



**MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
ESCOLA DE SAÚDE DO EXÉRCITO
(Es Apl Sv Sau Ex / 1910)**

1º Ten Alu ARMANDO NUNES DA SILVA JUNIOR

**APLICAÇÃO DA TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO NO
TRATAMENTO DE ACIDENTE COM MOTOCICLISTA MILITAR: RELATO DE
CASO**

RIO DE JANEIRO
2019

1º Ten Alu ARMANDO NUNES DA SILVA JUNIOR

**APLICAÇÃO DA TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO NO
TRATAMENTO DE ACIDENTE COM MOTOCICLISTA MILITAR: RELATO DE
CASO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Saúde do Exército, como requisito parcial para aprovação no Curso de Formação de Oficiais Médicos do Serviço de Saúde, pós-graduação *lato sensu*, em nível de especialização em Aplicações Complementares às Ciências Militares.

Orientador: 1º Ten **Vinicius** Silva Lima.

Coorientador: 1º Ten **Gilberto** Monteiro **Martins** Júnior.

RIO DE JANEIRO
2019

CATALOGAÇÃO NA FONTE
ESCOLA DE SAÚDE DO EXÉRCITO/BIBLIOTECA OSWALDO CRUZ

N972a Junior, Armando Nunes da Silva.
Aplicação da tomografia computadorizada de feixe cônico no tratamento de acidente com motociclista militar: relato de caso / Armando Nunes da Silva Junior. – 2019.
21 f.
Orientador: 1º Ten **Vinicius** Silva Lima.
Trabalho de Conclusão de Curso (especialização) – Escola de Saúde do Exército, Programa de Pós-Graduação em Aplicações Complementares às Ciências Militares, 2019.
Referências: f. 19-21.

1. TOMOGRAFIA. 2. FEIXE CÔNICO. 3. RECONSTRUÇÃO TRIDIMENSIONAL. I. Lima, Vinicius Silva. II. Escola de Saúde do Exército. III. Aplicação da tomografia computadorizada de feixe cônico no tratamento de acidente com motociclista militar: relato de caso.

CDD 616.0754

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial deste trabalho.

Assinatura

Data

1º Ten Alu **ARMANDO NUNES DA SILVA JUNIOR**

APLICAÇÃO DA TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO NO TRATAMENTO DE ACIDENTE COM MOTOCICLISTA MILITAR: RELATO DE CASO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Saúde do Exército, como requisito parcial para aprovação no Curso de Formação de Oficiais do Serviço de Saúde, pós-graduação *lato sensu*, em nível de especialização em Aplicações Complementares às Ciências Militares.

Orientador(a): 1º Ten **Vinicius** Lima Silva
Coorientador(a): 1º Ten **Gilberto** Monteiro **Martins** Júnior

Aprovada em de de 2019.

COMISSÃO DE AVALIAÇÃO

Vinicius Lima Silva - 1º Ten
Orientador

Gilberto Monteiro **Martins** Júnior - 1º Ten
Coorientador

Otávio **Augusto** B. Soares - Cap
Avaliador

*A minha amada esposa Karoline
e meu filho Miguel, dedico esta
vitória a vocês!*

Liderança é a arte de levar as pessoas a fazer o que você quer que elas façam porque elas
querem fazê-lo.

Dwight D. Eisenhower

RESUMO

A tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) trata-se de um método de diagnóstico por imagem que utiliza a radiação X e permite obter a reprodução de uma secção do corpo humano em qualquer um dos três planos do espaço. Diferentemente das radiografias convencionais, que projetam em um só plano todas as estruturas atravessadas pelos raios-x, a TCFC evidencia as relações estruturais em profundidade. Este trabalho teve como objetivo abordar os benefícios que a tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) traz no âmbito da caserna, através de seus recursos tecnológicos de obtenção e reconstrução de imagens e, principalmente, no auxílio em planejamentos cirúrgicos de traumas faciais, além de diferenciar Tomografia Computadorizada Convencional e Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico e, por fim, apresentou um relato de caso do paciente J.L.C., 2ºSgt, em que o mesmo sofreu um acidente automobilístico ocasionando fratura maxilofacial com avulsões dentárias, com perda de massa óssea acentuada na região anterior da mandíbula. Durante todo o tratamento foi-lhe solicitado tomografia computadorizada de feixe cônico. Concluindo-se que a TCFC é um método de diagnóstico por imagem fundamental para o planejamento de reabilitações protéticas através de implantes osseointegrados e planejamentos pré-cirúrgicos em casos de traumas maxilofaciais e apresenta reduzido custo financeiro e menor dose de radiação.

