

**RECISATEC – REVISTA CIENTÍFICA SAÚDE E TECNOLOGIA**  
**ISSN 2763-8405****A TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA CONE BEAM E AS CIÊNCIAS RADIOLÓGICAS LEGAIS NO BRASIL****CONE BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY AND THE LEGAL RADIOLOGICAL SCIENCES IN BRAZIL****LA TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA DE HAZ CÓNICO Y LAS CIENCIAS RADIOLÓGICAS LEGALES EN BRASIL**

Wendell da Luz Silva<sup>1</sup>, Richard Siqueira Dias<sup>2</sup>, Clayton Sidney de Almeida Vergara<sup>3</sup>, Antonio Silvestre Figueiredo dos Santos<sup>4</sup>

e29174

<https://doi.org/10.53612/recisatec.v2i9.174>

PUBLICADO: 09/2022

**RESUMO**

O objetivo do presente estudo é investigar as atuais técnicas e ferramentas desenvolvidas e viabilizadas para o uso clínico-investigativo através da Tomografia Computadorizada *Cone Beam* - TCCB, também conhecida como Tomografia Computadorizada Feixe Cone (TCFC), na Identificação Forense e análises médica-radiológicas em processos judiciais ou criminais. Para tanto, fez-se uma revisão utilizando a base de dados Scielo e PubMed no país que envolve a Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico nos últimos dez anos. Três artigos foram encontrados no PubMed e quinze na Scielo, em que se observaram a utilização das referidas técnicas de diagnóstico por imagem. Mais informações sobre a metodologia são urgentes para o fomento e legitimidade da técnica investigativa às Ciências Radiológicas Legais no Brasil.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ciências Radiológicas Legais. Tomografia Computadorizada Feixe Cone. Radiologia Forense.

**ABSTRACT**

*The objective of the present study is to investigate the current techniques and tools developed and made possible for clinical-investigative use through Cone Beam Computed Tomography (CBCT), also known as Cone Beam Computed Tomography - CBCT, in Forensic Identification and medical-radiological analysis in processes judicial or criminal. Therefore, a review was carried out using the Scielo and PubMed database in the country that involves Cone Beam Computed Tomography in the last ten years. Three articles were found in PubMed and fifteen in Scielo, in which the use of the aforementioned diagnostic imaging techniques was observed. More information about the methodology is urgent for the promotion and legitimacy of the investigative technique for Legal Radiological Sciences in Brazil.*

**KEYWORDS:** Legal Radiological Sciences. Cone Beam Computed Tomography. Forensic Radiology.

**RESUMEN**

*El objetivo del presente estudio es investigar las técnicas y herramientas actuales desarrolladas y posibilitadas para el uso clínico-investigativo por medio de la Tomografía Computada Cone Beam - CBCT, también conocida como Tomografía Computada Cone Beam (CBCT), en la Identificación Forense y el análisis médico-radiológico en procesos judiciales o criminales. Para ello, se realizó una*

<sup>1</sup> Mestrando em Direito Médico, Universidade de Santo Amaro-UNISA. Perito Pesquisador da Sociedade Brasileira de Ciências Forense - SBCF. Professor Técnico e Tecnólogo em Radiologia.

<sup>2</sup> Perito Judicial Forense / Membro do Cadastro Nacional de Peritos do Brasil. Perito Pesquisador da Sociedade Brasileira de Ciências Forense - SBCF. Professor Técnico e Tecnólogo em Radiologia.

<sup>3</sup> Graduando em Tecnologia em Radiologia Universidade nove de julho (Uninove). Pós-técnico Especialização em Tomografia Computadorizada. Técnico em Radiologia Odontológica. Perito Judicial Radiologia Forense.

<sup>4</sup> Perito Forense e Professor / Professor Técnico e Tecnólogo em Radiologia. Perito Pesquisador titular da Sociedade Brasileira de Ciências Forense. Pós-graduado em Imaginologia Médica Forense. Especialista em Medicina Nuclear.



