

TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA APLICADA A ODONTOLOGIA LEGAL

COMPUTED TOMOGRAPHY APPLIED TO LEGAL DENTISTRY

Jesse Oliveira Alves ¹
Júlia Ramos Barbosa ²
Márcio Cruz dos Santos Sobrinho ³
Marley Caroline Ramos Alcantara ⁴
Rebeca Ester dos Santos Boaventura Silva ⁵
Lorena Stéfani Santana Rocha Silva ⁶
Alana de Cassia Silva Azevedo ⁷

- ¹ Acadêmica de Odontologia da UNEF. Feira de Santana, Bahia- jessealves15@hotmail.com
² Acadêmica de Odontologia da UNEF. Feira de Santana, Bahia- juliaaramosbarbosa@gmail.com
³ Acadêmica de Odontologia da UNEF. Feira de Santana, Bahia- lorena_stefani@outlook.com
⁴ Acadêmico de odontologia da UNEF. Feira de Santana, Bahia- marciocruz616@gmail.com
⁵ Acadêmica de Odontologia da UNEF. Feira de Santana, Bahia- marleycarol@hotmail.com
⁶ Acadêmica de Odontologia da UNEF. Feira de Santana, Bahia- ester_boaventura15@hotmail.com
⁷ Docente do curso de odontologia da UNEF- Feira de Santana, Bahia- alana.odonto@gmail.com

RESUMO

Introdução: A análise de tomografias computadorizadas (TC) pós-morte para investigações forenses tornou-se rotineira, sendo a comparação de dados ante-morte e post-morte um método eficaz, rápido e econômico para a identificação humana em odontologia legal. **Objetivo:** Apresentar as aplicações da tomografia computadorizada no âmbito da Odontologia legal. **Metodologia:** Revisão de literatura realizada através da análise de nove artigos, publicados entre os anos 2007 e 2020, além de um livro relacionado ao tema. **Revisão de literatura:** A TC é uma ferramenta útil no processo de identificação humana, possuindo inúmeras vantagens sobre a projeção radiográfica tradicional, permitindo isolar regiões anatômicas e produzir modelos em 3D e reconstruções multiplanares. A TCFC é uma variante da TC espiral, usada em aplicações maxilofaciais, com aparelhos mais compactos, de manipulação relativamente simples e menor dose de radiação, porém, a TC multislice é soberana em qualidade e resolução. **Considerações finais:** O uso da TC é efetivo para identificação humana, apresentando como limitação a necessidade da existência de imagens ante-morte advindas das docu-

Palavras-chave: Tomografia computadorizada. Odontologia legal. Antropologia Forense.

ABSTRACT

Introduction: The analysis of post-mortem computed tomography (CT) for forensic investigations has become routine, and the comparison of ante-mortem and

post-mortem data is an effective, fast and economical method for human identification in forensic dentistry. **Objective:** To present the applications of computed tomography in the scope of legal dentistry. **Methodology:** Literature review carried out through the analysis of nine articles, published between 2007 and 2020, in addition to a book related to the theme. **Literature review:** CT is a useful tool in the human identification process, having numerous advantages over traditional radiographic projection, allowing the isolation of anatomical regions and the production of 3D models and multiplanar reconstructions. The CFFC is a variant of the spiral CT, used in maxillofacial applications, with more compact devices, relatively simple handling and less radiation dose, however, the multislice CT is sovereign in quality and resolution. **Final considerations:** The use of CT is effective for human identification, presenting as a limitation the need for the existence of ante-mortem images arising from dental documentation.

Keywords: Computed Tomography. Forensic Dentistry. Forensic Anthropology.

INTRODUÇÃO

Área da Odontologia que auxilia na identificação médico-legal, a Odontologia Legal atua na realização ou complementação de exames específicos relativos à arcada dentária e anexos que, em muitas situações, são os únicos elementos presentes, apresentando evidências dentárias para a identificação humana através da coleta e análise de amostras como saliva, sinais de mordida ou documentação odontológica (LOPES; ACCORSI; CAVALCANTI, 2008).

