

**UNIVERSIDADE SAGRADO CORAÇÃO**

**ALDIR DA SILVA CORDEIRO**

**AVALIAÇÃO EM LONGO PRAZO DO COMPRIMENTO  
RADICULAR E NÍVEL DE INSERÇÃO ÓSSEA DE CANINOS  
TRACIONADOS E DENTES ADJACENTES.**

BAURU  
2015

**ALDIR DA SILVA CORDEIRO**

**AVALIAÇÃO EM LONGO PRAZO DO COMPRIMENTO  
RADICULAR E NÍVEL DE INSERÇÃO ÓSSEA DE CANINOS  
TRACIONADOS E DENTES ADJACENTES.**

Dissertação apresentada à Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Odontologia, área de Concentração Ortodontia, sob a orientação do Prof. Dr. Leopoldino Capelozza Filho.

BAURU  
2015

C7943a	<p>Cordeiro, Aldir da Silva.</p> <p>Avaliação em longo prazo do comprimento radicular e nível de inserção óssea de caninos tracionados e dentes adjacentes / Aldir da Silva Cordeiro -- 2015. 63f. : il.</p> <p>Orientadora: Prof. Dr. Leopoldino Capelozza Filho.</p> <p>Dissertação (Mestrado em Odontologia) – Universidade do Sagrado Coração – Bauru – SP.</p> <p>1. Canino impactado. 2. Reabsorção radicular. 3. Tracionamento Ortodôntico. 4. Tomografia computadorizada de feixe cônico. I. Capelozza Filho, Leopoldino. II. Título.</p>
--------	---

**ALDIR DA SILVA CORDEIRO**

**AVALIAÇÃO EM LONGO PRAZO DO COMPRIMENTO  
RADICULAR E NÍVEL DE INSERÇÃO ÓSSEA DE CANINOS  
TRACIONADOS E DENTES ADJACENTES.**

Dissertação apresentada à Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Odontologia, área de Concentração Ortodontia, sob a orientação do Prof. Dr. Leopoldino Capelozza Filho.

Banca examinadora

---

Prof. Dr. Leopoldino Capelozza Filho  
Universidade do Sagrado Coração

---

Prof. Dr. Mauricio de Almeida Cardoso  
Universidade do Sagrado Coração

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Daniela Gamba Garib Carreira  
Universidade de São Paulo – FOB/Bauru

**Bauru, 24 de fevereiro de 2015.**

## *Dedicatória*

À minha esposa GISELE  
pelo seu amor incondicional, por fazer a  
minha vida mais alegre e por me fazer  
uma pessoa melhor! Você é um exemplo  
para mim!!! Nunca seria quem eu sou sem  
você e seu apoio. Eu te amo!

Aos meus filhos CAROLINA e GUILHERME  
vocês deram um novo significado para  
minha vida. Vocês dois são minha  
bússola. Agradeço a Deus por tê-los  
posto em minha vida. Papai os ama !

***“Os momentos mais felizes da minha vida  
foram aqueles que pude passar em minha  
casa, com a minha família.”***

**Thomas Jefferson**

## *Agradecimentos*

Ao meu orientador, Prof. Dr. LEOPOLDINO CAPELOZZA FILHO.

A sua dedicação e sua paixão pela Ortodontia, seu carinho e respeito com seus alunos, seu senso crítico e científico e sua ética sempre me servirão como exemplo. Agradeço por todos estes anos de convívio e por ser parte essencial da minha formação. Ao seu filho GUILHERME, que conheci criança e se tornou homem, obrigado pelo carinho e pela alegria.

Ao Prof. Dr. MAURICIO CARDOSO, co-orientador deste estudo, agradeço as suas sempre sensatas orientações e pelo seu precioso tempo. Sua dedicação e sua proatividade são um exemplo a ser seguido. Obrigado pela oportunidade de participar deste estudo. Prezo muito sua amizade.

Ao Prof. OMAR DA SILVA FILHO, pelo exemplo de profissional e ser humano. Agradeço a Deus pela oportunidade de tê-lo tido como meu mestre. Seus ensinamentos foram a base de tudo.

À Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. DANIELA GAMBA GARIB CARREIRA, minha colega de Preventiva. Tê-la em minha banca foi um privilégio. Sua paciência e forma de ensinar são inspiradoras.

Ao Dr. RAFAEL KOHN.

Sem a sua boa vontade e presteza este trabalho não teria sido concluído. Não tenho como agradecer pela forma como me ajudou. Sou eternamente grato.

Aos professores da disciplina de Ortodontia, Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. RENATA CRISTINA FARIA RIBEIRO DE CASTRO, Prof. Dr. DANILO FURQUIM SIQUEIRA, Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. RENATA RODRIGUES DE ALMEIDA PEDRIM e Prof. Dr. DANILO PINELLI VALARELLI, pelos ensinamentos transmitidos.

Aos amigos FERNANDO e RENATA, pela amizade e cumplicidade adquiridos. Vocês foram fundamentais neste período que passamos juntos. Os terei sempre em meu coração.

Ao irmão ANDERSON CAPISTRANO,  
um agradecimento especial. Você é uma pessoa iluminada. Não tenho palavras para descrever a importância que você teve nesta jornada. Sua ética, amizade e amor a tudo relacionado à nossa profissão foram um exemplo. Graças a você me tornei um profissional e uma pessoa melhor. Tenho certeza que seremos sempre irmãos. Por você, até torci pelo Sport!!!

Ao amigo FÁBIO GUEDES,  
exemplo de dedicação e superação. Obrigado pela amizade e pela ajuda na metodologia deste trabalho. Sua ajuda foi essencial.

Às secretarias ALINE, ANDREA e DANIELA,  
pela boa vontade e atenção. Sem vocês, este trabalho não seria realizado.

Ao amigo LUIZ HENRIQUE,  
por seu carinho e companheirismo em todos os momentos que precisei. Muito obrigado !

Ao mestre LAURIS,  
pela competência e pela presteza na realização da estatística deste trabalho.

Ao amigo CARLOS ALBERTO BAPTISTA,  
obrigado por ter sido meu primeiro Mestre e por ter me ajudado a trilhar este caminho.

Ao amigo MAURO FROES,  
por sua amizade e confiança, especialmente nos momentos que mais precisei. Você é um grande amigo e um profissional exemplar.

À SABRINA e ALINE,  
obrigado por cuidarem tão bem do consultório na minha ausência. A dedicação de vocês foi fundamental para minha tranquilidade.

Aos amigo ARNALDO PALHANO,  
pelos ensinamentos e pela oportunidade de poder exercer a docência.

Aos amigos FRED e LUIZ HENRIQUE,  
pela amizade e pela forma como conduziram as turmas na minha ausência.

À equipe da Pós-Orto, FABRÍCIO, OTÁVIO e RAFAELA,  
pela atenção e profissionalismo.

Aos funcionários da Biblioteca do HRAC, em especial, à ANA REGINA,  
pela ajuda em um assunto tão essencial.

Aos amigos EVANDRO, EDUARDO, ANINHA e ISABELA,  
pela amizade bonita e duradoura que construímos nestes anos. Verdadeira  
família.

Aos irmãos MAURÍCIO e MÁRCIA,  
pelo incentivo, pela amizade incondicional, pela confiança e por nos confiar o  
tesouro chamado MARIA JÚLIA.

Ao amigo CRISTIANO,  
pelo seu companheirismo e alegria. Você foi uma grande amizade adquirida  
neste período. Tornou minha passagem por Bauru mais alegre. Obrigado  
amigo!

À professora MARLY R. MENDES FERNANDES  
um agradecimento mais que especial. Sua competência e paciência fizeram  
toda a diferença na qualidade deste trabalho.



*A tarefa não é tanto ver aquilo que ninguém viu, mas pensar o que ninguém ainda pensou sobre aquilo que todo mundo vê.*

*Arthur Schopenhauer*

## RESUMO

O objetivo do presente estudo foi avaliar as possíveis sequelas resultantes do tracionamento ortodôntico de caninos impactados no comprimento radicular e nas tábuas ósseas vestibular e palatina de caninos e dentes adjacentes, por meio de tomografia computadorizada de feixe cônico. Foram avaliados 16 pacientes com canino superior impactado unilateralmente e tratados cirurgicamente com perfuração da coroa e exposição cirúrgica fechada. Ortodonticamente, os caninos foram tracionados com mecânica de arco segmentado e com força controlada (75 gr). Os caninos superiores e os dentes adjacentes foram comparados com os dentes contralaterais que serviram como grupo controle. Para a mensuração do comprimento radicular e do nível ósseo alveolar vestibular e palatino, foram realizadas Tomografias Computadorizadas de Feixe Cônico e as imagens tomográficas foram manipuladas utilizando-se o programa Prexion 3D. Na tela de reconstrução multiplanar, os cortes axiais, coronais e sagitais foram realizados no longo eixo de cada dente. A partir dos cortes sagitais, para os caninos e incisivos laterais e dos cortes coronais, para os primeiros pré-molares, foram mensurados comprimento radicular e os níveis de inserção óssea vestibular e palatina. Não houve diferença estatisticamente significativa para o comprimento radicular dos caninos e dos dentes adjacentes entre os grupos estudados. Também não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas para os níveis de inserção óssea vestibular e palatina dos incisivos laterais, caninos e primeiros pré-molares entre o grupo de estudo e o grupo controle. O tratamento de caninos impactados, por meio da exposição cirúrgica fechada associada à perfuração de sua coroa e tracionamento com braço de alavanca, tem mínimo efeito no comprimento radicular e no nível ósseo alveolar vestibular e palatino dos dentes envolvidos neste processo, demonstrando que este protocolo de tratamento tem um bom prognóstico em longo prazo.

**Palavras-Chave:** Canino impactado. Reabsorção radicular. Tracionamento Ortodôntico. Tomografia computadorizada de feixe cônico.

## ABSTRACT

The present study aimed at assessing potential sequelae on root length and buccal as well as palatal bone plates of canines and adjacent teeth after unerupted canines were subject to orthodontic traction. To this end, cone-beam computed tomography was used. A total of 16 patients were assessed. They presented with upper canine impacted on one side, treated by means of crown perforation and closed surgical exposure. Upper canines not subject to traction and contralateral adjacent teeth served as control. Cone-beam computed tomography was taken with a view to assessing root length and buccal/palatal alveolar bone attachment. No statistically significant differences were found for canine root length and adjacent teeth when the study groups were compared. Likewise, no statistically significant differences were found for buccal/palatal alveolar bone attachment of lateral incisors, canines and first premolars when the study groups were compared. Treating impacted canines by means of closed surgical exposure associated with canine crown perforation produces minor effects on root length and buccal/palatal alveolar bone attachment, thereby demonstrating this treatment protocol to have good long-term prognosis.

**Keywords:** Impacted canine. Root resorption. Orthodontic traction. Cone-beam computed tomography.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	- Linhas de referências utilizadas por Kim, Park e Kook. ....	24
Figura 2	- Período transcorrido entre o término do tratamento e a tomografia (a= ano, m= meses). ....	26
Figura 3	- Aparelho de tomografia computadorizada de feixe cônico (Prexion3D; <i>Prexion Inc</i> , USA). ....	28
Figura 4	- Visualização do corte tomográfico nos planos ortogonais. ....	29
Figura 5	- Corte tomográfico no sentido axial, considerando o maior diâmetro vestibulolingual. ....	30
Figura 6	- Corte coronal, considerando o maior comprimento radicular. ....	30
Figura 7	- Corte sagital, considerando o maior comprimento radicular. ....	30
Figura 8	- Corte sagital com as mensurações NOAV, NOAL e CR realizadas. ....	31
Figura 9	- Corte coronal com as mensurações NOAV, NOAL e CR realizadas. ....	32
Figura 10	- Grupos de estudo de acordo com os respectivos modos de irrupção. ....	33

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 - Média, desvio padrão das duas medições, e teste “t” pareado e erro de Dahlberg para avaliar o erro sistemático e o erro casual.

34

---

## LISTA DE ABREVIATURAS

- (TCFC) \_\_\_\_\_ Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico
- (NOAV) \_\_\_\_\_ Nível de Inserção Óssea Alveolar Vestibular
- (NOAP) \_\_\_\_\_ Nível de Inserção Óssea Alveolar Palatina
- (CR) \_\_\_\_\_ Comprimento Radicular
- (JAC) \_\_\_\_\_ Junção Amelocementária
- (IL) \_\_\_\_\_ Incisivo Lateral
- (C) \_\_\_\_\_ Canino
- (PM) \_\_\_\_\_ Primeiro Pré-molar
- (PM – V) \_\_\_\_\_ Raiz vestibular do Primeiro Pré-molar
- (PM – P) \_\_\_\_\_ Raiz Palatina do Primeiro Pré-molar

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>13</b>
<b>2</b>	<b>DESENVOLVIMENTO</b> .....	<b>14</b>
2.1	REVISÃO DE LITERATURA .....	14
2.1.1	Definição .....	14
2.1.2	Sequelas .....	15
2.1.2.1	Reabsorção radicular .....	16
2.1.2.2	Condição Periodontal .....	18
2.1.3	Diagnóstico .....	21
2.1.3.1	Tomografia Computadorizada .....	23
2.2	OBJETIVOS .....	25
2.2.1	Objetivos Gerais .....	25
2.2.2	Objetivos Específicos .....	25
2.3	MATERIAL E MÉTODOS .....	26
2.3.1	Seleção da Amostra .....	26
2.3.1.1	CrITÉrios de Inclusão .....	27
2.3.2	Cálculo Amostral .....	27
2.3.3	Metodologia .....	28
2.3.3.1	Seleção das imagens para mensuração .....	28
2.3.3.2	Divisão dos grupos de trabalho .....	32
2.3.4	Análise estatística .....	32
2.3.4.1	Avaliação do erro do método .....	33
2.3.4.2	Análise estatística descritiva .....	34
<b>3</b>	<b>ARTIGO CIENTÍFICO</b> .....	<b>35</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>52</b>
	<b>Anexo A – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa</b> .....	<b>58</b>
	<b>Anexo B – Normas da Revista</b> .....	<b>60</b>

## 1 INTRODUÇÃO

As anomalias dentárias são frequentemente encontradas durante o diagnóstico dos pacientes ortodônticos, especialmente as irrupções ectópicas.<sup>1</sup> Após os terceiros molares, o dente com maior prevalência de ectopia é o canino superior, ocorrendo de 1% a 3%, dependendo do grupo populacional estudado.<sup>2-6</sup> Em relação à sua localização, a ectopia por palatino é a mais frequentemente encontrada.<sup>7</sup>

A anomalia no posicionamento do canino e o seu tracionamento para o correto posicionamento no arco dentário podem acarretar várias consequências, tais como: tempo total de tratamento aumentado,<sup>8,9,10</sup> perda óssea alveolar ao redor do canino, do incisivo lateral e do pré-molar adjacentes,<sup>11,12,13</sup> além da reabsorção radicular dos dentes envolvidos neste processo.<sup>14,15,16</sup> O diagnóstico destas complicações e, especialmente, da sua extensão, pode ser fundamental para a decisão do plano de tratamento a ser adotado e para o prognóstico frente a dentes impactados. Neste aspecto, o advento da tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) foi de extrema relevância, pois possibilitou que pequenas alterações fossem detectadas com maior precisão. Assim, as reabsorções radiculares e as perdas de suporte ósseo alveolar ao redor de cada dente podem ser diagnosticadas com maior acurácia e precisão.<sup>17,18,19,20</sup>

A literatura específica não apresenta artigos que investiguem os efeitos, em longo prazo, da erupção guiada de caninos impactados e dos dentes adjacentes em relação à reabsorção radicular e perda de suporte ósseo. Ciente destes riscos, a possibilidade de avaliar de modo mais consistente cada um dos envolvidos neste processo (caninos, incisivos laterais, primeiros pré-molares), utilizando TCFC (método que aponta mais irregularidades do que as vistas em radiografias convencionais), torna-se importante e pertinente a realização da presente pesquisa. Sendo assim, o objetivo deste estudo foi verificar, em longo prazo, se as prováveis sequelas resultantes do tracionamento de caninos superiores estão presentes e, se estiverem, a extensão das mesmas.