## RECISATEC – REVISTA CIENTÍFICA SAÚDE E TECNOLOGIA ISSN 2763-8405

A TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA CONE BEAM E AS CIÊNCIAS RADIOLÓGICAS LEGAIS NO BRASIL  
Wendell da Luz Silva, Richard Siqueira Dias, Clayton Sidney de Almeida Vergara, Antonio Silvestre Figueiredo dos Santos

*revisión a través de las bases de datos Scielo y PubMed en el país que involucra a la Tomografía Computada Cone Beam en los últimos diez años. Se encontraron tres artículos en PubMed y quince en Scielo, en los que se observó el uso de dichas técnicas de diagnóstico por imagen. Se requiere urgentemente más información sobre la metodología para la promoción y legitimación de la técnica de investigación a las Ciencias Radiológicas Jurídicas en Brasil.*

**PALABRAS CLAVE:** *Ciencias Radiológicas Jurídicas. Tomografía computarizada de haz cónico. Radiología Forense.*

### INTRODUÇÃO

Godfrey Hounsfield, físico britânico, desenvolveu o equipamento de Tomografia Computadorizada (TC) em 1972. Descoberta que deu a ele o Prêmio Nobel por sua invenção em 1979, e muitos o consideram uma das figuras mais importantes do século XX (BONTRAGER; LAMPIGNANO, 2015). Com os avanços tecnológicos, a empresa italiana Mozzo e colaboradores, criaram uma equipe conhecida como New Tom-900, no final da década de 1990. Esta nova versão atende às necessidades da odontologia ao permitir a visualização das estruturas faciais de maneira especializada (GÁLVEZ, 2013).

Atualmente, as aplicações das técnicas radiológicas utilizadas na investigação de crimes e em processos judiciais tem ganhado grande notoriedade no meio acadêmico, sobretudo, nos grandes polos de pesquisa espalhados pelo mundo, como é o caso do Instituto de Medicina Forense da Universidade de Berna, do Instituto de Patologia das Forças Armadas (AFIP) em Washington, do Departamento de Saúde em Londres e em vários outros países, como: Suécia, Alemanha, Dinamarca, Reino Unido, Austrália e Japão (THALI; DIRNHOFER; VOCK, 2009).

O desenvolvimento das técnicas de *Virtopsy*, tanto as de investigação interna quanto as de investigação externa (SANTOS; DIAS; SILVA, 2022), fez surgir alguns questionamentos quanto à sensibilidade, especificidade e acurácia dos métodos, tais como: quais as técnicas mais adequadas para se determinar o instrumento utilizado em caso de lesões corto-contundente, mantendo os parâmetros ideais de qualidade dos exames; qual o parâmetro para se ponderar as limitações dos métodos de imagem em relação às alterações teciduais acidentais; quais os melhores softwares para o adequado processamento das imagens e dinamização no compartilhamento dos dados; e, quais os limites da renderização em Tomografia Computadorizada por Feixe Cônico (TCFC) nos casos de trauma; além disso, quais as melhores configurações de relatórios para descrição e diagnósticos por imagem (FOLIO, 2010).

Tais técnicas de análise radiológica por Tomografia Computadorizada (TC) tem se transformado em um método cada vez mais rotineiro de imagem *post-mortem* em investigações, especialmente nas áreas de identificação radiológica em desastres em massa ou desaparecimento, avaliando características biológicas como sexo e idade. Já a TCFC é superior à TC convencional sobre imagens projetadas devido à sua capacidade de descrever a anatomia, objetos e rotas em grande detalhe sem depender de angularidades de projeções. Muitas dessas análises são realizadas



## RECISATEC – REVISTA CIENTÍFICA SAÚDE E TECNOLOGIA ISSN 2763-8405

A TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA CONE BEAM E AS CIÊNCIAS RADIOLÓGICAS LEGAIS NO BRASIL  
Wendell da Luz Silva, Richard Siqueira Dias, Clayton Sidney de Almeida Vergara, Antonio Silvestre Figueiredo dos Santos

no centro cirúrgico ou no laboratório, mas, também, são cada vez mais utilizadas em investigações de campo (SARMENT; CHRISTENSEN, 2014).

### Tomografia computadorizada Vs. Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico

A TC Convencional continua a ser a tecnologia de escolha para muitas aplicações de imagem, incluindo investigação interna *post-mortem*. A geometria do detector de baixo custo da TC Convencional adquire uma seção transversal a cada revolução, possibilitando a visualização anatômica com profundidade e afastando a possibilidade do problema de redução da tridimensionalidade em estruturas bidimensionais, irradiando uma pequena porção por vez e resultando em menos dispersão dos raios X e uma imagem de maior qualidade.

No entanto, a geometria do feixe tem limitações, algumas das quais podem ser resolvidas usando TCFC. Uma ampla gama de aplicações, desde a varredura óssea até imagens cardíacas muito rápidas, levou a uma solução tecnológica. Com isso, a evolução da TCFC tem sido diametralmente oposta à da TC Convencional, com preferências por unidades menores e menos onerosas.