O exame tomográfico permite reproduzir secções do corpo com fins diagnósticos, sendo um método radiológico constituído por cortes que, quanto mais próximos e finos, resultam em uma imagem com melhor resolução, permitindo a reconstrução tridimensional e a visualização em outros planos, sendo o exame de eleição para o diagnóstico de diversas condições relacionadas ao complexo bucomaxilofacial (RODRIGUES; VITRAL, 2007).

A tomografia computadorizada pós-morte tem sido mundialmente utilizada há mais de quinze anos, porém, no Brasil a técnica tomográfica aplicada para fins de identificação apenas passou a ser empregada a partir do ano de 2013 (ZERBINI et al., 2014).

A análise de tomografias computadorizadas (TC) pós-morte para investigações forenses tornou-se um método rotineiro, especialmente para identificação através da avaliação de características biológicas, como sexo e idade, realizando exames pós-morte não invasivos, como virtópsia, bem como para determinar se trata-se da espécie humana ou não e para detectar e localizar corpos

estranhos, como projéteis e seus caminhos de ferida, sendo capaz de permitir a observação da anatomia, objetos e trajetórias com todos os detalhes, sem depender da projeção de ângulos (SARMENT; CHRISTENSEN, 2014).

A comparação de dados ante-mortem e post-mortem é um método eficaz, rápido e econômico para a identificação humana em odontologia legal, permitindo a observação de peculiaridades anatômicas, terapêuticas e/ou iatrogênicas. Assim, o crescente uso e disponibilidade da tomografia computadorizada para fins odontológicos proporciona uma excelente riqueza de detalhes úteis para individualização (CASTRO et al., 2020).

Diante da grande importância da tomografia computadorizada na esfera forense, o presente artigo objetiva, através da revisão de literatura, apresentar as aplicações da tomografia computadorizada no âmbito da Odontologia legal.

METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão de literatura realizada através da análise de artigos indexados nas bases de dados Scielo, PubMed e Google acadêmico, publicados entre os anos 2007 e 2020, sendo cinco deles em inglês, três em português e um em alemão, além de um livro sobre a utilização da tomografia computadorizada aplicada à Odontologia legal, abordando aspectos inerentes às aplicações desta modalidade de imagem. Para a busca dos artigos foram utilizados os seguintes descritores: tomografia computadorizada, Odontologia legal e antropologia forense. Os critérios de inclusão envolveram trabalhos baseados na literatura anterior, levando em consideração a compatibilidade em relação a metodologia e estrutura dos estudos, e que foram publicados no período dos últimos treze anos. Nas bases de dados consultadas foram encontrados 22 artigos, porém, devido aos critérios de inclusão citados, apenas nove foram utilizados.

REVISÃO DE LITERATURA

A tomografia computadorizada (TC) é uma ferramenta útil no processo de identificação humana, possuindo inúmeras vantagens quando comparada a projeção radiográfica tradicional. Apresenta sobreposição, alongamento e encurtamento de imagens insignificantes e recurso de medição de mudanças muito pequenas na

densidade. Além disso, possui como vantagens a segmentação e fácil manipulação de imagens, qualidade aprimorada com excelente escala de cores e transparência, bem como informações sobre medição de volume e área, angulação e medições lineares. Com a imagem de TC ante-mortem a imagem post-mortem pode ser criada considerando que os pontos craniométricos podem ser precisamente localizados e as medições podem ser realizadas com precisão (JAWAID et al., 2016).

Ademais, a lâmina apresenta uma descrição completa do protocolo radiológico, contendo a angulação, orientação do paciente, espessura do corte, tempo de exposição, quilovoltagem e tamanho do campo visual. Dentre outras informações relevantes, o filme também exibe o nome, o sexo e a idade do paciente, o nome do hospital e do profissional solicitante e o tipo de scanner usado. Individualmente, as lâminas indicam a espessura e o plano de cada corte (CARVALHO et al., 2009).

Apesar da imagem da tomografia computadorizada apresentar alta definição, o elevado custo de aquisição do aparelho limita a aplicação da técnica no contexto forense, especialmente considerando-se a situação do Brasil, que enfrenta o desprovimento de recursos para a maioria dos Institutos Médico Legais (IMLs) (MUSSE et al., 2011).

