

Filipe Nuno Rego Rodrigues Antunes

**Uso de CBCT (Tomografia Computorizada de Feixe Cónico)  
em Endodontia**

**Universidade Fernando Pessoa**

**Faculdade de Ciências da Saúde**

Porto, 2017



Filipe Nuno Rego Rodrigues Antunes

**Uso de CBCT (Tomografia Computorizada de Feixe Cónico)  
em Endodontia**

**Universidade Fernando Pessoa**

**Faculdade de Ciências da Saúde**

Porto, 2017

# Uso de CBCT (Tomografia Computorizada de Feixe Cónico) em Endodontia

Filipe Nuno Rego Rodrigues Antunes

---

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

---

## **Resumo**

A radiografia dentária é uma área de estudo que mudou ao longo dos anos. Inicialmente designada por Raios-X, os profissionais utilizavam esta ferramenta com a finalidade de dar melhores e mais precisos diagnósticos.

Estas imagens são usadas para diagnosticar cáries, lesões tumorais malignas ou benignas, estruturas dentárias escondidas, perda óssea escondida sob os tecidos. Além disso, esta técnica é utilizada para verificar o status de um procedimento e até mesmo como acompanhamento de alguns tratamentos.

A primeira unidade de tomografia computadorizada de feixe cónico (CBCT) foi aprovada para o uso em Medicina Dentária nos EUA no ano de 2000. Após esta data, foram realizadas inúmeras aplicações Endodônticas desta tecnologia.

A maior das aplicações em Endodontia está focada na avaliação e tratamento pré-operatório, planeamento e inclusão de diagnóstico e morfologia dentária, avaliação da reabsorção radicular externa, planeamento e avaliação do tratamento de lesões dentárias traumáticas.

Pretende-se com esta investigação analisar e interpretar os estudos efetuados até aos dias de hoje. Os achados finais resultam da análise de 23 artigos.

Palavras-chave: Endodontia; Imagem radiográfica; Tomografia Computadorizada de Feixe Cónico (CBCT).

## **Abstract**

Dental radiography is a field of study that has changed over the years. was initially called x-rays, and professionals used this tool for the purpose of giving better and more precise diagnoses.

These images are used to diagnose cavities, cancerous or benign masses, hidden dental structures, bone loss hidden under the tissues. In addition, this technique is used to check the status of a procedure and even to follow up on some treatments.

The first cone beam computerized tomography (CBCT) unit was approved for dental use in the USA in the year 2000. After this date, numerous endodontic applications of this technology were performed in addition to the CBCT.

Most of these applications are focused on preoperative assessment and treatment, planning and inclusion of channel diagnosis and morphology, evaluation of external root resorption, planning and evaluation of the treatment of traumatic dental injuries.

The aim of this research is to analyze and interpret the studies carried out up to the present day. The final findings result from the analysis of 23 articles.

**Keywords:** Endodontics; Radiographic imaging; Cone Bean Computed Tomography.

## **Dedicatória**

Aos meus Pais, José Paulino Antunes e Maria Rita Rego,

À minha irmã, Alexandra Antunes, pela extraordinária ajuda durante todo o percurso,

À minha namorada, Ana Carolina, pelo apoio, carinho e paciência.

## **Agradecimentos**

Agradeço a todos os docentes da Faculdade de Ciências da Saúde dos quais tive o privilégio de ter como docentes na minha formação superior. Agradeço sobretudo ao meu orientador Prof. Miguel Albuquerque Matos pela sua disponibilidade e ajuda na realização deste trabalho. Agradeço ainda, a todos os meus colegas que me acompanharam durante estes anos de longo trabalho.

## Índice

<b>I.</b>	<b>Introdução</b> .....	1
<b>1.</b>	<b>Métodos utilizados na pesquisa bibliográfica</b> .....	2
<b>II.</b>	<b>Desenvolvimento</b> .....	3
<b>1.</b>	<b>Tomografia Computorizada Convencional</b> .....	3
<b>2.</b>	<b>Tomografia Computorizada de Feixe Cônico</b> .....	5
<b>3.</b>	<b>Vantagens e desvantagens da Tomografia Computorizada de Feixe Cônico</b> .....	7
<b>4.</b>	<b>Comparação entre Tomografia Computorizada Convencional (TCC) e Tomografia Computorizada de Feixe Cônico (CBCT)</b> .....	8
<b>5.</b>	<b>Aplicações CBCT em Endodontia</b> .....	9
<b>6.</b>	<b>Limitações dos equipamentos de CBCT na Endodontia</b> .....	11
<b>III.</b>	<b>Conclusão</b> .....	13
<b>IV.</b>	<b>Bibliografia</b> .....	14

## **Índice de figuras**

Figura 1- Radiografia Periapical.....	3
Figura 2-Tomografia Computorizada Convencional.....	5
Figura 3-Tomografia Computorizada de Feixe Cônico.....	6
Figura 4-Comparação entre TCC e CBCT .....	8