Em comparação, os *scanners* TC Convencionais, muitos dos quais pesam entre duas e cinco toneladas, exigem um piso especialmente reforçado ou um grande veículo dedicado (Apesar do fato de que há uma variedade de unidades TC semi-portáteis disponíveis, apenas as unidades mais recentes são compactas o suficiente para serem úteis). Em contrapartida, os equipamentos de TCFC são estruturalmente mais viáveis e projetados para a auto calibração, o que significa que nenhum protocolo é necessário (SARMENT; CHRISTENSEN, 2014).

Inventado pela primeira vez no início da década de 1980, o principal objetivo da TCFC era detectar câncer de pulmão e doenças cardíacas. Desde então, tem sido usado em uma variedade de aplicações, como *C-arms* para radiologia intervencionista, planejamento de tratamento ou dispositivos de posicionamentos radioterápicos. Até o início dos anos 2000, os intensificadores de imagem comumente usados em fluoroscopia e radiologia bidimensional foram adaptados ao TCFC. Recentemente, melhorias significativas foram implementadas, como menos distorção, detectores planares maiores e melhor faixa dinâmica. Nos últimos doze anos, as unidades de TCFC foram usadas para aplicações de cabeça e pescoço na clínica, mas a tecnologia está sendo desenvolvida agora para uso intraoperatório e imagens de extremidades (SARMENT; CHRISTENSEN, 2014).

Frente a crescente utilização da TCFC nas investigações *post-mortem* surgem os problemas da sensibilidade e da especificidade, pois o tratamento médico convencional nem sempre está disponível ou é a melhor opção para todos os casos. Nestes casos, sugerimos que para certas aplicações esqueléticas, sejam utilizadas as técnicas ilo-faciais (SARMENT; CHRISTENSEN, 2014).

Também utilizadas em exames maxilofaciais, especialmente nos estudos comparativos entre os achados ante-mortem e *post-mortem*. Suas excelentes resoluções esqueléticas faciais e dentárias alinhada com a duração mínima dos procedimentos são extremamente vantajosos para o estudo de anomalias, patologias, variações anatômicas e outras lesões (SARMENT; CHRISTENSEN, 2014).



## RECISATEC – REVISTA CIENTÍFICA SAÚDE E TECNOLOGIA ISSN 2763-8405

A TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA CONE BEAM E AS CIÊNCIAS RADIOLÓGICAS LEGAIS NO BRASIL  
Wendell da Luz Silva, Richard Siqueira Dias, Clayton Sidney de Almeida Vergara, Antonio Silvestre Figueiredo dos Santos

A TCFC tem se mostrado útil na geração de imagens intrabucais e panorâmicas suficientemente semelhantes às radiografias odontológicas convencionais para garantir seu uso na estimativa de idade, facilitação de aproximações, e identificação de traumas, assim como, para identificar fraturas e posicionar placas de fixação no intraoperatório (SARMENT; CHRISTENSEN, 2014).

As vantagens práticas mais importantes da TCFC em aplicações de defesa são: tamanho, portabilidade e custo. Uma imagem *post-mortem* carece de uma ampla gama de aplicações ou a necessidade de mitigação de movimento da TC Convencional. Como resultado, esses sistemas podem ser mais complexos do que o necessário para a previsão. Apesar de sua capacidade de aquisição de tecnologias médicas nos últimos anos, o custo ainda é frequentemente citado como uma barreira significativa ao acesso à TC por parte de institutos e departamentos médicos-legais no país. A relativa economia de custos da TCFC em relação à TC Convencional pode tornar a aquisição mais viável para um número crescente de laboratórios de pesquisa (SARMENT; CHRISTENSEN, 2014; SANTOS; DIAS; SILVA, 2021).

É cada vez mais comum que as investigações criminais ocorram fora dos laboratórios e necrotérios tradicionais. Um exemplo é o estabelecimento de necrotérios de campo, que são usados em investigações externas de fatalidades em massa. O tamanho pequeno e a natureza portátil da Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico o tornam ideal para uso no local do fato. O equipamento pode ser transportado em um veículo pequeno e facilmente posicionado em um local como um carro, permitindo que seja usado em praticamente qualquer instalação nivelada temporária. De certa forma, esse método de transportar um equipamento radionizante portátil ao campo ou acampamento médico para o atendimento emergencial, já foi utilizado na Primeira Guerra Mundial (1914-1918) por Marie Curie (1867-1934), fornecendo serviços de diagnóstico em Radiologia de Combate (SARMENT; CHRISTENSEN, 2014).

