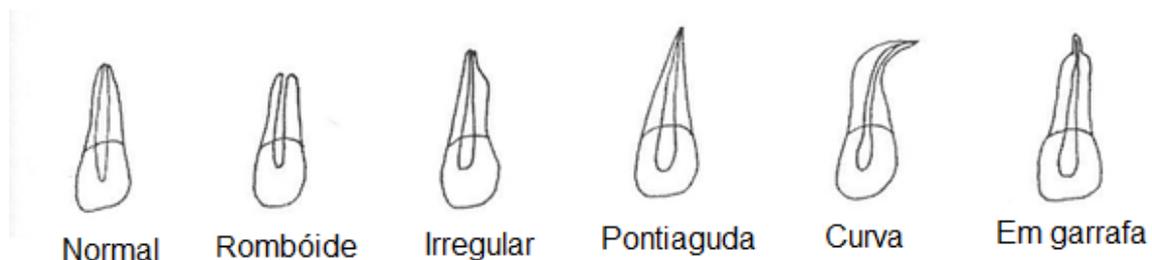


Figura 2: Critério subjetivo de classificação do formato radicular.

TAITHONGCHAI; SOOKKORN; KILLIANY<sup>23</sup> (1996) realizaram um estudo com o objetivo de determinar se as medidas pré-tratamento das estruturas faciais e dento alveolares podem ser utilizadas para prever a possibilidade de reabsorções radiculares. Para tal, foram analisadas telerradiografias e radiografias periapicais de incisivos centrais superiores de 400 pacientes, selecionados a partir dos seguintes critérios: formação completa das raízes dos incisivos superiores permanentes antes do início do tratamento; ausência de sinais, sintomas ou história de trauma nos incisivos centrais superiores permanentes, antes ou durante o tratamento; incisivos centrais superiores que não apresentavam tratamento restaurador ou endodôntico; tratamento ortodôntico realizado em apenas uma fase e disponibilidade de registros clínicos completos. Como resultado, os autores obtiveram uma média de reabsorção radicular de 2,04mm, encontraram em apenas 2% dos pacientes reabsorção radicular apical externa maior que 5 mm. Concluíram, quanto ao comprimento, que raízes curtas apresentaram uma maior quantidade de reabsorções radiculares

quando comparadas as raízes longas, porém esta relação não foi considerada estatisticamente significativa. Já, quanto à forma, verificaram que raízes rombóides apresentaram risco moderado a reabsorções radiculares e as em forma de pipeta, um maior risco a reabsorção radicular apical externa.

THONGUDOMPONR; FREER<sup>24</sup> (1998) realizaram um estudo com radiografias panorâmicas que teve como objetivo investigar a relação entre as anomalias da morfologia dental e a reabsorção radicular durante o tratamento ortodôntico. Foram selecionados 111 documentações ortodônticas (um total de 1630 dentes), dos quais foram avaliados: agenesias, impactações, dilacerações, erupções ectópicas, invaginações, incisivos laterais conóides, raízes com forma de pipeta ou estreitas, raízes curtas ou arredondadas e taurodontismos. A seleção de dados baseou-se nos seguintes critérios: a) pacientes sem história médica significativa; b) radiografias panorâmicas pré e pós-tratamento disponíveis, c) pacientes sem história de tratamento endodôntico ou trauma em qualquer dente, antes da conclusão do tratamento ortodôntico; d) a presença de registros completos para cada paciente, incluindo estudos pré-tratamento e modelos, e) todas as radiografias tomadas no mesmo aparelho panorâmico. Os resultados indicaram 26,1% de invaginação nos incisivos superiores, 23,4% de raízes curtas ou arredondadas, 20,7% de raízes com forma de pipeta ou estreitas, 14,4% de erupções ectópicas, 9,9% de impactações, incisivos laterais conóides e taurodontismos, 8,1% de agenesias e 1,8% de dilaceração. Foi verificado que dos 1.630 dentes analisados, 9,6% não haviam demonstrado sinais de reabsorção radicular, 78,3% (1.277 dentes) apresentaram reabsorção radicular moderada e 12,1 % sofreram reabsorção radicular severa. Verificaram também, que pacientes com raízes curtas ou arredondadas antes do tratamento, sofreram uma maior reabsorção radicular durante o tratamento ortodôntico. Concluíram que os pacientes que apresentavam um tipo de alteração morfológica dentária possuíam índices de reabsorção radicular mais alto, quando comparados a outros pacientes. Complementam que, quando estes apresentarem alguma destas anomalias, torna-se necessário uma consideração especial durante o planejamento do tratamento ortodôntico.