## 2 DESENVOLVIMENTO

### 2.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 2.1.1 Definição

A irrupção dentária é o processo através do qual os dentes decíduos e permanentes migram do interior dos ossos maxilares, onde são formados, até a cavidade bucal, numa sucessão preestabelecida pela natureza. Entretanto, em algumas ocasiões, esse processo pode ser interrompido ou mesmo não ocorrer, resultando na impacção de um ou mais dentes.<sup>21</sup> Assim sendo, considera-se impactado todo elemento dentário que, por qualquer motivo, não conseguiu irromper no rebordo alveolar no tempo esperado.<sup>22</sup>

O canino superior é o segundo dente mais susceptível a sofrer irrupção ectópica, sendo o primeiro, o terceiro molar.<sup>23-26</sup> O canino inicia sua mineralização precocemente e apresenta um longo e sinuoso trajeto de irrupção, o que pode explicar sua maior vulnerabilidade a sofrer alterações de posicionamento, tais como a irrupção ectópica ou a impacção por vestibular ou palatina.<sup>3,4,5</sup> Blum,<sup>27</sup> concluiu que 51% dos dentes impactados no arco superior eram caninos. Dachi e Howell<sup>28</sup> analisaram 3.874 radiografias de rotina e chegaram à conclusão que 0,92% da amostra era constituída de caninos superiores impactados. Thilander e Myrberg<sup>29</sup> verificaram a ocorrência de impacção em 2,2% da amostra, quando foram avaliadas crianças entre 7 e 13 anos. Ericson e Kuroi<sup>2</sup> concluíram que 8% das crianças entre 8 e 12 anos de idade apresentavam algum problema de irrupção dentária, porém somente 1,7% dos jovens com idade superior a 11 anos apresentavam esta anomalia. A grande maioria dos estudos<sup>1-6,29,30</sup> relata uma prevalência entre 1 e 3%, dependendo da etnia do grupo populacional estudado.

A irrupção ectópica do canino é mais frequentemente encontrada unilateralmente,<sup>24,25</sup> duas a três vezes mais frequente no sexo feminino do que no masculino<sup>28,30-32</sup> e por palatino em 70 a 85% dos casos.<sup>33-35</sup> Além disso, em 1,5% da população os caninos encontram-se posicionados por palatino em relação aos incisivos laterais.<sup>36</sup>



A etiologia da impacção do canino inclui fatores gerais e locais, podendo ser considerada multifatorial. Dentre os fatores etiológicos relacionados, pode-se citar a falta de espaço no arco dentário, trauma, cistos, tumores e dentes supranumerários, anquilose, mau posicionamento do germe dentário, retenção prolongada ou perda precoce do canino decíduo e algumas anomalias craniofaciais.<sup>22,30,31,35,37</sup> A impacção dos caninos superiores por vestibular tem forte relação com a falta de espaço no rebordo alveolar, ou seja, com a discrepância de modelo negativa, ao contrário da retenção por palatino que parece estar mais relacionada a fatores genéticos.<sup>30,31</sup>

Vários estudos têm associado a impacção do canino a outras disgenesias,<sup>38-43</sup> como as agenesias dentárias, microdontias e transposições dentárias, apontando a hipótese de que estes eventos têm a mesma origem genética. Baccetti<sup>44</sup> avaliou 700 crianças de 7 a 14 anos, comparadas a um grupo controle de 1000 crianças, selecionadas aleatoriamente, com o objetivo de criar padrões de associação entre as disgenesias. Chegou à conclusão de que há alta correlação entre caninos retidos por palatino e incisivos laterais simplificados. Peck, Peck e Kataja,<sup>39</sup> por meio de evidências encontradas na literatura, associaram a impacção do canino à anodontia parcial e à microdontia, ressaltando a etiologia genética dos caninos superiores retidos por palatino, especialmente pela associação entre estas disgenesias e outras síndromes hereditárias.

### **2.1.2 Sequelas**

Entre as principais alterações anatômicas resultantes dos caninos impactados palatinamente e de seu tracionamento para o correto posicionamento no rebordo alveolar, pode-se citar a anquilose, a calcificação pulpar do canino, a perda óssea alveolar e a reabsorção radicular do canino e dos dentes que se encontram em sua proximidade.<sup>12,14-20</sup>

### 2.1.2.1 Reabsorção radicular

Segundo Tronstad,<sup>45</sup> a reabsorção radicular externa é definida como uma condição associada a uma resposta fisiológica ou atividade patológica, resultando em perda de cemento e/ou dentina. Tal condição, no caso dos caninos impactados, relaciona-se à sua proximidade com a raiz de outro dente, ocasionando a morte dos cementoblastos e a exposição da superfície radicular a mediadores da reabsorção.<sup>46</sup>

Ericson e Kuroi<sup>47</sup> avaliaram os fatores predisponentes para reabsorção radicular em incisivos laterais em casos de caninos impactados por meio de radiografias periapicais e oclusais. Dois grupos foram estudados, um com 40 incisivos laterais com reabsorção radicular devido à erupção ectópica do canino e outro com 118 casos com erupção ectópica, porém sem reabsorção radicular nos incisivos laterais. Os dentes com reabsorção mostraram desenvolvimento dentário mais avançado, uma posição mais mesial dos caninos no arco dentário e um trajeto de erupção mais mesial destes dentes. Fatores como o tamanho do folículo pericoronário ou o posicionamento do incisivo lateral não mostraram correlação com reabsorção. Com o objetivo de avaliar a extensão e a prevalência da reabsorção radicular de incisivos laterais, os mesmos autores<sup>48</sup> estudaram 107 crianças, com idades entre 9 e 15 anos, com 156 caninos ectópicos e 58 caninos com erupção normal, por meio de radiografias periapicais e panorâmicas e tomografia computadorizada. Observaram que 93% dos caninos ectópicos estavam em íntimo contato com os incisivos laterais e 17% com os incisivos centrais. Houve reabsorção radicular em 38% dos incisivos laterais e em 9% dos centrais. Dos 58 incisivos laterais que sofreram reabsorção, em 31% a reabsorção foi leve, em 9% moderada e em 60% severa, com envolvimento pulpar. Além disso, as reabsorções localizavam-se nos terços médio e apical em 60% dos casos.

Becker e Chaushu<sup>49</sup> realizaram um estudo retrospectivo, utilizando radiografias periapicais de 11 pacientes (com média de idade de 11,8 anos) com 20 incisivos apresentando reabsorção severa resultantes de caninos impactados palatinamente. A quantidade de reabsorção foi mensurada ao início do tratamento (T1), quando o canino foi distanciado do incisivo lateral (T2), ao final do tratamento ortodôntico (T3) e um ano após o término do tratamento (T4). Houve um aumento de 17,2% de reabsorção entre T1 e T2 e não houve alteração entre T2 e T3. Os autores

concluíram que os pacientes com caninos impactados devem ser monitorados precocemente, por meio de radiografias, para detecção de reabsorções, e o dente impactado deve ser tratado precocemente. Além disso, o processo de reabsorção pode ser interrompido e o dente afetado movido ortodonticamente, sem maiores riscos de reabsorção. Em longo prazo, após realizado o tratamento precoce, mesmo os dentes severamente reabsorvidos não sofreram com aumento de mobilidade ou descoloração.

Falahat e Bjerklin<sup>50</sup> realizaram um trabalho, com objetivo de acompanhar longitudinalmente (de 2 a 10 anos pós-tratamento) incisivos que sofreram reabsorção radicular causada por caninos impactados, avaliando 27 indivíduos com idades entre 9 e 15 anos (média de 12,5) por meio de radiografias periapicais. Durante o período de acompanhamento, a reabsorção radicular melhorou em 13 incisivos laterais, manteve-se inalterada em 12 e progrediu em 7. Os autores concluíram que, mesmo em casos de reabsorções graves, as raízes dos incisivos podem sofrer reparo em longo prazo e que estes dentes podem ser incluídos em um tratamento ortodôntico.

Bjerklin e Guitirokh<sup>51</sup> avaliaram por meio de exames clínicos e radiográficos, os efeitos em longo prazo, da reabsorção radicular dos incisivos laterais superiores, em casos de caninos ectópicos tratados durante as décadas de 1970 e 1980. A amostra foi composta por 55 incisivos laterais (38 indivíduos) com tempo de acompanhamento de 13 a 28 anos pós-tratamento. Todos os indivíduos foram submetidos à radiografia intraoral, 33 foram submetidos a tomografias computadorizadas e 24 foram avaliados clinicamente. As radiografias periapicais foram comparadas com as realizadas no início e ao final do tratamento ortodôntico. Além disso, a gravidade da reabsorção radicular dos incisivos foi correlacionada com as características clínicas. Em três indivíduos, foram extraídos quatro incisivos em consequência da reabsorção radicular. Dos 36 incisivos com reabsorção radicular, não houve progressão da lesão em 26 dentes, melhorou em três, progrediu em sete e, em um caso, a reabsorção havia progredido para exposição pulpar, com necessidade de tratamento endodôntico. As características clínicas dos incisivos com reabsorção não foram significativamente diferentes das dos incisivos sem reabsorção. Os autores concluíram que não houve progresso na maioria das reabsorções radiculares encontradas nos incisivos e que estes dentes não

apresentaram sintomas clínicos relevantes. Desta forma, embora o prognóstico em longo prazo de dentes com raízes reabsorvidas seja bom, nos casos em que a extração encontra-se indicada, os incisivos laterais com reabsorção radicular severa devem ser os escolhidos.

Brusveen et al.<sup>52</sup> avaliaram caninos superiores impactados como fator de risco para reabsorção radicular apical em 66 pacientes tratados com aparelho fixo. Trinta e quatro pacientes com um canino superior impactado unilateralmente, que foi distanciado das raízes dos incisivos em uma fase preliminar do tratamento, formaram o grupo de estudo enquanto 34 pacientes com irrupção normal serviram como controle. O encurtamento radicular foi calculado usando-se radiografias periapicais pré e pós-tratamento. Segundo os autores, não houve diferença estatisticamente significativa na reabsorção apical dos incisivos superiores entre o grupo com impacção e o grupo controle, ou entre os incisivos do mesmo sujeito, quando foram comparados o lado do canino impactado e o lado onde o canino apresentou irrupção espontânea. Não foram observadas correlações entre a reabsorção e a posição vertical da coroa do canino. Os autores relataram que o canino superior impactado, após distanciado das raízes dos incisivos, não parece ser um fator de risco para reabsorção radicular apical durante o tratamento ortodôntico.

Yan et al.<sup>15</sup> realizaram um estudo com o objetivo de investigar a prevalência, localização e extensão da reabsorção radicular e os potenciais fatores de risco para reabsorções causadas por caninos não irrompidos. Os autores avaliaram – por meio de tomografias computadorizadas pré-tratamento – 107 indivíduos com caninos não irrompidos e os compararam com 107 indivíduos pareados por sexo e com caninos irrompidos naturalmente. Concluíram que caninos não irrompidos aumentam o risco de reabsorção radicular nos dentes adjacentes e que a proximidade física (< 1mm) entre o canino e o dente adjacente é o mais importante fator predisponente para reabsorção radicular.

#### 2.1.2.2 Condição periodontal

Evren et al.,<sup>53</sup> com o objetivo de avaliar a saúde periodontal e a vitalidade de caninos impactados após a conclusão do tratamento ortodôntico, avaliaram 15

pacientes com caninos impactados unilateralmente por palatino e 15 impactados por vestibular, por meio de dados clínicos e radiográficos realizados 3,82 anos, em média, após o término do tratamento. Em ambos os grupos, o canino contralateral serviu como controle. Os caninos impactados por palatino apresentaram maior profundidade de bolsa, maior recessão gengival, maior teste de vitalidade pulpar positivo e maior nível de perda óssea alveolar, em comparação com os contralaterais; os caninos impactados por vestibular apresentaram maior índice de placa, maior profundidade de bolsa, menor nível de gengiva inserida e maior teste de vitalidade pulpar positivo, quando comparado com os caninos contralaterais. Todos os caninos ectópicos apresentaram aumento de placa e do índice de sangramento gengival, maior profundidade de bolsa, largura de gengiva inserida reduzida, comprimento de coroa aumentada, maior pontuação nos testes de vitalidade pulpar e maior perda de osso alveolar quando comparados aos respectivos caninos no arco contralateral.

Crescini et al.<sup>54</sup> avaliaram a influência do posicionamento dos caninos impactados, por meio de radiografias periapicais, no tempo total de tracionamento e na condição periodontal (profundidade de bolsa e largura de gengiva seratinizada). Foram estudados 168 pacientes, utilizando-se a análise de regressão múltipla. O posicionamento do canino apresentou associação positiva com o tempo de tracionamento, ao contrário do gênero, idade e local da impacção. Não houve diferenças estatisticamente significantes em relação à condição periodontal. Os autores concluíram que o posicionamento do canino pode ser usado como indicador para se estimar o tempo do tracionamento, mas não para definir prognóstico da condição periodontal.

Woloshyn et al.<sup>55</sup> com o objetivo de avaliar as diferenças na condição periodontal e comprimento radicular em pacientes com caninos impactados unilateralmente, avaliaram 32 pacientes com tempo médio de pós-tratamento de 3 anos e 7 meses utilizando o lado contra-lateral como controle. Os autores utilizaram radiografias periapicais para avaliação do comprimento radicular e sondagem, para avaliação da condição periodontal. Todos os caninos impactados foram expostos utilizando uma técnica cirúrgica conservadora com mínima exposição de osso e colagem de acessório ortodôntico. Concluíram que a altura do osso alveolar era menor na mesial dos caninos impactados e na distal do incisivo lateral adjacente e

que as raízes do incisivo lateral e do primeiro pré-molar adjacente eram menores.

