



**ESCOLA DE ENFERMAGEM NOVA
ESPERANÇA LTDA
FACULDADE DE ENFERMAGEM NOVA
ESPERANÇA FACENE**



GLEYCE KELLY DOS SANTOS SILVA

**TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO E SEUS
BENEFÍCIOS PARA A ODONTOLOGIA**

**CONICAL BEAM COMPUTERIZED TOMOGRAPHY AND ITS
BENEFITS FOR DENTISTRY**

João Pessoa

2022

GLEYCE KELLY DOS SANTOS SILVA

**TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO E SEUS
BENEFÍCIOS PARA A ODONTOLOGIA**

Projeto de Trabalho de Conclusão do Curso
apresentado à Faculdade de Enfermagem Nova
Esperança – FACENE como parte dos
requisitos para obtenção de grau Tecnólogo
em Radiologia.

Orientadora: Prof. Dra. Poliane Angelo de Lucena Santos

João pessoa

2022

GLEYCE KELLY DOS SANTOS SILVA

**TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO E SEUS
BENEFÍCIOS PARA A ODONTOLOGIA**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado pela aluna Gleyce Kelly dos Santos Silva, do Curso de Tecnologia em Radiologia, tendo obtido o conceito de _____, conforme apreciação da Banca Examinadora constituída pelos professores:

Aprovado em _____ de _____ de 2022.

BANCA EXAMINADORA

Prof^ª.Dra. POLIANE ANGELO DE LUCENA SANTOS. (ORIENTADORA)
(Faculdade de Enfermagem Nova Esperança - FACENE)

Prof^ª. Dra.CAROLINA KAREN ALVES SILVA.(MEMBRO)
(Faculdade de Enfermagem Nova Esperança - FACENE)

Prof^ª. Dra.CLÁUDIA PATRICIA VALENÇA. (MEMBRO)
(Faculdade de Enfermagem Nova Esperança - FACENE)

RESUMO

Na área da odontologia exames por imagens são indicados para muitas finalidades como, análise da ATM (Articulação temporo mandibular), implantodontia, oclusão dentárias, patologias congênitas ou não e fraturas. Esses exames intra ou extraorais

geralmente possuem uma aquisição da imagem de forma bidimensional, apresentando limitações como: sobreposição das estruturas a serem analisadas. Para suprir essas limitações surgiu a tomografia computadorizada (TC), que dependendo do tipo de feixe de raios X utilizado pode ser classificada em: tomografia computadorizada de feixe em leque (*tomography computed fan beam*) ou tomografia computadorizada de feixe cônico (*tomography computed cone beam*). A TCFC é o método mais indicado para odontologia, pois requer uma menor dose de radiação. Diante disso, o estudo teve como objetivo analisar as vantagens da TCFC para os pacientes e para os cirurgiões dentistas. O estudo ocorreu de janeiro a maio de 2022, por meio de uma revisão de literatura de forma descritiva, e a busca dos artigos se realizou de forma sistemática nas bases de dados Scielo, PubMed e Lilacs, incluindo apenas estudos no idioma português e inglês, publicados entre os anos de 2017 a 2022. Os resultados mostram que a relação de diminuição da dose de radiação com o uso da TCFC ainda não está estabelecida, apesar de apresentar uma diminuição de dose para o paciente. No entanto, as imagens obtidas com a utilização deste método são mais adequadas para várias patologias odontológicas que a Tomografia computadorizada de feixe em leque. Assim, pode-se concluir que não se pode estabelecer um valor exatamente fixo para os modelos de TCFC, porém pode-se ter uma redução significativa em relação tomografia computadorizada de feixe em leque.

Palavras chaves: Vantagens da TCFC, Odontologia, Dose de Radiação.

ABSTRACT

In dentistry, imaging exams are indicated for many purposes such as TMJ analysis (temporomandibular joint), implantology, dental occlusion, congenital pathologies. Computed tomography (CT) emerged to overcome these limitations, which, depending on the type of X-ray beam used, can be classified into: computed fan beam computed tomography (CT) or computed tomography cone beam (tomography computed cone beam). CBCT is the most suitable method for dentistry, as it requires a lower dose of radiation. Therefore, the study aimed to evaluate the advantages of CBCT for patients and dentists. The study took place from January to May 2022, through a descriptive literature review, and the search for articles was carried out systematically in the Scielo, PubMed and Medline databases, including only studies in Portuguese and English, published between the years 2017 to 2022. The results show that the relationship of radiation dose reduction with the use of CBCT has not yet been established, despite presenting a dose reduction for the patient. However, the images obtained using this method are more suitable for various dental pathologies than fan-beam computed tomography. Thus, it can be concluded that it is not possible to establish an exactly fixed value for the CBCT models, but a significant reduction can be observed in relation to fan beam computed tomography.

Keywords: Advantages of CBCT, Dentistry, Radiation Dose.

