

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA
MESTRADO EM ODONTOLOGIA
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO ODONTOPEDIATRIA**

Juliana Nicolau Seára

**COMPARAÇÃO ENTRE A RADIOGRAFIA PERIAPICAL DIGITAL
E A TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO NA
DETECÇÃO DE REABSORÇÃO RADICULAR EM MOLARES
DECÍDUOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Santa Catarina como parte dos requisitos para a obtenção do título de mestre em Odontologia – Área de Concentração em Odontopediatria

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Michele Bolan
Co-orientador: Prof^º. Dr. Márcio Corrêa

Florianópolis
2012

Catálogo na fonte pela Biblioteca Universitária
da
Universidade Federal de Santa Catarina

8439c Seára, Juliana Nicolau

Comparação entre a radiografia periapical digital e a tomografia computadorizada de feixe cônico na detecção de reabsorção radicular em molares deciduos [dissertação] / Juliana Nicolau Seára ; orientadora, Michele Bolan. - Florianópolis, SC, 2012.
67 p.: il., tabs.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Saúde. Programa de Pós-Graduação em Odontologia.

Inclui referências

1. Odontologia. 2. Radiografia dentária. 3. Tomografia computadorizada. 4. Reabsorção da raiz (Dentes). 5. Dentes deciduos. I. Bolan, Michele. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Odontologia. III. Título.

CDU 616.314

Juliana Nicolau Seára

**COMPARAÇÃO ENTRE A RADIOGRAFIA PERIAPICAL DIGITAL
E A TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO NA
DETECÇÃO DE REABSORÇÃO RADICULAR EM MOLARES
DECÍDUOS**

Esta dissertação foi julgada adequada para obtenção do título de MESTRE EM ODONTOLOGIA, ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM ODONTOPEDIATRIA, e aprovada em sua forma final pelo Curso de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis-SC, 16 de Fevereiro de 2012.

Prof. Dr. Ricardo de Sousa Magini
Coordenador do curso

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Michele Bolan
Orientadora
Presidente da Banca Examinadora

Profa. Dra. Meire Coelho Ferreira
Membro

Prof. Dr. Eduardo Antunes Bortoluzzi
Membro

DEDICATÓRIA

*"Dedico este trabalho a minha
mãezinha querida, meu maior exemplo de
determinação
e perseverança na busca dos meus sonhos e
objetivos.
Saudades..."*

AGRADECIMENTOS

A Deus, por estar sempre presente, por sua infinita bondade e amor me proporcionando muito além daquilo que um dia pensei em ter... e por sua companhia nas inúmeras idas e vindas Baln. Camboriú - Florianópolis.

Ao meu esposo Rodrigo, sem palavras para agradecer todo o amor, carinho, atenção, ajuda... e que ajuda (tabelas, cálculos, excel, formatações, figuras), pela paciência e incentivos recebidos diariamente. Sua luz, sua alegria e seu ótimo humor deixam minha vida muito mais colorida e FELIZ! Te amo muito!

A minha mãezinha, que foi minha boca quando eu não podia falar e meus olhos quando eu não podia ver... Que foi um exemplo de força e determinação, que se doou por inteira na minha educação e formação, que foi meu pilar... se hoje conquisto este título, devo muito a seus ensinamentos! Você esteve e sempre estará comigo, você foi amiga, conselheira, confidente, companheira, acreditou em mim. Hoje, morando em meu coração, quero demonstrar toda minha gratidão. Embora a palavra "Obrigada" signifique tanto, não expressará por inteiro o meu sentimento. Mãezinha nessa dissertação vai muito de você. Saudades...

Ao meu paizinho Samir, pelo seu amor, carinho, conselhos, atenção... pelas suas "palhaçadas" que me faziam e me fazem rir até hoje ao telefone. Por tentar deixar meus dias mais alegres, por ser um porto seguro e por não medir esforços em me ajudar a alcançar a felicidade. Agradeço a Deus por ter você! Te amo daddy !

A minha mana FÁ, que mesmo estando longe neste período, esteve sempre perto, me dando força para seguir em frente e se fazendo presente com palavras confortantes. Mana você é única! Obrigada por todo amor e carinho. Te amo, quero você para sempre ao meu lado.

Aos meus familiares queridos, especialmente minha sogra Marisa e meu sogro Marco, pelo carinho e pelas constantes palavras de incentivo durante esta caminhada. A Fátima pelo apoio, carinho e cuidados comigo e com meu pai. Rafa e a Lella pela alegria de vocês e pelos momentos divertidos juntos. Vó Marly e Tia Ana pela atenção e preocupação comigo. A todos vocês minha gratidão por simplesmente fazerem parte da minha vida.

A minha amiga Karla e sua família querida, que me recebeu de braços abertos em sua casa por todo esse período. Especialmente a Karlinha e a tia Inês pelo carinho, preocupação e por estarem sempre de ouvidos e coração abertos para os meus desabafos. Vocês são especiais demais para mim, tenho vocês guardados para sempre no meu coração.

A minha amiga Mariele, Manu e tia Heloisa, que também foram uma segunda casa para mim em Florianópolis, por todo carinho, atenção, conversas descontraídas e claro as melhores comidinhas lights que eu podia esperar! Muito Obrigada, vocês são especiais!

A minha orientadora e amiga Michele, pela dedicação, pelas horas de leitura gastas no meu trabalho, pelas suas sugestões sempre úteis e sempre bem-vindas,

pelos conselhos, pelas chamadas de atenção, pelos almocinhos juntas, pelas trocas de receitas... Por tudo ! Por me ajudar a crescer e me tornar uma pessoa melhor! Sou inteiramente grata por essa orientação que ultrapassou uma dissertação!

Ao meu Co-Orientador professor Márcio, pelas suas idéias, pelo seu conhecimento científico, pela sua paciência e pela sua disposição no desenvolvimento desta pesquisa. A Letícia, pelo seu jeitinho, pela sua boa vontade em sempre me ajudar, especialmente nas tomadas tomográficas e radiográficas. Lê, você foi chave para o sucesso desta pesquisa. Muito Obrigada!

Ao Vitor, que tão prontamente se dispôs a nos ajudar no preparo do “crânio”, seu conhecimento e sua ajuda foram essenciais para que essa pesquisa tivesse início. Muito Obrigada!

A Clínica Radiológica “Márcio Corrêa” que tão gentilmente nos cedeu o espaço e os equipamentos para aquisição das imagens desta pesquisa. Muito Obrigada!

Ao professor Sérgio, pelo seu vasto conhecimento em Estatística, muito obrigada pela paciência e por trazer luz ao que até então era muito escuro.

Aos professores da Banca Examinadora, por terem aceitado o convite e pelas contribuições na avaliação desta pesquisa.

As minhas amigas e madrinhas queridas Bru, Pami, Lela e Beta pela compreensão, por entenderem minha ausência e permanecerem firmes me incentivando nesta caminhada. Vocês são o máximo!

As amigas de Floripa: Luca, Liza, Mi, Ana Paula, Rê Mesquita pela amizade, pelas jantinhas, sushis, pela companhia e pelos momentos agradabilíssimos que passamos juntas! Vou sentir saudades !

Aos companheiros de mestrado e doutorado Fê, Thai e Marcos, pelo companheirismo, pela amizade, pelos momentos de estudo, pelas risadas! Esse período não seria o mesmo sem vocês !

Aos professores de Odontopediatria Ricardo Vieira, Michele Bolan, Mariane Cardoso, Izabel Almeida, Joeci Oliveira e Rosamaria Areal, muito obrigada pelos ensinamentos e por compartilharem seus conhecimentos com responsabilidade e profissionalismo. Vocês foram fundamentais nesta minha conquista.

A todos os funcionários da Universidade Federal de Santa Catarina, em especial a Bete, a Ivalda que sempre se mostraram dispostas em nos ajudar e a Ana da pós graduação, nos lembrando dos assuntos mais importante e nos ajudando a resolvê-los. Muito Obrigada!