Schmidt e Kokich<sup>56</sup> avaliaram as diferenças na condição periodontal, no comprimento radicular e na avaliação visual em pacientes com caninos superiores impactados por palatino e que foram expostos cirurgicamente, para permitir sua livre irrupção no palato, e depois conduzidos ortodonticamente para o rebordo alveolar. Os autores examinaram clinicamente incisivos laterais, caninos e pré-molares de 16 pacientes com caninos impactados unilateralmente e 6 com caninos impactados bilateralmente, com idade média de 23 anos e 7 meses. O período médio de observação pós-tratamento foi de 2 anos e 11 meses. Os autores encontraram diferença de sondagem no nível de inserção gengival, na região disto-lingual do incisivo lateral e na região disto-vestibular do pré-molar adjacente ao canino tratado. A altura da crista óssea alveolar foi menor nas regiões mesial e distal do incisivo lateral adjacente ao canino impactado e as raízes do canino impactado e do incisivo lateral adjacente estavam mais curtas do que as dos dentes controle (contralateral). Os autores concluíram que as consequências para os caninos impactados tratados com exposição cirúrgica e livre irrupção são melhores do que quando tratados com exposição fechada e tracionamento e que as consequências para os dentes adjacentes, particularmente os incisivos, são similares, quando comparados com os resultados do trabalho

Zasciurinskiene et al.<sup>57</sup> analisaram o impacto do tratamento cirúrgico e do posicionamento vertical e méso-distal inicial do canino impactado por palatino na saúde periodontal do canino e dos dentes adjacentes. O grupo de estudo consistiu de 32 pacientes com caninos superiores impactados por palatino unilateralmente. A posição inicial dos caninos impactados foi avaliada em radiografias panorâmicas e a condição periodontal foi avaliada, por um periodontista, três meses após a remoção do aparelho ortodôntico fixo. O protocolo de tratamento dos caninos impactados incluiu exposição cirúrgica com a técnica de irrupção fechada e aparelhos ortodônticos fixos. Os autores encontraram um aumento significativo na profundidade da bolsa periodontal na superfície mesiopalatina do canino após o tratamento cirúrgico. Além disso, foi encontrada uma correlação entre a posição mesiodistal e vertical inicial do canino impactado e o estado periodontal do canino e dos dentes adjacentes no pós-tratamento. A abordagem cirúrgica no tratamento dos caninos impactados produziu condições periodontais clinicamente aceitáveis uma

vez que o aumento médio na profundidade da bolsa periodontal foi inferior a 4 mm e clinicamente irrelevante para a maioria dos pacientes.

### 2.1.3 Diagnóstico

O diagnóstico da irregularidade no posicionamento do canino e de suas possíveis sequelas deve ser realizado por meio de exames clínicos e radiográficos. A alteração no posicionamento dos incisivos permanentes, para distal ou para vestibular, na dentadura mista, a ausência da bossa canina ou a ausência dos caninos na dentadura permanente, passado o seu tempo normal de irrupção, podem ser um indício de possíveis alterações no trajeto normal de irrupção dos caninos permanentes.<sup>1,3,4,39,58</sup> Diante destas circunstâncias, o uso de imagens, especialmente da Tomografia Computadorizadas de Feixe Cônico é indicado.

Ericson e Kuroi<sup>26</sup> estudaram 84 crianças com 125 potenciais caninos ectópicos (entre 10 e 15 anos), por meio de radiografias periapicais. Como resultado, encontraram que 92% dos caninos impactados puderam ser diagnosticados por meio de radiografias periapicais, porém somente 37% dos incisivos laterais não estavam superpostos aos caninos e, em 29% dos laterais, o diagnóstico foi inconclusivo, mesmo com a mudança da angulação da tomada radiográfica. Além disso, o diagnóstico de dentes reabsorvidos duplicou quando se utilizou politomografias. Os autores concluíram que a utilização de radiografias, incluindo a politomografia, é recomendada em casos de irrupção ectópica dos caninos superiores, para determinar a correta posição e descartar ou confirmar reabsorções nos incisivos, otimizando assim o planejamento do tratamento. Estes mesmos autores, em outro trabalho,<sup>48</sup> relataram que somente 20% das reabsorções de incisivos laterais são diagnosticadas com a utilização de radiografias periapicais, e que isso se deve ao fato destas reabsorções se localizarem especialmente no terço médio e nas faces lingual e bucal (50%). Saliaram ainda, que a partir dos dez anos de idade, há um aumento gradativo da severidade da reabsorção, fato que reforça a necessidade de diagnóstico precoce da ectopia dos caninos.

Lindauer et al.<sup>58</sup> utilizaram radiografias panorâmicas com o objetivo de identificar precocemente a impacção de caninos permanentes no estágio de

dentadura mista. Para isso, utilizaram a relação entre a ponta de cúspide do canino não irrompido e a raiz do incisivo lateral permanente. Os autores concluíram que há grande chance de ocorrer impacção dos caninos por palatino quando a ponta de cúspide dos caninos permanentes se localiza por mesial ao longo eixo do incisivo lateral irrompido. Essa probabilidade diminui quando a ponta de cúspide encontra-se sobreposta à metade distal da raiz do incisivo lateral. Por outro lado, quando a ponta de cúspide do canino se localiza distalmente ao longo eixo do incisivo lateral, os caninos tendem a irromper normalmente.

Bjerklin e Ericson<sup>59</sup> analisaram os planos de tratamento realizados antes e após a utilização de tomografia computadorizada em crianças com caninos superiores retidos. Radiografias intraorais, panorâmicas, tomografias computadorizadas e, em alguns casos, telerradiografias de 80 crianças com 113 caninos superiores retidos foram avaliadas. As raízes de 39 incisivos apresentavam algum grau de reabsorção e 42 crianças com caninos superiores retidos também apresentavam alguma deficiência de espaço. O diagnóstico e o plano de tratamento foram elaborados originalmente com base em fotos extrabucais e intrabucais, modelos de estudo, anamnese, radiografias intraorais e telerradiografias. Cerca de um ano após, o mesmo examinador elaborou um novo plano de tratamento, baseado nos mesmos registros, porém, acrescidos da tomografia computadorizada de feixe cônico. Os planos de tratamento de 35 (43,7%) das 80 crianças foram modificados com esta nova informação. Dos pacientes com reabsorção radicular nos incisivos adjacentes aos caninos retidos, mais da metade (53,8%) tiveram seus planos de tratamento alterados. Sem a investigação da TCFC, 11 crianças não teriam sido tratadas da reabsorção que expôs a polpa do incisivo lateral e 13, que não apresentavam reabsorção radicular, teriam os mesmos extraídos, sendo os planos de tratamento destes, alterados para "com extração". Os autores concluíram que a TCFC é uma importante fonte de informação para o planejamento de tratamento de indivíduos com caninos superiores retidos ou irrupção ectópica.

Algerban et al.<sup>60</sup> avaliaram a precisão do diagnóstico para detecção de lesões de reabsorção radicular induzidas pela irrupção ectópica de caninos superiores em incisivos laterais, comparando a radiografia panorâmica e dois sistemas de Tomografias Computadorizadas de Feixe Cônico (TCFC). Para tal, os autores simularam cavidades de diferentes profundidades nos terços médio ou apical da raiz



de 8 incisivos laterais, de acordo com três configurações: leve (0,15, 0,20, e 0,30 mm), moderada (0,60 e 1,00 mm) e grave (1.50, 2.00, e 3.00 mm). Os incisivos laterais, incluindo dois dentes hígidos, foram então reposicionados individualmente no alvéolo de um crânio de cadáver de uma criança na dentadura mista precoce, com contatos proximais com o canino superior esquerdo, que se apresentava impactado. Três conjuntos de imagens foram obtidos para cada conjunto de dentes. Oito observadores examinaram as três séries de dez radiografias de cavidades das reabsorções. As diferenças na detecção da reabsorção radicular, para todos os tamanhos de cavidades, foram significativamente diferentes entre a panorâmica e os dois sistemas de TCFC. A qualidade de imagem da TCFC foi significativamente melhor do que a da radiografia panorâmica, para detecção da reabsorção radicular. Estes resultados sugerem que o método radiográfico TCFC é mais sensível do que a radiografia convencional para detectar cavidades simulando reabsorções radiculares externas.

#### 2.1.3.1 Tomografia computadorizada

A tomografia computadorizada de feixe cônico é um exame diagnóstico complementar que permite obter a reprodução de uma secção do corpo humano em qualquer um dos três planos do espaço, proporcionando um estudo com grande definição de diferentes estruturas do corpo.<sup>61-63</sup>

Devido a grande definição das imagens, a tomografia é, atualmente, amplamente utilizada na Odontologia, especialmente nas especialidades da Ortodontia, Implantodontia e Cirurgia. A utilização deste exame em Ortodontia tem como principais finalidades a avaliação tridimensional de dentes retidos e seu posicionamento em relação a outros dentes e estruturas anatômicas,<sup>58,64,65</sup> a avaliação da presença e da extensão de reabsorção radicular de caninos retidos e dos dentes adjacentes<sup>48,51,53</sup> e a visualização das tábuas ósseas vestibular e lingual para movimentação ortodôntica.<sup>65-67</sup>

Como principais características dos exames de tomografia computadorizada, pode-se citar a alta acurácia e a alta precisão das imagens.<sup>68-71</sup> Acurácia pode ser definida como a proximidade da medida em relação ao verdadeiro valor da variável e precisão ou reprodutibilidade do método como a proximidade entre os valores

obtidos pela repetição do processo de mensuração.<sup>72</sup>

Em relação à qualidade das imagens, o voxel é especialmente importante sendo o menor ponto tridimensional de uma imagem digital. A escolha do voxel ideal depende da estrutura a ser escaneada e da qualidade que se deseja da imagem a ser obtida<sup>63</sup>. Assim sendo, quanto maior a precisão que se deseja de uma imagem, menor deverá ser o voxel utilizado.

Wood et al.<sup>73</sup> avaliaram e compararam a reprodutibilidade da mensuração da espessura das tábuas ósseas vestibular e lingual, utilizando diferentes protocolos de aquisição de imagem de TCFC com variação da dimensão do voxel. Os autores avaliaram exames de TCFC de 12 mandíbulas humanas de crânio seco, com dimensão do voxel de 0.2, 0.3 e 0.4 mm, realizados pelo aparelho i-CAT (*Cone-Beam 3-D Dental Imaging System*). No *software* i-CAT Viewer, foi mensurada a espessura das tábuas ósseas vestibular e lingual, observando-se uma excelente reprodutibilidade interexaminadores para os três protocolos avaliados. A reprodutibilidade intraexaminadores também foi muito boa, com exceção de algumas regiões dos dentes anteriores, que mostraram diferenças estatisticamente significativas, independentemente da dimensão do voxel. A mensuração da espessura das tábuas ósseas vestibular e lingual em imagens de TCCB mostrou boa precisão para exames obtidos com voxel de 0.2, 0.3 e 0.4mm. A reprodutibilidade das mensurações na região anterior da mandíbula foi mais crítica do que na região posterior.

Uma das vantagens da TCFC é a possibilidade de manipulação das imagens em formato DICOM, por meio de softwares específicos. Esta característica permite maior facilidade e confiabilidade na realização de inúmeras mensurações, tais como as que foram utilizadas neste trabalho (nível de inserção óssea vestibular, palatina e comprimento radicular), para avaliação das sequelas do tracionamento de caninos superiores. O método descrito por Kim, Park e Kook<sup>74</sup> modificado de Handelman<sup>75</sup> e Beckmann et al.<sup>76</sup> foi empregado nesse trabalho utilizando a junção amelocementária (JAC) como referência para vários tipos de mensurações.

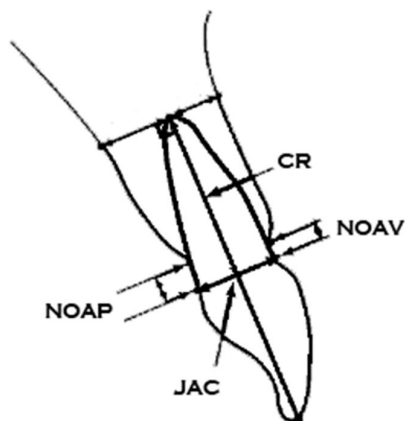


Figura 1 – Linhas de referências utilizadas por Kim, Park e Kook.

## 2.2 OBJETIVOS

### 2.2.1 Objetivos Gerais

- Verificar, em longo prazo, se as sequelas prováveis resultantes do tracionamento de caninos impactados estão presentes no comprimento radicular e no nível de inserção óssea e, se estiverem presentes, determinar sua extensão, ajudando a compor um quadro que permitirá ao ortodontista, com base científica, definir prognóstico.

### 2.2.2 Objetivos Específicos

- Avaliar o comprimento radicular e o nível ósseo alveolar vestibular e palatino de caninos superiores que foram tracionados ortodonticamente com sucesso e dos dentes adjacentes (incisivos laterais e primeiros pré-molares);
- Comparar os resultados com os mesmos parâmetros obtidos em relação ao lado sadio, ou seja, em relação aos caninos irrompidos naturalmente na hemiarcada contralateral.

## 2.3 MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade do Sagrado Coração (Anexo A), sob o número 541.211, e encontra-se em consonância com a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, com a Declaração de Helsinque e com o Código de Nuremberg para a experimentação humana.

### 2.3.1 Seleção da amostra

Foram selecionados, consecutivamente, 28 indivíduos com histórico de protocolo de tratamento para tracionamento de caninos impactados em uma clínica particular de ortodontia (Centro de Cirurgia e Ortodontia – Bauru, SP) e na clínica de Especialização em Ortodontia da PROFIS – Bauru, SP. Um total de 16 indivíduos (9 do gênero masculino e 7 do gênero feminino), com média de idade de 14 anos e 2 meses ao final do tratamento e com tempo médio de acompanhamento pós-tratamento de 5 anos e 11 meses (Figura 2) compareceram para realizar as TCFC.

Paciente	Tempo Pós-Tratamento
1	1a e 6m
2	3a e 2m
3	3a e 6m
4	3a e 7m
5	3a e 9m
6	6a e 8m
7	7a e 11m
8	4a e 6m
9	10a
10	12a e 4m
11	10a e 1m
12	11a e 7m
13	9a e 6m
14	6m
15	1 a e 9m
16	4a

Figura 2 – Tempo transcorrido entre o fim do tratamento e a realização da TCFC. (a= ano, m= meses).