## **Abreviaturas e siglas**

CBCT – Cone Beam Computerized Tomography (Tomografia Computorizada de Feixe Cónico)

TCC – Tomografia Computorizada Convencional

FOV – Field of Vision (Campo de Visão)

EMI - Endodontia Minimamente Invasiva

### I. Introdução

Os tratamentos Endodônticos foram estabelecidos como procedimentos confiáveis. As tecnologias incorporadas nos últimos 20 anos (microscópios clínicos, instrumentos rotativos e ultra-sons, entre outros) permitiram resolver casos cada vez mais complexos. A área da imagiologia também evoluiu, a fotografia clínica e a radiografia convencional tiveram uma opção digital mais rápida e segura. No entanto, só conseguimos mostrar imagens em duas dimensões de corpos tridimensionais. Este tipo de recurso geralmente oferece informações básicas ao profissional, mas ainda é insuficiente para mostrar pequenos detalhes determinantes e conhecer elementos até então escondidos e/ou de difícil apreciação (Morais, A., Gonçalves de Alencar, A., Rodrigues de Araújo Estrela, C., Decurcio, D., Estrelab, C., Working Length Determination Using Cone-Beam Computed Tomography, Periapical Radiography and Electronic Apex Locator in Teeth with Apical Periodontitis: A Clinical Study, 2016).

A Tomografia Computorizada de Feixe Cônico (CBCT) é uma modalidade de imagiologia de alto valor de diagnóstico que oferece representações tridimensionais mais precisas e de alta qualidade dos elementos ósseos no complexo maxilofacial. O que anteriormente só tinha aplicações na área de Medicina tem, há mais de uma década, aplicações na Medicina Dentária. Com a mais recente introdução de sistemas que usam uma baixa dose de radiação, permite a visualização em volume e por cortes de áreas selecionadas e num nível de resolução que oferece detalhes suficientes para a análise precisa. A Medicina Dentária em geral e a Endodontia em particular têm sido beneficiados porque encontram aplicações úteis no diagnóstico, tomada de decisão, plano de tratamento, como guia de procedimentos e na avaliação pós-operatória (Durack C., Patel S., Cone beam computed tomography in endodontics, 2012).

A imagem radiográfica é essencial no diagnóstico, no planeamento do tratamento e no acompanhamento do procedimento Endodôntico. A interpretação de uma imagem pode ser influenciada por um conjunto de fatores, incluindo a anatomia regional, bem como a sobreposição de dentes e estruturas dento-alveolares circundantes (Patel S., Dawood, A., Pitt Ford T., Whaites, E., 2007).

Como resultado da sobreposição, as radiografias periapicais revelam aspetos limitados, uma visão bidimensional, da verdadeira anatomia tridimensional. Além de que, muitas vezes, a distorção geométrica das estruturas anatómicas é radiografada com métodos convencionais (Patel & Dawood, 2007; Cotton, 2007). Estes problemas podem ser superados utilizando a

tomografia computadorizada de feixe cónico, que produz imagens 3D mais precisas dos dentes e estruturas dento-alveolares circundantes (Grondahl & Huuonen, 2004; Scarfe WC, et al., 2009).

### **1. Métodos utilizados na pesquisa bibliográfica**

Para a elaboração deste trabalho foi realizada uma pesquisa através da biblioteca on-line, nas bases de dados Pubmed, b-on e science direct de artigos publicados com as seguintes palavras-chave e combinações entre elas Endodontics; Radiographic imaging; Cone Beam Computed Tomography.

Foi feita uma pesquisa utilizando limites temporais de 2003 a 2017. Foram encontrados um total de 168 artigos, destes foram selecionados 21 por cumprirem os critérios utilizados de inclusão e exclusão. Esta pesquisa foi efectuada utilizando um limite de idiomas, Português, Inglês e Espanhol.

Este trabalho é constituído por três partes distintas: “Introdução” onde apresento o objecto e objectivo do meu trabalho; “Desenvolvimento” há a exposição e explicitação de temas e subtemas relacionados com o meu objectivo. Por fim, na "Conclusão", retomo os principais pontos focados nas duas anteriores partes.

### II. Desenvolvimento

A radiografia intraoral tem desempenhado um papel crítico e determinante na Medicina Dentária desde que foi utilizada pela primeira vez em 1895, após algumas semanas da descoberta casual de raios-X por Roentgen. A sua utilidade tornou-a num instrumento indispensável como ajuda de diagnóstico para nos permitir ter informações dentro do corpo (Amir Hosein Kiarudi, Mohammad Jafar Eghbal, Yaser Safi, Mohammad Mehdi Aghdasi, Mahta Fazlyabb, *The Applications of Cone-Beam Computed Tomography in Endodontics*, 2015).