**"A vitória do sucesso é metade conquistada,
quando você ganha o hábito de estabelecer
metas e alcançá-las. Mesmo a mais entediante
rotina torna-se suportável quando
você caminha cada dia convencido que toda tarefa,
por mais difícil que ela seja,
lhe traz mais perto de concretizar
seus objetivos..."**

RESUMO

Introdução: O objetivo deste estudo foi avaliar e comparar a acurácia da radiografia periapical digital (RPD) e da tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) na detecção de reabsorção radicular em molares decíduos. **Métodos:** A amostra foi composta por, 43 molares decíduos superiores e inferiores, com e sem reabsorção radicular. Estes dentes foram posicionados em um crânio seco humano e obtidas as imagens das raízes pelo método radiográfico digital e tomográfico. Um examinador calibrado interpretou, inicialmente as imagens radiográficas e após 7 dias as imagens tomográficas, ambas por meio do *software* específico. Após a primeira avaliação das imagens o examinador repetiu o procedimento com intervalo de duas semanas. A concordância intra-examinador foi estimada pelo teste Kappa. **Resultados:** Kappa de 0.84 foi obtido para as avaliações radiográficas e tomográficas. Os valores da sensibilidade e especificidade da TCFC foram, respectivamente, 73,8% e 70,5%, enquanto que para RPD foram 52,1% e 65,5%, comprovando que a TCFC é o método mais indicado para visualizar reabsorções radiculares. **Conclusão:** Ambos os métodos RPD e TCFC são eficazes na detecção de reabsorção radicular em molares decíduos, porém a TCFC apresenta maior acurácia diagnóstica.

Palavras-chave: Radiografia dentária digital, Tomografia computadorizada de feixe cônico, Reabsorção da raiz, Dente decíduo.

ABSTRACT

Introduction: The aim of this study was to evaluate and compare the accuracy of digital periapical radiography (RPD) and cone beam CT (CBCT) in the detection of root resorption in deciduous molars. **Methods:** The sample consisted of 43 upper and lower molars with and without root resorption. These teeth were placed in a human dry skull and the images obtained from the roots by CT and digital radiographic method. A calibrated examiner interpreted initially radiographic images and 7 days after the tomographic images, both through specific software. After the first evaluation of the images the examiner repeated the procedure with an interval of two weeks. The intra-examiner was estimated by Kappa test. **Results:** Kappa value of 0.84 was obtained for radiographic and tomographic evaluations. The values of sensitivity and specificity of CBCT were respectively 73.8% and 70.5%, while for RPD was 52.1% and 65.5%, proving that CBCT is the best method to visualize root resorption. **Conclusion:** Both RPD and CBCT methods are effective in the detection of root resorption in deciduous molars, but CBCT has higher diagnostic accuracy.

Keywords: Radiography, Dental, Digital; Cone-Beam Computed Tomography; Root Resorption; Tooth, Deciduous

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Elemento amostral – (a) Molar Decíduo Inferior, (b) Molar Decíduo Superior	52
Figura 2. Realização da abertura coronária com broca carbide esférica.....	53
Figura 3. Em seguida uso da broca Endo-Z.....	53
Figura 4. Verificação da presença de reabsorção perfurante com auxílio de uma lima endodôntica.....	53
Figura 5. Confirmação da presença de reabsorção perfurante na raiz	53
Figura 6. Crânio humano seco	54
Figura 7. Recobrimento do crânio com cera nº7 e auxílio de um massarico a gás.....	54
Figura 8. Medição do tamanho da coroa do dente permanente, que será acomodado na loja óssea correspondente à do germe permanente	54
Figura 9. Secção no limite coroa/raiz do dente permanente que será acomodado na loja óssea	54
Figura 10. Coroas dos dentes permanentes superiores e inferiores que serão acomodados nas lojas ósseas confeccionadas para simular os espaços destinados aos germes permanentes	54
Figura 11. Remoção do osso alveolar	55
Figura 12. Confeção da cavidade onde o germe do dente permanente será inserido	55
Figura 13. Coroa de Pré-Molar inferior acomodada no osso alveolar da mandíbula	55
Figura 14. Reposição do osso alveolar recortado	55
Figura 15. Dentes decíduos que foram acomodados nos respectivos alvéolos, na maxila e mandíbula.....	56
Figura 16. Dentes decíduos acomodados nos alvéolos.....	56
Figura 17. Tentativa de acomodar o molar decíduo superior em um alvéolo para dente permanente. Devido as raízes do molar decíduo serem divergentes, não foi possível acomodá-lo	56
Figura 18. Realização de uma abertura nos alvéolos para possibilitar a acomodação dos molares decíduos superiores nos alvéolos	56

Figura 19. Remoção da parede palatal do alvéolo e posicionada mais internamente	56
Figura 20. Alvéolos prontos para o posicionamento dos elementos amostrais	56
Figura 21. Crânio encerado, com os dentes decíduos prontos para realização das tomadas radiográficas e tomográficas.....	57
Figura 22. Crânio estabilizado em um aparato confeccionado para este fim, e em posição para as tomadas radiográficas	57
Figura 23. Crânio posicionado no tomógrafo pra as tomadas tomográficas	57
Figura 24. Imagem da Radiografia Periapical Digital e (b) Imagem da Tomografia Computadorizada.....	58

ÍNDICE DE TABELAS

- Tabela 1.** Valores VP, VN, FP, FN para detecção de reabsorção perforante **38**
- Tabela 2.** Cálculo da sensibilidade, especificidade, dos valores preditivos positivos (VPP) e negativos (VPN) e a acurácia da RPD e da TCFC (%) **38**
- Tabela 3.** Número de diagnósticos corretos e incorretos do examinador nas diferentes raízes (mesial, distal e palatal) e valor de p **39**

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	25
2. ARTIGO.....	33
<i>Resumo.....</i>	<i>34</i>
<i>Introdução</i>	<i>34</i>
<i>Materiais e Métodos</i>	<i>35</i>
<i>Resultados.....</i>	<i>38</i>
<i>Discussão.....</i>	<i>39</i>
<i>Referências</i>	<i>42</i>
3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46
APÊNDICE A. Metodologia expandida.....	52
APÊNDICE B. Autorização para doação de dentes decíduos (leite).....	59
APÊNDICE C. Ficha para o registro de dados: visualização direta dos elementos amostrais.....	61
APÊNDICE D. Ficha para o registro de dados da rpd	63
APÊNDICE E. Ficha para o registro de dados da TCFC	65
APÊNDICE F. Certificado.....	67

Introdução

1. INTRODUÇÃO

A Radiologia exerce um papel fundamental na Odontologia, pois por meio dela temos a possibilidade de alcançar diagnósticos mais precisos e conseqüentemente planejar melhores tratamentos. Hoje, existem muitos métodos de diagnóstico por imagem disponíveis ao cirurgião dentista. É muito importante o conhecimento destas técnicas radiográficas, bem como suas aplicações, características, vantagens e desvantagens para a escolha do método mais adequado para cada caso.

O exame mais comumente utilizado na Odontologia é a radiografia periapical convencional (RPC) (BORG *et al.*, 1998), pois é mais fácil, econômica e acessível (RAGHAV *et al.* 2010). No entanto, hoje temos a radiografia periapical digital (RPD). Na radiografia convencional a imagem é registrada em um filme, enquanto que na digital a imagem é adquirida por meio de um sensor posicionado na cavidade bucal do paciente. Este sensor permite a visualização e manipulação das imagens no computador. Além disso, este método oferece menor tempo de exposição e conseqüentemente menor dose de radiação ao paciente quando comparado à radiografia periapical convencional (LEVANDER *et al.*, 1998; MATZENBACHER *et al.*, 2008; KAMBUROGLU *et al.*, 2008; RAGHAV *et al.*, 2010).

Porém, tanto a RPC quanto a digital, produzem somente imagem bidimensional que pode causar distorção e sobreposição de estruturas (PATEL *et al.* 2009, MATZENBACHER *et al.* 2008, HANEY *et al.* 2010). Este é um fator limitante desses métodos de diagnóstico, pois em muitas situações clínicas podem ser mascaradas lesões, reabsorções e estruturas anatômicas, promovendo uma incorreta avaliação.