Em ambos os locais, os pacientes foram tratados ortodonticamente sob a supervisão do mesmo profissional e utilizado o mesmo protocolo para tracionamento incluindo bandagem dos primeiros molares com tubo triplo, instalação de barra transpalatina fixa com fio de 0,12 mm e confecção de cantilever para tração com fio de TMA 019"x 025" e força de 60 gr. A direção da tração, em um primeiro momento, sempre com a intenção de afastar o canino do contato com os dentes adjacentes<sup>77</sup>. Todos os caninos foram acessados cirurgicamente pelo mesmo profissional e a técnica cirúrgica consistiu em expor minimamente a coroa do canino impactado, preservando ao máximo o folículo pericoronário e uma pequena perfuração, com uma broca carbide esférica (1/4), foi realizada com a finalidade de se transpassar um fio de amarelo (0,012"). Após este procedimento, o retalho foi colocado em sua posição original e a suturada realizada.

#### 2.3.1.1 Critérios de inclusão

Os indivíduos deveriam preencher os seguintes critérios para participar da pesquisa: 1) dentadura permanente completa, exceto os terceiros molares; 2) histórico de canino superior impactado unilateralmente ao início do tratamento ortodôntico; 3) ter sido tratado com a mesma técnica cirúrgica e ortodôntica para o tracionamento do canino impactado; 4) ter finalizado o tratamento há pelo menos seis meses.

#### 2.3.2 Cálculo amostral

Utilizou-se como medida para determinação do tamanho da amostra o comprimento da raiz. Baseado em uma pesquisa "piloto" com seis sujeitos, determinou-se que o maior desvio padrão da diferença entre os dois grupos ocorreu na medida do comprimento da raiz vestibular do pré-molar (1,50 mm). O menor comprimento médio da raiz vestibular do pré-molar ocorreu no grupo do canino tracionado (14,70 mm). Assim, adotando-se o erro Tipo I (a) de 5% e poder do teste de 80%, para uma diferença mínima entre os grupos de 10% do comprimento da raiz (1,47 mm), obteve-se o tamanho mínimo da amostra de 10 sujeitos.

### 2.3.3 Metodologia

Todos os pacientes da amostra foram submetidos ao exame tomográfico de feixe cônico somente da maxila. As TCFC foram realizadas nos seguintes tomógrafos:

- Prexion3D (*Prexion Inc., USA*) (Figura 3), ajustado com as seguintes especificações: 90 KvP, 4 mA, tempo de exposição de 19 segundos, protocolo “maxila reduzida” com 8 cm de FOV, voxel de 0,1 mm;
- i-CAT (*Imaging Sciences International, Hatfield, USA*), ajustado com as seguintes especificações: 120 KvP, 8 mA, tempo de exposição de 40 segundos, protocolo “maxila reduzida” com 6 cm de FOV e voxel de 0,2 mm.

As imagens tomográficas, adquiridas no formato DICOM (*Digital Imaging and Communication in Medicine*), foram manipuladas por meio do programa Prexion 3D Viewer.

#### 2.3.3.1 Seleção das imagens para mensuração

O método de mensuração utilizado foi proposto inicialmente por Kim, Park e Kook<sup>73</sup> e adaptado neste trabalho para o programa Prexion 3D Viewer, que permitiu que fossem mensurados os níveis de inserção óssea alveolar vestibular (NOAV) e palatina (NOAP) e o comprimento radicular (CR) de incisivos laterais, caninos e primeiros pré-molares.

As imagens analisadas foram reconstruídas com 2 mm de espessura e as mensurações realizadas de acordo com o seguinte protocolo:

1. Inicialmente, a imagem do paciente em formato DICOM, foi disposta na tela de reconstrução multiplanar (*section*), onde os três planos ortogonais (axial, coronal e sagital) podiam ser visualizados (Figura 4). Nesta tela, as linhas de referência verticais passavam no centro do longo eixo do dente, sempre no corte do maior comprimento radicular (Figuras 5 a 7), obtendo-se assim os cortes nas quais foram realizadas as mensurações.

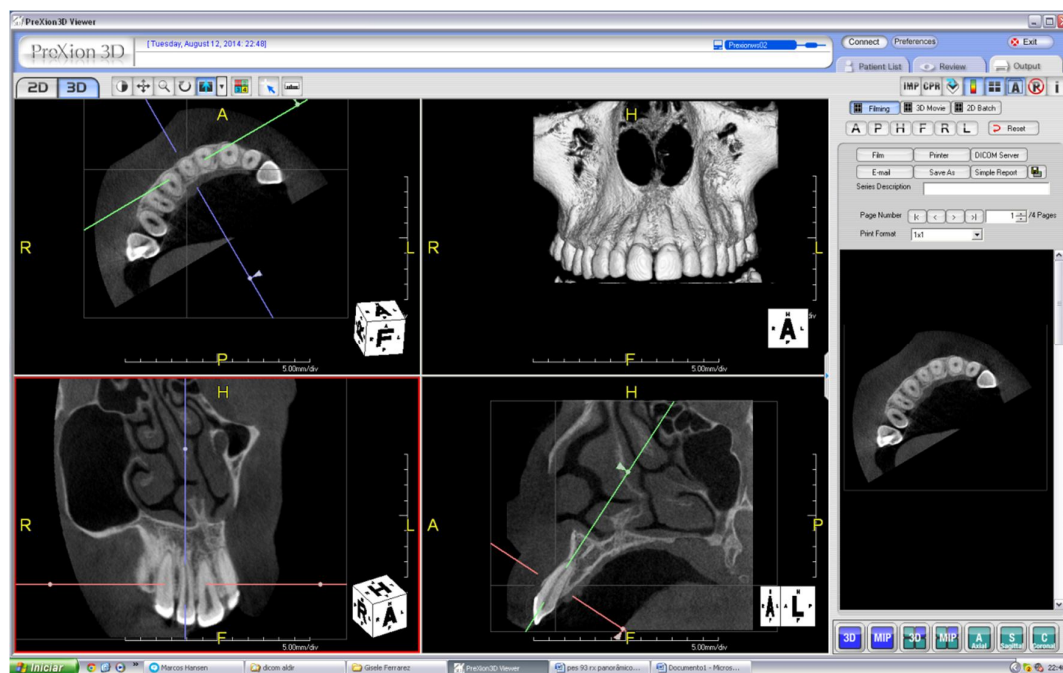


Figura 4 – Visualização do corte tomográfico nos planos ortogonais (axial, coronal e sagital)

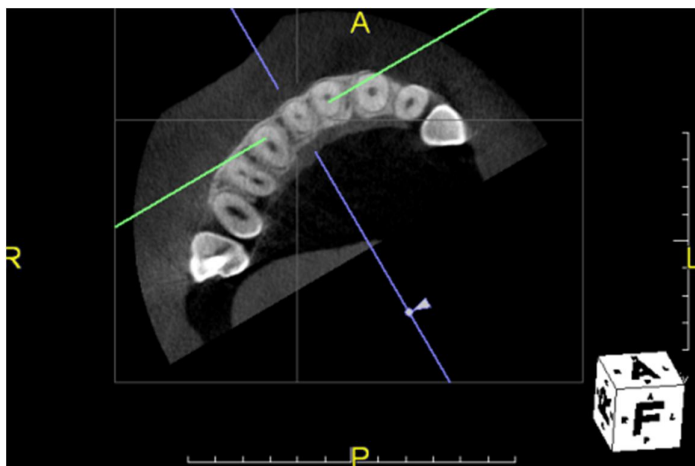


Figura 5 – Corte tomográfico no sentido axial, considerando o maior diâmetro vestibulolingual.

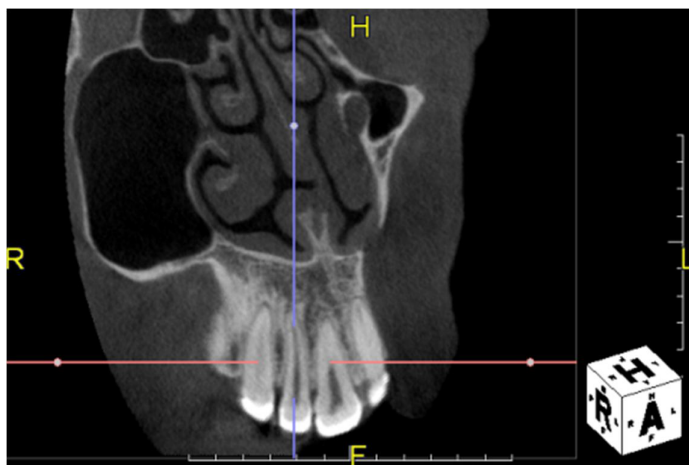


Figura 6 – Corte tomográfico no sentido coronal, considerando o maior comprimento radicular.

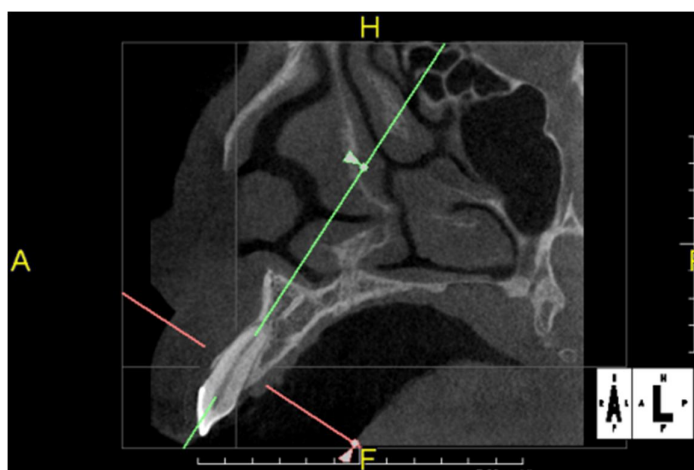


Figura 7 – Corte tomográfico no sentido sagital, considerando o maior comprimento radicular.

2. As medidas propostas foram realizadas utilizando-se a junção amelocementária (JAC) como referência. Para isso, foi traçada inicialmente uma linha sobre a JAC e, a partir dela, uma segunda linha até o ápice radicular, obtendo-se assim o comprimento radicular (CR). Para a mensuração do nível ósseo alveolar vestibular (NOAV) e do nível ósseo alveolar palatino (NOAP) foram traçadas linhas paralelas à linha do comprimento radicular, a partir da JAC, até a crista óssea alveolar vestibular e palatina, respectivamente (Figura 8). As mensurações das variáveis dos caninos e incisivos laterais foram realizadas no corte sagital e dos primeiros pré-molares, no corte coronal. Nestes dentes, foram mensurados o comprimento radicular das raízes vestibular e palatina (Figura 9)



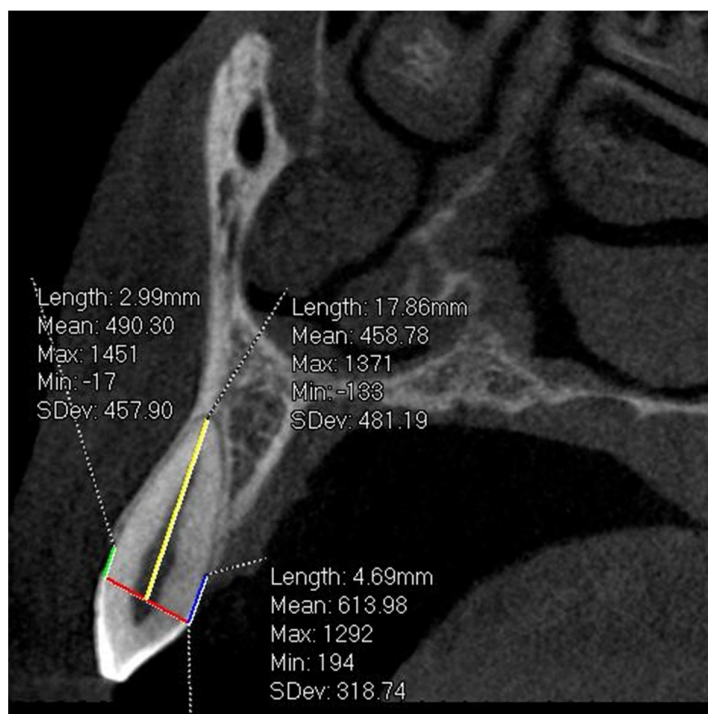


Figura 8– Corte sagital com as mensurações NOAV, NOAP e CR realizada



Figura 9 – Corte coronal com as mensurações NOAV, NOAP e CR realizadas nas raízes vestibular e palatina.

3. Para obtenção dos valores de NOAV e NOAP, ou seja, da quantidade de osso alveolar presente, subtraímos dos valores encontrados para o comprimento radicular, os valores obtidos da mensuração da distância entre a JAC e as respectivas cristas ósseas alveolares.
4. As medidas foram realizadas sem o conhecimento prévio de quais caninos haviam sido tracionados (estudo cego).

### 2.3.3.2 Divisão dos grupos de trabalho

Após a seleção da amostra e a mensuração das variáveis, dois grupos foram formados de acordo com o modo de irrupção dos caninos. O grupo de estudo foi constituído pelos caninos tracionados ortodonticamente e pelos respectivos dentes adjacentes, incisivo lateral e primeiro pré-molar (GI). O grupo controle foi formado pelos caninos que irromperam naturalmente e pelos respectivos dentes adjacentes, incisivo lateral e primeiro pré-molar (GII). (Figura 10).

<b>Grupos</b>	<b>Modo de irrupção do canino</b>
Grupo I	Caninos tracionados ortodonticamente e dentes adjacentes (incisivo lateral e primeiro pré-molar)
Grupo II	Caninos irrompidos naturalmente e dentes adjacentes (incisivo lateral e primeiro pré-molar)

Figura 10 – Grupos de estudo de acordo com os respectivos modos de irrupção.

### 2.3.4 Análise estatística

Para a análise dos resultados, inicialmente foi realizado o cálculo do erro intraexaminador. Para isso, foram realizadas duas medições com intervalo de duas semanas, pelo mesmo examinador. Após a confirmação da reprodutibilidade e da confiabilidade do método pela análise estatística, a segunda fase correspondeu à estatística descritiva, incluindo a média e o desvio padrão.

#### 2.3.4.1 Avaliação do erro do método

Para verificar o erro sistemático intraexaminador foi utilizado o Teste “t” pareado. Na determinação do erro casual, utilizou-se o cálculo do erro proposto por Dahlberg (Houston, 1983)<sup>77</sup>:

$$erro = \sqrt{\frac{\sum d^2}{2n}}$$

onde,

d = diferença entre 1ª e 2ª medições

n = número de repetições

Os resultados das avaliações do erro sistemático, avaliado pelo Teste “t” pareado, e do erro casual, utilizando-se a fórmula de Dahlberg, estão demonstrados na Tabela 1.