Na Endodontia tem sido um eixo primordial desde que em 1899 Kells relatou a utilidade de visualizar um fio dentro de um canal radicular num "radiograma" para determinar o seu comprimento. Elas são uma ferramenta complementar de exame e diagnóstico clínico, útil durante a fase de tratamento e necessária para o controlo do processo de recuperação pós-operatório imediato e de longo prazo. É uma ótima ferramenta para registrar casos clínicos, fornecer apoio jurídico e ajudar na atividade de ensino (William et al., 2009)

#### 1. Tomografia Computorizada Convencional

Durante diversos anos, as radiográficas periapicais têm sido utilizadas como auxiliares para ajudar os Endodontistas a diagnosticar a patologia e ajudar o clínico no desenvolvimento de uma estratégia de tratamento. Embora, apesar da sua longa história e uso generalizado, a radiografia periapical produz informações limitadas para um número elevado de razões. Comprime a anatomia tridimensional, criam distorções geométricas e anatómicas e, em última instância são limitadas pelo facto de que a informação final é disponibilizada em duas dimensões (Jonathan, 2012; William et al., 2009).



Figura 1- Radiografia Periapical

NOTA: Radiografia Panorâmica Linha radio-lúcida no terço médio do dente 22 – solução de continuidade/fratura radicular

FONTE: U.S. Study: Dental X-Rays

As radiografias são igualmente difíceis quando as raízes dos dentes se sobrepõem e as estruturas anatómicas estão presentes. Alguns materiais como as coroas e materiais de preenchimento/obturação também podem adicionar alguma dificuldade na interpretação da radiografia (Jonathan et al., 2012).

A primeira unidade de tomografia computadorizada foi aprovada para o uso em Medicina Dentária, nos EUA, no ano de 2000. Após esta data, foram realizadas inúmeras aplicações Endodônticas desta tecnologia, em adição com a CBCT ((Morais, A., Gonçalves de Alencar, A., Rodrigues de Araújo Estrela, C., Decurcio, D., Estrelab, C., Working Length Determination Using Cone-Beam Computed Tomography, Periapical Radiography and Electronic Apex Locator in Teeth with Apical Periodontitis: A Clinical Study, 2016).

Tomografia Computadorizada Convencional (TCC) é um procedimento de diagnóstico não-invasivo que usa uma combinação de raios-x e tecnologia computadorizada para obter imagens de secções transversais do corpo, tanto horizontal quanto verticalmente. Isso mostra imagens detalhadas de qualquer parte do corpo, incluindo ossos, músculos, gorduras, órgãos e vasos sanguíneos, fornecendo mais informações que as placas convencionais (Morais, A., Gonçalves de Alencar, A., Rodrigues de Araújo Estrela, C., Decurcio, D., Estrelab, C., Working Length Determination Using Cone-Beam Computed Tomography, Periapical Radiography and Electronic Apex Locator in Teeth with Apical Periodontitis: A Clinical Study, 2016).

Um tomógrafo é essencialmente um dispositivo que faz vários raios X de cada vez e de diferentes ângulos. Posteriormente, um computador reúne todas as imagens e as transforma em uma única, que é a soma de tudo obtido (Katsumata A., 2006).

A maior parte destas aplicações, em Endodontia, está focada na avaliação e tratamento pré-operatório, planejamento e inclusão de diagnóstico e morfologia do canal radicular (Cotton et al., 2007) avaliação da reabsorção radicular externa, planejamento e avaliação do tratamento de lesões dentárias traumáticas (Patel et al., 2010; Tyndall & Kohltfarber, 2012).



Figura 2-Tomografia Computorizada Convencional

fonte: Exames | RD Digital – Radiografias Dentárias

## 2. Tomografia Computorizada de Feixe Cônico

Esta nova modalidade da imagiologia oferece representações tridimensionais mais precisas e de alta qualidade dos elementos ósseos presentes no complexo maxilofacial. Ao contrário da Tomografia Convencional, que mostra cortes consecutivos, os dados captados por um CBCT e processados por um computador criam uma reconstrução do volume estudado (composto de voxels, que são os pixels tridimensionais) e permite uma análise dinâmica da informação, em digitalizar simultaneamente o objecto numa direção axial, coronal ou sagital e assim revelar estruturas que não são visíveis numa radiografia bidimensional padrão (Amir Hosein Kiarudi, Mohammad Jafar Eghbal, Yaser Safi, Mohammad Mehdi Aghdasi, Mahta Fazlyabb, The Applications of Cone-Beam Computed Tomography in Endodontics, 2015).

A Tomografia Computorizada de Feixe Cônico usa um feixe de radiação cônico que realiza uma única rotação ao redor do paciente ( $180^\circ$  a  $360^\circ$ , dependendo do modelo). Uma fonte cônica divergente de radiação ionizante é dirigida através do centro do campo de interesse (FOV) para uma área de detecção de raios-x no lado oposto (um sensor com uma grande superfície de detecção). Ambos rodam em torno de um fulcro de rotação fixado no centro da região de interesse. Durante esta rotação, são adquiridas múltiplas imagens planas sequenciais da projeção do campo visual (Tyndall & Kohltfarber, 2012).