Palavras Chave: tomografia. feixe cônico. Reconstrução Tridimensional. Voxel.

ABSTRACT

Cone-Beam Computed Tomography (CBCT) is a diagnostic imaging method that uses X-rays and allows reproduction of a section of the human body on any of the three planes of space. Unlike conventional radiographs, which project in one plane all structures traversed by x-rays, CBCT shows the structural relationships in depth. This study aimed to address the benefits that cone beam computed tomography (CBCT) brings in the barracks, through its technological resources for obtaining and reconstructing images and, mainly, in the aid of surgical planning of facial trauma, in addition to differentiate Conventional Computed Tomography and Cone-Beam Computed Tomography and, finally, presented a case report of the patient JLC, 2°Sgt, in which he suffered an automobile accident causing maxillofacial fracture with dental avulsions, with marked loss of bone mass in the anterior region of the jaw. Throughout the treatment, he was asked for cone-beam computed tomography. In conclusion, CBCT is a fundamental diagnostic imaging method for the planning of prosthetic rehabilitation through osseointegrated implants and preoperative planning in cases of maxillofacial trauma and has a low financial cost and lower radiation dose.

Keywords: Tomography. Cone beam. Three-dimensional reconstruction. Voxel.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 DESENVOLVIMENTO.....	10
2.1 A TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA TRADICIONAL	10
2.2 A TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO (CONE BEAM)..	12
3 RELATO DE CASO	16
4 CONCLUSÃO	18
5 REFERÊNCIAS	19

1 INTRODUÇÃO

A tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) trata-se de um método de diagnóstico por imagem que utiliza a radiação X e permite obter a reprodução de uma secção do corpo humano em qualquer um dos três planos do espaço. Diferentemente das radiografias convencionais, que projetam em um só plano todas as estruturas atravessadas pelos raios-x, a TCFC evidencia as relações estruturais em profundidade. A TCFC permite enxergar todas as estruturas em camadas, principalmente os tecidos mineralizados, com uma definição admirável, permitindo a delimitação de irregularidades nos vários planos tridimensionais. Perante as dificuldades ou limitações na obtenção de informações para o diagnóstico com o uso de radiografias convencionais, as imagens tridimensionais começaram a atrair grande interesse dos odontólogos. Ao discutir este tema tão atual, primeiramente há que se discernir entre os dois tipos principais de TC, a tomografia computadorizada tradicional e a tomografia computadorizada de feixe cônico. Os dois tipos de exames permitem a obtenção de imagens em cortes da região dentomaxilofacial, entretanto, a única característica que apresentam em comum refere-se à utilização da radiação X. Ademais, a engenharia e as dimensões do aparelho, o princípio pelo qual se obtém e se processam as imagens, a dose de radiação e o custo do aparelho são completamente distintos entre as duas modalidades de TC (CAVALCANTE et al, 2012; GARIB et al, 2007; WHITE et al, 2008).

A TCFC não é indicada em todos os pacientes e o seu uso inadequado pode expor desnecessariamente os pacientes a maiores doses de radiação em comparação às radiografias convencionais, tal como a panorâmica. A sua indicação é válida quando os benefícios ou justificativas para a realização do exame forem maiores do que os riscos em relação à alta dose de radiação. Apesar do impacto da introdução dessa tecnologia nos métodos diagnósticos, a TCFC não deve ser definida como método de primeira escolha na prática odontológica. É fundamental que o princípio ALARA - o mais baixo nível de exposição à radiação que puder ser conseguido para pacientes, profissionais e o meio ambiente - seja o referencial a nortear a tomada de decisões em relação ao método de diagnóstico por imagem a ser prescrito. Constantes estudos sobre TCFC continuam a ser realizados objetivando cada vez mais a redução da dose de radiação sem detrimento da qualidade do exame (NOGUEIRA et al, 2012; STUEHMER et al, 2008).