Com o avanço das técnicas radiográficas, no final da década de 90 foi introduzida na Odontologia, a Tomografia Computadorizada do Feixe Cônico (TCFC) (ARAI *et al.*, 1999). Este método de diagnóstico proporciona imagens multiplanares, isto é, informações em três dimensões que facilitam a visualização das estruturas e promovem imagens livres de sobreposições, o que permite um diagnóstico mais preciso (HASSFELD 2001, SCARFE *et al.* 2006, SOGUR *et al.* 2009,

KIM *et al.* 2010, HANEY *et al.* 2010). Além disso, as imagens tomográficas podem ser reconstruídas e manipuladas através de um “software” instalado em um computador (HASSFELD 2001, HANEY *et al.* 2010). Contudo, como todo método radiográfico, a tomografia computadorizada também possui limitações e desvantagens, como o alto custo do exame, maior tempo de exposição e conseqüentemente maior dose de radiação ao paciente (CONSOLARO *et al.* 2007, MATZENBACHER *et al.* 2008, RAGHAV *et al.* 2010).

Na prática clínica, observamos que a radiografia periapical digital não se mostra muito eficiente na detecção e localização de reabsorções radiculares, pois a imagem está comprimida em apenas dois planos. A visualização bidimensional da imagem dificulta muitas vezes, a visualização de lesões, reabsorções e de estruturas, como raízes, podendo causar prejuízos na elaboração de um plano de tratamento adequado e muitas vezes levar o profissional a adotar uma conduta inapropriada.

Estudos recentes indicam que a TCFC pode ser utilizada com sucesso no diagnóstico de reabsorções radiculares em dentes permanentes (PATEL *et al.*, 2007; KAMBUROĞLU *et al.*, 2008; LIEDKE *et al.*, 2009; DURACK *et al.*, 2010; KUMAR *et al.*, 2011), sendo que outros estudos apontam a TCFC como o método mais indicado na detecção de fraturas radiculares verticais (MANSINI *et al.* 2010), no planejamento da terapêutica ortodôntica (GARIB 2007), no diagnóstico e tratamento de caninos impactados (HANEY *et al.* 2010), na avaliação dos sítios eleitos para instalação de mini-implantes (MATZENBACHER *et al.* 2008), no diagnóstico de complicações endodônticas (D’ADDAZIO *et al.* 2010) e na detecção de lesões periapicais (STAVROPOULOS & WANZEL 2007, JORGE *et al.* 2008, LOW *et al.* 2008, OZEN *et al.* 2009, PATEL *et al.* 2009, SOGUR *et al.* 2009).

Na Odontopediatria, a não detecção de reabsorções patológicas nas raízes dos dentes decíduos por meio da radiografia periapical pode gerar complicações no diagnóstico e nos tratamentos, especialmente no tratamento endodôntico. A imprecisão na visualização exata do local da

reabsorção radicular, quando esta é perfurante, ou seja, comunica o canal com o periodonto, pode levar a uma sobre-instrumentação com consequente extravasamento de soluções irrigadoras e material obturador para os tecidos perirradiculares.

Os estudos que avaliaram estes dois métodos de diagnóstico foram realizados em dentes permanentes.

Stavropoulos *et al.* (2007) compararam a precisão da TCFC e da radiografia periapical intraoral na detecção de defeitos ósseos periapicais. Foram utilizadas dez mandíbulas congeladas de porcos. Todos os tecidos moles foram removidos e as mandíbulas foram sagitalmente seccionadas para obtenção de três blocos de cada lado da maxila contendo os pré-molares e os molares com osso maxilar circundante. Todos os dentes com raízes intactas foram extraídos. Foram realizadas radiografias digitais e convencionais e a TCFC de todos os blocos. A especificidade foi semelhante para os três métodos. Não foi observada diferença entre as duas radiografias periapicais (digital e convencional) e a TCFC mostrou ser um método mais preciso.

Ozen *et al.* (2008), avaliaram o potencial de diagnóstico da TCFC e da RPD na detecção de lesões periapicais quimicamente criadas. Foram criadas quimicamente lesões periapicais em 27 raízes intactas de 23 dentes (6 incisivos, 4 caninos, 6 pré-molares e 7 molares). Imagens da TCFC e da RPD foram obtidas antes e após a criação das lesões. Três observadores separadamente utilizado uma escala de 5 pontos classificaram as imagens para a presença ou ausência de lesão periapical. As imagens foram visualizadas duas vezes por cada observador, com um intervalo de 4 semanas. Ao final do estudo os autores concluíram que a TCFC obteve melhor desempenho do que a RPD na detecção de lesões periapicais quimicamente criadas.

Sogur *et al.* (2008), compararam a capacidade da TCFC, da RPD e da RPC na detecção de lesões apicais quimicamente criadas. Estas lesões foram criadas através da aplicação de ácido perclórico na região apical de dentes extraídos de uma mandíbula com espécimes para 1, 1,5 ou 2 h. Depois de serem reposicionados, os dentes foram radiografados e tomografados. Seis observadores avaliaram a presença de lesões

utilizando uma escala de cinco graus. Os resultados foram maiores para TCFC do que para a RPD e RPC em todas as durações de ácido.

Jorge *et al.* em 2008, objetivaram detectar o desenvolvimento de lesões periapicais induzidas utilizando a radiografia convencional e a tomografia computadorizada, para isto, os canais radiculares de dentes de cães foram expostos ao meio bucal por 7 dias para a contaminação e então selados por 7 dias (GI), 15 dias (GII), 30 dias (GIII), e 60 dias (GIV). Imediatamente após cada experimento, radiografias e tomogramas foram realizadas a fim de detectar a ocorrência de reabsorção óssea periapical, como resultado eles obtiveram que a radiografia não revelou lesões periapicais para o controle de 7 dias. As lesões foram radiograficamente visíveis em 15 e 30 dias (47,4% e 77,8% dos casos, respectivamente). A avaliação tomográfica detectou lesões em 7 e 15 dias (32,5% e 83,3% dos casos, respectivamente). As lesões foram detectadas em todas as amostras entre 30 e 60 dias, com isto os autores concluíram que a tomografia foi capaz de detectar o desenvolvimento de lesões periapicais em seus estágios iniciais, mesmo quando as lesões eram indetectáveis radiograficamente.

Patel *et al.*, (2009) compararam a acurácia da radiografia periapical digital em relação a tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) na detecção e controle de reabsorções radiculares. Foram selecionados pacientes que possuíam reabsorção interna (n = 5), reabsorção cervical externa (n = 5) e que não tinham reabsorção (grupo controle) (n = 5). Foram realizadas radiografias digitais e exames tomográficos iniciais como referência para definir o diagnóstico e o plano de tratamento adequado para cada dente. Com os resultados eles puderam observar uma prevalência significativamente maior para a opção de tratamento correta quanto definido por meio da TCFC em comparação as radiografias digitais, e isto os levou a concluir que a TCFC foi mais eficaz e fiável para detectar a presença de reabsorção, porém a radiografia digital também mostrou um nível aceitável de precisão e exatidão.

D'Addazio *et al.*, (2010) compararam a precisão da tomografia computadorizada do feixe cônico (TCFC) e da radiografia periapical na

identificação de complicações endodônticas simuladas. Eles utilizaram dezesseis dentes humanos os quais foram colocados em três mandíbulas e foram submetidos as seguintes complicações endodônticas simuladas: G1) lima endodôntica fraturado; G2) perfuração radicular; G3) pino fundido com desvio e G4) reabsorção radicular externa. Foram realizadas as TCFC e as radiografias periapicais de cada dente em três angulações diferentes. Um examinador calibrado, especialista em radiologia odontológica fez a interpretação das imagens. Para análise dos resultados eles utilizaram o seguinte sistema de pontuação: 0 - alteração não identificada, 1 - alteração identificada com diagnóstico impreciso, e 2 - alteração identificada com um diagnóstico preciso. A análise dos dados foi realizada através dos testes de McNemar e Wilcoxon ($\alpha = 0,05$), e em uma avaliação geral os resultados mostraram que a TCFC foi superior quando comparada a radiografias periapicais ($P < 0,05$). Quando avaliados os resultados individuais de cada complicação endodôntica simulada a TCFC foi superior apenas na identificação de reabsorção radicular externa ($P < 0,05$). Com isso os autores concluíram que a TCFC pode ser uma alternativa quando busca-se detectar e avaliar reabsorção radicular externa.