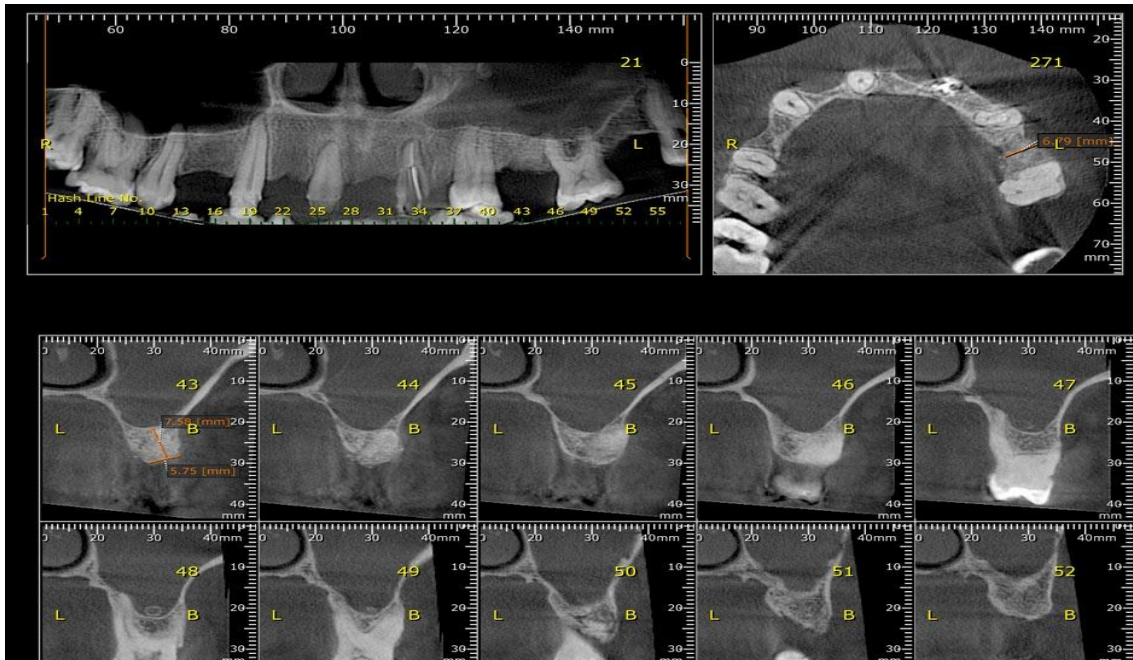


Figura 3-Tomografia Computorizada de Feixe Cônico

fonte: Exames | RD Digital – Radiografias Dentárias

Diversos estudos demonstraram os potenciais benefícios da CBCT no diagnóstico e tratamento de problemas Endodônticos. Como exemplo, a Academia de Radiologia Oral e Maxilofacial (AAOMR) e a Associação Americana de Endodontistas (AAE), emitiram uma declaração conjunta sobre o uso de CBCT em Endodontia (William C.Scarfe, MartinD.Levin, DavidGane, and AllanG.Farman, Use of Cone Beam Computed Tomography in Endodontics, International Journal of Dentistry, vol 2009, 1-20).

Esta declaração, enfatizou que o uso da TCFC deve ser prescrito somente após se ter em conta os riscos de exposição à radiação com o benefício da informação de diagnóstico que pode ser obtida a partir da varredura<sup>1</sup>. Além de que, a CBCT nunca deve ser rotineiramente utilizada em todos os casos com cada paciente e a sua prescrição só deve ocorrer após um exame clínico completo (William C.Scarfe, MartinD.Levin, DavidGane, and AllanG.Farman, Use of Cone Beam Computed Tomography in Endodontics, International Journal of Dentistry, vol 2009, 1-20).

<sup>1</sup> Joint Position Statement of the American Association of Endodontists and the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology. Use of cone-beam computed tomography in endodontics. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2011; 111:234-7

Por outro lado, em algumas circunstâncias o uso do campo de visão limitado (FOV), a CBCT pode reduzir a exposição da radiação potencial do paciente durante o tratamento Endodôntico (Mente, J., et al., 2010).

A declaração observou que o uso de “*sistemas de CBCT de campo de visão limitados pode fornecer imagens de diversos dentes com aproximadamente a mesma dose de radiação que duas radiografias periapicais, bem como uma economia de dose em diversas imagens tradicionais em casos complexos*”<sup>2</sup>.

A utilização da CBCT no local e em substituição de múltiplas radiografias periapicais para obter a informação necessária, não só fornece uma avaliação mais precisa, mas também reduz a exposição do paciente à radiação (Tang et al., 2010).