LEVANDER; BAJKA; MALMGREN<sup>15</sup> (1998), com o objetivo de avaliar a sensibilidade das radiografias digitais para detecção de cavidades de reabsorção

radicular simulada e analisar a relação entre reabsorção e forma radicular, realizaram um estudo onde avaliaram 92 incisivos superiores de 45 pacientes tratados pela técnica "Straight-wire". Os dentes foram separados de acordo com o formato radicular em dois grupos, sendo o Grupo I composto por 56 dentes, apresentando forma radicular normal, e o Grupo II, com 36 dentes, apresentando forma radicular romboide ou em pipeta. Foram obtidas radiografias digitais pré-tratamento, após 3 e 6 meses de tratamento e pós-tratamento. As medidas foram realizadas por duas vezes com intervalo de um mês, do ápice ao bordo cervical da base do braquete, em monitor de alta resolução, com aumento de cinco vezes. Após 3 meses de tratamento o maior valor médio de reabsorção radicular foi de 0,2mm para o Grupo I, e 0,5mm para o Grupo II. Após 6 meses, estes valores foram 0,4mm para o Grupo I e 0,8 mm para o Grupo II. Com esses resultados, os autores sugeriram um controle radiográfico aos 3 meses de tratamento ortodôntico para dentes com forma radicular rombóide ou em pipeta, e aos 6 meses para todos os casos.

LEVANDER; MALMGREN; STENBACK<sup>16</sup> (1998), realizaram um estudo com o objetivo de avaliar o risco de reabsorção radicular durante o tratamento ortodôntico em pacientes com agenesia e analisar dados na anamnese e variáveis do tratamento, que poderiam interferir no processo de reabsorção. A amostra foi composta por 68 pacientes tratados ortodonticamente, que apresentavam de 1 a 16 dentes congenitamente ausentes, entre 11 e 20 anos de idade, todos tratados pela técnica "Edgewise". Foram divididos em dois grupos, sendo o Grupo I, com 33 pacientes que apresentavam agenesia de 1-3 dentes e tratados por uma média de 18 meses. O Grupo II era composto por 35 pacientes que apresentavam agenesia de 4 ou mais dentes, tratados por uma média de 20 meses. O grau de reabsorção radicular foi avaliado antes e após o tratamento, através de radiografias intra-orais dos incisivos superiores. Ao todo, 186 incisivos superiores foram avaliados. Os resultados mostraram que o grau de reabsorção radicular foi maior no Grupo II (agenesias múltiplas), do que no Grupo I (agenesia de 1-3 dentes). Dos incisivos analisados, 128 apresentavam formato radicular normal (18% com grau 1 de reabsorção radicular, 60% com grau 2, 16% com grau 3 e apenas 1 com grau 1); 26 dentes apresentavam forma radicular rombóide (19% com grau 1, 62% com grau 2 e 19% com grau 3); 26 dentes com curvatura apical (19% com grau 1, 39% com grau

2 e 50% com grau 3) e 5 dentes em forma de pipeta (40% com grau 1 e 60% com grau 2). Assim, os autores concluíram que havia um alto risco de reabsorção radicular durante o tratamento ortodôntico, em pacientes com múltiplas agenesias e que existe uma relação direta entre reabsorção e o formato radicular.

LEE; ARTUN; ALONZO<sup>13</sup> (1999), realizaram um estudo com o objetivo de investigar se anomalias dentárias seriam possíveis fatores de risco para reabsorção radicular no tratamento ortodôntico. Para isso, utilizaram radiografias periapicais pré e pós-tratamento de 84 pacientes que apresentavam pelo menos uma anomalia dentária como agenesia, lateral conóide, invaginação, taurodontismo, erupção ectópica ou raiz curta. Tais radiografias foram comparadas às de 84 pacientes que formavam o grupo controle, não apresentavam tais anomalias, mas possuíam uma distribuição semelhante em relação à idade, gênero, classificação de Angle, tratamento realizado com ou sem extrações, sobressaliência e tempo de tratamento. A reabsorção radicular apical foi calculada, subtraindo-se as medidas do comprimento dos dentes pós-tratamento com as do pré-tratamento. Os resultados mostraram que o valor médio de reabsorção foi de 2,7mm para o grupo experimental e de 3,7 mm para o grupo controle. Ocorreram reabsorções maiores que 2,5mm em 2,4% dos pacientes do grupo experimental e 4,8% do grupo controle. Apenas 4,76% dos pacientes do grupo experimental e 10,7% do controle tiveram pelo menos um incisivo com reabsorção maior que 2,5 mm. Assim os autores descartaram a hipótese de que anomalias aumentariam os riscos de reabsorção durante o tratamento ortodôntico.