Este trabalho tem como objetivo abordar os benefícios que a tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) traz no âmbito da caserna, através de seus recursos tecnológicos de obtenção e reconstrução de imagens e, principalmente, no auxílio em

planejamentos cirúrgicos de traumas faciais, além de diferenciar Tomografia Computadorizada Convencional e Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico e, por fim, apresentar um relato de caso onde a TCFC foi de extrema valia.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 A TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA TRADICIONAL

Garib et al (2007) cita que a revolucionária criação desta modalidade de exame, no início da década de 70, pelo engenheiro inglês Hounsfield, juntamente com o físico norte-americano Comark, lhes valeu o prêmio Nobel de Medicina de 1979. O primeiro aparelho de TC foi colocado no Hospital Atkinson Morley, em Londres, acomodava somente a cabeça do paciente e gastava em torno de 5 minutos para escanear uma fatia e mais 90 segundos para reconstruir a imagem no computador. Felizmente, durante os últimos 30 anos, ocorreram muitas inovações e grandiosas evoluções na tecnologia dessa área, que melhoraram o tempo de aquisição e a qualidade das imagens, assim como reduziram significativamente a dose de radiação. Os aparelhos atuais, denominados de nova geração, acomodam o corpo todo e a reprodução de uma secção dura um segundo ou menos. Algumas máquinas alcançaram tal perfeição, reproduzindo uma fatia em 0,5 a 0,1 segundo e permitindo estudos funcionais em vez de somente análises estáticas. O aparelho de tomografia computadorizada tradicional apresenta três componentes principais: o *gantry*, no interior do qual se localizam o tubo de raios-x e um anel de detectores de radiação, constituído por cristais de cintilação; a mesa, que acomoda o paciente deitado e que, durante o exame, movimenta-se em direção ao interior do *gantry*; e o computador, que reconstrói a imagem tomográfica a partir das informações adquiridas no *gantry*. O técnico ou operador de TC acompanha o exame pelo computador, em sala separada e com uma parede de vidro plumbífero.

Neste aparelho, a fonte de raios-x emite um feixe estreito (colimado) em forma de leque, direcionado a um anel com diversos detectores. Durante o exame, no interior do *gantry*, o tubo de raios-x gira dentro do anel estacionário de receptores. Os sinais recebidos pelos detectores dependem da absorção dos tecidos atravessados pelo feixe radiográfico e são registrados e processados matematicamente no computador. Por meio de múltiplas projeções no curso de 360° ao redor do paciente, os receptores registram uma série de valores de atenuação dos raios-x. A imagem compõe-se unitariamente pelo pixel, cada um dos quais apresenta um número que traduz a densidade tecidual ou o seu poder de atenuação da radiação. Tais números, conhecidos como escala Hounsfield, variam de -1000 (densidade do ar) a +1000 (densidade da cortical óssea), passando pelo zero (densidade da água). Na escala Hounsfield, considera-se que a água apresenta uma densidade neutra na imagem tomográfica. Deste modo, os tecidos de maior densidade são decodificados com um número positivo pelo

tomógrafo e chamados hiperdensos, enquanto os tecidos com densidade inferior à água recebem um número negativo e são denominados hipodensos. Mas devemos lembrar que a imagem de TC ainda apresenta uma terceira dimensão, representada pela espessura do corte. Assim, uma outra palavra deve ser familiar aos profissionais que trabalham com imagens tridimensionais: o voxel (SILVA et al, 2012; CAVALCANTE et al, 2012).