O diagnóstico por imagem realizado através da TC permite transformar os dados originais em planos bi e tridimensionais, partindo de diferentes projeções e incidências. Além disso, permite isolar regiões anatômicas, apresentando precisão geométrica, com possibilidade de desarticular imagens no computador e produzir modelos em 3D e reconstruções multiplanares, sendo uma ferramenta confiável e precisa na craniometria, por possibilitar a obtenção de informações suficientes com relação ao tamanho e a forma (LOPES; ACCORSI; CAVALCANTI, 2008).

A tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) é uma variante da TC espiral que permite a obtenção da imagem através de escaneamento único e com uma exposição reduzida do paciente à radiação, sendo comumente usada em aplicações maxilofaciais, tais como na implantodontia, além de estar cada vez mais presente nas práticas de otorrinolaringologia para imagem de seios e em clínicas de alergia para diagnóstico clínico de doenças sinusais, além de cirurgias, como cirurgias de base de crânio (SARMENT; CHRISTENSEN, 2014; SALZEDAS et al., 2015).

Estes exemplos destacam a expansão do escopo de aplicações da TCFC clínica, indicando que as imagens ante-mortem serão cada vez mais acessíveis e sugerindo que a gama de aplicações pode em breve incluir mais comumente imagens post-mortem e aplicações forenses (SARMENT; CHRISTENSEN, 2014).

Os aparelhos de TCFC são de manipulação relativamente simples, apresentam baixa dose de radiação e são mais compactos, podendo ser instalados no consultório. Porém, apesar da evolução, as TCFC ainda produzem imagens com ruídos e definição inferior às imagens produzidas por tomógrafos multi slice, o que limita seu uso na área da antropometria. Atualmente, a TC multislice é soberana em termos de qualidade e resolução de imagem, acurácia e confiabilidade quantitativa dos dados das imagens (LOPES; ACCORSI; CAVALCANTI, 2008).

A TCFC é produzida por um aparelho de menor tamanho e custo, sendo indicada principalmente para região de cabeça e pescoço, gerando imagens intraorais e panorâmicas com eficácia para garantir seu uso em identificações dentais forenses, estimativa da idade, reconstruções faciais e na identificação do trauma. Apesar de possuir aplicações forenses através da identificação com base nas características dentárias e dos seios da face, a TCFC acomoda apenas imagens cranianas e de extremidades, não permitindo imagens de corpo todo. Além disso, devido à dispersão, uso limitado de radiação e contraste de tecido mole, o uso da TCFC é limitado comparado a TC espiral (SARMENT; CHRISTENSEN, 2014).

As principais vantagens da TCFC na prática forense incluem tamanho, portabilidade e custo. O tamanho pequeno e a natureza de transporte do TCFC torna-o ideal para uso em campo. A máquina pode ser facilmente posicionada no local, apresentando calibração automática, dispensando protocolos de instalação. Por sua vez, os tomógrafos espirais são grandes, quando movidos exigem recalibração avançada e ajuste das partes internas por técnicos altamente treinados. O TCFC também apresenta como vantagens a alta resolução espacial para imagem esquelética (usa telas planas que produzem imagens isotrópicas de sub-milímetro), resultados rápidos (leva cerca de vinte segundos), doses de radiação significativamente menores que a TC espiral e são autoprotetidos contra a radiação e de simples operação (SARMENT; CHRISTENSEN, 2014).

Apesar da TC post mortem ainda não poder ser utilizada em substituição da autópsia convencional, sua aplicação tem revelado ser um mecanismo útil na determinação da causa da morte e traumas sofridos, permitindo localizar agentes

lesivos alojados, comparar exames ante e post mortem para identificação de cadáveres, identificação de possíveis armas, reconstrução facial e manuseio de peças reconstruídas por meio da computação (DIAS; SOUZA; CARNEIRO, 2016).

- **Virtópsia**

O objetivo da "virtópsia" é utilizar a tecnologia de imagem moderna para otimizar a autópsia clássica. Os benefícios da virtópsia incluem documentação 3D objetiva e em escala real, independente do examinador, apresentando uma abordagem minimamente invasiva. A virtópsia é uma opção nos casos em que autópsia é rejeitada por membros da família ou por razões religiosas. Também é adequado como uma rápida ferramenta de identificação e exames em desastres de grande escala. As descobertas forenses podem ser pré-enviadas para promotores e tribunais em 3D e sem imagens sangrentas (THALI, 2011).