### Softwares TC (Cone Beam)

**DentalSlice** - É um *software* para visualização de imagens tomográficas muito utilizado por cirurgiões-dentistas, porém há necessidade de importação das imagens originais do tomógrafo e sua transformação em um ambiente virtual para que as imagens possam ser analisadas. Com as imagens em *Digital Imaging and Communications in Medicine* (DICOM) convertidas em um arquivo *DentalSlice*, o programa tem como ferramentas a possibilidade de simulação de implantes; visualização em renderização multiplanar; visualização dos cortes transversais e panorâmico; reconstrução em 3D; demarcar o canal mandibular, editar a curva panorâmica; medição angulares e distâncias; linhas de referências, tornar dados anônimos; gravar em CD. O programa encontra-se disponível pelo fornecedor *Bioparts* tamanho do arquivo 1.4 KB, para *download* gratuito (WANZELER, 2015).

**CS 3D Imaging Software** - *CS 3D Imaging Software* Trabalha com imagens de TC formato DICOM e possibilita a geração de laudos em tamanho real (1:1). Tem como características de acordo



## RECISATEC – REVISTA CIENTÍFICA SAÚDE E TECNOLOGIA ISSN 2763-8405

A TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA CONE BEAM E AS CIÊNCIAS RADIOLÓGICAS LEGAIS NO BRASIL  
Wendell da Luz Silva, Richard Siqueira Dias, Clayton Sidney de Almeida Vergara, Antonio Silvestre Figueiredo dos Santos

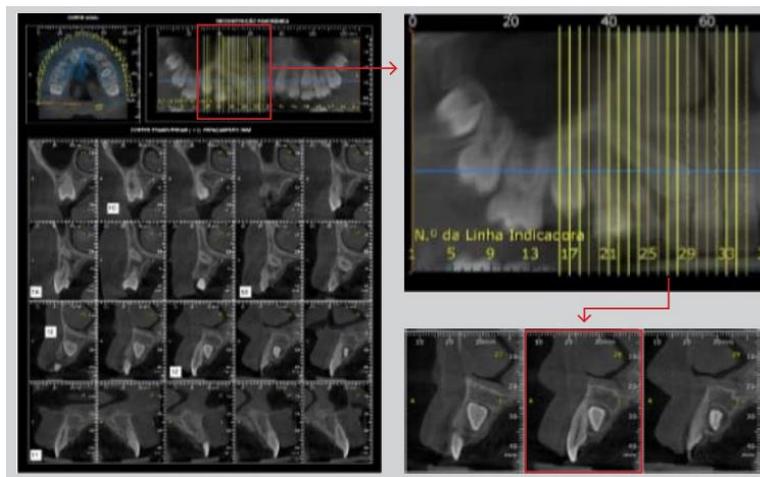
com o fornecedor Kodak 3D *Imaging Software*: reconstrução de imagens panorâmicas, axiais, sagitais, coronais, para-sagitais; reconstrução em 3D; medições de ângulos e distâncias; numeração e indicação de cortes para-axiais sobre as imagens axial e panorâmica; reconstrução multiplanares (MPR); linhas de referências; tornar dados anônimos; simulação de implante; marcação do canal mandibular, possibilidade de gravar em CD. O tamanho do arquivo é de 2,36 KB e é fornecido pela KODAK, mas pode-se encontrar em sites para *download* gratuito (WANZELER, 2015).

***InVivoDental*** - É um *software* de imagem volumétrica projetado especificamente para os dentistas. O programa lê imagens no formato DICOM, as especificações fornecidas pelo fornecedor anatomage são: demarcação do canal mandibular; visualização em cortes panorâmico, axial, sagital, coronal e parassagital; reconstrução em 3D; medições de ângulo e distância; possibilidade de gravar CD; reconstruções multiplanares (MPR); planejamento virtual de implantes; linhas de referências; tornar dos dados dos exames anônimos e exportar imagens em JPG, BMP e DICOM. A versão testada foi a 5.0 com tamanho de 1.5 MB. O programa encontra-se disponível para *download* no site (WANZELER, 2015).