Denomina-se voxel a menor unidade da imagem na espessura do corte, podendo variar de 0,5 a 20 mm, a depender da região do corpo a ser escaneada e da qualidade da imagem desejada. A tomografia computadorizada tradicional obtém imagens muito mais nítidas e ricas em detalhes que as radiografias convencionais. Outra vantagem igualmente importante da tomografia computadorizada consiste na alta sensibilidade e especificidade. Isto quer dizer que nas análises qualitativas das imagens, os índices de falso-negativo e falso-positivo são muito baixos, respectivamente. A boa resolução da imagem de TC deve-se ao grande poder de contraste da técnica, já que pequenas diferenças na densidade tecidual podem ser percebidas e traduzidas em 5.000 tons de cinza em cada pixel. Características como altura, espessura e inclinação do rebordo alveolar, assim como a proximidade de estruturas anatômicas (canal mandibular, forame mentoniano, seio maxilar, cavidade nasal e forame incisivo) podem ser facilmente visualizados nessas imagens. Os cortes axiais originais podem ainda ser reconstruídos em 3D e visualizados sob diferentes perspectivas. Se a TC Convencional apresenta grandes vantagens diagnósticas, ela somente não é mais utilizada na rotina odontológica por dois principais motivos: dose de radiação e alto custo. A dose de radiação recebida pelo paciente durante o exame, indiscutivelmente, apresenta-se mais alta quando comparada às tomografias computadorizadas de feixe cônico e radiografias convencionais. As principais indicações para a TC tradicional na Odontologia restringem-se aos casos de fraturas complexas da face, nas anomalias craniofaciais, no diagnóstico e acompanhamento longitudinal de patologias dos maxilares no planejamento de múltiplos implantes e no diagnóstico do grau de comprometimento radicular dos incisivos laterais em casos de erupção ectópica dos caninos superiores permanentes. A partir do surgimento da TC de feixe cônico na Odontologia, as indicações desse exame tridimensional expandiram-se (SILVA et al, 2012; CAVALCANTE et al, 2012).

2.2 A TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO (CONE BEAM)

A TC de feixe cônico (TCFC) é um método radiográfico que tem sido utilizado em diversas áreas da odontologia, pois apresenta imagens tridimensionais (3D) de estruturas

dentárias, além de fornecer imagens estruturais claras com alto contraste. Sua aplicação na Odontologia é diversificada e abrange inúmeras especialidades, incluindo ortodontia, cirurgia ortognática e implantodontia. Cada vez mais, a TCFC substitui a TC Convencional porque fornece uma qualidade de imagem adequada associada a uma menor dose de exposição. Outras vantagens do TCFC são o baixo custo do exame comparado com o TC Convencional, o tempo de varredura rápida, o menor número de artefatos e a análise de imagens em tempo real (ERICSON et al, 1987; NEVES et al, 2012).

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 provendo à Odontologia a reprodução da imagem tridimensional dos tecidos mineralizados maxilofaciais, com mínima distorção e dose de radiação significativamente reduzida em comparação à TC tradicional (GARIB et al, 2007).

Os primeiros relatos literários sobre a tomografia computadorizada de feixe cônico para uso na Odontologia ocorreram muito recentemente, ao final da década de noventa. O pioneirismo desta nova tecnologia coube aos italianos Mozzo et al., da Universidade de Verona, que em 1998 apresentaram os resultados preliminares de um “novo aparelho de TC volumétrica para imagens odontológicas baseado na técnica do feixe em forma de cone (cone-beam technique)”, batizado como NewTom-9000. Reportaram alta acurácia das imagens assim como uma dose de radiação equivalente a 1/6 da liberada pela TC tradicional. Previamente, a técnica do feixe cônico já era utilizada para propósitos distintos: radioterapia, imagiologia vascular e microtomografia de pequenos espécimes com aplicabilidade biomédica ou industrial. Em 1999, um grupo de professores japoneses e finlandeses de radiologia odontológica apresentou outro aparelho com tecnologia e recursos muito semelhantes ao tomógrafo italiano. Denominado Ortho-CT, o tomógrafo consistia do aparelho convencional de radiografia panorâmica finlandês, Scanora, com a película radiográfica substituída por um intensificador de imagem (detector). A tecnologia foi aperfeiçoada ao longo de poucos anos, a um custo bem mais acessível em comparação à TC Convencional. A história da tomografia computadorizada de feixe cônico, indubitavelmente, aponta para um cenário onde a imagem radiológica tridimensional será utilizada mais ampla e rotineiramente na Odontologia (DANFORTH et al, 2003; GARIB et al, 2007; CAVALCANTI et al, 1999).