Durack *et al.*, (2011) compararam em *ex vivo*, a capacidade de detectar na radiografia intraoral digital e na tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) a presença de reabsorção radicular inflamatória externa simuladas nas raízes de incisivos. Eles investigaram também o efeito que a alteração do grau de rotação da TCFC e do detector de raios-X, pode causar na localização destas mesmas lesões. Os autores simularam pequenas e grandes reabsorções inflamatórias externas nas raízes de 10 dentes incisivos inferiores de três mandíbulas humanas. Os dentes foram recolocados em seus alvéolos originais e foram realizadas as imagens. A capacidade de TCFC em detectar reabsorção radicular externa simulada foi a mesma, independentemente de 180° ou 360° de rotação. Os examinadores foram significativamente mais capazes de identificar a localização exata das lesões de reabsorção simulada na TCFC do que nas radiografias periapicais ($P < 0,001$). Com isso os autores concluíram que a TCFC é um método confiável e válido para

detectar reabsorções radiculares simuladas, sendo significativamente melhor do que a radiografia periapical intraoral.

Contudo, estes estudos que avaliaram os dois métodos de diagnóstico foram realizados em dentes permanentes.

Desta forma, o objetivo deste estudo foi avaliar e comparar a acurácia destes métodos de diagnóstico RPD e TCFC, na detecção de reabsorção radicular em dentes decíduos.

Artigo

2. ARTIGO

REVISTA

Journal of Endodontics

TÍTULO

Comparação entre a Radiografia Periapical Digital e a Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico na Detecção de Reabsorção Radicular em Molares Decíduos

AUTORES

Juliana Nicolau Seára¹, Leticia Ruhland Corrêa², Márcio Corrêa³, Sérgio F. Torres de Freitas⁴, Michele Bolan⁵

¹ Seára mestrado, Programa de pós- graduação em Odontologia – área de concentração Odontopediatria.

² Dra. Corrêa é mestre em Radiologia.

³ Dr. Corrêa é professor da Disciplina de Radiologia

⁴ Dr. Freitas é professor da Disciplina de Bioestatística

⁵ Dra. Bolan é professora da Disciplina de Odontopediatria

Departamento de Odontologia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis – SC, Brasil.

Endereço para correspondência:

Juliana Nicolau Seára

Rua 1501, 55 – apto 1201, Balneário Camboriú - Santa Catarina / SC, Brasil.

CEP: 88330-804

(55) 47 3363-1816

junicolau@hotmail.com

Resumo

Introdução: O objetivo deste estudo foi comparar a acurácia da radiografia periapical digital (RPD) e da tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) na detecção de reabsorção radicular em molares decíduos. **Métodos:** A amostra foi composta por, 43 molares decíduos superiores e inferiores, com e sem reabsorção radicular. Os dentes foram posicionados em um crânio seco humano para a obtenção de imagens pelo método radiográfico digital e tomográfico. Um examinador calibrado interpretou, inicialmente as imagens radiográficas e após 7 dias as imagens tomográficas em relação a presença de reabsorção radicular. Após a primeira avaliação das imagens o examinador repetiu o procedimento com intervalo de duas semanas. A concordância intra-examinador foi estimada pelo teste Kappa. **Resultados:** Kappa de 0.84 foi obtido para as avaliações radiográficas e tomográficas. Os valores da sensibilidade e especificidade da TCFC foram, respectivamente, 73,8% e 70,5%, enquanto que para RPD foram 52,1% e 65,5%. **Conclusão:** Pode se concluir que a TCFC demonstrou maior acurácia, maior sensibilidade e especificidade na detecção de reabsorção radicular em molares decíduos quando comparada a RPD.

DESCRITORES: Radiografia dentária digital, Tomografia computadorizada de feixe cônico, Reabsorção da raiz, Dente decíduo.

Introdução

Naturalmente os dentes decíduos sofrem reabsorção fisiológica das raízes para serem esfoliados. Porém quando ocorre algum processo patológico com envolvimento pulpar as raízes podem ser reabsorvidas precocemente (1). Na maioria das vezes estas reabsorções são difíceis de serem detectadas e visualizadas. Esta imprecisão pode gerar um diagnóstico incorreto e conseqüentemente um planejamento inadequado, especialmente no tratamento endodôntico de dentes decíduos.

A falta de precisão na visualização exata do local da reabsorção radicular, quando esta é perfurante, ou seja, comunica o canal com o periodonto, pode levar a uma sobre-instrumentação ou ao extravasamento de soluções irrigadoras e material obturador para os tecidos perirradiculares, o que pode causar danos ao germe do dente permanente.

Hoje o diagnóstico destas reabsorções é realizado por meio da Radiografia Periapical Convencional (RPC) ou Digital (RPD). O método radiográfico produz somente imagens bidimensionais, isto é, uma estrutura tridimensional é projetada em 2 planos, o que causa distorções e sobreposições de estruturas (2, 3, 4). Este é um fator indesejado, pois em muitas situações clínicas podem ser mascaradas lesões, reabsorções e estruturas anatômicas, promovendo uma incorreta avaliação.

Com o intuito de melhorar os métodos diagnósticos, ao final da década de 90 foi introduzida na Odontologia a Tomografia Computadorizada do Feixe Cônico (TCFC) (5). Este método proporciona imagens multiplanares, isto é, informações em três dimensões o que facilita a visualização das estruturas e promovendo imagens livres de sobreposições (2, 5, 6, 7, 8, 9). Na literatura é possível encontrar somente estudos que avaliaram e compararam estes dois métodos de diagnóstico em dentes permanentes (10, 11, 2, 12, 13, 3, 14, 4, 15, 16). Desta forma o objetivo deste estudo foi comparar dois métodos de diagnóstico por imagem, RPD e TCFC, na detecção de reabsorção radicular em molares decíduos.

Materiais e Métodos

Foram selecionados 43 molares decíduos humanos, 13 superiores e 30 inferiores. Destes, 34 apresentavam reabsorção radicular perfurante em diferentes localizações (terço apical, médio e cervical) e 9 com ausência de reabsorção. Como critério de inclusão, os molares deveriam ter ao menos uma das raízes com dois terços de remanescente. Os dentes pertenciam a um acervo da disciplina de Odontopediatria da

Universidade Federal de Santa Catarina. Esta pesquisa foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Santa Catarina.

Para a obtenção das imagens, utilizou-se um crânio seco de adolescente no qual foram acomodados, na maxila e mandíbula, dentes decíduos anteriores (canino a canino) deixando o alvéolo do molar livre para que os elementos amostrais fossem posicionados um a um para a obtenção das imagens. Na região de molares, foram posicionados, nos alvéolos correspondentes aos espaços dos germes, coroas de pré-molares. A superfície óssea da maxila e da mandíbula foi recoberta com cera rosa nº 7 (Lysanda, São Paulo, Brasil) objetivando simular a presença dos tecidos moles, a fim de evitar a diferença brusca entre as densidades, ar e dente, o que promove artefato indesejado na formação da imagem (17).

Cada elemento amostral foi submetido ao exame visual, radiográfico digital e ao exame tomográfico.

O exame radiográfico periapical digital foi realizado por meio de uma placa de fósforo (3x4cm) do sistema Digora Optime (Soredex, Tuusula Finland). O aparelho radiográfico utilizado, foi o Gendex 765 DC (Gendex Dental Systems, Milan, Italy), que operou com 65 kV e 7 mA. As aquisições radiográficas foram realizadas pela técnica do Paralelismo, com uso de posicionador para filmes radiográficos modelo Rinn XCP (Dentispily, São Paulo, Brasil). O tempo de exposição foi de 0,25 s e distância focal de 30 cm. As imagens foram visualizadas por meio do programa Digora, em um monitor de computador de 24 polegadas (Samsung T24A550 LED, Seoul, Coréia do Sul).