Tabela 1 – Média, desvio padrão das duas medições, e teste “t” pareado e erro de Dahlberg para avaliar o erro sistemático e o erro casual.

medida	1ª. Medição		2ª. Medição		t	p	Erro	
	média	dp	média	dp				
Comprimento Radicular	IL	14,47	2,14	14,34	2,06	1,598	0,138ns	0,21
	C	16,87	2,46	16,82	2,43	1,407	0,187ns	0,08
	PM-V	14,98	1,87	15,01	1,84	1,481	0,167ns	0,06
	PM-P	14,88	1,71	14,89	1,71	0,517	0,615ns	0,06
Nível ósseo vestibular	IL	10,74	3,46	10,77	3,48	2,730	0,020 *	0,04
	C	13,90	2,29	13,83	2,34	0,842	0,418ns	0,20
	PM	9,39	4,68	9,40	4,69	0,530	0,607ns	0,03
Nível ósseo palatino	IL	12,16	1,71	12,22	1,80	1,087	0,300ns	0,13
	C	14,73	2,48	14,75	2,49	1,120	0,286ns	0,05
	PM	11,35	1,41	11,37	1,38	0,715	0,489ns	0,04

ns – diferença estatisticamente não significativa

\* - diferença estatisticamente significativa (p<0,05)

#### 2.3.4.2 Análise estatística descritiva

Os dados coletados foram descritos em tabelas e gráficos pelos parâmetros de média e desvio padrão. Para verificar se os dados possuíam distribuição normal foi utilizado o Teste de Kolmogorov-Smirnov. Todos os dados passaram pelo critério de normalidade. Para a comparação entre os grupos I e II foi utilizado o Teste t pareado e adotado o nível de significância de 5% ( $p < 0,05$ ). Todos os procedimentos estatísticos foram realizados no programa *Statistica*, versão 5 (*StatSoft Inc.*, Tulsa, USA).

### 3 ARTIGO CIENTÍFICO\*

**Título:** Avaliação do comprimento radicular e nível de inserção óssea de caninos tracionados e dentes adjacentes, por meio de tomografia.

Aldir da Silva Cordeiro<sup>a</sup>, Anderson Capistrano<sup>a</sup>, Mauricio Cardoso<sup>b</sup>, Leopoldino Capelozza Filho<sup>b</sup>.

<sup>a</sup> Aluno do Programa de Pós Graduação (Mestrado) em Ortodontia da Universidade do Sagrado Coração - USC/Bauru

<sup>b</sup> Professor Doutor do Programa de Graduação e Pós-Graduação (Mestrado e Especialização) em Ortodontia, da Universidade do Sagrado Coração - USC/Bauru

Autor Correspondente: Aldir da Silva Cordeiro

Rua Dr. Nelson de Sá Earp, 95 - Centro

Petrópolis-RJ, Brasil

CEP: 25680-195

email: aldir@ortodontista.com.br

---

\* Formatação conforme Anexo B.

## RESUMO

**Introdução:** O objetivo do presente estudo foi avaliar as possíveis sequelas resultantes do tracionamento ortodôntico de caninos não irrompidos, no comprimento radicular e nas tábuas ósseas vestibular e palatina de caninos e nos dentes adjacentes, por meio de tomografia computadorizada de feixe cônico.

**Método:** Foram avaliados 16 pacientes com canino superior impactado unilateralmente e tratados com perfuração da coroa e exposição cirúrgica fechada. Os caninos superiores não tracionados e os dentes adjacentes contralaterais serviram como grupo controle. Para a medição do comprimento radicular e do nível ósseo alveolar vestibular e palatino foram realizadas Tomografias Computadorizadas de Feixe Cônico. **Resultados:** Não houve diferença estatisticamente significativa para o comprimento radicular de caninos e dentes adjacentes entre os grupos estudados. Também não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes para os níveis ósseos vestibular e palatino de incisivos laterais, caninos e primeiros pré-molares entre o grupo de estudo e o grupo controle.

**Conclusões:** O tratamento de caninos impactados, por meio da exposição cirúrgica fechada associada à perfuração da coroa do canino, tem mínimo efeito no comprimento radicular e no nível ósseo alveolar vestibular e palatino dos dentes envolvidos neste processo, demonstrando que este protocolo de tratamento tem um bom prognóstico em longo prazo.

**Palavras-Chave:** Canino impactado. Reabsorção radicular. Tracionamento Ortodôntico. Tomografia computadorizada de feixe cônico.

## INTRODUÇÃO

As disgenesias, frequentemente, são encontradas durante o diagnóstico dos pacientes ortodônticos, especialmente as irrupções ectópicas.<sup>1</sup> Vários estudos têm associado a impacção do canino a outras anomalias,<sup>2-6</sup> como as agenesias, as microdontias e as transposições dentárias, apontando a hipótese de que esses eventos têm a mesma origem genética. Após os terceiros molares, o dente com maior prevalência de ectopia é o canino superior, ocorrendo de 1% a 3%, dependendo do grupo populacional estudado,<sup>7-10</sup> e, em relação à sua localização, a ectopia por palatino é a mais frequentemente encontrada.<sup>11</sup>

A anomalia no posicionamento do canino e o seu tracionamento para o posicionamento correto no arco dentário podem trazer como consequência principal a reabsorção radicular dos dentes envolvidos neste processo.<sup>12-14</sup> Walker et al.,<sup>15</sup> utilizando tomografia computadorizada, concluíram que a reabsorção radicular ocorreu em 66,7% dos incisivos laterais e em 11% dos incisivos centrais relacionados a caninos impactados. Schimidt e Kokich<sup>16</sup> avaliaram, por meio de radiografias periapicais, pacientes com caninos impactados palatinamente, que irromperam livremente no palato após exposição cirúrgica aberta e foram alinhados ortodonticamente; concluíram que as raízes dos caninos e incisivos laterais eram menores do que as dos dentes contralaterais usados como controle. Fatores tais como: o posicionamento inicial dos dentes, o tamanho do folículo pericoronário e a proximidade entre o canino impactado e os dentes adjacentes têm sido apontados como responsáveis pela reabsorção radicular. Ericson e Kuroi<sup>17</sup> avaliaram os fatores predisponentes a causar reabsorção radicular em incisivos laterais em casos de caninos impactados, chegando à conclusão que fatores como o tamanho do folículo pericoronário ou o posicionamento do incisivo lateral não mostraram correlação com reabsorção radicular. Porém, caninos não irrompidos aumentam o risco de reabsorção nos dentes adjacentes e um dos responsáveis por isso é a proximidade física (<1mm) entre esses dentes, segundo Yan et al..<sup>13</sup>

Outra seqüela que caninos impactados e seu tracionamento podem acarretar é a perda óssea alveolar ao redor do canino e dos dentes adjacentes<sup>18,19,20</sup> e o aumento da profundidade da bolsa periodontal.

O diagnóstico destas complicações e, especialmente, da sua extensão, pode ser fundamental para a decisão do plano de tratamento a ser adotado e para o seu

prognóstico frente às impacções dentárias. Neste aspecto, o advento da tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) foi de extrema relevância, pois possibilitou que pequenas alterações fossem detectadas com maior precisão. Assim, as reabsorções radiculares e as perdas de suporte ósseo alveolar ao redor de cada dente agora podem ser diagnosticadas com maior acurácia e precisão.<sup>21,22,23</sup> Ericson e Kuroi<sup>24</sup> demonstraram que a utilização de TCFC aumentou a detecção de reabsorções radiculares em aproximadamente 50%.

Assim sendo, o objetivo deste estudo foi verificar, em longo prazo, se as prováveis sequelas resultantes do tracionamento de caninos não irrompidos no comprimento radicular e no nível de inserção óssea estão presentes e, se estiverem, a sua extensão.

## **MATERIAL E MÉTODO**

O presente trabalho, retrospectivo, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade do Sagrado Coração (Bauru-SP), foi desenhado para ser estudo *Split-mouth*.

Foram selecionados, consecutivamente, 28 indivíduos, do consultório particular de um dos autores (Capelozza Filho) e do Departamento de Ortodontia da PROFIS – Bauru, SP. Como critérios de inclusão, os pacientes deveriam apresentar a dentadura permanente completa, exceto os terceiros molares; ter histórico de canino superior não irrompido unilateralmente ao início do tratamento ortodôntico; ter tido o canino acessado cirurgicamente pela técnica da exposição fechada e perfurado para o tracionamento; ter sido posicionado em oclusão pela técnica do arco segmentado e ter finalizado o tratamento há pelo menos seis meses.

Um total de 16 indivíduos (9 do gênero masculino e 7 do gênero feminino), com média de idade de 14 anos e 2 meses ao final do tratamento ortodôntico e com período médio de tempo de observação pós-tratamento de 5 anos e 11 meses, (Tabela I) compareceram para realizar as tomografias computadorizadas. Em ambos os locais, os pacientes foram tratados sob a supervisão do mesmo orientador e foi utilizado o mesmo protocolo de tratamento. Todos os caninos foram acessados cirurgicamente pelo mesmo profissional que, após expor minimamente a coroa do canino não irrompido, realizou uma pequena perfuração com uma broca Carbide esférica (1/4), com a finalidade de trespassar o fio de amarelo (0,012") que seria



utilizado para o tracionamento. Após esse procedimento, o retalho foi reposicionado e os caninos tracionados por meio da técnica do arco segmentado, com uma força de 60 gramas. Todos os pacientes utilizaram aparelho ortodôntico fixo (Técnica *Straight Wire*, Slot 022 x 028, Abzil/3M, Prescrição Capelozza).

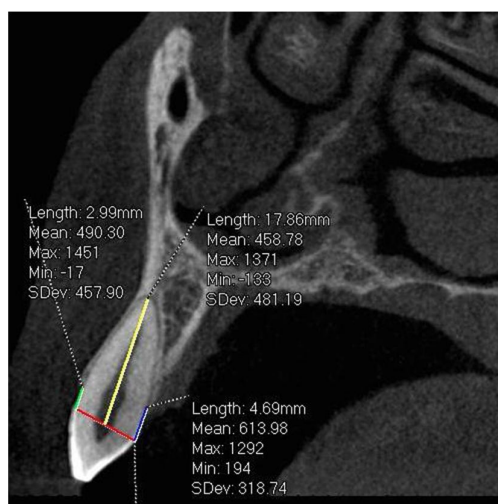
Os pacientes da amostra foram submetidos ao exame tomográfico de feixe cônico somente da maxila, com os seguintes aparelhos tomográficos, dependendo da cidade onde se encontravam:

- Prexion3D (Prexion Inc.), ajustado com os seguintes parâmetros: 90 KvP, 4 mA, tempo de exposição de 19 segundos, protocolo “maxila reduzida” com 8 cm de FOV e voxel de 0,1 mm;
- i-CAT (*Imaging Sciences International*, Hatfield, PA, USA), ajustado com os seguintes parâmetros: 120 KvP, 8 mA, tempo de exposição de 40 segundos, protocolo “maxila reduzida” com 6 cm de FOV e voxel de 0,2 mm.

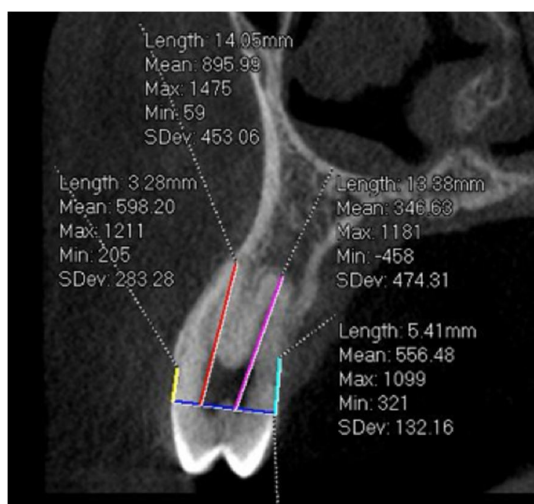
As imagens tomográficas adquiridas foram convertidas para o formato DICOM (*Digital Imaging and Communication in Medicine*), e as medidas foram feitas utilizando-se o programa Prexion 3D Viewer. As imagens analisadas foram reconstruídas com 2 mm de espessura. O método de mensuração das variáveis foi proposto inicialmente por Kim, Park e Kook<sup>25</sup> e adaptado neste trabalho para o programa Prexion 3D Viewer. A mensuração dos níveis de inserção óssea alveolar vestibular (NOAV) e palatina (NOAP) e do comprimento radicular (CR) dos incisivos laterais, caninos e primeiros pré-molares foi realizada por meio da seguinte metodologia:

1. Inicialmente a imagem do paciente, em formato Dicom, foi disposta na tela de reconstrução multiplanar (*section*), onde os três planos ortogonais (axial, coronal e sagital) podiam ser visualizados (Fig 1). Nesta tela, as linhas de referência verticais foram dispostas de forma que coincidissem com o longo eixo do dente, sempre no corte do maior comprimento radicular, obtendo-se os cortes onde foram realizadas as medições.
2. Nestes cortes selecionados, inicialmente foi traçada uma linha sobre a junção amelocementária (JAC) e, a partir dela, uma segunda linha até o ápice radicular, obtendo-se assim o comprimento radicular (CR) (Figura1).

3. Para a mensuração do nível ósseo alveolar vestibular (NOAV) e do nível ósseo alveolar palatino (NOAP) foram traçadas linhas paralelas à linha do comprimento radicular, a partir da JAC, até a crista óssea alveolar vestibular e palatina, respectivamente (Fig 2). As mensurações das variáveis dos caninos e incisivos laterais foram realizadas no corte sagital e, a do primeiro pré-molar, no corte coronal. Nestes dentes, foi mensurado o CR das raízes vestibular e palatina. Os valores obtidos para o nível ósseo alveolar vestibular e palatino foram obtidos diminuindo-se o valor do comprimento radicular do valor encontrado para aquelas variáveis;



**Fig 1.** Corte sagital com as mensurações NOAV, NOAL e CR realizadas



**Fig 2.** Corte coronal com as mensurações NOAV, NOAL e CR realizadas

4. As medidas foram realizadas sem o conhecimento prévio de quais caninos haviam sido tracionados (estudo cego).

Após a mensuração das variáveis, dois grupos foram formados, de acordo com o modo de erupção dos caninos. O Grupo de Estudo foi constituído pelos caninos tracionados ortodonticamente e pelos respectivos dentes adjacentes, incisivo lateral e primeiro pré-molar (GI). O Grupo Controle foi formado pelo caninos erupcionados naturalmente e pelos respectivos dentes adjacentes, incisivo lateral e primeiro pré-molar (GII) (Fig 3).