O aparelho de TC de feixe cônico é muito compacto e assemelha-se ao aparelho de radiografia panorâmica. Geralmente o paciente é posicionado sentado, mas em alguns aparelhos acomoda-se o paciente deitado. Apresenta dois componentes principais,

posicionados em extremos opostos da cabeça do paciente: a fonte ou tubo de raios-x, que emite um feixe em forma de cone, e um detector de raios-x. O sistema tubo-detector realiza somente um giro de 360 graus em torno da cabeça do paciente e a cada determinado grau de giro (geralmente a cada 1 grau), o aparelho adquire uma imagem base da cabeça do paciente, muito semelhante a uma telerradiografia, sob diferentes ângulos ou perspectivas. Ao término do exame, essa sequência de imagens base (*raw data*) é reconstruída para gerar a imagem volumétrica em 3D, por meio de um software específico com um sofisticado programa de algoritmos, instalado em um computador convencional acoplado ao tomógrafo. O tempo de exame pode variar de 10 a 70 segundos (uma volta completa do sistema), porém o tempo de exposição efetiva aos raios-x é bem menor, variando de 3 a 6 segundos. O processamento computadorizado das imagens é uma grande vantagem da TCFC, já que os programas que executam a reconstrução computadorizada das imagens podem ser instalados em computadores convencionais, e não necessitam de uma Workstation como a TC Convencional, apesar de ambas serem armazenadas na linguagem Dicom (*Digital imaging and communication in Medicine*). Os programas de TCFC, igualmente à TC Convencional, permitem a reconstrução multiplanar do volume escaneado, ou seja, a visualização de imagens axiais, coronais, sagitais e oblíquas, assim como a reconstrução em 3D (GARIB et al, 2007; CAVALCANTI et al, 1999; TERRA et al, 2011).

Na TCFC, o voxel é chamado de isométrico, ou seja, apresenta altura, largura e profundidade de iguais dimensões. Cada lado do voxel apresenta dimensão submilimétrica (menor que 1mm, geralmente de 0,119 a 0,4mm) e, portanto, a imagem de TC apresenta muito boa resolução. Por esta razão, os poucos estudos na área de validação da TC volumétrica para análises qualitativas e quantitativas mostraram uma alta acurácia da imagem, além de boa nitidez. A imagem da TC de feixe cônico distingue esmalte, dentina, cavidade pulpar e cortical alveolar. Os artefatos produzidos por restaurações metálicas são bem menos significantes que na TC tradicional (CEVIDANES et al, 2007; ERICSON et al, 2000).

A dose de radiação efetiva da tomografia computadorizada odontológica varia de acordo com a marca comercial do aparelho e com as especificações técnicas selecionadas durante a tomada (campo de visão, tempo de exposição, miliamperagem e quilovoltagem). Porém, de um modo geral, ela mostra-se significativamente reduzida em comparação à tomografia computadorizada tradicional. Quando comparada às radiografias convencionais, a dose de radiação da TCFC apresenta-se similar à do exame periapical da boca toda ou equivale a aproximadamente 4 a 15 vezes a dose de uma radiografia panorâmica. Por outro lado, em comparação a uma radiografia convencional, o potencial do exame de tomografia

computadorizada em prover informações complementares é muito superior (CEVIDANES et al, 2007).