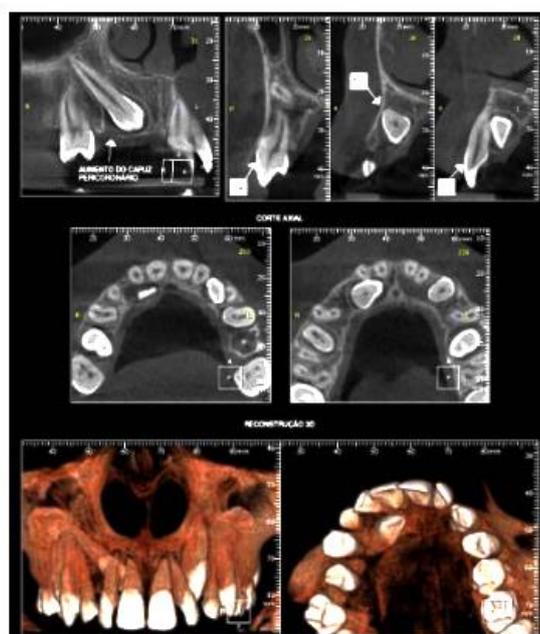
***Radio Memory*** - É líder no sistema de software no segmento de radiologia odontológica, sua atuação e evolução são exclusivas. O programa integra soluções inteligentes do aplicativo, simplificando as atividades das Clínicas de Radiologia Odontológicas e dos Centros de Documentações Odontológicas. Este *software* permite que se analisem imagens no formato DICOM, confecção de laudos e traçados, fornece demarcação do canal mandibular, visualização de cortes axial, sagital, coronal, panorâmico, transversal, transaxial, parassagital, interseccional e cross-sectional reconstrução em 3D, medição de ângulos e distância, possibilidade de gravar em CD, possibilidade de envio PAC's a nuvens específicas de utilização a uma rede integrada com especialistas cadastrados, reconstruções multiplanares, exportação de imagens em arquivos JPG, BMP, DICOM, os acessos podem ser por *web* e *software* IDOC para aplicação em campo.

**RECISATEC – REVISTA CIENTÍFICA SAÚDE E TECNOLOGIA**  
**ISSN 2763-8405**

A TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA CONE BEAM E AS CIÊNCIAS RADIOLÓGICAS LEGAIS NO BRASIL  
Wendell da Luz Silva, Richard Siqueira Dias, Clayton Sidney de Almeida Vergara, Antonio Silvestre Figueiredo dos Santos



**Figura 01.** Imagem reconstruída a partir de algoritmos. **Fonte:** banco de dados próprio.



**Figura 02.** Imagens do *template* com corte axial e coronal com linhas indicadoras. **Fonte:** Banco de dados pessoais.

É possível observar que a Tomografia Computadorizada Feixe Cônico (TCFC) oferece uma análise mais minuciosa e com mensuração precisa de áreas anatômicas do indivíduo em comparação a outras imagens radiográficas utilizadas nos exames maxilofaciais. A construção de imagens em cortes Axial, Coronal, Sagital finalizando com a reconstrução 3D possibilita informações indispensáveis para métodos de identificação *post-mortem*. Com tudo, as imagens digitais podem ser impressas e utilizadas em *software* de compartilhamento digital para métodos de comparação com imagem ante-mortem e *post-mortem*. Em momentos de identificação de corpos em acidentes em



## RECISATEC – REVISTA CIENTÍFICA SAÚDE E TECNOLOGIA ISSN 2763-8405

A TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA CONE BEAM E AS CIÊNCIAS RADIOLÓGICAS LEGAIS NO BRASIL  
Wendell da Luz Silva, Richard Siqueira Dias, Clayton Sidney de Almeida Vergara, Antonio Silvestre Figueiredo dos Santos

massa pode ser no futuro um equipamento de grande valor no resultado de operação com agilidade e rapidez para resultados de identificação sem a presença do método invasivo.

### Equipamentos de TCCB com utilidades para *Post-mortem*

O *xCAT IQ* é um equipamento com fabricação americana que tem por finalidade facilitar na agilidade, resultado e menor dose de exposição com qualidade no resultado. Possibilita uma varredura do crânio, face e cervical em pouco tempo, fornecendo informações reais no momento pós-exposição, permitindo o rápido compartilhamento de imagens para análise e avaliação no método digital. Podendo ser utilizado em UTI tem sua utilização e adaptação na radiologia forense na confecção de imagens *post-mortem* em laboratório de análises radiográficas.



**Figura 03.** *xCAT IQ* (XORAN, 2022).



**Figura 04.** Utilização múltipla do *xCAT IQ* em todo o hospital (XORAN, 2022)

Este é um equipamento utilizado no Brasil por diversas clínicas de radiologia odontológica, capturando imagens *ante-mortem* utilizadas para diversos tratamentos no complexo maxilofacial. Seu tempo de exposição de radiação para o paciente é de 14 segundos.