Este sistema é caracterizado por fornecer um exame rápido, reduzindo a falta de sensibilidade das imagens e a distorção causada pelos movimentos do paciente, aumentando assim a eficiência do tubo de raios-X (Katsumata A., 2006).

### **3. Vantagens e desvantagens da Tomografia Computorizada de Feixe Cônico**

A CBCT apresenta um conjunto de vantagens para a Endodontia. Embora as radiografias intraorais continuem a ser o método de escolha de imagem para a avaliação de pacientes Endodônticos, o uso da CBCT em Endodontia apresentou um salto significativo nos últimos anos (Wang et al., 2012).

O conhecimento profundo da anatomia do espaço do canal radicular é um pré-requisito básico para a conclusão bem-sucedida do tratamento Endodôntico, especialmente nos casos em que são suspeitos canais radiculares adicionais (Wang et al., 2012).

O cuidado e a atenção devem ser focados na identificação de raízes extras e canais acessórios. Os pré-molares mandibulares são os dentes mais difíceis para o tratamento Endodôntico devido à sua complexa anatomia do canal radicular. As imagens da CBCT facilitam uma melhor visualização de vários canais quando presentes, que podem não ser visíveis na radiografia periapical, possibilitando assim o seu tratamento. (Mushtaq et al., 2011; Wang et al., 2012).

---

<sup>2</sup> Declaração de posição conjunta da Associação Americana de Endodontistas e da American Academia de radiologia oral e maxilofacial. Uso de cone-beam computado Tomografia em endodontia. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2011; 111: 234-7.

A CBCT pode ser uma ferramenta valiosa no diagnóstico de patologias endodônticas. A imagem em 3D que a CBCT fornece permite ao clínico observar o dente em diferentes planos de visão. As imagens do dente que requerem retratamento podem ser manipuladas no computador para procurar a presença de canais não identificados, fraturas de raiz, perfurações e outras condições. Com a ênfase actual minimamente invasiva em endodontia, o uso da CBCT pode ajudar a evitar a remoção desnecessária de estrutura dentária (Mushtaq et al., 2011).

São diversos os casos em que a CBCT foi usada para determinar com precisão a localização de um canal e, permitir a conservação da dentina coronal (Rodríguez, G., Patel, S., Durán-Sindreu, F., Roig, M., Abella, F., 2017).

#### **4. Comparação entre Tomografia Computorizada Convencional (TCC) e Tomografia Computorizada de Feixe Cónico (CBCT).**

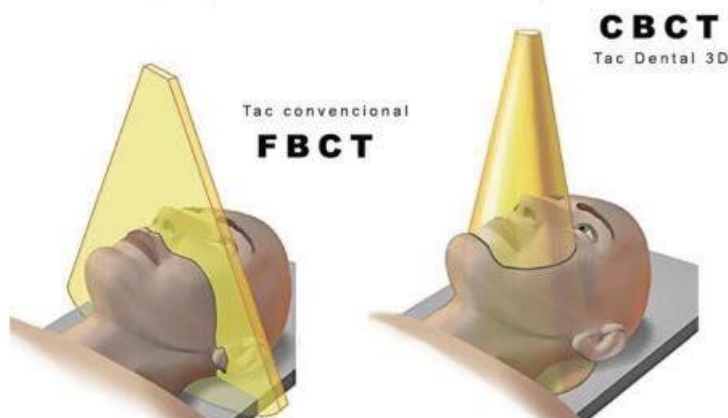


Figura 4-Comparação entre TCC e CBCT

fonte: [www.clinicamanzanares.es](http://www.clinicamanzanares.es)

A CBCT usa um feixe de raio X cônico e adquire o volume total de imagens com apenas uma rotação ao redor do paciente, enquanto a TCC usa raios paralelos estreitos e em forma de fivela que rodam ao redor um anel de detectores, tudo enquanto o paciente é movido continuamente por uma mesa que passa dentro deste anel (Lofthag-Hansen, S. et al., 2007).

A CBCT emite raios intermitentemente e tem um campo visual muito menor, o que reduz consideravelmente a dose de radiação absorvida pelo paciente e reduz o tempo de exame (menos de 1 minuto). Na TCC o feixe de raios-x é emitido continuamente, o campo visual é visivelmente mais amplo e o tempo de exame é de aproximadamente 20 minutos, fazendo com

que a dose absorvida pelo paciente seja 15 vezes maior. De acordo com um estudo de Hashimoto et al., a dose de radiação foi de 458 mSv (mili Sieverts), enquanto a dose emitida pelo CBCT era de apenas 1,19 mSv (Lofthag-Hansen, S. et al., 2007).