Adicionalmente, com um exame de TCFC, o profissional pode obter reconstruções de todas as tomadas radiográficas convencionais odontológicas (panorâmica, PA, telerradiografia em norma lateral, periapicais, bite-wings e oclusais) somadas às informações ímpares fornecidas pelas reconstruções multiplanares e em 3D. A imagem pode também ser enviada para prototipagem, obtendo-se um modelo da região escaneada em material siliconado (TERRA et, 2011; GARIB et al, 2007).

A tomografia computadorizada de feixe cônico já é amplamente utilizada na Implantodontia, tem provado ser uma ferramenta extremamente útil para a avaliação pré-cirúrgica, trans e pós-cirúrgica, desempenhando um papel de suma importância na relação entre estruturas ósseas e implantes dentários. O sucesso do tratamento envolvendo implantes osseointegrados depende de um correto planejamento, que só será conseguido utilizando exames de tomografia computadorizada, sendo esse exame essencial para o planejamento em Implantodontia, já que a avaliação das condições ósseas e a relação entre estruturas anatômicas importantes como o canal mandibular e o seio maxilar, somente são bem visualizados pelos vários planos visualizados nas tomografias (CREMONINI et al, 2011; MISCH et al, 2015; TERRA et al, 2011).

A quantidade e a qualidade (densidade) do osso disponível influenciam no sucesso clínico dos implantes dentários. A tomografia computadorizada (TC) é um método estabelecido para adquirir imagens ósseas antes de realizar a cirurgia de implante dentário. Permite avaliação tridimensional precisa de estruturas anatômicas e medição direta da densidade óssea, expressa em unidades Hounsfield (HU), características que fornecem informações importantes sobre o osso (MISCH et al, 2015; SILVA et al, 2012).

O emprego da TCFC no campo da cirurgia e traumatologia buco-maxilo-facial, é vasto, sendo exemplos de sua aplicação o planejamento da cirurgia ortognática, da instalação de implantes intraósseos, da remoção de cistos e tumores, da redução de fraturas faciais e das alterações da articulação têmporo-mandibular. É o que afirma um estudo com a revisão sistemática com 177 artigos realizados sobre o uso da tomografia computadorizada de feixe cônico na odontologia, em que 83% dos artigos foram empregados na cirurgia buco-maxilo-facial (DE VOS et al, 2009).

3 RELATO DE CASO

Paciente J.L.C., 2ºSgt, apresentou-se ao Hospital Geral de Curitiba na data de 19 de Outubro de 2015 depois de sofrer acidente automobilístico dentro do Quartel General da 5ª Região, na cidade de Curitiba. O mesmo, na condução de motocicleta da PE (Polícia do Exército), chocou-se frontalmente com uma viatura blindada M113, que encontrava-se sem sinalização no período noturno.

O paciente sofreu diversas fraturas, dentre elas, perna, braço e maxilofacial com avulsões dentárias, com perda de massa óssea acentuada na região anterior da mandíbula. Paciente não apresentava nenhum problema de saúde anterior e não tomava qualquer medicamento. Foi-lhe solicitado uma tomografia computadorizada de feixe cônico para avaliação pré-cirúrgica, com foco em remoção de fragmentos ósseos e fixação interna rígida da fratura mandibular.