## RECISATEC – REVISTA CIENTÍFICA SAÚDE E TECNOLOGIA ISSN 2763-8405

A TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA CONE BEAM E AS CIÊNCIAS RADIOLÓGICAS LEGAIS NO BRASIL  
Wendell da Luz Silva, Richard Siqueira Dias, Clayton Sidney de Almeida Vergara, Antonio Silvestre Figueiredo dos Santos



Figura 5. ICAT NEXT (XORAN,2022)

### Protocolos para o uso da TCFC na *Virdentopsy*

A *Virdentopsy* é uma interação de três termos, "virtuais", "dentária" e "autópsia" conhecida como um método tribido na radiologia forense. A TCCB/TCFC sendo um dos passos da *Virdentopsy* permite ao processo de análise cadavérica a identificação de pequenas mensurações da região cabeça e pescoço (crânio, face e cervical) com as imagens produzidas de cortes axiais, coronais e sagitais acopladas com as imagens de reconstrução em 3D (SANTOS; DIAS; SILVA, 2022).

As sucessões sugeridas para um bom resultado são:

- 1 - Todos os cadáveres devem ser analisados considerando todos os estados de decomposição, putrefação, esqueletização e ou carbonização;
- 2 - O processo deve ter a documentação de fotogrametria e fotografar desde o início do posicionamento do cadáver, para emissão da TCFC, até confecção da imagem digital;
- 3 - As Imagens de Panorâmica e TCFC, só devem ser realizadas respeitando o estado de decomposição do cadáver, sendo os primeiros passos no processo de decomposição antes da putrefação ou no estado de esqueletização aceitáveis para essa aquisição;
- 4 - Quando o cadáver estiver em estado de decomposição, com morte de 24h até 48h, ainda é possível realizar a captura de imagens de TCFC repetindo algumas técnicas de posicionamentos *ante-mortem*;
- 5 - Quando o cadáver estiver em fase de putrefação e carbonização, utilizar o "saco cobertura para óbito" para realização do exame de preferência em posição decúbito dorsal ou em sedestação, com o equipamento modelo TCFC;
- 6 - Quando o cadáver estiver em estado de esqueletização, utilizar armação de arame adaptada para suporte tripé fixando o crânio e face do cadáver em posição anatômica na TCFC;
- 7 - As imagens produzidas devem manter o melhor padrão de montagem de *templates* respeitando o modelo de utilização *ante-mortem* para comparação com os *post-mortem*;



## RECISATEC – REVISTA CIENTÍFICA SAÚDE E TECNOLOGIA

### ISSN 2763-8405

A TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA CONE BEAM E AS CIÊNCIAS RADIOLÓGICAS LEGAIS NO BRASIL  
Wendell da Luz Silva, Richard Siqueira Dias, Clayton Sidney de Almeida Vergara, Antonio Silvestre Figueiredo dos Santos

8 - Os arquivos digitais originais devem estar em formato DICOM para garantir a qualidade das imagens originais no futuro;

9 - As imagens de reconstrução e dos cortes devem estar salvas em formato DICOM em plataforma de nuvem ou em *software* digital que permita o acesso a distância para análise do material coletado; projeto *Viridentopsy* foi inaugurado em 2020, durante a pandemia de COVID-19, para permitir o correto processamento de restos humanos por meio da coleta de dados dentinários de dentes e maxilares, que foram então transmitidos a odontologistas forenses remotamente para uma opinião especializada para obter um perfil genético dos restos humanos não identificados. A biografia odontológica *post-mortem* é primordial para estreitar a busca por pessoas desaparecidas compatíveis, mas requer conhecimento e experiência dos odontologistas forenses.

O processo de *Viridentopsy* usa imagens radiográficas (raios-X periapicais, tomografia computadorizada, panorâmicas), fotos 2D/3D e gravação de vídeo, documentação de fotogrametria, digitalização 3D e transmissão ao vivo sempre que possível. Este termo registrado foi criado pela fusão dos termos “virtual” e “autópsia odontológica”, mas sem benefícios comerciais. O processo proposto combina temas de pesquisa no campo dos direitos dos familiares dos falecidos e serviços de odontologia forense humanitária. A intenção é acelerar o processo de identificação humana *post-mortem*, estimativa da idade dos vivos, análise de imagens panorâmicas de raios-X, TCFC, periapicais e, ser uma ferramenta educacional para treinamento remoto em odontologia forense e anatomia de crânios (SANTOS; DIAS; SILVA, 2022).

### Objetivo Geral e Específico

O objetivo do presente estudo é investigar as atuais técnicas e ferramentas desenvolvidas e viabilizadas para o uso clínico-investigativo através da Tomografia Computadorizada Cone Beam - TCCB, também conhecida como Tomografia Computadorizada Feixe Cone- TCFC, na Identificação Forense e análises médica-radiológicas em processos judiciais ou criminais.