As imagens tomográficas foram realizadas, por meio do aparelho de tomografia i-CAT *New Generation* (Imaging Sciences International, Hatfield, EUA), operando com 120 kVp e 3-8 mA. As imagens base (axiais) foram obtidas com *voxel* de 0.2mm (FOV de 6 cm e 26 s de tempo de aquisição). As imagens foram processadas, reconstruídas e analisadas utilizando o *software* Xoran (Xoran Technologies, Ann Arbor, EUA).

O padrão-ouro foi a visualização direta da presença ou ausência de reabsorção radicular. Um examinador calibrado, utilizando uma lupa de aumento e sob luz artificial, avaliou a localização das reabsorções radiculares e verificou se as reabsorções eram perforantes ou não. A abertura da câmara coronária foi realizada utilizando uma broca *carbide* esférica n° 2 (FG 19mm, KG Sorensen, São Paulo, Brasil) e uma broca Endo-Z (Dentsply-Maillefer), ambas em alta rotação (Silent MS 350 PB, Dabi Atlante, Ribeirão Preto, Brasil) e sob refrigeração. Para confirmação da presença de reabsorção perforante foi introduzida uma lima endodôntica *Flexofile* # 15 de 21 mm (Dentsply-Maillefer) no canal até o ápice radicular ou reabsorção.

As imagens foram interpretadas por um examinador, especialista em Radiologia Odontológica.

As imagens radiográficas periapicais digitais e as tomográficas foram analisadas aleatoriamente, com um intervalo de uma semana entre elas. Nas imagens tomográficas o observador pode alinhar os 3 planos: axial, sagital e coronal, em qualquer ponto, clicando na região de interesse. Para ambas interpretações foi permitido o ajuste do brilho, contraste da imagem, não havendo limite de tempo para as avaliações. Tanto para as imagens radiográficas, quanto para as tomográficas, o examinador realizou as interpretações em dois momentos distintos, repetindo o mesmo procedimento nas mesmas condições-ambiente, com intervalo de duas semanas entre as mesmas. Ao final de cada avaliação o examinador registrou a presença ou não de reabsorção radicular e sua localização em fichas individuais para cada elemento amostral.

Os dados foram submetidos ao teste Kappa Intra-Examinador e verificou-se excelente valor de 0,8464 para ambas avaliações. O teste de concordância foi realizado para a avaliação do examinador entre os métodos, radiográfico e tomográfico e o padrão-ouro. A sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo, valor preditivo negativo e acurácia dos métodos foram realizadas. Com base nestes resultados, foi calculado o índice Kappa, para avaliar a confiabilidade do examinador, nas duas técnicas estudadas.

Resultados

A análise estatística procurou identificar a confiabilidade diagnóstica das duas técnicas. O valor de Kappa mostrou-se baixo (0,3407), quando comparado a interpretação do observador na RPD com o padrão ouro. Quando comparado a TCFC com o padrão ouro, o valor de Kappa mostrou-se bom (0,6103).

A Tabela 1, apresenta os valores, verdadeiros positivos (VP), verdadeiros negativos (VN), falsos positivos (FP) e falsos negativos (FN) para detecção de reabsorção.

Tabela 1. Valores VP, VN, FP, FN para detecção de reabsorção perforante

	VP	FP	VN	FN
RPD	4	5	30	4
TCFC	7	2	30	4

Na **Tabela 2** observa-se que a TCFC obteve maiores valores de sensibilidade, especificidade e acurácia.

Tabela 2. Cálculo da sensibilidade, especificidade, dos valores preditivos positivos (VPP) e negativos (VPN) e a acurácia da RPD e da TCFC (%)

<u>RAIZ</u>	Sensibilidade	Especificidade	VPP	VPN	Acurácia
RPD	52,1	65,5	57	61	79,07
TCFC	73,8	70,5	63	79,6	86,05

Foi comparada a avaliação do observador com o padrão ouro para cada raiz em separado. A **Tabela 3** apresenta o número de diagnósticos corretos e incorretos do examinador em relação às diferentes raízes (mesial, distal e palatal). Observa-se que para raiz mesial tanto dos dentes superiores como inferiores, o observador obteve o mesmo

número de diagnósticos corretos e incorretos em ambos os métodos. Já para a raiz distal e raiz palatal o observador obteve maiores número de diagnósticos corretos por meio da TCFC, sendo que houve diferença estatisticamente significativa entre TCFC e a RPD em relação a raiz distal dos dentes inferiores ($p=0,03$) e palatal dos superiores ($p=0,05$).

Tabela 3. Número de diagnósticos corretos e incorretos do examinador nas diferentes raízes (mesial, distal e palatal) e valor de p

		Radiografia Digital			Tomografia Computadorizada			Valor de p
		Diagnóstico Correto	Diagnóstico Incorreto	Nº total de raízes	Diagnóstico Correto	Diagnóstico Incorreto	Nº total de raízes	
Dentes inferiores	Mesial	21	9	30	21	9	30	= 1,00
	Distal	15	15	30	23	7	30	= 0,03
	Mesial	10	3	13	10	3	13	= 1,00
Dentes superiores	Distal	11	2	13	9	4	13	= 0,65
	Palatal	4	9	13	9	4	13	=0,05

Discussão

A reabsorção radicular é um fenômeno 3D e sua extensão deve ser quantificada com precisão. Até agora o método radiográfico, mesmo possuindo importantes limitações, é o método mais utilizado para detecção de reabsorção radicular.

A correta detecção de uma reabsorção radicular patológica é essencial para o direcionamento do tratamento. Quando a reabsorção ocorre em um dente decíduo, dependendo da localização em que a mesma se encontra (terço cervical, médio ou apical) o tratamento indicado poderá ser a exodontia ou de uma forma mais conservadora, o tratamento endodôntico.

Os resultados do presente estudo mostram que a interpretação da imagem radiográfica deve ser realizada com cautela visto que a TCFC foi mais sensível, isto é, foi capaz de identificar corretamente os casos positivos (VP) e mais específica, identificando corretamente os casos negativos (VN). Esta concordância demonstra que a TCFC é um método melhor para visualização de reabsorção radicular.

A alta sensibilidade encontrada na TCFC demonstra a capacidade de detectar a reabsorção radicular quando ela existe, sendo esta

informação essencial na decisão do correto tratamento. Já na RPD a sensibilidade foi menor, aumentando as chances de FN. Este fato pode levar a uma incorreta escolha do tratamento tanto para decisão de um tratamento radical, quando o mesmo não é necessário, ou na decisão de um tratamento conservador quando não é este o indicado.

Estes resultados estão de acordo com outros estudos (12, 11, 14) que obtiveram uma sensibilidade maior para TCFC, na visualização de reabsorções radiculares simuladas em dentes permanentes, quando comparada com a radiografia periapical convencional.

Patel *et al.* e Silveira *et al.* (4 e 18), afirmam que a acurácia perfeita da TCFC no diagnóstico de reabsorções é resultado da avaliação tridimensional das reabsorções que a TCFC proporciona, diferente da radiografia periapical convencional ou digital que proporciona apenas imagens bidimensionais de uma estrutura tridimensional (12, 7, 3, 15, 4).

Dudic *et al* (19) em seu estudo cujo a TCFC mostrou-se melhor que a RPD na detecção de reabsorção radicular, ratifica que as reabsorções radiculares são um fenômeno tridimensional e que pela TCFC sua extensão pode ser visualizada com precisão. Até agora, os métodos radiográficos, embora possuindo importantes limitações, são os únicos meios utilizados para avaliar reabsorção radicular, no entanto, estes resultados precisam ser interpretados com atenção e cuidado, como demonstrado no presente estudo.

Estudos relatam que o tamanho da reabsorção também influencia o diagnóstico de imagens. Durack *et al.* e Goldberg *et al.* (12, 20) indicaram que a RPC é um método inadequado para a detecção de reabsorção em estágio inicial. No estudo realizado por Goldberg *et al.* (20) examinadores não conseguiram diagnosticar pequenas reabsorções por meio da RPC. O mesmo pode ter ocorrido neste estudo.

Estudos como o de Borg *et al.* e Kamburoğlu *et al.* (21, 22), quando compararam RPC com a RPD concluíram que ambas desempenham um bom diagnóstico na detecção de reabsorção, porém estes autores não realizaram a comparação com a TCFC.