MAVRAGANI *et al.*<sup>18</sup> (2000), realizaram um estudo com o objetivo de comparar a severidade da reabsorção radicular apical ocorrida em pacientes tratados ortodonticamente pelas técnicas “Edgewise” “Standard” e “Straightwire”, e avaliar a influência dos fatores de risco conhecidos nessas reabsorções. A amostra foi composta por dois grupos de 40 pacientes, Classe II, divisão 1, onde um foi tratado pela técnica “Edgewise” e o outro pela “Straightwire”. Os pacientes eram semelhantes em relação ao gênero, idade e plano de tratamento. Foram avaliadas radiografias periapicais pré e pós-tratamento de incisivos centrais e laterais superiores, sendo o percentual de raiz e a perda de comprimento radicular calculados em milímetros. Os resultados mostraram que havia um índice maior de

reabsorção radicular apical nos incisivos centrais tratados pela técnica “Edgewise Standard”, quando comparados com os tratados pela técnica “Straightwire”, porém não foram encontradas diferenças significativas para os incisivos laterais. Analisaram ainda as invaginações, presentes em 45% dos pacientes desta amostra, e não encontraram correlação positiva com a presença de reabsorções radiculares.

SAMESHIMA; SINCLAIR<sup>21</sup> (2001) realizaram um estudo com o objetivo de determinar se seria possível identificar os fatores pré-tratamento que permitiriam ao clínico prever a incidência, localização e gravidade da reabsorção radicular antes do início do tratamento ortodôntico. A amostra foi composta por registros de 868 pacientes, obtidos a partir de seis consultórios particulares, e que foram tratados com aparelhos fixos pela técnica “Edgewise”. Radiografias periapicais foram utilizadas para avaliar com precisão a reabsorção radicular apical externa. Os resultados mostraram que a reabsorção ocorre principalmente em dentes anteriores superiores, sendo em média 1,4 mm. As piores reabsorções foram encontradas em incisivos laterais superiores e em dentes com raízes com formas de pipetas, pontiagudas e dilaceradas.

FURQUIM<sup>9</sup> (2002), realizou um estudo com o objetivo de analisar a frequência de reabsorções radiculares em 210 pacientes, divididos em três grupos: um Grupo controle com 70 pacientes não tratados ortodonticamente e sem reabsorções radiculares. Outro Grupo, composto por 70 pacientes submetidos a tratamento ortodôntico e com reabsorções radiculares e um ultimo Grupo com 70 pacientes, também submetidos a tratamento ortodôntico e sem reabsorções radiculares. Foi realizada a análise das características morfológicas dentárias e maxilares, as reabsorções radiculares foram medidas em radiografias periapicais digitalizadas pré e pós-tratamento, e ainda, foram avaliados os perfis hormonal e bioquímico de cada paciente. Os resultados mostraram que no Grupo de pacientes submetidos a tratamento ortodôntico apresentando reabsorções radiculares, a morfologia radicular triangular, as raízes em forma de pipeta, dilaceradas no ápice e curtas foram significativamente mais frequente sem relação ao Grupo de pacientes submetidos a tratamento ortodôntico sem reabsorções radiculares e do Grupo de pacientes não tratados ortodonticamente.