Grupos	Modo de irrupção do canino
Grupo I	Caninos tracionados ortodonticamente e dentes adjacentes (incisivo lateral e primeiro pré-molar)
Grupo II	Caninos irrompidos naturalmente e dentes adjacentes (incisivo lateral e primeiro pré-molar)

**Fig 3.** Grupos de estudo de acordo com os respectivos modos de irrupção.

## ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para verificação do erro sistemático intraexaminador foi utilizado o Teste “t” pareado e para determinação do erro casual, o cálculo de erro proposto por Dahlberg, conforme citado por Houston<sup>26</sup> (Tabela I). Os dados coletados foram descritos em tabelas e gráficos, pelos parâmetros de média e desvio padrão. Para verificar se os dados possuíam distribuição normal, foi utilizado o Teste de Kolmogorov-Smirnov. Todos os dados passaram pelo critério de normalidade. Para comparação entre G I e G II foi utilizado o Teste t pareado e adotado o nível de significância de 5% ( $p < 0,05$ ). Todos os procedimentos estatísticos foram realizados no programa Statistica, versão 5 (StatSoft Inc., Tulsa, USA).

**Tabela I.** Média, desvio padrão das duas medições, e teste “t” pareado e erro de Dahlberg para avaliar o erro sistemático e o erro casual.

medida	1a. Medição		2a. Medição		t	p	Erro	
	média	dp	média	dp				
Comprimento Radicular	L	14,47	2,14	14,34	2,06	1,598	0,138 <sub>ns</sub>	0,21
	C	16,87	2,46	16,82	2,43	1,407	0,187 <sub>ns</sub>	0,08
	PM-V	14,98	1,87	15,01	1,84	1,481	0,167 <sub>ns</sub>	0,06
	PM-P	14,88	1,71	14,89	1,71	0,517	0,615 <sub>ns</sub>	0,06
Nível ósseo vestibular	L	10,74	3,46	10,77	3,48	2,730	0,020 *	0,04
	C	13,90	2,29	13,83	2,34	0,842	0,418 <sub>ns</sub>	0,20
	PM	9,39	4,68	9,40	4,69	0,530	0,607 <sub>ns</sub>	0,03
Nível ósseo palatino	L	12,16	1,71	12,22	1,80	1,087	0,300 <sub>ns</sub>	0,13
	C	14,73	2,48	14,75	2,49	1,120	0,286 <sub>ns</sub>	0,05
	PM	11,35	1,41	11,37	1,38	0,715	0,489 <sub>ns</sub>	0,04

ns – diferença estatisticamente não significativa

\* - diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ )

## RESULTADOS

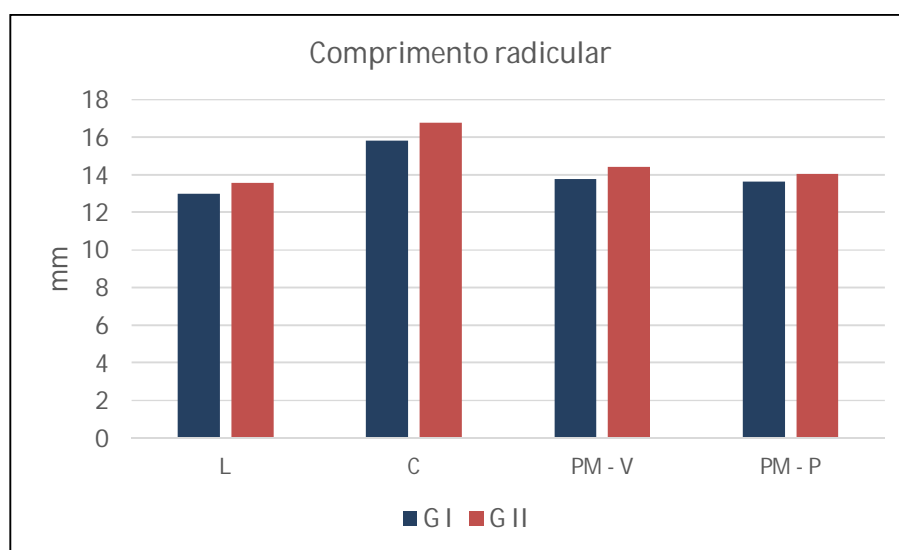
### Comprimento Radicular

Em relação ao comprimento radicular, os resultados demonstraram que não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos estudados (Tabela II). O maior desvio padrão da diferença entre as médias dos dois grupos foi de 0,95 mm, encontrada para os caninos, e o menor, para a raiz palatina dos pré-molares, 0,40mm. Houve diminuição do comprimento radicular em 67,18% da amostra, sendo a maior redução equivalente a 26% do comprimento total da raiz. Em um paciente, a raiz vestibular dos pré-molares tinha o mesmo tamanho e em 31,25% da amostra, o comprimento radicular foi maior no grupo dos caninos tracionados ortodonticamente. Em dois dentes, um incisivo lateral do Grupo Controle e um canino do Grupo de Estudo, houve extensa calcificação pulpar.

**Tabela II.** Comparação entre GI e GII nas medidas de comprimento radicular.

Local	G I		G II		dif.	P
	média	Dp	Média	dp		
L	13,01	1,58	13,57	2,16	0,56	0,095 ns
C	15,83	2,13	16,78	2,81	0,95	0,105 ns
PM - V	13,77	1,62	14,41	1,77	0,64	0,083 ns
PM - P	13,65	1,57	14,05	1,85	0,40	0,322 ns

ns – diferença estatisticamente não significativa

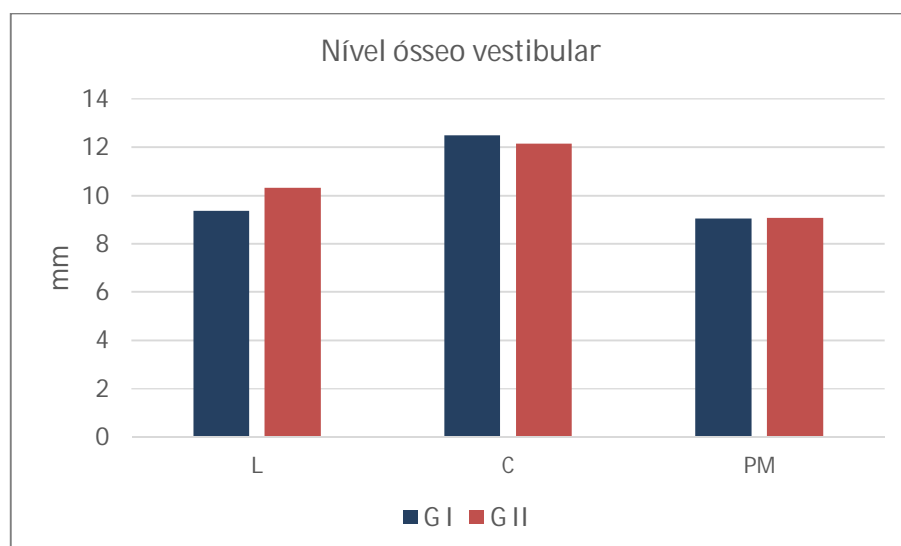
**Fig 4.** Média do comprimento radicular dos caninos e dentes adjacentes nos dois grupos estudados.

### Nível Ósseo Alveolar

Na avaliação do nível ósseo alveolar, a análise estatística dos resultados demonstrou que também não houve diferença entre os grupos estudados. O maior desvio padrão da diferença entre as médias do nível ósseo vestibular dos dois grupos foi de 0,03 mm, encontrada nos pré-molares (Tabela III) e de 0,39 mm para a diferença entre as médias do nível ósseo palatino dos incisivos laterais (Tabela IV). Houve redução no nível ósseo vestibular em 56% da amostra e em 58,3% ocorreu redução no nível ósseo palatino. Em três pré-molares, um do GI e dois do GII, houve ausência de osso vestibular.

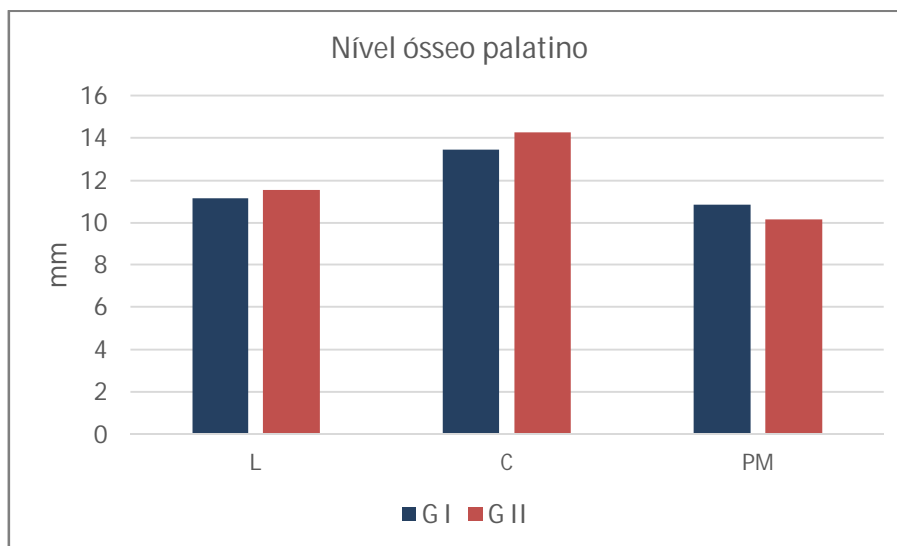
**Tabela III.** Comparação entre GI e GII nas medidas de nível ósseo vestibular.

Local	G I		G II		dif.	P
	média	dp	Média	Dp		
L	9,38	2,97	10,30	2,21	0,92	0,166 ns
C	12,49	3,15	12,13	4,50	-0,36	0,747 ns
PM	9,03	3,95	9,06	4,11	0,03	0,981 ns

**Fig 5.** Média do nível ósseo alveolar vestibular dos caninos e dentes adjacentes nos dois grupos estudados.**Tabela IV.** Comparação entre GI e GII nas medidas de nível ósseo palatino.

Local	G I		G II		dif.	P
	média	dp	média	dp		
L	11,15	1,29	11,54	1,99	0,39	0,280 ns
C	13,43	2,43	14,26	3,13	0,83	0,163 ns
PM	10,86	2,02	10,14	2,77	-0,72	0,135 ns

ns – diferença estatisticamente não significativa



**Fig 6.** Média do nível ósseo alveolar palatino dos caninos e dentes adjacentes nos dois grupos estudados.

## DISCUSSÃO

Para este estudo, utilizou-se o comprimento radicular como medida para determinação do tamanho da amostra. Baseado na pesquisa “piloto”, com 6 sujeitos, determinou-se que o maior desvio padrão da diferença entre os dois grupos ocorria na medida da raiz vestibular do primeiro pré-molar e foi de 1,50mm. O menor comprimento médio da raiz vestibular do pré-molar ocorreu em GI e foi de 14,70 mm. Assim, adotando-se erro Tipo I ( $\alpha$ ) de 5% e poder do teste de 80%, para uma diferença mínima entre os grupos de 10% do comprimento da raiz (1,47mm) obteve-se o tamanho mínimo da amostra igual a 10 sujeitos (Tabela I).

A amostra desta pesquisa foi selecionada consecutivamente e constituiu-se de 9 indivíduos do gênero masculino e 7 do gênero feminino, contrariando estudos de prevalência para esta condição, que estabelece um maior acometimento no sexo feminino<sup>1,8</sup>. A média de idade ao término do tratamento foi de 14 anos e dois meses e o tempo médio de observação pós-tratamento foi de 5 anos e 11 meses. O menor tempo decorrido entre o término do tratamento e a execução da tomografia foi de 6 meses e, o maior, de 12 anos e 4 meses.

Para a avaliação das possíveis sequelas da impacção dos caninos e do seu tracionamento, optou-se neste trabalho pela utilização da Tomografia Computadorizada *Cone Beam* principalmente pela alta acurácia e precisão<sup>21,22,23</sup> deste método, quando comparado com as imagens em 2-D. Além disso, as radiografias intraorais têm como desvantagens a dificuldade de padronização e a distorção da imagem.<sup>27,28</sup> Também não seria possível a visualização do nível ósseo alveolar vestibular e palatino, pela superposição das imagens, quando os filmes periapicais são utilizados e, pelo posicionamento dos dentes avaliados na arcada dentária, quando a telerradiografia em norma lateral é a opção escolhida. Além disso, essas imagens não permitem a visualizações de fenestrações.

Para a medição do comprimento radicular, alguns trabalhos utilizaram escalas ordinais (0-4) e outros realizaram a mensuração da raiz. Em relação à condição periodontal, alguns autores optaram pela sondagem da profundidade de bolsa e outros pela medida da crista óssea alveolar, utilizando radiografias periapicais. O método escolhido neste trabalho, para a obtenção do comprimento radicular e do nível ósseo alveolar e palatino, foi descrito anteriormente por Kin, Park e Kook<sup>25</sup>, modificado de Handelman<sup>29</sup> e Beckmann,<sup>30</sup> que utilizaram a junção amelocementária como referência. A acurácia do método já havia sido comprovada anteriormente e os resultados das avaliações do erro sistemático, avaliado pelo teste “t” pareado, e do erro casual, medido pela fórmula de Dahlberg, estão mostrados na Tabela I.

Todos os pacientes da amostra foram tratados com o mesmo protocolo de tratamento, que incluiu a perfuração da coroa do canino e a erupção fechada, procedimento que tem como principais vantagens: o menor risco de um novo procedimento cirúrgico, a menor manipulação dos tecidos, especialmente do folículo pericoronário (estrutura importante para a erupção dentária), além de permitir a aplicação de força no longo eixo do dente.<sup>31</sup>

A avaliação dos resultados deste trabalho, no qual todos os pacientes foram tratados com o protocolo descrito anteriormente, mostraram uma diminuição média, porém sem significância estatística, para o comprimento radicular dos caninos tracionados ortodonticamente e dos dentes adjacentes (incisivo lateral e primeiro pré-molar), em comparação com o Grupo Controle.