Por exemplo, a TCC exige examinar separadamente o maxilar superior e o maxilar inferior. Cada um destes exames expõe o paciente a uma radiação 200-300 vezes maior do que o necessário para fazer uma radiografia panorâmica; quando ambos os maxilares precisam ser examinados, o paciente recebe 400-600 vezes a radiação de uma visão panorâmica. Os exames realizados com a CBCT examinam o maxilar superior e o maxilar inferior ao mesmo tempo, expondo o paciente a uma radiação apenas 2 a 8 vezes mais do que um raio-x panorâmico (Lofthag-Hansen, S. et al., 2007).

Os equipamentos de CBCT são mais precisos, com uma margem de erro de 0,1 mm, enquanto as tomografias computadorizadas convencionais têm margem de erro de 0,5 mm ou mais (Lofthag-Hansen, S. et al., 2007).

## **5. Aplicações CBCT em Endodontia**

A Endodontia requer imagens tão precisas quanto possível. A anatomia dos canais radiculares, as calcificações e a presença de fissuras devem, idealmente, ser observadas numa imagem tridimensional. A imagem adquirida pelo CBCT é composta de voxels “(elementos de volume - unidade de volume produzida pelos dados volumétricos. Eles são a unidade mais pequena do volume obtido, assim como o pixel em imagens digitais 2D. A dimensão do voxel depende principalmente do tamanho do pixel na área do detector)”, e estes determinam a resolução, isto é, as porções reconstruídas desses voxels terão a mesma resolução espacial seja qual for sua orientação. O tamanho dos voxels varia dependendo do tipo de dispositivo e, em média, 0,15 mm, sendo ligeiramente inferior ao tamanho de um pixel de um tomógrafo computadorizado convencional. No entanto, a resolução final só será obtida após a automação da imagem (Ludlow, J., 2003).

Existem importantes inconsistências na qualidade desse processo, que é crucial para a imagem final. Alguns modelos de voxels pequenos oferecem imagens embaçadas e / ou artefactos, por isso são mais difíceis de usar na endodontia. Cada dispositivo possui seus próprios algoritmos para a reconstrução tridimensional e há muitas inconsistências na aparência de artefactos e nitidez da imagem independentemente do tamanho do voxel (Ludlow, J., 2003).

Em termos gerais, menor o campo de visão, maior a resolução da imagem. Na Endodontia, esse aspecto é muito importante, uma vez que o sinal inicial da doença periapical é a descontinuidade da lâmina dura e o alargamento do espaço do ligamento periodontal, é desejável que a resolução de qualquer equipamento a ser utilizado na Endodontia não seja superior a 200 µm (o tamanho médio do espaço do ligamento). Os equipamentos de CBCT de última geração permitem que este sinal seja visível uma vez que a resolução nominal de seus voxels varia de 0,4 mm a 0,076 mm.

Atualmente, o equipamento de CBCT é frequentemente utilizado para avaliação de condições patológicas ósseas e dentárias, incluindo deformidades da estrutura maxilofacial e reconhecimento de fraturas; avaliação pré-operatória dos dentes envolvidos em procedimentos cirúrgicos ou para obter imagens da articulação temporomandibular (Khayat, B., Michonneau, J., 2009).

O uso de imagens de CBCT em Medicina Dentária fornece informações novas e mais extensas ao profissional para o diagnóstico, localização e reconstrução de imagens de grande precisão, aperfeiçoando o diagnóstico e facilitando o tratamento adequado para cada paciente (Khayat, B., Michonneau, J., 2009).

O sucesso do tratamento Endodôntico dependerá da identificação de todos os canais radiculares para que possam ser instrumentados, moldados, desinfetados e selados. A avaliação clínica da anatomia da raiz ainda é limitada com o uso da imagem radiográfica convencional. Estudos múltiplos em dentes extraídos forneceram informações precisas sobre a anatomia de cada dente e suas variações, que podem ser avaliadas com o uso de imagens de CBCT. É possível identificar claramente a complexidade da anatomia do canal radicular, a quantidade e forma das raízes, bem como a posição e a entrada de cada canal antes do tratamento Endodôntico (Khayat, B., Michonneau, J., 2009).

Diferentes estruturas anatômicas podem estar em contato com lesões de origem Endodôntica. A presença de uma lesão periapical em contato direto com o seio maxilar pode causar secreção, sintomas nasais unilaterais e dores de cabeça. As imagens da CBCT permitem ao clínico identificar se existe uma origem dentária na sinusite crônica. As lesões podem estar próximas da estrutura do nervo que precisam de proteção durante qualquer tratamento Endodôntico convencional ou cirúrgico. Com uma análise precisa das imagens da CBCT, podem tomar-se decisões sobre se uma cirurgia é viável ou não. O forame Mentoniano e o Nervo Alveolar

Inferior são claramente identificáveis através de uma imagem de CBCT, permitindo o planeamento dos procedimentos cirúrgicos com antecipação máxima (Hassan, B., et al., 2009).