CONSOLARO<sup>4</sup> (2005) comenta que a morfologia das raízes dentárias representam o principal fator de previsibilidade da ocorrência de reabsorções dentárias durante a movimentação dentária induzida. Segundo o autor, os quesitos mais importantes para uma análise da morfologia radicular e suas implicações na maior frequência de reabsorções em Ortodontia são: 1) forma geométrica, 2) formas especiais do terço apical, 3) proporção entre coroa e raiz e 4) ângulo entre raiz e coroa dentária. A forma geométrica é importante na distribuição das forças no osso alveolar e na própria estrutura dentária, sendo que a forma das raízes pode ser classificada em: triangular, romboidal e retangular (Figura 3). A forma romboidal tem uma frequência predominante sobre as formas triangular e retangular. Analisando a forma radicular, de um modo geral, pode-se entender que as forças aplicadas na coroa como alavanca tenderão a se concentrarem no ápice. Em movimentos de inclinação com forças de mesma intensidade, a concentração das forças recairia na porção mais delicada do ápice dentário, na menor área possível, aumentando a possibilidade de lesão na camada cementoblástica e consequente reabsorção radicular. Diante do mesmo tipo de força e de movimento dentário, as raízes com formato triangular tendem a concentrar mais forças em menor área apical possível do que as de formato romboidal e retangular. Em raízes rombóides e retangulares a distribuição se faria de forma menos concentrada na região apical, reduzindo a possibilidade de reabsorção. Como consequência, pode-se afirmar: dentes com raízes triangulares têm maior probabilidade de sofrer reabsorções dentárias durante o movimento do que os com raízes rombóides e retangulares, e ainda ressalta que uma força intensa, mas bem distribuída, pode proporcionar menos danos aos tecidos do que uma força menor, mas concentrada em pequenas áreas. Em relação às formas especiais do terço apical, o autor afirma que a maioria das formas apicais tem o acabamento geométrico apical regular, mas frequentemente terminam com formato extremamente afilado ou com desvio em relação ao longo eixo, sendo destacados dois tipos especiais de morfologia do terço apical: em forma de pipeta ou garrafa e com dilaceração. Algumas formas de término apical concentram mais força em determinada região da raiz ou do alvéolo, como ocorrem nos ápices em forma de pipeta com delicado afunilamento terminal da raiz. Outra forma de término apical concentrador de forças em áreas focais da raiz são as dilacerações apicais. Quando o dente for movimentado contra o ângulo formado, tende-se a concentrar forças na

região do seu vértice com reabsorção radicular. Como está na região apical, por si só delicada, haverá o arredondamento do mesmo e conseqüente encurtamento radicular. Com relação à proporção entre coroa e raiz afirma que durante o tratamento ortodôntico a coroa representa a alavanca de um sistema de forças, e portanto quanto maior uma alavanca, mais força será transmitida para a parte oposta, no caso a raiz dentária. Quanto maior a coroa em relação à raiz, maior a alavanca a ser acionada e haverá a tendência da força se concentrar mais em determinados pontos focais. Portanto, raízes curtas tendem a sofrer mais reabsorções radiculares durante o tratamento ortodôntico. Sendo assim é recomendado que em dentes com raiz congenitamente curtas ou encurtadas por traumatismos durante a rizogênese ou por reabsorções apicais de origem variada, as forças a serem aplicadas ortodonticamente devem ser dimensionadas para diminuí-las, e assim obter movimentos com o mínimo de reabsorções radiculares.