Estes achados reforçam os resultados encontrados por Brusveen et al.<sup>32</sup> (radiografias periapicais) e Lempesi et al.<sup>33</sup> (radiografias panorâmicas), que também



não encontraram diferença estatisticamente significativa entre o grupo com caninos impactados e o grupo controle. Esses autores, entretanto, avaliaram somente o comprimento radicular dos incisivos. Woloshyn et al.<sup>19</sup> e Schmidt e Kokich<sup>34</sup> avaliaram por meio de radiografias periapicais o comprimento radicular de incisivos, caninos e primeiros pré-molares. A única diferença entre os dois estudos foi que o primeiro utilizou a exposição fechada e o tracionamento, como na amostra deste trabalho, e o segundo, exposição aberta e livre erupção. Assim como nesta pesquisa, os autores encontraram uma pequena diminuição do comprimento radicular, sem significância, dos dentes avaliados no grupo relacionado aos caninos impactados. A exceção foi em relação aos pré-molares, no trabalho de Schmidt e Kokich,<sup>34</sup> pois o resultado foi similar entre os grupos. Uma limitação nos trabalhos desses autores, para a mensuração do comprimento radicular dos pré-molares, foi a utilização de radiografias periapicais, uma vez que pode ocorrer a sobreposição das raízes vestibular e palatina. Outra diferença, em relação à Schmidt e Kokich,<sup>34</sup> é que a amostra desses autores foi tratada com exposição aberta e livre erupção. Os autores do presente trabalho entendem que nem todos os caninos podem ser tratados dessa maneira, especialmente aqueles com posicionamento mais irregular, em que o tracionamento é um desafio para o ortodontista, e que pode também influenciar nas reabsorções radiculares induzidas pelo tratamento ortodôntico.<sup>33</sup>

Também não foi encontrada diferença na avaliação do nível ósseo alveolar vestibular e palatino de caninos, incisivos e primeiros pré-molares. Os resultados deste trabalho são similares aos encontrados por Schmidt e Kokich<sup>34</sup> quando avaliaram o nível ósseo mesial e distal, utilizando radiografias periapicais. Por outro lado, Becker et al.<sup>35</sup> e Evren et al.,<sup>36</sup> avaliando o nível ósseo mesial e distal de caninos tracionados, também por meio de radiografias periapicais, encontraram diferença entre os grupos avaliados, com perda de suporte ósseo. Em três pré-molares, um do GI e dois do GII, observou-se ausência de osso vestibular. Estes achados, provavelmente, se devem ao fato de que os pacientes haviam sido submetidos à expansão rápida da maxila, previamente ao tracionamento. Garib et al.,<sup>37</sup> também encontraram redução no osso alveolar vestibular, em pacientes tratados com expansão rápida da maxila.

## CONCLUSÃO

O tratamento de caninos impactados, por meio da exposição cirúrgica fechada associada à perfuração da coroa do canino, e tracionados utilizando-se a técnica do arco segmentado com 60 gramas de força, tem mínimo efeito no comprimento radicular e no nível ósseo alveolar vestibular e palatino, tanto no canino tracionado e como nos dentes adjacentes, incisivo lateral e primeiro pré-molar, demonstrando que este protocolo de tratamento tem um bom prognóstico em longo prazo.

## REFERÊNCIAS

1. Thilander B, Myrberg N. The prevalence of malocclusion in Swedish school children. *Eur J Oral Sci.* 2007;81:12-20
2. Peck S, Peck L, Kataja M. The palatally displaced canine as a dental anomaly of genetic origin. *Angle Orthod.* 1994;64(4):249-56.
3. Peck S, Peck L, Kataja M. Concomitant occurrence of canine malposition and tooth agenesis: evidence of orofacial genetic fields. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2002;122:657-60.
4. Pirinen S, Arte S, Apajalahti S. Palatal displacement of canine is genetic and related to congenital absence of teeth. *J Dent Res.* 1996;75(10):1742-6.
5. Stahl F, Grabowsky R. Maxillary canine displacement and genetically determined predisposition to disturbed development of the dentition. *J Orofac Orthop.* 2003;64(3):167-77.
6. Baccetti T. A controlled study as associated dental anomalies. *Angle Orthod.* 1998;68(3):267-7
7. Ericson S, Kurol J. Radiographic assessment of maxillary canine eruption in children with clinical signs of eruption disturbances. *Eur J Orthod* 1986;8:133-40.
8. Bishara SE. Impacted maxillary canines: a review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1992;101:159-71.
9. Brown LH, Berkman S, Cohen D, Kaplan AL, Rosenberg M. A radiological study of the frequency and distribution of impacted teeth. *J Dent Assoc S Afr.* 1982 Sep;37(9):627-30.
10. Bishara SE. Clinical management of impacted maxillary canines. *Semin Orthod* 1998;4:87-98.
11. Bayram M, Ozer M, Sener I. Maxillary canine impactions related to impacted central incisors: two case reports. *J Contemp Dent Pract.* 2007;8(6):72-81.
12. Kim Y, Hyun HK, Jang KT. The position of maxillary canine impactions and the influenced factors to adjacent root resorption in the Korean population. *Eur J*

- Orthod 2012;34:302-6.
13. Yan B, Sun Z, Fields H, Wang L. Maxillary canine impaction increases root resorption risk of adjacent teeth: a problem of physical proximity. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2012;142:750-7.
  14. Lund H, Gröndahl K, Hansen K, Gröndahl HG. Apical root resorption during orthodontic treatment: a prospective study using Cone Beam CT. *Angle Orthod.* 2012;82(3):480-7
  15. Walker L, Enciso R, Mah J. Three-dimensional localization of maxillary canines with cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005;128(4):418:23.
  16. Schmidt AD, Kokich VG. Periodontal response to early uncovering, autonomous eruption, and orthodontic alignment of palatally impacted maxillary canines. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007;131(4):449-55.
  17. Ericson S, Kuroi J. Resorption of maxillary lateral incisors caused by ectopic eruption of the canines. A clinical and radiographic analysis of predisposing factors. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1988;94:503-13.
  18. Wisth P, Norderval K, Boe O. Periodontal status of orthodontically treated impacted maxillary canines. *Angle Orthod* 1976;46:69-76.
  19. Woloshyn H, Artun J, Kennedy DB, Joondeph DR. Pulpal and periodontal reactions to orthodontic alignment of palatally impacted canines. *Angle Orthod* 1994;64:257-64.
  20. Hansson C, Rindler A. Periodontal conditions following surgical and orthodontic treatment of palatally impacted maxillary canines: a follow-up study. *Angle Orthod* 1998;68:167-72.
  21. Lund H, Gröndahl K, Gröndahl HG. Cone Beam Computed Tomography for assessment of root length and marginal bone level during orthodontic treatment. *Angle Orthod.* 2010; 80(3):466-73.
  22. Lund H, Gröndahl K, Hansen K, Gröndahl HG. Apical root resorption during orthodontic treatment: a prospective study using Cone Beam CT. *Angle Orthod.* 2012;82(3):480-7.
  23. Makedonas D, Lund H, Gröndahl K, Hansen K. Root resorption diagnosed with Cone Beam Computed Tomography after 6 months of orthodontic treatment with fixed appliance and the relation to risk factors. *Angle Orthod.*
  24. Ericson S, Kuroi J. Resorption of incisors after ectopic eruption of maxillary canines: a CT study. *Angle Orthod.* 2000;70(6):415-23.
  25. Kim Y, Park JU, Kook YA. Alveolar bone loss around Incisors in surgical skeletal Class III patients: a retrospective 3-D CBCT study. *Angle Orthod.* 2009;79(4):676-82.
  26. Houston WJB. The analysis of errors in orthodontic measurements. *Am J Orthod.* 1983;83(5):382-90.
  27. Lupi JE, Handelman CS, Sadowsky C. Prevalence and severity of apical root resorption and alveolar bone loss in orthodontically treated adults. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1996;109:28–37.

28. Janson G, Bombonatti R, Brandao AG, Henriques JF, de Freitas MR. Comparative radiographic evaluation of the alveolar bone crest after orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2003;124:157–164.
29. Handelman CS. The anterior alveolus: its importance in limiting orthodontic treatment and its influence on the occurrence of iatrogenic sequelae. *Angle Orthod.* 1996;66:95–109.
30. Beckmann SH, Kuitert RB, Prah-Andersen B, Segner D, Tuinzing DB. Alveolar and skeletal dimensions associated with lower face height. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998;113:498–506.
31. Leopoldino Capelozza Filho, Alberto Consolaro, Mauricio de Almeida Cardoso, Danilo Furquim Siqueira. Perfuração do esmalte para o tracionamento de caninos: vantagens, desvantagens, descrição da técnica cirúrgica e biomecânica. *Dental Press J Orthod* 2011 Sept-Oct;16(5):172-205
32. Brusveen EM, Brudvik P, Bøe O, Mavragani M. Apical root resorption of incisors after orthodontic treatment of impacted maxillary canines: A radiographic study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2012;141:427-35.
33. Lempesi E, Pandis N, Fleming PS, Mavragani M. A comparison of apical root resorption after orthodontic treatment with surgical exposure and traction of maxillary impacted canines versus that without impactions. *Eur J Orthod.* 2014 Dec;36(6):690-7.
34. Schmidt AD, Kokich VG. Periodontal response to early uncovering, autonomous eruption, and orthodontic alignment of palatally impacted maxillary canines. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007;131(4):449-55.
35. Becker A, Chaushu S. Long-term follow-up of severely resorbed maxillary incisors after resolution of anetiologically associated impacted canine. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005;127:650-4.
36. Evren DA, Nevzatog S, Arun T, Acar A. Periodontal status of ectopic canines after orthodontic treatment. *Angle Orthod.* 2014;84:18-23.
37. Garib DG, Henriques JF, Janson G, Freitas MR, Fernandes AY. Periodontal effects of rapid maxillary expansion with tooth-tissue borne and tooth borne expanders: a computed tomography evaluation. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2006;129(6):749-58.

#### **4 CONCLUSÃO**

O tratamento de caninos impactados, por meio da exposição cirúrgica fechada associada à perfuração da coroa do canino, e tracionados utilizando-se a técnica do arco segmentado com 60 gramas de força, tem mínimo efeito no comprimento radicular e no nível ósseo alveolar vestibular e palatino, tanto no canino tracionado e como nos dentes adjacentes, incisivo lateral e primeiro pré-molar, demonstrando que este protocolo de tratamento tem um bom prognóstico em longo prazo.

## REFERÊNCIAS\*

1. Thilander B, Myrberg N. The prevalence of malocclusion in Swedish school children. *Eur J Oral Sci.* 2007;81:12-20.
2. Ericson S, Kuroi J. Radiographic assessment of maxillary canine eruption in children with clinical signs of eruption disturbances. *Eur J Orthod* 1986;8:133-40.
3. Bishara SE. Impacted maxillary canines: a review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1992;101:159-71.
4. Brown LH, Berkman S, Cohen D, Kaplan AL, Rosenberg M. A radiological study of the frequency and distribution of impacted teeth. *J Dent Assoc S Afr.* 1982 Sep;37(9):627-30.
5. Bishara SE. Clinical management of impacted maxillary canines. *Semin Orthod* 1998;4:87-98.
6. Chung D, Weisberg M, Pagala P. Incidence and effects of genetic factors on canine impaction in an isolated Jewish population. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011; 39(4):e331-5.
7. Alif S, Haque S, Nimmi N, Ashraf A, Khan S, Khan M. Panoramic radiological study to identify locally displaced maxillary canines in Bangladeshi population. *Imaging Sci Dent* 2011;41:155-9.
8. Becker A, Chaushu G, Chaushu S. Analysis of failure in the treatment of impacted maxillary canines. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010;137:743-54.
9. Manne R, Handikota C, Juvvadi S, Jama H, Anche S. Impacted canines: etiology, diagnosis, and orthodontic management. *J Pharm Bioallied Sci* 2012;4(Supp 2):S234-8.
10. Litsas G, Acar A. A review of early displaced maxillary canines: etiology, diagnosis and interceptive treatment. *Open Dent J* 2011;16:39-47.
11. Wisth P, Norderval K, Boe O. Periodontal status of orthodontically treated impacted maxillary canines. *Angle Orthod* 1976;46:69-76.
12. Woloshyn H, Artun J, Kennedy DB, Joondeph DR. Pulpal and periodontal reactions to orthodontic alignment of palatally impacted canines. *Angle Orthod* 1994;64:257-64.
13. Hansson C, Rindler A. Periodontal conditions following surgical and orthodontic treatment of palatally impacted maxillary canines: a follow-up study. *Angle Orthod* 1998;68:167-72.

---

\* Formatação de acordo com as normas de Vancouver.

14. Kim Y, Hyun HK, Jang KT. The position of maxillary canine impactions and the influenced factors to adjacent root resorption in the Korean population. *Eur J Orthod* 2012;34:302-6.
15. Yan B, Sun Z, Fields H, Wang L. Maxillary canine impaction increases root resorption risk of adjacent teeth: a problem of physical proximity. *Am J OrthodDentofacialOrthop* 2012;142:750-7.
16. Szarmach I, Szarmach J, Waszkiel D, Paniczko A. Assessment of periodontal status following the alignment of impacted permanent maxillary canine teeth. *Adv Med Sci* 2006;51(Supp 1):S204-9.
17. Lund H, Gröndahl K, Gröndahl HG. Cone Beam Computed Tomography for assessment of root length and marginal bone level during orthodontic treatment. *Angle Orthod.* 2010; 80(3):466-73.
18. Lund H, Gröndahl K, Hansen K, Gröndahl HG. Apical root resorption during orthodontic treatment: a prospective study using Cone Beam CT. *Angle Orthod.* 2012;82(3):480-7.
19. Makedonas D, Lund H, Gröndahl K, Hansen K. Root resorption diagnosed with Cone Beam Computed Tomography after 6 months of orthodontic treatment with fixed appliance and the relation to risk factors. *Angle Orthod.* 2012;82(2):196-201.
20. Enhos S, Uysal T, Yagci A, Veli I, Ucar FI, Ozer T. Dehiscence and fenestration in patients with different vertical growth patterns assessed with Cone-Beam Computed Tomography. *Angle Orthod.* 2012;82(5):868-74.
21. Nouel AAA. Tratamiento de dientes con erupción retrasada. *Rev. dent. (St. Domingo)* 1993;30(1):21-47.
22. Jacoby, H. The etiology of maxillary canine impactions. *Am J Orthod.* 1983;84(2):125-32.
23. Howard RD. The displaced maxillary canine: positional variations associated with incisor resorption. *Dent Pract.* 1972;22(7):279-87.
24. Rayne J. The unerupted maxillary canine. *Dent Pract.* 1969;19(6): I 194204.
25. Thilander B, Jakobsson SO. Local factors in impaction of maxillary canines. *Acta Odont Scand.* 1968;26:145-68.
26. Ericson S, Kurol J. Radiographic examination of ectopically erupting maxillary canines. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1987 Jun;91(6):483-92.
27. Blum T. Malposed teeth: their classification, pathology and treatment. *Int J Orthod* 1923;9(2):122-137.
28. Dachi SF, Howell FV. A survey of 3874 routine full mouth radiographs. II. A study of impacted teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Path.* 1961;14:1165-9.