### Justificativa

A TCFC tem se mostrado útil na geração de imagens intrabucais e panorâmicas suficientemente semelhantes às radiografias odontológicas convencionais para garantir seu uso na estimativa de idade, facilitação de aproximações, e identificação de traumas, assim como, para identificar fraturas e posicionar placas de fixação no intraoperatório (SARMENT; CHRISTENSEN, 2014).

### Problema

O desenvolvimento das técnicas de *Virtopsy*, tanto as de investigação interna quanto as de investigação externa (SANTOS; DIAS; SILVA, 2022), fez surgir alguns questionamentos quanto à sensibilidade, especificidade e acurácia dos métodos, tais como: quais as técnicas mais adequadas



## RECISATEC – REVISTA CIENTÍFICA SAÚDE E TECNOLOGIA ISSN 2763-8405

A TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA CONE BEAM E AS CIÊNCIAS RADIOLÓGICAS LEGAIS NO BRASIL  
Wendell da Luz Silva, Richard Siqueira Dias, Clayton Sidney de Almeida Vergara, Antonio Silvestre Figueiredo dos Santos

para se determinar o instrumento utilizado em caso de lesões corto-contundente, mantendo os parâmetros ideais de qualidade dos exames; qual o parâmetro para se ponderar as limitações dos métodos de imagem em relação às alterações teciduais acidentais; quais os melhores *softwares* para o adequado processamento das imagens e dinamização no compartilhamento dos dados; e, quais os limites da renderização em Tomografia Computadorizada por Feixe Cônico (TCFC) nos casos de trauma; além disso, quais as melhores configurações de relatórios para descrição e diagnósticos por imagem (FOLIO, 2010).

### METODOLOGIA

A fim de atender ao objetivo proposto, fez-se uma revisão utilizando a base de dados Scielo e PubMed no país que envolve a Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico nos últimos dez anos. Três artigos foram encontrados no PubMed e quinze na Scielo, em que se observaram a utilização das técnicas de diagnóstico por imagem. Mais informações sobre a metodologia são urgentes para o fomento e legitimidade da técnica investigativa às Ciências Radiológicas Legais no Brasil.

### DISCUSSÃO

Boas práticas baseadas na segurança do paciente são exaustivamente discutidas e publicadas através de recomendações e campanhas. Faz-se necessária, portanto, a conscientização sobre a responsabilidade na indicação destes exames pelos cirurgiões-dentistas, alertando-os sobre o papel que assumem a cada exame realizado e/ou solicitado, que tragam efetivos benefícios aos pacientes (WANZELER, 2015).

O advento da Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico representa o desenvolvimento de um tomógrafo relativamente pequeno e de menor custo, especialmente indicado para a região dentomaxilofacial. O desenvolvimento desta nova tecnologia está provado à Odontologia e a reprodução da imagem tridimensional dos tecidos mineralizados maxilofaciais, com mínima distorção e dose de radiação significativamente reduzida em comparação à TC convencional (FARMAN, 2002).

### CONCLUSÃO

A TCFC vem mostrando alta relevância sobre a eficácia, sensibilidade e acurácia, nos estudos e diagnósticos forenses, porém existem muitas discussões quanto a sua utilização pela ausência de precisão em tecidos moles, sendo indispensável nas partes ósseas e dentárias. De certa forma, o método carece de mais avanços em *softwares* e filtros de alta resolução, especialmente nos casos de placas de metais cirúrgicos (Ortognáticas) endodontia, projétil de arma de fogo (pérfuro-contundente) e, outros materiais que causam artefatos nas imagens, esses artefatos metálicos deve-se elevado número atômico dos metais, que atenuam os raios X, sendo assim, a falta de qualidade imagiológica resulta em dúvidas das partes anatômicas a serem diagnosticadas, tanto *ante-mortem* quanto no *post-mortem*.

## RECISATEC – REVISTA CIENTÍFICA SAÚDE E TECNOLOGIA ISSN 2763-8405

A TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA CONE BEAM E AS CIÊNCIAS RADIOLÓGICAS LEGAIS NO BRASIL  
Wendell da Luz Silva, Richard Siqueira Dias, Clayton Sidney de Almeida Vergara, Antonio Silvestre Figueiredo dos Santos

O uso de filtros especiais e *softwares* com ferramentas melhorando ainda mais sua resolução seria um grande passo nessa evolução da TCFC, diminuindo as desvantagens nos laudos com incertezas patológicas. Na contramão da problemática, faz-se à necessidade do desenvolvimento de novas reflexões e protocolos clínico-forenses que diminuam as discrepâncias.