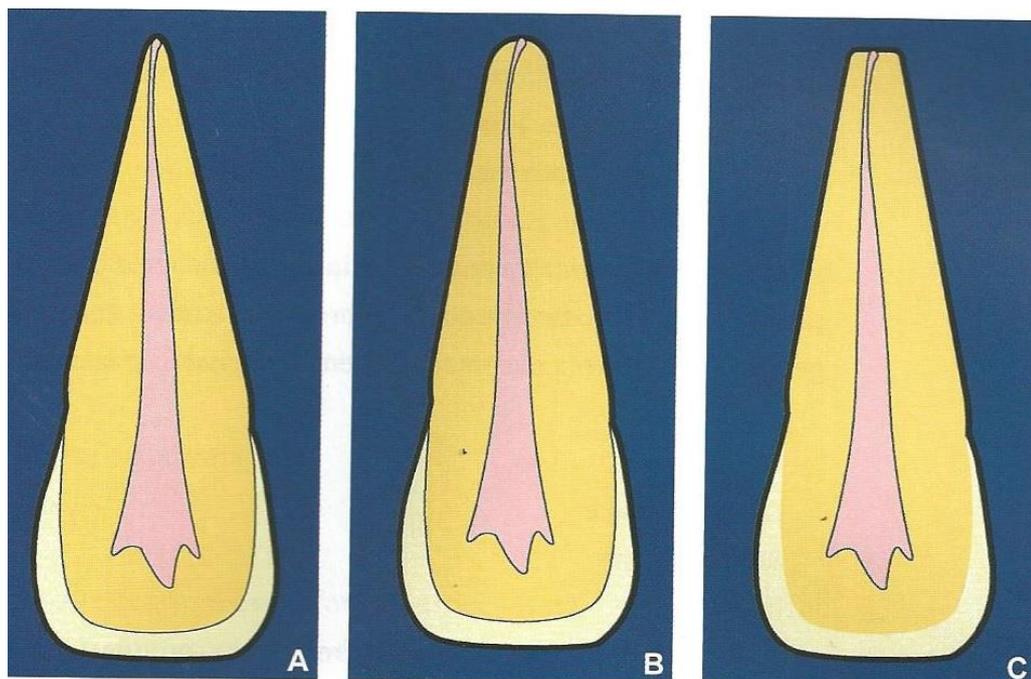


Figura 3: Formas geométricas da raiz dentária humana. A:triangular ; B:romboidal; C:retangular.

KOOK;PARK;SAMESHIMA<sup>11</sup> (2003), realizaram um estudo com objetivo de avaliar o padrão de reabsorção radicular externa durante o tratamento ortodôntico, em incisivos que apresentavam formato radicular em forma de estaca, incisivos laterais pequenos e compará-los com incisivos laterais com formato radicular normal. A amostra foi composta por 114 pacientes, sendo 60 com incisivos em forma de

estaca e 54 com incisivos laterais pequenos. Para cada paciente, o dente controle foi um incisivo lateral com formato radicular normal do lado oposto ao que estava o incisivo em forma de estaca ou pequeno. Foram utilizadas radiografias periapicais pré e pós-tratamento para avaliar o grau de reabsorção radicular. Os resultados indicaram que não houve diferença na reabsorção radicular externa entre incisivos com forma em estaca e incisivos laterais normais, porém, uma diferença estatisticamente significativa foi encontrada quando comparada a reabsorção radicular externa entre incisivos laterais pequenos e incisivos laterais normais.

SMALE *et al.*<sup>22</sup> (2005), partindo da ideia que a predisposição individual pode ser um dos principais motivos para as variações observadas nas reabsorções radiculares durante o tratamento ortodôntico e, se assim for, as reabsorções podem se expressar durante as fases iniciais da terapia ortodôntica em pacientes de risco. Para isso, realizaram um estudo onde foram avaliadas e medidas as reabsorções radiculares de incisivos superiores através de radiografias periapicais digitalizadas feitas antes do tratamento (T1) e em um período médio de 6,4 meses após colocação dos braquetes (T2), em 290 pacientes, entre 10,1 a 57,1 anos em T1. A avaliação computadorizada mostrou que a média das reabsorções radiculares foi de 0,53mm para os quatro incisivos, de 0,48 mm para o incisivos centrais e 0,59 mm para os incisivos laterais. Um total de 13,4% dos pacientes tiveram uma reabsorção média de 1 mm ou mais; 4,1% de 1,5 mm ou mais, e 0,7% apresentaram 2,0 mm ou mais de para os quatro incisivos. Também foi observado que a forma das raízes consideradas longas, estreitas e curvas, e o aumento do tempo de tratamento foram relatados como fatores de risco para as reabsorções radiculares e que os incisivos centrais e as raízes normais, apresentaram um risco reduzido de reabsorção. Concluíram que as reabsorções radiculares podem começar nos estágios iniciais do tratamento ortodôntico e que, apesar das formas radiculares longas, estreitas e curvas apresentarem um maior risco para as reabsorções durante a fase inicial do tratamento, este risco foi inferior a 25%, considerado baixo.

OYAMA *et al.*<sup>20</sup> (2006) realizaram um estudo com o objetivo de investigar a diferença na distribuição do estresse no ápice radicular em diferentes morfologias radiculares durante a aplicação de uma força ortodôntica usando modelos com

elemento finito. A amostra foi composta por cinco modelos tridimensionais construídos de acordo com a morfologia apical, sendo elas: normal, curta, rombóide, dilacerada e pipeta, onde forças ortodônticas experimentais foram aplicadas em direção vertical e horizontal ao ápice dentário. Verificaram que não houve uma concentração de estresse significativo no modelo com forma de raiz normal, quando forças ortodônticas intrusivas e linguais foram aplicadas. No modelo com raiz curta, uma área de estresse de alto nível foi observada no meio da raiz. Já a forma radicular rombóide, não apresentou significativa concentração de estresse no ápice, o modelo com raiz dilacerada mostrou uma concentração de estresse significativa na porção mesial e distal do ápice radicular e o em forma de pipeta apresentou uma concentração de estresse na porção vestibular e lingual do ápice radicular. Os autores concluíram que forças aplicadas em raízes curtas, dilaceradas e em forma de pipeta, resultam em maior carga sobre a raiz do que as aplicadas em formas radiculares normais, durante o tratamento ortodôntico. Essas modificações de forma radicular sugerem promover reabsorções radiculares, sendo importante identificá-las no começo do tratamento ortodôntico.