Os exames clínicos e radiológicos tradicionalmente realizados em dentes tratados endodonticamente fornecem informações limitadas sobre variáveis relacionadas à falha do tratamento Endodôntico. Os equipamentos de CBCT fornecem imagens mais precisas em todos os planos, contendo informações úteis sobre a compreensão da condição. É possível analisar em detalhes a densidade da obturação, a presença de canais não tratados, bem como acidentes como perfurações ou instrumentos fraturados (Rodríguez, G., Patel, S., Durán-Sindreu, F., Roig, M., Abella, F., 2017).

Sem um exame clínico e radiográfico preciso, o diagnóstico de uma fratura de raiz vertical é muito difícil. De fato, a linha de fratura está constantemente localizada no eixo longo do dente e geralmente passa despercebida em uma imagem convencional. Com o Tomógrafo Volumétrico Digital, as fraturas de raiz podem ser claramente vistas independentemente da localização. Infelizmente, as fissuras verticais finas, que são muito mais finas do que as fraturas, nem sempre são claramente visíveis nas imagens da TVP. A avaliação microscópica da superfície radicular, o cateterismo periodontal e a percussão continuam sendo testes necessários para estabelecer um diagnóstico preciso desta condição (Rodríguez, G., Patel, S., Durán-Sindreu, F., Roig, M., Abella, F., 2017).

## **6. Limitações dos equipamentos de CBCT na Endodontia**

Apesar das inúmeras vantagens oferecidas pelos equipamentos de CBCT, é possível descrever as limitações relacionadas à projeção de geometria, detectores de sensibilidade e resolução de contraste (Katsumata A., 2006).

Quando são fornecidas poucas projeções para a reconstrução da imagem obtemos uma baixa amostra. Esta pequena quantidade de dados leva a problemas de registro e imagens ruidosas. Este efeito não degrada a imagem severamente, mas quando os detalhes são importantes, precisamos evitá-lo o máximo possível mantendo constante o número da projeção da imagem (Katsumata A., 2006).

Nas imagens obtidas através e equipamentos de CBCT, o valor registrado para tecidos moles é significativamente menor que o registrado para os tecidos duros. É por isso que o uso destes equipamentos é principalmente orientado para o estudo do tecido ósseo e dentário. Os diferentes

valores de escala de cinza atribuídos aos tecidos moles fornecem informações, mas não são suficientes para registrar resultados conclusivos. Os mecanismos para reduzir esse efeito continuam a ser investigados (Mushtaq et al., 2011).

A geometria adquirida pela projeção do equipamento de CBCT resulta de um grande volume irradiado com cada projeção de imagem básica. Como resultado, há dispersão de radiação de forma multidirecional, e isso também é recebido pelos pixels da área do detector. Essa informação gravada (que não reflete a verdadeira atenuação do objeto à medida que é atravessada pelo feixe de raios) resulta em uma imagem final distorcida (Mushtaq et al., 2011).

### III. Conclusão

As imagens de CBCT são uma ferramenta valiosa no diagnóstico, tratamento e follow-up em Endodontia. Com diferença das radiografias peri-apicais e da ortopantomografia, a imagem da CBCT permite ao clínico uma melhor avaliação do dente em diferentes planos de visão. As imagens da CBCT de um dente que requer retratamento podem ser manipuladas no computador para procurar a presença de canais não identificados, fraturas de raiz, perfurações e outras condições que podem ser a etiologia do problema. Com a ênfase atual em Endodontia minimamente invasiva (EMI), o uso da CBCT pode ajudar a evitar a remoção de estrutura dentária enquanto se procura um canal não identificado.

O diagnóstico e o planejamento do tratamento em Endodontia beneficiaram de uma grande evolução devido à introdução da CBCT na Medicina Dentária. A manipulação tridimensional de imagens da CBCT oferece uma melhor visão quanto ao diagnósticos e decisões de tratamento a seguir. Apesar das vantagens de imagem da CBCT, esta deve ser usada como complemento das radiografias 2D e não como uma substituição.

A tomografia computadorizada com feixe cônico (CBCT) é uma variação da tomografia computadorizada convencional (TCC). Os sistemas CBCT utilizados pelos profissionais de Medicina Dentária rodam em torno do paciente, capturando dados usando um feixe de raio X em forma de cone. Estes dados são usados para reconstruir uma imagem tridimensional (3D) da região oral e maxilofacial do paciente. A CBCT Dental é cada vez mais usada por radiologistas e profissionais da Medicina Dentária. Embora as doses de radiação dos exames da CBCT dentários sejam geralmente mais baixas do que outros exames de TCC, os exames dentários desta tecnologia geralmente produzem mais radiação do que os exames convencionais de raios-X dentários. As preocupações com a exposição à radiação são maiores para os pacientes mais jovens porque são mais sensíveis à radiação.