29. Thilander B, Myrberg, N. The prevalence of malocclusion in Swedish school children. *Scand J Dent Res.* 1973;81:12-20.
30. Bishara SE. Impacted maxillary canines: a review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1992; 101(2): 159-71.
31. Silva Filho OG, Fugio N, Capelozza Filho L, Cavassan AO. Irrupção ectópica dos caninos permanentes superiores: soluções terapêuticas. *Ortodontia.* 1994;27:50-66.
32. Oliver RG, Mannion JE, Robinson JM. Morphology of the maxillary lateral incisor in cases of unilateral impaction of the maxillary canine. *Br J Orthod.* 1989;16(1):9-16.
33. Fox NA, Fletcher GA, Horner K. Localizing maxillary canines using dental panoramic tomography. *Br Dent J.* 1995;179(11-12):416-20.
34. Becker, A. Palatally impacted canines. In: Becker, A. *The orthodontic treatment of impacted teeth.* London: Mosby; 1998. p. 85-150.
35. Al-Nimri KS, Bsoul E. Maxillary palatal canine impaction displacement in subjects with congenitally missing maxillary lateral incisors. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011;140(1):81-6.
36. Bayram M, Ozer M, Sener I. Maxillary canine impactions related to impacted central incisors: two case reports. *J Contemp Dent Pract.* 2007;8(6):72-81.
37. Ericson S, Kurol J. Longitudinal study and analysis of clinical supervision of maxillary canine eruption. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1986;14:172-6.
38. Peck S, Peck L, Kataja M. The palatally displaced canine as a dental anomaly of genetic origin. *Angle Orthod.* 1994;64(4):249-56.
39. Peck S, Peck L, Kataja M. Concomitant occurrence of canine malposition and tooth agenesis: evidence of orofacial genetic fields. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2002;122:657-60.
40. Pirinen S, Arte S, Apajalahti S. Palatal displacement of canine is genetic and related to congenital absence of teeth. *J Dent Res.* 1996;75(10):1742-6.
41. Stahl F, Grabowsky R. Maxillary canine displacement and genetically determined predisposition to disturbed development of the dentition. *J Orofac Orthop.* 2003;64(3):167-77.
42. Chung DD, Weisberg M, Pagala M. Incidence and effects of genetic factors on canine impaction in an isolated Jewish population. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011 Apr;139(4):e331-5.
43. Shafer WG, Hine MK, Levy BM. *A textbook of oral pathology.* 2nd ed. Philadelphia: WB Saunders; 1963. p. 2-75.



44. Baccetti T. A controlled study as associated dental anomalies. *Angle Orthod.* 1998;68(3):267-74.
45. Tronstad L. Root resorption etiology, terminology and clinical manifestation. *Endod Dent Traumatol.* 1988 Dec;4(6):241-52.
46. Consolaro, A. Tracionamento ortodôntico: possíveis consequências nos caninos superiores e dentes adjacentes; Parte 1: reabsorção radicular nos incisivos laterais e pré-molares. *Dental Press J Orthod* 2010 July-aug;15(4):15-23.
47. Ericson S, Kurol J. Resorption of maxillary lateral incisors caused by ectopic eruption of the canines. A clinical and radiographic analysis of predisposing factors. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1988;94:503-13.
48. Ericson S, Kurol J. Resorption of incisors after ectopic eruption of maxillary canines: a CT study. *Angle Orthod.* 2000;70(6):415-23.
49. Becker A., Chaushu S. Long-term follow-up of severely resorbed maxillary incisors after resolution of an etiologically associated impacted canine. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005;127:650-4.
50. Falahat B, Ericson S, D'Amicoc R, Bjerklin K. Incisor root resorption due to ectopic maxillary canines. A long-term radiographic follow-up. *Angle Orthodontist* 2008;78(5):778-85.
51. Bjerklin K, Guitirokh HC. Maxillary incisor root resorption induced by ectopic canines. A follow-up study, 13 to 28 years post treatment. *Angle Orthod.* 2011;81:800-6.
52. Brusveen E M, Brudvik P, Bøe O, Mavragani M. Apical root resorption of incisors after orthodontic treatment of impacted maxillary canines: A radiographic study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2012;141:427-35.
53. Evren DA, Nevzatog S, Arun T, Acar A. Periodontal status of ectopic canines after orthodontic treatment. *Angle Orthod.* 2014;84:18-23.
54. Crescini A, Nierib M, Buti J, Baccetti T, Pini Prato GP. Orthodontic and periodontal outcomes of treated impacted maxillary canines. *Angle Orthodontist.* 2007;77(4):571-7.
55. Woloshyn H, Artun J, Kennedy D B, Joondeph D R. Pulpar and Periodontal reactions to orthodontic alignment of palatally impacted canines. *Angle Orthod.* 1994;64(4):257-264.
56. Schmidt AD, Kokich VG. Periodontal response to early uncovering, autonomous eruption, and orthodontic alignment of palatally impacted maxillary canines. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007;131(4):449-55.
57. Zasciurinskiene E, Bjerklin K, Smailiene D, Sidlauskas A, Puisys A. Initial vertical and horizontal position of palatally impacted maxillary canine and effect on

- periodontal status following surgical-orthodontic treatment. *Angle Orthod.* 2008;78(2):275-80.
58. Lindauer SJ, Rubenstein LK, Hang WM, Andersen WC, Isaacson RJ.. Canine impaction identified early with panoramic radiographs. *J Am Dent Ass.* 1992; 123(3):91-7.
  59. Bjerklin K, Ericson S. How a computerized tomography examination changed the treatment plans of 80 children with retained and ectopically positioned maxillary canines. *Angle Orthod.* 2006;76:43-51.
  60. Alqerban A, Jacobs R, Fieuws S, Nackaerts O, Willens G. Comparison of 6 cone-beam computed tomography systems for image quality and detection of simulated canine impaction-induced external root resorption in maxillary lateral incisors. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011;140(3):e129-39.
  61. Nakajima A, Sameshima GT, Arai Y, Homme Y, Shimizu N, Dougherty H Sr. Two-and three-dimensional orthodontic imaging using limited cone beam-computed tomography. *Angle Orthod.* 2005;75(6):895-903.
  62. Brooks SL. Computed tomography. *Dent Clin North Am Dent.* 1993;37(4): 575-90.
  63. Frederiksen NL. Specialized radiographic techniques. In: Goaz PW, White SC. *Oral radiology: principles and interpretation.* 3rd. St. Louis: Mosby; 1994. p. 266-90.
  64. Parks ET. Computed tomography applications for dentistry. *Dent Clin North Am.* 2000;44(2):371-94.
  65. Ericson S, Kuroi J. Incisor root resorptions due to ectopic maxillary canines imaged by computerized tomography: a comparative study in extracted teeth. *Angle Orthod.* 2000;70:276-83.
  66. Fuhrmann RAW. Three-dimensional evaluation of periodontal remodeling during Orthodontic treatment. *Semin Orthod.* 2002;8(1):23-8.
  67. Garib DG, Henriques JF, Janson G, Freitas MR, Fernandes AY. Periodontal effects of rapid maxillary expansion with tooth-tissue borne and tooth borne expanders: a computed tomography evaluation. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2006;129(6):749-58.
  68. Sarikaya S, Haydar B, Ciğer S, Ariyürek M. Changes in alveolar bone thickness due to retraction of anterior teeth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2002;122(1):15-26.
  69. Cavalcanti MGP, Yang J, Ruprecht A, Vannier MW. Accurate linear measurements in the anterior maxilla using orthoradially reformatted spiral computed tomography. *Dentomaxillofac Radiol.* 1999;28(3):137-40.

70. Cavalcanti MGP, Vannier MW. Measurement of the volume of oral tumors by three-dimensional spiral computed tomography. *Dentomaxillofac Radiol.* 2000;29(1):35-40.
71. Cavalcanti MGP, Vannier MW. Validation of spiral computed tomography for craniofacial clinical application. *Dentomaxillofac Radiol.* 1998;27(6):344-50.
72. Togashi K, Kitaura H, Yonetsu K, Yoshida N, Nakamura T. Three-dimensional cephalometric using helical computer tomography: measurement error caused by head inclination. *Angle Orthod.* 2002;72(6):513-20.
73. Wood R, Sun Z, Chaudhry J, Tee BC, Kim DG, Leblebicioglu B, et al. Factors affecting the accuracy of buccal alveolar bone height measurements from Cone-Beam Computed Tomography images. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2013;143(3):353-63.
74. Kim Y, Park JU, Kook YA. Alveolar bone loss around Incisors in surgical skeletal Class III patients: a retrospective 3-D CBCT study. *Angle Orthod.* 2009;79(4):676-82.
75. Handelman CS. The anterior alveolus: its importance in limiting orthodontic treatment and its influence on the occurrence of iatrogenic sequelae. *Angle Orthod.* 1996;66:95-109.
76. Beckmann SH, Kuitert RB, Prah-Andersen B, Segner D, Tuinzing DB. Alveolar and skeletal dimensions associated with lower face height. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998;113:498-506.
77. One-Couple Orthodontic Appliance Systems. Lindauer J S, Isaacson R J. *Seminars in Orthodontics*, 1995 Vol 1, No I (March): pp 12-24.
78. Houston WJB. The analysis of errors in orthodontic measurements. *Am J Orthod.* 1983;83(5):382-90.

**ANEXO A – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA**

UNIVERSIDADE DO SAGRADO  
CORAÇÃO

**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP****DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** Estudo Comparativo da Morfologia Radicular e do Periodonto de Caninos Tracionados e Irrompidos Naturalmente.

**Pesquisador:** Leopoldino Capelozza

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 21833013.7.0000.5502

**Instituição Proponente:** Universidade do Sagrado Coração - Bauru - SP

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 541.211

**Data da Relatoria:** 25/02/2014

**Apresentação do Projeto:**

Adequado

**Objetivo da Pesquisa:**

Verificar, a longo prazo, se as prováveis sequelas resultantes da impacção de caninos superiores e de seu tracionamento estão presentes, e se estão, quais foram os fatores que a determinaram, ajudando a compor um quadro que vai permitir ao ortodontista, na hora de decidir o que fazer, ter mais base científica no prognóstico desta condição.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Não há riscos. Benefícios evidentes

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Ndn

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Ndn

**Recomendações:**

Ndn

**Endereço:** Pró-Reitoria de Pesquisa e Pos-Graduação

**Bairro:** Rua Irmã Arminda Nº 10-50

**CEP:** 17.011-160

**UF:** SP

**Município:** BAURU

**Telefone:** (14)2107-7260

**E-mail:** prppg@usc.br

**ANEXO A – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA**

UNIVERSIDADE DO SAGRADO  
CORÇÃO



Continuação do Parecer: 541.211

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Aprovado

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Considerações Finais a critério do CEP:**

BAURU, 25 de Fevereiro de 2014

---

**Assinador por:**  
**Rodrigo Ricci Vivan**  
**(Coordenador)**

**Endereço:** Pró-Reitoria de Pesquisa e Pos-Graduação

**Bairro:** Rua Irmã Arminda N° 10-50

**CEP:** 17.011-160

**UF:** SP

**Município:** BAURU

**Telefone:** (14)2107-7260

**E-mail:** prppg@usc.br

## ANEXO B – NORMAS DA REVISTA

### American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics

#### Guidelines for Original Articles

Submit Original Articles via EES: <http://ees.elsevier.com/ajodo>.

Before you begin, please review the guidelines below. To view a 7-minute video explaining how to prepare your article for submission, go to [Video on Manuscript Preparation](#).

1. *Title Page*. Put all information pertaining to the authors in a separate document. Include the title of the article, full name(s) of the author(s), academic degrees, and institutional affiliations and positions; identify the corresponding author and include an address, telephone and fax numbers, and an e-mail address. This information will not be available to the reviewers.

2. *Abstract*. Structured abstracts of 200 words or less are preferred. A structured abstract contains the following sections: Introduction, describing the problem; Methods, describing how the study was performed; Results, describing the primary results; and Conclusions, reporting what the authors conclude from the findings and any clinical implications.

3. *Manuscript*. The manuscript proper should be organized in the following sections: Introduction and literature review, Material and Methods, Results, Discussion, Conclusions, References, and figure captions. Express measurements in metric units, whenever practical. Refer to teeth by their full name or their FDI tooth number. For style questions, refer to the *AMA Manual of Style, 10th edition*. Cite references selectively, and number them in the order cited. Make sure that all references have been mentioned in the text. Follow the format for references in "Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals" (Ann Intern Med 1997;126:36-47); <http://www.icmje.org>. Include the list of references with the manuscript proper. Submit figures and tables separately (see below); do not embed figures in the word processing document.

4. *Figures*. Digital images should be in TIF or EPS format, CMYK or grayscale, at least 5 inches wide and at least 300 pixels per inch (118 pixels per cm). Do not embed images in a word processing program. If published, images could be reduced to 1 column width (about 3 inches), so authors should ensure that figures will remain legible at that scale. For best results, avoid screening, shading, and colored backgrounds; use the simplest patterns available to indicate differences in charts. If a figure has been previously published, the legend (included in the manuscript proper) must give full credit to the original source, and written permission from the original publisher must be included. Be sure you have mentioned each figure, in order, in the text.

5. *Tables*. Tables should be self-explanatory and should supplement, not duplicate, the text. Number them with Roman numerals, in the order they are mentioned in the text. Provide a brief title for each. If a table has been previously published, include a

## ANEXO B – NORMAS DA REVISTA

footnote in the table giving full credit to the original source and include written permission for its use from the copyright holder. Submit tables as text-based files (Word is preferred, Excel is accepted) and not as graphic elements. Do not use colors, shading, boldface, or italic in tables. Do not submit tables as parts A and B; divide into 2 separate tables. Do not "protect" tables by making them "read-only." The table title should be put above the table and not as a cell in the table. Similarly, table footnotes should be under the table, not table cells.

6. *Model release and permission forms.* Photographs of identifiable persons must be accompanied by a release signed by the person or both living parents or the guardian of minors. Illustrations or tables that have appeared in copyrighted material must be accompanied by written permission for their use from the copyright owner and original author, and the legend must properly credit the source. Permission also must be obtained to use modified tables or figures.

7. *Copyright release.* In accordance with the Copyright Act of 1976, which became effective February 1, 1978, all manuscripts must be accompanied by the following written statement, signed by all authors: "*The undersigned author(s) transfers all copyright ownership of the manuscript [insert title of article here] to the American Association of Orthodontists in the event the work is published. The undersigned author(s) warrants that the article is original, does not infringe upon any copyright or other proprietary right of any third party, is not under consideration by another journal, has not been previously published, and includes any product that may derive from the published journal, whether print or electronic media. I (we) sign for and accept responsibility for releasing this material.*" Scan the printed [copyright release](#) and submit it via EES.

8. *Use the International Committee of Medical Journal Editors Form for the Disclosure of Conflict of Interest (ICMJE Conflict of Interest Form).* If the manuscript is accepted, the disclosed information will be published with the article. The usual and customary listing of sources of support and institutional affiliations on the title page is proper and does not imply a conflict of interest. Guest editorials, Letters, and Review articles may be rejected if a conflict of interest exists.

9. *Institutional Review Board approval.* For those articles that report on the results of experiments of treatments where patients or animals have been used as the sample, Institutional Review Board (IRB) approval is mandatory. No experimental studies will be sent out for review without an IRB approval accompanying the manuscript submission.