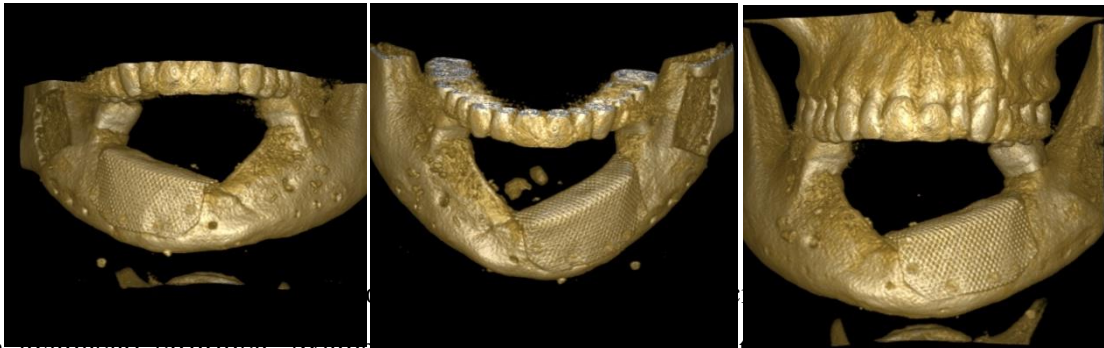


Imagem 1 – 2016
Imagem 2 – 2016
Imagem 3 - 2017

para avaliação cirúrgica, exame que visou um planejamento minucioso para utilizar uma técnica de uma componente par... ulla... zada... osso...
particulado *BIOSS*) e ainda com remoção dos dispositivos de fixação de interna. Ao fim, outra TCFC para avaliação pós-cirúrgica.

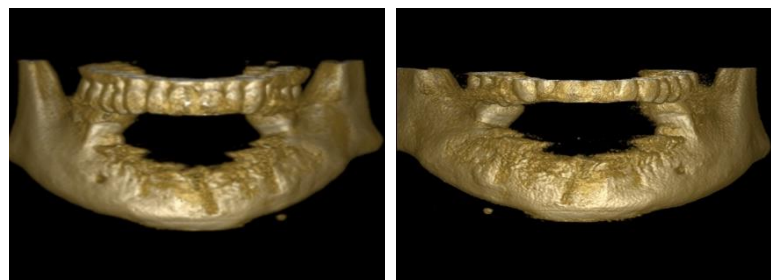


Imagem 4 – 3D com implantes ósseos

Imagem 5 – 3D com implantes ósseos

Decorrido mais um ano, na data de 19 de Outubro de 2017, o 2ºSgt J.L.C. retornou para a instalação de cinco implantes dentários nas áreas de enxerto e realizou TCFC pré e pós-cirúrgico. Durante todo o tratamento o paciente utilizou prótese parcial removível (PPR) e viria a instalar a prótese tipo Protocolo somente em 19 de Fevereiro de 2019.

4 CONCLUSÃO

De acordo com o exposto, conclui-se que a TCFC é um método de diagnóstico por imagem fundamental para o planejamento de reabilitações protéticas através de implantes osseointegrados e planejamentos pré-cirúrgicos em casos de traumas maxilofaciais. Também, através da determinação da altura, largura e espessura óssea permite selecionar as dimensões do implante a ser instalado, assim como o sítio anatômico mais adequado. Com a definição de novos conhecimentos gerados pela visão tridimensional do crânio e da face, a expectativa é que a TC de feixe cônico altere conceitos e paradigmas, redefinindo metas e planos terapêuticos no ambiente da caserna.

Por fim, o reduzido custo financeiro e à menor dose de Radiação, sugere um crescente uso e difusão da TCFC num futuro bem próximo na Odontologia do Exército Brasileiro.