No presente estudo, quando as raízes foram analisadas separadamente, o examinador obteve um maior número de diagnósticos corretos para raiz distal e raiz palatal, por meio da TCFC. Isto pode ser explicado devido ao fato que na RPD, os três planos são projetados em uma imagem bidimensional, acarretando em sobreposição do germe do sucessor permanente e das outras raízes sobre a raiz distal e palatal (19, 12).

O presente estudo foi realizado em molares decíduos *ex vivo*, o que garante um padrão ouro de alta confiabilidade, já, estudos como de Patel *et al.* (4), realizados em pacientes, não impedem a ocorrência de resultados FN, ou seja, como as superfícies da raiz não podem ser examinadas visualmente, é impossível descartar a presença de reabsorção. Por esta razão, os autores sugerem, estudos *ex vivo* semelhante, para medir com precisão e comparar a sensibilidade do dispositivo de imagem na detecção de reabsorções radiculares.

No presente estudo, além da utilização de molares decíduos *ex vivo*, buscou-se retratar a situação mais próxima da realidade, utilizando um crânio humano seco, recobrimo-o com cera para simular a presença de tecidos moles, completando os alvéolos com os dentes decíduos e acomodando o germe do permanente entre as raízes do molar decíduo. Adicionalmente, os dentes que apresentavam reabsorção, estas eram naturais e não simuladas.

A TCFC, embora ofereça uma imagem tridimensional altamente detalhada em qualquer plano, é um método que fornece uma maior dose de radiação ao paciente, contudo esta dose de radiação da TCFC se assemelha a dose emitida por cinco tomadas radiográficas periapicais. Desta forma, a relação custo-benefício se justifica pela acentuada quantidade de informações diagnóstica geradas pela TCFC.

Como não foram encontrados na literatura estudos com TCFC em Odontopediatria, julgamos importante ressaltar as limitações da criança diante de um exame como este, a necessidade da criança ficar sem se movimentar durante a captação da imagem é um dos desafios, no entanto, se fizermos uma analogia à radiografia panorâmica, na qual a criança também necessita ficar sem se movimentar, verificamos que este

não é um fator tão preocupante, visto que a panorâmica é realizada com frequência em crianças.

Autores afirmam que, para o momento a TCFC não possa substituir a RPD, porém, em certos casos nos quais o resultado proporcionará um impacto direto no tratamento, os dados da imagem 3D podem ser mais adequados que os da radiografia periapical (DUDIC 19). A identificação exata da reabsorção pode levar a um tratamento mais preciso, aumentando o prognóstico do dente afetado.

Pode se concluir TCFC demonstrou maior acurácia, maior sensibilidade e especificidade na detecção de reabsorção radicular em molares decíduos quando comparada a RPD.

Referências

1. Assed S. Odontopediatria: bases científicas para a prática clínica, São Paulo: Artes Médicas 2005; 663-73
2. Haney E *et al.* Comparative analysis of traditional radiographs and cone beam computed tomography volumetric images in the diagnosis and treatment planning of maxillary impacted canines. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2010;137:590-7.
3. Matzenbacher L, Campos PSF, Pena N, Araújo TM. Avaliação de métodos radiográficos utilizados na localização vertical de sítios eleitos para instalação de mini-implantes. R Dental Press Ortodon Ortop Facial 2008;13(5):95-106.
4. Patel S *et al.* Detection of periapical bone defects in human jaws using cone beam computed tomography and intraoral radiography. Int Endod J 2009;42(6):507-15.
5. Arai Y *et al.* Development of a compact computed tomographic apparatus for dental use. Dentomaxillofac Radiol 1999;28:245-8.
6. Hassfeld S, Mühling J. Computer assisted oral and maxillofacial surgery – a review and an assessment of technology. Int J Oral Maxillofac Surg 2001; 30:2-13.

7. Garib DG *et al.* Tomografia Computadorizada de feixe cônico (Cone Beam): entendendo este novo método de diagnóstico por imagem com promissora aplicabilidade na Ortodontia. R Dental Press Ortodon Ortop Facial 2007;12(2):139-56.
8. Scarfe WC, Farman A, Sukovic P. Clinical applications of Cone-Beam Computed Tomography in dental practice. J Can Dent Assoc 2006; 72(1):75-80.
9. Kim T, Caruso JM, Christensen H, Torabinejad M. A comparison of Cone-Beam Computed Tomography and Direct Measurement in the Examination of the Mandibular Canal and Adjacent Structures. J. Endod 2010;36:1191-4.
10. Sogur E, Baksi BG, Grondahl HG, Lomcali G, Sem BH. Detectability of chemically induced periapical lesions by limited cone beam computed tomography, intra-oral digital and conventional film radiography. Dentomaxillof Radiol 2009;38:458-64.
11. D'Addazio PSS *et al.* A comparative study between cone-beam computed tomography and periapical radiographs in the diagnosis of simulated endodontic complications. Int Endod J 2011;44:218-24.
12. Durack C, Patel S, Davies J, Wilson R, Mannocci F. Diagnostic accuracy of small volume cone beam computed tomography and intraoral periapical radiography for the detection of simulated external inflammatory root resorption. Int Endod J 2011; 44(2):136-47.
13. Jorge *et al.* Detection of periapical lesion development by conventional radiography or computed tomography. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2008; 106:56-61.
14. Low KMT *et al.* Comparison of Periapical Radiography and Limited CBT in Posterior Maxillary Teeth Referred for apical Surgery. J Endod 2008; 34:557-62.

15. Ozen T. *et al.* Interpretation of chemically created periapical lesions using 2 different dental cone-beam computerized tomography units, an intraoral digital sensor, and conventional film. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2009;107: 426-32.
16. Stavropoulos A, Wenzer A. Accuracy of cone beam dental CT, intraoral digital and conventional film radiography for detection of periapical lesions. An *ex vivo* study in pig jaws. *Clin Oral Invest* 2007;11:101-6.
17. Liedke GS, Silveira HE, Silveira HL, Dutra V, Figueiredo JA. Influence of voxel size in the diagnostic ability of cone beam tomography to evaluate simulated external root resorption. *J Endod* 2009;35(2):233-5.
18. Silveira HL *et al.* Diagnostic ability of computed tomography to evaluate external root resorption *in vitro*. *Dentomaxillofac Radiol* 2007;36(7):393-6.
19. Dudic A, Giannopoulou C, Leuzinger M, Kiliaridis S. Detection of apical root resorption after orthodontic treatment by using panoramic radiography and cone-beam computed tomography of super-high resolution. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009;135(4):434-7.
20. Goldberg F, De Silvio A, Dreyer C. Radiographic assessment of simulated external root resorption cavities in maxillary incisors. *Endod Dent Traumatol* 1998;14:133-6.
21. Borg E, Lallqvist A, Grondahl K, Grondahl HG. Film and digital radiography for detection of simulated root resorption cavities. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1998;86:110-4.
22. Kamburog˘lu K, Barenboim SF, Kaffe I. Comparison of conventional film with different digital and digitally filtered images in the detection of simulated internal resorption cavities - an *ex*

vivo study in human cadaver jaws. Oral Surg Oral Med Oral Pathol
Oral Radiol Endod 2008;105:790-7.