GADBEN *et al.*<sup>10</sup> (2006), realizaram um trabalho com o propósito de avaliar e classificar por meio de radiografias periapicais, os níveis de reabsorção radicular apical externa em incisivos centrais e laterais superiores, após a movimentação ortodôntica em pacientes tratados pela técnica “Straigth-Wire” convencional. Além disso, verificar a possível relação entre reabsorção radicular e formas das raízes, gênero e tratamentos com e sem extrações de quatro pré-molares. A amostra utilizada foi composta de 47 pacientes, sendo 22 do gênero masculino e 25 feminino, com idade variando entre 9 e 29 anos. Para a avaliação dos níveis de reabsorção radicular apical externa foi utilizada a classificação de Levander; Malmgren<sup>14</sup>, e para avaliação da forma radicular, as classificações preconizadas por Levander;Malmgren<sup>14</sup> e Consolaro<sup>4</sup>. As radiografias foram medidas por um único examinador, utilizando-se paquímetro analógico. Através dos resultados pôde-se verificar que a reabsorção radicular apical externa ocorreu em 100% dos casos, apresentando níveis variados. Os incisivos centrais e laterais superiores não apresentaram diferenças significativas entre si quanto à severidade de reabsorções radiculares. Comparando-se as formas das raízes dos incisivos centrais com os níveis de reabsorção radicular, observou-se que houve diferença estatística

significante, sendo que as formas de raízes obtusas ou romboidais apresentaram níveis de reabsorção radicular maiores quando comparadas com as de forma triangular. Dentes com raízes de forma abaulada ou romboidal, pacientes do gênero feminino e casos tratados com extrações de pré-molares apresentaram, significativamente, maior reabsorção radicular apical externa ao final do tratamento ortodôntico.

#### **4 DISCUSSÃO**

A reabsorção radicular externa tem sido um tema amplamente estudado em Ortodontia, por ser uma consequência relativamente comum em determinados tratamentos ortodônticos. Em particular, certas morfologias radiculares tem sido

mencionadas como um dos fatores de risco para que ocorram reabsorções radiculares nesses tratamentos.

As raízes curtas, por exemplo, de acordo com MALMGREN *et al.*<sup>17</sup> (1982), apresentam maior predisposição às reabsorções radiculares durante o tratamento ortodôntico. Tal afirmação também é feita por TAITHONGCHAI *et al.*<sup>23</sup>(1996), THONGUDOMPONR; FREER<sup>24</sup> (1998), FURQUIM<sup>9</sup> (2002) e OYAMA *et al.*<sup>20</sup> (2006). Referindo-se, particularmente, aos incisivos laterais superiores, KOOK; PARK; SAMESHIMA<sup>11</sup> (2003) encontraram maiores reabsorções radiculares em incisivos laterais com raízes curtas quando comparados com os com raízes normais. Também comentam que esta morfologia radicular sugere promover reabsorções radiculares. Já LEVANDER; MALMGREN<sup>16</sup>(1998) discordam dos demais, afirmando não terem encontrado reabsorções radiculares maiores quando comparadas as raízes curtas com raízes normais.

Quanto às raízes em forma de pipeta, os autores<sup>9, 15, 16, 17, 20, 21, 23</sup> a relacionam com a possibilidade de apresentarem maior risco de reabsorção radicular durante o tratamento ortodôntico. Acrescentam, MALMGREN *et al.*<sup>17</sup>(1982), LEVANDER;MALMGREN<sup>16</sup> (1998) e SAMESHIMA;SINCLAIR<sup>21</sup>(2001) que esta forma radicular representa um alto risco às reabsorções radiculares.

Com relação às raízes dilaceradas, MALMGREN *et al.*<sup>17</sup> (1982), afirmam que apresentam maior predisposição a reabsorção radicular, opinião esta corroborada por FURQUIM<sup>9</sup> (2002) e OYAMA *et al.*<sup>20</sup> (2006).