5 REFERÊNCIAS

- CAVALCANTE, J.R. **Aplicação da Tomografia na CTBMF: Relatos de caso.** Rev. Cir. Traumatol. Buco-Maxilo-Fac., Camaragibe v.12, n.2, p. 53-58, abr./jun. 2012.
- CAVALCANTI, M.G.P.; HALLER, J.W.; VANNIER, M.W. **Three-Dimensional Computed Tomography Landmark Measurement in Craniofacial Surgical Planning: Experimental Validation In Vitro.** J Oral Maxillofac Surg 57: 690-694, 1999.
- CEVIDANES, L.H.S.; BAILEY, L.J.; TUCKER, S.F.; STYNERD, M.A.; MOL, A.; PHILLIPS, C.L.; PROFFIT, W.R.; TURVEY, T. **Three-dimensional cone-beam computed tomography for assessment of mandibular changes after orthognathic surgery.** Orthod Dentofacial Orthop. 2007 January ; 131(1): 44–50.
- CREMONINI, C. C. **Assessment of linear measurements of bone for implant sites in the presence of metallic artefacts using cone beam computed tomography and multislice computed tomography.** Int. J. Oral Maxillofac. Surg. 2011; 40: 845–850.
- DANFORTH, R.A. **Conebeam volume tomography: a new digital imaging option for dentistry.** J Calif Dent Assoc 2003; 31: 814-815.
- DE VOS, W.; CASSELMAN, J.; SWENNEN, G.R.J. **Cone-beam computerized tomography (CBCT) imaging of the oral and maxillofacial region: A systematic review of the literature.** Int. J. Oral Maxillofac. Surg. 2009; 38: 609–625.
- ERICSON, S.; KUROL, J. **Resorption of incisors after ectopic eruption of maxillary canines: a CT study.** Angle Orthod, Appleton, v. 70, no. 6, p. 415-423, Dec. 2000.
- ERICSON, S.; KUROL, J. **Incisor root resorptions due to ectopic maxillary canines imaged by computerized tomography: a comparative study in extracted teeth.** Angle Orthod, Appleton, v. 70, no. 4, p. 276-283, Aug. 2000.
- ERICSON, S.; KUROL, J. **Radiographic examination of ectopically erupting maxillary canines.** Am J Orthod Dentofacial Orthop, St. Louis, v. 91, no. 6, p. 483-492, June 1987.

GARIB, D.G. **Tomografia computadorizada de feixe cônico (Cone Beam): entendendo este novo método de diagnóstico por imagem compromissora aplicabilidade na Ortodontia.** R Dental Press Ortodon Ortop Facial Maringá, v. 12, n. 2, p. 139-156, mar./abr. 2007.

GOMES, A.C.A.; VASCONCELOS, B.C.E.; DIAS, E.O.S.; JUNIOR, O.R.M. **Uso da Tomografia computadorizada nas Fraturas Faciais.** Rev. Cir. Traumatol. Buco-Maxillofac. 2004 Mar; 4(1): 9-13.

MISCH, C.M.; JENSEN, O.T.; PIKOS, M.A.; MALMQUIST, J.P. **Aumento vertical ósseo utilizando proteína morfogenética óssea recombinante, aloenxerto ósseo mineralizado e malha de titânio: um estudo retrospectivo de tomografia computadorizada de feixe cônico.** Implantes Maxillofac Int J Oral. 2015 jan-fev; 30 (1): 202-7. doi: 10.11607 / jomi.3977.

NEVES, F.S.; SOUZA, T.C.; ALMEIDA, S.M.; HAITER-NETO, F.; FREITAS, D. Q.; BÓSCOLO, F.N. **Correlation of panoramic radiography and cone beam CT findings in the assessment of the relationship between impacted mandibular third molars and the mandibular canal.** Dentomaxillofacial Radiology (2012) 41, 553–557.

NOGUEIRA, A.S. **Tomografia computadorizada de feixe cônico em implantodontia oral: Relato de série de casos.** Rev Assoc Paulista Cir Dent 2012;66(3):227-32.

SILVA, I.M.C.C.; FREITAS, D.Q.; AMBROSANO, G.M.B.; BÓSCOLO, F.N.; ALMEIDA, S.M. **Bone density: comparative evaluation of Hounsfield units in multislice and cone-beam computed tomography.** Braz Oral Res., (São Paulo) 2012 Nov-Dec;26(6):550-6.

STUEHMER, C.; ESSIG, H.; BORMANN, K.H.; MAJDANI, O.; GELLRICH, N.C.; RUCKER, M. **Cone beam CT imaging of airgun injuries to the craniomaxillofacial region.** Int. J. Oral Maxillofac. Surg. 2008; 37: 903–906.

TERRA, G.T.C.; DE OLIVEIRA, J.X.; DOMINGOS, V.B.T.C.; JUNIOR, R.R. **Tomografia computadorizada cone beam: avaliando sua precisão em medidas lineares** - Journal of Biodentistry and Biomaterials set./fev, 2011.

WHITE, S.C., PHAROAH, M.J. **The evolution and application of dental maxillofacial imaging modalities**. Dent Clin N Am 2008; 52: 689-705.