### REFERÊNCIAS

AL-RAWI, W.; JACOBS, R.; HASSAN, B. *et al.* Evaluation of web-based instruction for anatomical interpretation in maxillofacial cone beam computed tomography. **Dentomaxillofac Radiol.**, v. 36, n. 8, p. 459-64, 2007.

BARRA, F. R.; BARRA, R. R.; SOBRINHO, A. B. Freeware medical image viewers: can we rely only on them? **Radiol Bras.**, v. 43, n. 5, p. 313-8, 2010.

BONTRAGER, K. L.; LAMPIGNANO, J. P. **Tratado de Técnica Radiológica e Anatomia Associada.** Tradução: Alcir Costa Fernandes, Douglas Omena Futuro, Fabiana Pinzetta). 8ª edição. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

DUARTE, H. E. M.; ARAÚJO, C. C. M. Digital systems in Dentomaxillofacial Radiology: new era in Dentistry? **RBO**, v. 65, n. 1, p. 42-7, 2008.

FARMAN, A. G. Raising standards: digital interoperability and DICOM. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.**, v. 99, p. 525-6, 2005.

FARMAN, A. G. Use and implication of the DICOM standard in dentistry. **Dent. Clin. Am.**, v. 46, p. 565-73, 2002.

FOLIO, Les R. **Combat Radiology: Diagnostic Imaging of Blast and Ballistic Injuries.** New York: Springer, 2010.

GÁLVEZ, M. M. Algunos hitos históricos en el desarrollo del diagnóstico médico por imágenes. **Revista Médica Clínica**, Las Condes, v. 24, n. 1, p. 5-13, 2013.

GOTFREDSEN, E.; WENZEL, A. Integration of multiple direct digital imaging sources in a picture archiving and communication system (PACS). **Dentomaxillofac. Radiol**, v. 32, p. 337-42, 2003.

HASSAN, B.; JACOBS, R.; SCARFE, W. *et al.* A web-based instruction module for interpretation of craniofacial cone beam CT anatomy. **Dentomaxillofac. Radiol.**, v. 36, n. 6, p. 348-55, 2007.

JUNG, R. E. *et al.* Computer Technology Applications in Surgical Implant Dentistry: A systematic review. **The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants**, v. 24, p. 92-109, 2009.

MOREIRA, A.; DURÃO, A. R.; CORREIA, A. Aplicação da norma DICOM em Medicina Dentária. **Rev Port Estomatol Med Dent Cir Maxilofac.**, v. 53, n. 2, p. 117-22, 2012.

NOBRE, L. F.; WANGENHEIM, A. V. Free software: an option for radiologists? **Radiol Bras.**, v. 43, n. 5, p. IX-X, 2010.

RUBIO SERRANO, M.; ALBALAT ESTELA, S.; PENARROCHA DIAGO, M. *et al.* Software applied to oral implantology: update. **Med Oral Patol Oral Cir Bucal.**, v. 13, p. E661-5, 2008.



## RECISATEC – REVISTA CIENTÍFICA SAÚDE E TECNOLOGIA ISSN 2763-8405

A TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA CONE BEAM E AS CIÊNCIAS RADIOLÓGICAS LEGAIS NO BRASIL  
Wendell da Luz Silva, Richard Siqueira Dias, Clayton Sidney de Almeida Vergara, Antonio Silvestre Figueiredo dos Santos

SANTOS, A. S. F dos; DIAS, R. S.; SILVA, W. da L. Protocolos de imagem para o serviço de necropsia em tempo de emergência pandêmica minimizando o contágio de agentes governamentais especialistas em SARS-CoV-2. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, [S. l.], v. 10, n. 6, p. e28810615860, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i6.15860. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/15860>. Acesso em: 27 mar. 2022.

SANTOS, A. S. F.; DIAS, R. S.; SILVA, W. L. The Birth of Legal Radiological Sciences in Brazil. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 11, n. 2, p. e59811226050, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i2.26050. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/26050>. Acesso em: 24 mar. 2022.

SARMENT, D. P.; CHRISTENSEN, A. M. The use of cone beam computed tomography in forensic radiology. **Jornal de Radiologia Forense e Imagem**, v. 2, n. 4, p. 173-181, 2014.

THALI, Michael J.; DIRNHOFER, Richard; VOCK, Peter. **The virtopsy approach: 3D Optical and Radiological Scanning and Reconstruction in Forensic Medicine**. Estados Unidos da América: CRC Press, 2009.

WANZELER, A. M. V. Análise dos softwares gratuitos para tomografia computadorizada de feixe cônico de interesse aos cirurgiões-dentistas. **Rev. bras. odontol.**, Rio de Janeiro, v. 72, n. 1/2, p. 51-5, jan./jun. 2015.