Referindo-se as raízes rombóides, LEVANDER; MALMGREN<sup>16</sup> (1998), afirmam que encontraram maiores reabsorções radiculares do que nas raízes normais. Acrescentaram ainda, que raízes em pipeta apresentam um alto risco às reabsorções radiculares, raízes romboides risco moderado e raízes curvas ou curtas não possuem predisposição às reabsorções radiculares.

De acordo com MIRABELLA; ARTUN<sup>19</sup> (1995), raízes pontiagudas e curvas estão relacionadas de forma positiva com o processo de reabsorção radicular, com o que concordam SMALE *et al.*<sup>22</sup> (2005), que afirmam que as raízes estreitas e curvas, são consideradas como fator de risco para reabsorções radiculares e que raízes normais apresentam um risco reduzido de apresentar reabsorções radiculares.

KJAER<sup>12</sup>(1995), afirma que existe uma correlação entre características morfológicas como invaginação, taurodontismo, comprimento e formato radicular, presença de agenesia e erupção ectópica com o processo de reabsorção radicular, relato semelhante foi feito por LEVANDER; MALMGREN; STENBACK<sup>16</sup> (1998) , quando afirmam existir uma relação direta entre o aumento de reabsorção radicular e dentes com formato radicular anômalo. Por outro lado, LEE; ARTUN; ALONZO<sup>13</sup> (1999), descartam a hipótese de que anomalias dentárias aumentariam os riscos as reabsorções radiculares, assim como, MAVRAGANI *et al.*<sup>18</sup> (2000), por constatarem que características como invaginações não se relacionam com o encurtamento radicular.

Ainda em relação às formas radiculares, CONSOLARO<sup>4</sup> (2005), comenta que a morfologia das raízes representa um dos principais fatores de previsibilidade para ocorrência de reabsorções radiculares durante o tratamento ortodôntico. Afirma que dentes com raízes triangulares tem maior probabilidade de sofrer reabsorções radiculares durante tratamento ortodôntico, do que os com raízes romboides e retangulares. Acrescenta que, ao se analisar a forma radicular, de um modo geral, pode-se entender que as forças aplicadas na coroa como alavanca tenderão a se concentrar no ápice. Em movimentos de inclinação com forças de mesma magnitude, a concentração das forças recairia na porção mais delicada do ápice dentário, na menor área possível, aumentando a possibilidade de reabsorções radiculares. Diante do mesmo tipo de força e de movimento dentário, as raízes de formato triangular tendem a concentrar mais forças em menor área apical possível do que as de formato romboidal e retangular. Porém para GADBEN *et al.*<sup>10</sup>(2006), as reabsorções radiculares foram encontradas em 100% dos casos, com níveis variados, sendo as raízes romboidais as que apresentaram níveis de reabsorções radiculares maiores quando comparadas com as de forma triangular.

Diante do que foi exposto, torna-se evidente que determinadas morfologias radiculares poderiam ser consideradas como um fator de risco de ocorrerem reabsorções radiculares durante o tratamento ortodôntico, podendo, tal conhecimento, ser utilizado com prudência pelo ortodontista, com o objetivo de antever a possibilidade de ocorrência de tal fenômeno.

## **5 CONCLUSÃO**

O presente trabalho abordou o tema, relação entre a morfologia radicular e a ocorrência de reabsorções radiculares no tratamento ortodôntico, à partir de uma revisão de literatura. Pode-se concluir que, a morfologia radicular atípica contribui para um aumento nos índices de reabsorção radicular, tornando-se um dado importante a ser analisado antes do início do tratamento ortodôntico, com o objetivo

de antever a possibilidade de ocorrer tal sequela e, na medida do possível, tentar minorar o seu grau de manifestação.

## 6 REFERÊNCIAS

1. BREZNIAK, N. et al. Root resorption after orthodontic treatment: part 1: literature review. **Ortodontia**, São Paulo, v. 30, p. 52-54, 1993.