Ao contrário das espécimes de autópsia, que são de difícil armazenamento, os dados adquiridos digitalmente podem ser consultados sempre que necessário. Enquanto o corpo não pode ser remontado após uma autópsia invasiva, o que impede que outros patologistas forenses iniciem uma análise inteiramente separada, autópsias virtuais podem ser executadas quantas vezes forem necessárias. O uso de imagem de corpo inteiro antes da autópsia convencional, para amplos exames sistêmicos, também podem reduzir o total tempo de procedimento, além de poder revelar descobertas que podem escapar mesmo a observação mais cuidadosa, por se tratar de um banco de dados asséptico que permitirá uma reavaliação posterior. Porém, as imagens pós-morte utilizadas em autópsias virtuais não fornecem documentação da cor do corpo e ainda permanecem apenas como um auxílio na prática forense, e que nem sempre está disponível, não substituindo os procedimentos de autópsia convencionais (POMARA et al., 2009).

- **Análise radiográfica do seio frontal**

A técnica de avaliação do padrão dos seios frontais para identificação pessoal em antropologia forense já é bem estabelecida. Variações em forma, tamanho, bordas externas, simetria, e a presença e número de células e septos são avaliadas através da comparação de radiografias e tomografias ante-mortem e post-mortem (CARVALHO et al., 2009).

Normalmente existem dois seios frontais, localizados na parte posterior dos arcos superciliares, entre a face externa e interna do osso frontal. As características anatômicas do seio frontal incluem a presença de septo, que tem a tendência de se desviar da linha média. O significado de seio frontal na determinação do sexo forense reside na sua padronização. Dois seios nunca podem ser iguais, mesmo em gêmeos, semelhante ao que ocorre com as impressões digitais. O seio frontal apresenta diferenças bastante evidentes nos padrões entre homens e mulheres, sendo maior no sexo masculino, principalmente em razão da composição genética, independentemente de outros fatores como diferença no estado nutricional, alterações hormonais e o mudanças musculares (JAWAID et al., 2016).

- **TCFC na estimativa de idade**

Existem vários métodos para estimar a idade usando os dentes, sendo o mais preciso o da análise da aposição da dentina, que é um processo contínuo, associado à idade, alterando o tamanho da câmara pulpar. Pode ser afetado por condições patológicas como a cárie. Vários métodos têm sido adotados a fim de avaliar o volume da câmara pulpar e aposição de dentina secundária, dentre eles secções transversais dos dentes e radiografias panorâmicas e periapicais. A grande desvantagem das radiografias é que elas são projeções bidimensionais e não dão informações sobre o volume, que é uma entidade tridimensional, necessitando da análise bucal. Desta forma, a tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) é um dos métodos mais confiáveis para esse fim (JAWAID et al., 2016).

- **TCFC na reconstrução facial**

Os detalhes dos tecidos moles podem ser obtidos no esqueleto do cadáver. Este método de regeneração do rosto da pessoa morta é conhecido como o reconstrução facial. A fim de obter detalhes precisos, vários métodos foram introduzidos, sendo a TCFC um dos métodos mais confiáveis para tal. Os detalhes fornecidos pela TCFC são detalhes muito finos. Com a ajuda de tais detalhes finos e computador a face pré-morte do software da pessoa pode ser recriada. A tomografia computadorizada de feixe cônico comumente usada em odontologia que pode produzir maior resolução na digitalização do crânio enquanto produzindo níveis mais baixos de

radiação. Vários estudos estão sendo realizada para aumentar ainda mais a utilização de TCFC neste campo (JAWAID et al., 2016).

Em Odontologia Legal, a reconstrução em 3D permite uma melhor visualização dos pontos antropométricos. A escala de transparência facilita a localização de determinados pontos craniométricos. Além disso, pode-se facilmente realizar movimentos de translação ou rotação na imagem, alterar o zoom, ou até segmentar áreas que não serão avaliadas ou que interferem na visualização do local de interesse (LOPES; ACCORSI; CAVALCANTI, 2008).