Referências Bibliográficas

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Assed S. Odontopediatria:bases científicas para a prática clínica, São Paulo:Artes Médicas 2005; 663-73
2. Haney E *et al.* Comparative analysis of traditional radiographs and cone beam computed tomography volumetric images in the diagnosis and treatment planning of maxillary impacted canines. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010;137:590-7.
3. Matzenbacher L, Campos PSF, Pena N, Araújo TM. Avaliação de métodos radiográficos utilizados na localização vertical de sítios eleitos para instalação de mini-implantes. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial* 2008;13(5)95-106.
4. Patel S *et al.* Detection of periapical bone defects in human jaws using cone beam computed tomography and intraoral radiography. *Int Endod J* 2009;42(6):507-15.
5. Arai Y *et al.* Development of a compact computed tomographic apparatus for dental use. *Dentomaxillofac Radiol* 1999;28:245-8.
6. Hassfeld S, Mühling J. Computer assisted oral and maxillofacial surgery – a review and an assessment of technology. *Int J Oral Maxillof Surg* 2001; 30:2-13.
7. Garib DG *et al.* Tomografia Computadorizada de feixe cônico (Cone Beam): entendendo este novo método de diagnostico por imagem com promissora aplicabilidade na Ortodontia. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial* 2007;12(2):139-56.
8. Scarfe WC, Farman A, Sukovic P. Clinical applications of Cone-Beam Computed Tomography in dental practice. *J Can Dent Assoc* 2006; 72(1):75-80.
9. Kim T, Caruso JM, Christensen H, Torabinejad M. A comparison of Cone-Beam Computed Tomography and Direct

Measurement in the Examination of the Mandibular Canal and Adjacent Structures. *J. Endod* 2010;36:1191-4.

10. Sogur E, Baksi BG, Grondahl HG, Lomcali G, Sem BH. Detectability of chemically induced periapical lesions by limited cone beam computed tomography, intra-oral digital and conventional film radiography. *Dentomaxillofac Radiol* 2009;38:458-64.
11. D'Addazio PSS *et al.* A comparative study between cone-beam computed tomography and periapical radiographs in the diagnosis of simulated endodontic complications. *Int Endod J* 2011;44:218-24.
12. Durack C, Patel S, Davies J, Wilson R, Mannocci F. Diagnostic accuracy of small volume cone beam computed tomography and intraoral periapical radiography for the detection of simulated external inflammatory root resorption. *Int Endod J* 2011; 44(2):136-47.
13. Jorge *et al.* Detection of periapical lesion development by conventional radiography or computed tomography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2008; 106:56-61.
14. Low KMT *et al.* Comparison of Periapical Radiography and Limited CBT in Posterior Maxillary Teeth Referred for apical Surgery. *J Endod* 2008; 34:557-62.
15. Ozen T. *et al.* Interpretation of chemically created periapical lesions using 2 different dental cone-beam computerized tomography units, an intraoral digital sensor, and conventional film. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2009;107: 426-32.
16. Stavropoulos A, Wenzer A. Accuracy of cone beam dental CT, intraoral digital and conventional film radiography for detection of periapical lesions. An *ex vivo* study in pig jaws. *Clin Oral Invest* 2007;11:101-6.
17. Liedke GS, Silveira HE, Silveira HL, Dutra V, Figueiredo JA. Influence of voxel size in the diagnostic ability of cone beam

- tomography to evaluate simulated external root resorption. *J Endod* 2009;35(2):233-5.
18. Silveira HL *et al.* Diagnostic ability of computed tomography to evaluate external root resorption *in vitro*. *Dentomaxillof Radiol* 2007;36(7)393-6.
 19. Dudic A, Giannopoulou C, Leuzinger M, Kiliaridis S. Detection of apical root resorption after orthodontic treatment by using panoramic radiography and cone-beam computed tomography of super-high resolution. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009;135(4):434-7.
 20. Goldberg F, De Silvio A, Dreyer C. Radiographic assessment of simulated external root resorption cavities in maxillary incisors. *Endod Dent Traumatol* 1998;14:133-6.
 21. Borg E, Lallqvist A, Grondahl K, Grondahl HG. Film and digital radiography for detection of simulated root resorption cavities. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1998;86:110-4.
 22. Kamburog˘lu K, Barenboim SF, Kaffe I. Comparison of conventional film with different digital and digitally filtered images in the detection of simulated internal resorption cavities - an ex vivo study in human cadaver jaws. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2008;105:790-7.
 23. Consolaro A, Freitas PZ. Tomografia Volumétrica (odontológica) versus helicoidal (médica) no planejamento ortodôntico e no diagnóstico das reabsorções dentárias. *Rev. Clín. Ortodon. Dental Press Maringá*, v. 6, n.4 – ago/set 2007.
 24. Raghav N *et al.* Comparison of the efficacy of conventional radiography, digital radiography, and ultrasound in diagnosing periapical lesions. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2010; 110 : 379-385.
 25. Levander E, Bajka R., Malmgren O. Early radiographic diagnosis of apical root resorption during orthodontic treatment: a study of maxillary incisors. *Eur J Orthod* 1998; 20: 57-63.
 26. Kumar V, Gossett L, Blattner A, Iwasaki LR, Williams K, Nickel JC Comparison between cone-beam computed

tomography and intraoral digital radiography for assessment of tooth root lesions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011 Jun;139(6):e533-41

27. Mansini R *et al.* Utilização da tomografia computadorizada no diagnóstico de fraturas radiculares verticais. *RGO*, 2010, v. 58, n. 2, p. 185-190.

Apêndices

APÊNDICE A. Metodologia Expandida

I. Visualização Direta dos Elementos Amostrais - Padrão Ouro

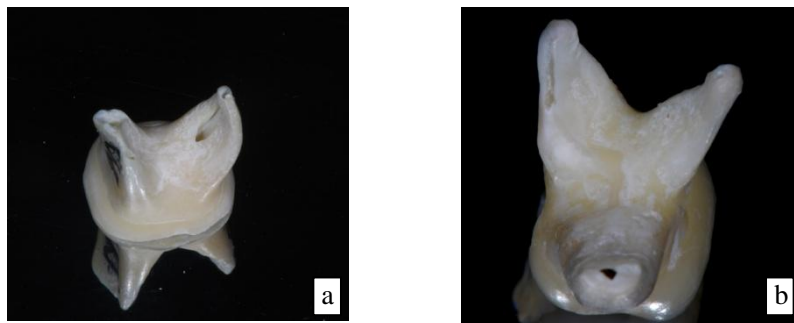


Figura 1. Elemento amostral – (a) Molar Decíduo Inferior, (b) Molar Decíduo Superior

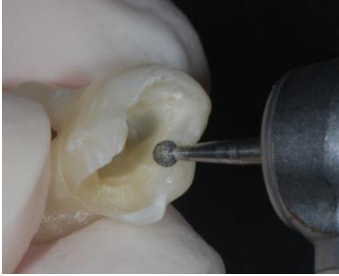


Figura 2. Realização da abertura coronária com broca carbide esférica

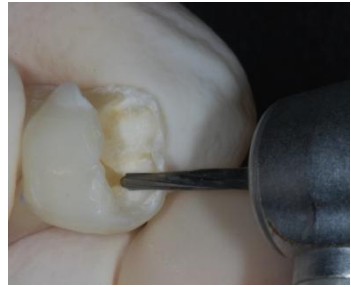


Figura 3. Em seguida uso da broca Endo-Z

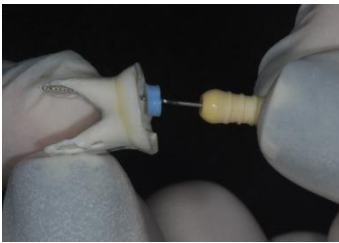


Figura 4. Verificação da presença de reabsorção perfurante com auxílio de uma lima endodôntica



Figura 5. Confirmação da presença de reabsorção perfurante na raiz

II. Execução da Pesquisa



Figura 6. Crânio humano seco



Figura 7. Recobrimento do crânio com cera n°7 e auxílio de um massarico a gás



Figura 8. Medição do tamanho da coroa do dente permanente, que será acomodado na loja óssea correspondente à do germe permanente



Figura 9. Secção no limite coroa/raiz do dente permanente que será acomodado na loja óssea



Figura 10. Coroas dos dentes permanentes superiores e inferiores que serão acomodados nas lojas ósseas confeccionadas para simular os espaços destinados aos germes permanentes



Figura 11. Remoção do osso alveolar



Figura 12. Confeção da cavidade onde o germe do dente permanente será inserido



Figura 13. Coroa de Pré-Molar inferior acomodada no osso alveolar da mandíbula



Figura 14. Reposição do osso alveolar recortado



Figura 15. Dentes decíduos que foram acomodados nos respectivos alvéolos, na maxila e mandíbula