2. CAPELOZZA FILHO, L; SILVA FILHO, O.G. Reabsorção radicular na clínica ortodôntica: atitudes para uma conduta preventiva. **Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Maxilar**, Maringá, v. 3, n. 1, p. 104-126, 1998.
3. CAPELOZZA FILHO, L. et al. Reabsorção radicular na clínica ortodôntica: aplicação de um método radiográfico para diagnóstico precoce. **Ortodontia**, São Paulo, v.35, n.2, p.14-26, 2002.
4. CONSOLARO, A. Reabsorções dentárias na movimentação ortodôntica. Reabsorções dentárias nas especialidades clínicas. Maringá. **Dental Press**, 2002. Cap. 12, p.259-289.
5. CHIQUETO, K. F. V. Influência da mecânica intrusiva de acentuação e reversão da curva de Spee no grau de reabsorção radicular. 2004. 122f. Dissertação (Mestrado em Ortodontia) Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, Bauru, 2004.
6. CLASEN, N. F.; AUN, C.E. Estudo comparativo entre radiografia convencional e radiografia digital direta no diagnóstico de reabsorção radicular externa. **Revista de Odontologia da UNICID**, São Paulo, v.13, n.2, p.95-102, 2001.
7. DE SHIELDS RW. A study of root resorption in treated Class I division 1 malocclusions. **Angle Orthod.** 1969; 39: 231-45.
8. ENGLISH, H. External apical root resorption as a consequence of orthodontic treatment. **JNZ Soc. Periodontol.** 2001; 86: 17-23.
9. FURQUIM, L. Z. Perfil endocrinológico de pacientes ortodônticos com e sem reabsorções dentárias. 2002. 123f. Tese (Doutorado em Patologia) – Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, Bauru, 2002.
10. GADBEN, A.M.J. et al. Avaliação radiográfica periapical dos níveis de reabsorção radicular de incisivos superiores após tratamento ortodôntico.

**Arquivos em Odontologia**, Belo Horizonte, v.42, n.4, p.257-336, out./dez. 2006

11. KOOK Y, PARK S, SAMESHIMA GT. Peg-shaped and small lateral incisors not at higher risk for root resorption. **Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.**, St. Louis, 123(3):253-8, March. 2003.
12. KJAER, I. Morphological characteristics of dentitions developing excessive root resorption during orthodontic treatment. **Europ. J. Orthod.**, London, v.17, n.1, p.25-34, Feb. 1995.
13. LEE, R.Y.; ARTUN, J.; ALONZO, T.A. Are dental anomalies risk factors for apical root resorption in orthodontic patients? **Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.**, v.1661, n.2, p.187-95, Aug. 1999.
14. LEVANDER, E.; MALMGREN, O. Evaluation of the risk of root resorption during orthodontic treatment: a study of upper incisors. **Eur. J. Orthod.**, London, v.10, n.1, p.30-38, Feb. 1988.
15. LEVANDER, E.; BAJKA, R.; MALMGREN, O. Early radiographic diagnosis of apical root resorption during orthodontic treatment: a study of maxillary incisors. **Eur. J. Orthod.** Oxford, v.20, n.1, p.57-63, 1998.
16. LEVANDER, E.; MALMGREN, O.; STENBACK, K. Apical root resorption during orthodontic treatment of patients with multiple aplasia: a study of maxillary incisors. **Eur. J. Orthod.** Oxford, v.20, n.4, p.427-434, Aug. 1998.
17. MALMGREN, O, et al. Root resorption after orthodontic treatment of traumatized teeth. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, 82(6):487-491, Dec. 1982.

18. MAVRAGANI, M. et al. A radiographic comparison of apical root resorption after orthodontic treatment with a standard edgewise and straight-wire edgewise technique. **Eur. J. Orthod.** Oxford, v.22, p.665-674, 2000.
19. 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, July 1995.
20. OYAMA, K. et al. Effects of root morphology on stress distribution at the root apex. **Eur. J. Orthod.**, v.29, p.113-117, 2007.
21. SAMESHIMA, Glenn T.; SINCLAIR, Peter M. Predicting and preventing root resorption: Part I: diagnostic factors. **Am. J. Orthod. Dentofac.Orthop.**, St. Louis, v.119, n.5, p.505-510, 2011.
22. SMALE, I. et al. Apical root resorption 6 months after initiation of fixed orthodontic appliance therapy. **Am J Orthod Dentofacial Orthop.** v.128, p.57-67, 2005.
23. TAITHONGCHAI, R.; SOOKKORN, K.; KILLIANY, D. M. Facial and dentoalveolar structure and the prediction of apical root shortening. **Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.** v.110, n.3, p.296-302, 1996.
24. THONGUDOMPORN, U.; FREER, T. J. Anomalous dental morphology and root resorption during orthodontic treatment: a pilot study. **Australian Orthod. J.**, Brisbane, v.15, n.3, p.162-167, Oct. 1998.