De forma geral, existem diversas técnicas radiográficas que podem ser adotadas a fim de auxiliar na identificação humana, permitindo determinar desde o gênero até a idade e o grupo étnico. Em contrapartida, a utilização destas técnicas necessita da existência de arquivos anteriores que permitam realizar uma comparação, evidenciando a importância do arquivamento dos exames de imagem obtidos durante o tratamento odontológico (CARVALHO et al., 2009).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de tomografias computadorizadas para a identificação humana através da Odontologia legal tem mostrado-se bastante efetiva, porém ainda apresenta como limitação a necessidade da existência de imagens ante-mortem, provenientes das documentações odontológicas, para que seja realizado o confronto e identificação positiva. Enfatiza-se, então, a crucialidade da manutenção dessas informações por parte dos profissionais. Ademais, a utilização desta ferramenta para realização da virtópsia, apesar de não substituir a autópsia convencional, constitui-se como um aparato auxiliar de grande valia, permitindo consultar e manipular as imagens sempre que necessário. O uso da TCFC apresenta diversas vantagens, apesar da qualidade de imagens inferior a da TC espiral, sendo ideal para uso em campo, em casos de desastres em massa, devido a seu rápido resultado, menor dose de radiação e custo, tamanho compacto e fácil transporte e manutenção.

REFERÊNCIAS

- CARVALHO, Suzana Papile Maciel et al. A utilização de imagens na identificação humana em odontologia legal. **Radiologia Brasileira**, v. 42, n. 2, p. 125-130, 2009.
- CASTRO, Alexandre Gonçalves Barbosa et al. Identificação odontolegal por meio de tomografia Computadorizada para planejamento de implantes – Relato de Caso pericial. **Revista Brasileira de Odontologia Legal- RBOL**, v. 7, n.2, p. 112-121, 2020.
- DIAS, M. G.; SOUZA, J. A.; CARNEIRO, C. C. Tomografia Computadorizada de crânio em perícias criminais: uma grande aliada. **Revista Brasileira de Ciências Criminais**, v. 5, n. 3, p. 14-21, 2016.
- JAWAID, Moazzam et al. Maxillofacial Imaging in Forensic Science: A Newer Approach. **International Journal of Contemporary Medical Research**, v. 3, n. 8, p. 2491-2495, 2016.
- LOPES, Patrícia Medeiros Loureiro; ACCORSI, Maurício Adriano de Olivério; CAVALCANTI, Marcelo de Gusmão Paraíso. **Diagnóstico por imagem na Odontologia Legal**. In: Prof. Dr. Marcelo de Gusmão Paraíso Cavalcanti. (Org.). **Diagnóstico por Imagem da Face**. Artes Médicas: São Paulo, 2008, v. 2, p. 385-392.
- MUSSE, Jamilly de Oliveira et al. Importância pericial das radiografias panorâmicas e da análise odontológica para identificação humana: relato de caso. **Revista de Odontologia da UNESP**, Araraquara, v. 40, n. 2, p. 108-111, 2011.
- POMARA, C. et al. Virtopsy versus digital autopsy: virtuous autopsy. **Radiologia Médica**, v. 112, p. 1367–1382, 2009.
- RODRIGUES, Andréia Fialho; VITRAL, Robert Willer Farinazzo. Aplicações da Tomografia Computadorizada na Odontologia. **Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada**, v. 7, n. 3, p. 317-324, 2007.
- SALZEDAS, Leda Maria Pescinin et al. Uso de tomografia computadorizada por feixe cônico no Serviço de Radiologia Odontológica da FOA-UNESP: recurso no diagnóstico de fraturas do complexo Bucomaxilofacial. **Arch Health Invest**, v. 4, n.2, p. 17-24, 2015.
- SARMENT, David P.; CHRISTENSEN, Angi M. The use of conebeam computed tomography in forensic radiology. **Journal of Forensic Radiology and Imaging**, v. 2, n. 4, p. 173-181, 2014.
- THALI, Michael. Virtuelle Autopsie (Virtopsy) in der Forensik. **Der Pathologe**, v. 32, Suppl, p. 292–295, 2011.
- ZERBINI, Talita et al. Differences between postmortem computed tomography and conventional autopsy in a stabbing murder case. **Clinics**, v. 69, n. 10, p. 683-687, dez. 2014.