A maior parte destas aplicações está focada na avaliação e tratamento pré-operatório, planejamento e inclusão de diagnóstico e morfologia de canal, avaliação da reabsorção radicular externa, planejamento e avaliação do tratamento de lesões dentárias traumáticas.

### IV. Bibliografia

Amir Hosein Kiarudi, Mohammad Jafar Eghbal, Yaser Safi, Mohammad Mehdi Aghdasi, Mahta Fazlyabb (2015), The Applications of Cone-Beam Computed Tomography in Endodontics, *J. Endod.*; 10(1): 16-25.

Cotton TP, Geisler TM, Holden DT, Schwartz SA, Schindler WG. (2007), Endodontic applications of cone beam volumetric tomography, *J. Endod.*; 33(9): 1121-1132.

Durack C., Patel S., (2012), Cone beam computed tomography in endodontics, *Inter. Endod. J.*; 42(6): 35-39.

Grondahl HG, Huumonen S. (2004), Radiographic manifestations of periapical inflammatory lesions, *Oral Surg. Oral Med. Oral Path. Oral Radiol. Endod.*; 103(1): 114-119.

Hassan, B., Metska, M., Ozok, A., van der Stelt, P., Wesselink, P. (2009), Detection of vertical roots fractures in endodontically treated teeth by a cone beam computed tomography scan, *J. Endod.*; 35(5): 719-722.

Jonathan EE (2012), Comparison of Endodontic Treatment Planning with CBCT and Periapical Radiography, *J. Endod.*; 40(7): 110-116.

Katsumata A, Hirukawa A, Noujeim M, Okumura S, Naitoh M, Fujishita M, et al. (2006), Image artifact in dental-cone beam CT, *Oral Surg. Oral Med. Oral Path. Oral Radiol. Endod.*; 104(6): 29-36.

Khayat, B., Michonneau, J. (2009), Cone Beam in Endodontics. Endodontic Practice, *J. Endod.*; 29(7): 463-465.

Lofthag-Hansen S, Huuomogen S, Grondahl K, Grondahl HG. (2017), Limited cone-beam CT and intraoral radiography for the diagnosis of periapical pathology, *Oral Surg. Oral Med. Oral Path. Oral Radiol. Endod.*; 103(1): 114-119.

Ludlow, J., Davies-Ludlow, L., Brooks, S., Howerton, B. (2003), Dosimetry of two extraoral direct digital imaging devices: NewTom cone beam CT and Orthophos Plus DS panoramic unit, *Dentomaxillofacial Radiol.*; 32(4): 229-234.

Mente J, Hage N, Pfefferle T, et al. (2010), Treatment outcome of mineral trioxide aggregate: repair of root perforations, *J. Endod.*; 36(2): 208-213.

Morais, A., Gonçalves de Alencar, A., Rodrigues de Araújo Estrela, C., Decurcio, D., Estrelab, C. (2016), Working Length Determination Using Cone-Beam Computed Tomography, Periapical Radiography and Electronic Apex Locator in Teeth with Apical Periodontitis, *J. Endod.*; 43(9): 13-17.

Mushtaq M, Farooq R, Rashid A, Robbani I. (2011), Avaliação tomográfica computadorizada espiral e manejo endodôntico, *J. Conserv. Dent.*; 14(2): 196-198.

Patel S, Dawood A, Pitt Ford T, Whaites E. (2007), The potential applications of cone beam computed tomography in the management of endodontic problems, *Inter. Endod. J.*; 40(10): 818-830.

Patel S, Ricucci D, Durak C, Tay F. (2010), Internal root resorption: a review, *J. Endod.*; 36(7): 1107-1121.

Rodríguez, G., Patel, S., Durán-Sindreu, F., Roig, M., Abella, F. (2017), Influence of Cone-beam Computed Tomography in Clinical Decision Making among Specialists, *J. Endod.*; 43(2): 194-199.

Scarfe WC, Levin MD, Gane D, Farman AG. (2009), Use of cone beam computed tomography in endodontics, *Dent. Clin. North Amer.*; 52(4): 707-730.

Tang W, Wu Y, Smales RJ. (2010), Identifying and reducing risks for potential fractures in endodontically treated teeth, *J. Endod.*; 36(4): 609-617.

Tyndall DA, Kohltfarber H. (2012), Application of cone beam volumetric tomography in endodontics, *Aust. Dent. J.*; 57(1): 72-81.

Wang P, He W, Sun H, Lu Q, Ni L. (2012), Detecção de fraturas de raízes verticais em molares tratados de forma não endodôntica usando tomografia computadorizada com feixe cone: um relatório de quatro casos representativos, *Dent. Traumatol.*; 28(2): 329-333.

William C.Scarfe, MartinD.Levin, DavidGane, and AllanG.Farman (2009), Use of Cone Beam Computed Tomography in Endodontics, *Inter. J. Dent.*; 65(10): 125-132.