Figura 16. Dentes decíduos acomodados nos alvéolos



Figura 17. Tentativa de acomodar o molar decíduo superior em um alvéolo para dente permanente. Devido as raízes do molar decíduo serem divergentes, não foi possível acomodá-lo



Figura 18. Realização de uma abertura nos alvéolos para possibilitar a acomodação dos molares decíduos superiores nos alvéolos



Figura 19. Remoção da parede palatal do alvéolo e posicionada mais internamente



Figura 20. Alvéolos prontos para o posicionamento dos elementos amostrais



Figura 21. Crânio encerado, com os dentes decíduos prontos para realização das tomadas radiográficas e tomográficas



Figura 22. Crânio estabilizado em um aparato confeccionado para este fim, e em posição para as tomadas radiográficas

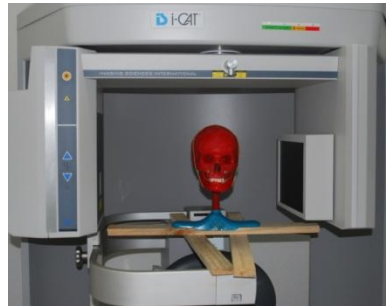


Figura 23. Crânio posicionado no tomógrafo pra as tomadas tomográficas

III. Visualização das Imagens – RPD e TCFC

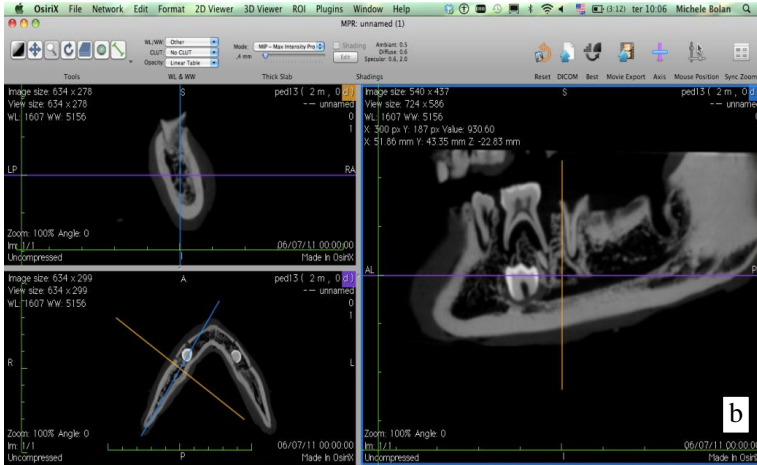
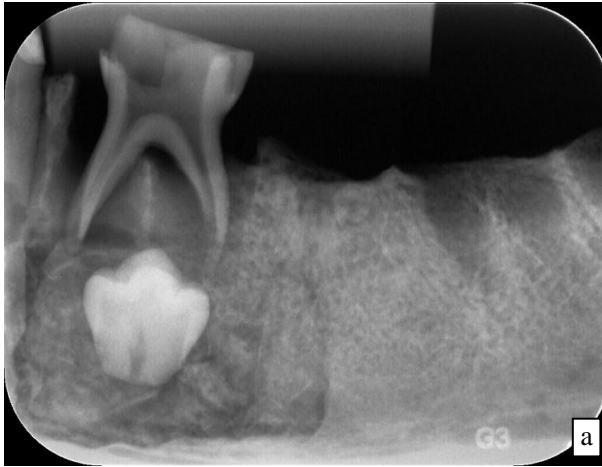


Figura 24. Imagem da Radiografia Periapical Digital e (b) Imagem da Tomografia Computadorizada

APÊNDICE B. Autorização para doação de dentes decíduos (leite)



ODONTOPEDIATRIA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE ESTOMATOLOGIA
DISCIPLINAS DE ODONTOPEDIATRIA I E II

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA – ÁREA DE
CONCENTRAÇÃO ODONTOPEDIATRIA MESTRADO E DOUTORADO

Autorização para doação de dentes decíduos (leite) extraídos por estarem moles ou destruídos, decorrentes de reabsorções fisiológicas ou patológicas.

Eu, _____,
responsável pelo (a) menor
_____ paciente da clínica de
Emergência da Odontopediatria, ou paciente regular das clínicas de
Odontopediatria, Prontuário número _____,
CONCORDO em doar o dente para a disciplina, após a exodontia
(extração). A doação está sendo feita porque eu vi na radiografia que o
dente está muito destruído, sem raiz ou com alguma raiz destruída, com
uma zona muito escura ao redor do dente (destruição do osso), e quando
olhei dentro da boca, vi também a coroa (parte de cima) tão destruída
que não dá para ser restaurado (obturado).

Foi-me explicado também, que estes dentes servirão para a
realização de pesquisas, porém sempre obedecendo a Resolução CNS
196/96 e suas complementares.

Responsável pelo menor / Documento de Identidade

Profa. Dra Michele Bolan

APÊNDICE C.

Ficha para o Registro de Dados: Visualização Direta dos Elementos Amostrais

Legenda:

Reabsorção	(S) - Sim / (N) - Não
Raiz	(RM) -Raiz Mesial / (RD) -Raiz Distal / (RP) -Raiz Palatal
Local	(C) -Terço Cervical / (M) -Terço Médio / (A) -Terço Apical
Perfuração	(S) - Sim / (N) - Não

VISUALIZAÇÃO DIRETA									
DENTE	Localização				DENTE	Localização			
	Reabsorção	Raiz	Local	Perfuração		Reabsorção	Raiz	Local	Perfuração
1.					23.				
2.					24.				
3.					25.				
4.					26.				
5.					27.				
6.					28.				
7.					29.				
8.					30.				
9.					31.				
10.					32.				
11.					33.				
12.					34.				
13.					35.				
14.					36.				
15.					37.				
16.					38.				
17.					39.				
18.					40.				
19.					41.				
20.					42.				
21.					43.				
22.									

APÊNDICE D. Ficha para o Registro de Dados da RPD

IMAGEM	REABSORÇÃO PERFURANTE	RAIZ	LOCAL		
IMAGEM 1	SIM ()	Mesial	C		
			M		
			A		
			Distal	C	
				M	
				A	
	NÃO ()		Palatal	C	
				M	
				A	

Legenda:
(C) - Terço Cervical
(M) - Terço Médio
(A) - Terço Apical

APÊNDICE E. Ficha para o Registro de Dados da TCFC

IMAGEM	DENTE	REABSORÇÃO PERFURANTE	RAIZ		LOCAL		
PED₁	Lado Direito	SIM ()	Mesial	Vestibular	C		
					M		
					A		
			Lingual	C			
				M			
				A			
		Distal	Vestibular	C			
				M			
				A			
			Lingual	C			
				M			
				A			
	Palatal				C		
					M		
					A		
		Lado Esquerdo	SIM ()	Mesial	Vestibular	C	
						M	
						A	
	Lingual			C			
				M			
				A			
	Distal		Vestibular	C			
				M			
				A			
Lingual			C				
			M				
			A				
Palatal				C			
				M			
				A			

APÊNDICE F. Certificado

Certificado

https://sistema.csp.ufsc.br/certificado/certificado.php?id_pesq...



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
Pós-Graduação em Engenharia e Tecnologia
Centro de Estudos em Engenharia e Ciências Humanas

CERTIFICADO Nº 2003

O Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEPSE) da Pró-Reitoria de Pesquisa e Extensão da Universidade Federal de Santa Catarina, instituído pela PORTARIA Nº 988/CE/99 de 30 de novembro de 1999, com base nas normas para a constituição e funcionamento da CEPSE, considerando o conteúdo da Regulação Interna do CEPSEH - CERTIFICA, que os procedimentos que envolvem seres humanos no trabalho de pesquisa são especificados, todos de acordo com os princípios éticos estabelecidos pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa - CONEP.

APROVADO

PROCESSO 2003 PR: 426504

TÍTULO: **Comparação entre a Radiografia Panorâmica Digital e a Tomografia Computarizada de Pêlos Orais no Detecção de Halitose Radicular em Dentes Decíduos**

AUTOR: **Michelle de Siqueira Bordin, Juliana Nicolin Silius**

FLORIANÓPOLIS, 14 de Maio de 2012.

Coordenador do CEPSEH/UFSC