INTRODUÇÃO

A odontologia dentro de suas especialidades para diagnóstico de muitas patologias indica exames por imagens, que podem ser realizados em hospitais nos casos de emergência ou clínicas que geralmente são pacientes encaminhados dos consultório, para obter uma melhor visualização das estruturas anatômicas da face, e aperfeiçoar o acompanhamento e prognóstico de um determinado caso clínico, assim são realizados exames do tipo periapical com objetivo de analisar, pequena região dentária de forma intra oral, e radiografia panorâmica que consegue abranger toda região dentária, de forma extra oral, fornecendo um diagnóstico bidimensional em 2D, que muitas vezes apresentam limitações e sobreposição das estruturas analisadas. Por isso, se faz necessário o uso da Tomografia Computadorizada (TC), que oferece uma ampla visualização em 3D. Existem dois tipos de TC, a tomografia computadorizada *fan beam* (TCFB) também, chamada de tomografia médica, que possui feixe de radiação em formato de leque, ou a específica para a odontologia a tomografia computadorizada *cone beam* (TCCB), onde o feixe de radiação possui um formato de cone ^{1,2,3,4}

Entretanto, a mais indicada é a TCFC por apresentar diversas vantagens em relação TCFB, as principais vantagens são: a sofisticação tecnológica que utiliza uma simples aquisição, onde os dados são coletados a partir de um único escaneamento geralmente de 360 graus ao redor da cabeça do paciente ^{5,6}. Também, dispõe de um sistema compacto, que utiliza baixa dose de radiação se comparada à TCFB, para a área maxilofacial. A maioria dos autores citam que, em média, a dose de radiação efetiva é cerca de quinze vezes menor que a da TCFB ⁷.

As principais indicações para a utilização da TCFC são: os casos de fraturas complexas da face, nas anomalias craniofaciais, no diagnóstico e acompanhamento de patologias e em cirurgias complexas ^{5,8}. Esse método de diagnóstico abrange todos os tipos de pacientes, de criança até idosos, porém, existe um maior cuidado com crianças, por apresentarem uma maior radiosensibilidade celular à radiação ^{9,10}.

Em virtude, da exposição à radiação pelo uso da TCFB, estudos apresentam dados que a utilização da TCFC seja mais indicada para as patologias odontológicas por ser um equipamento mencionado com emissão de baixas doses de radiação, e assim, diminuir a exposição ao paciente. No entanto, pacientes que são submetidos a um longo período, a este tipo de exame, podem apresentar uma maior probabilidade dos efeitos estocásticos ¹¹.

Devido a essa problemática, observa-se a relevância de obter mais informações sobre esse tipo de tomografia (TCFC), e qual a contribuição que esse método de imagem pode trazer ao paciente, para o diagnóstico detalhado da doença ou anormalidade dentária, que se deseja estudar^{5, 12}. E se o mesmo contribui para uma menor exposição da radiação ao paciente. Sendo assim, questiona-se: Qual o benefício de realizar uma tomografia computadorizada de feixe cônico para reduzir os efeitos da radiação ionizante?

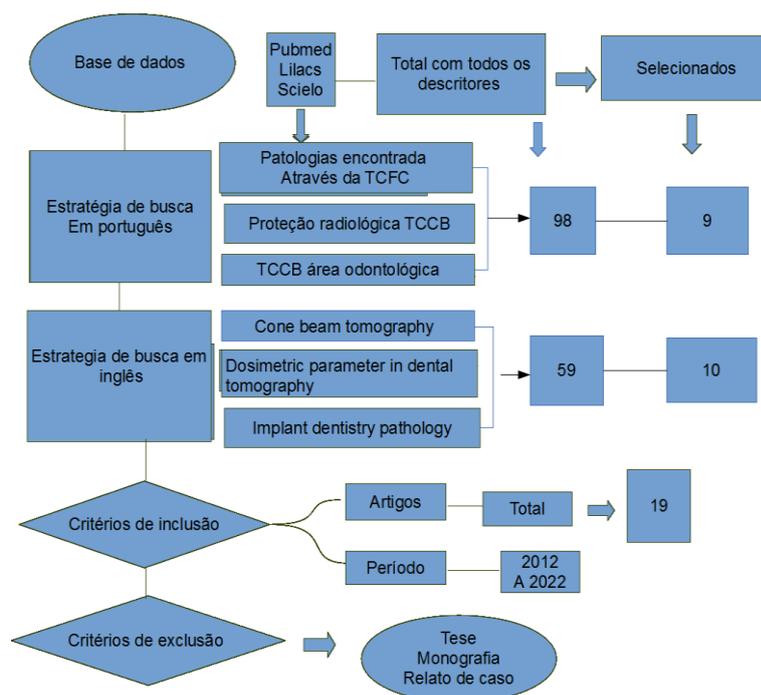
O presente estudo teve como objetivo analisar as vantagens da tomografia computadorizada de feixe cônico através de uma revisão de literatura, e relatar se ocorre uma diminuição de dose da radiação ionizante ao paciente quando exposto ao exame e benefícios para dentistas.

MATERIAIS E MÉTODOS

Esse estudo foi caracterizado como uma revisão de literatura de abordagem descritiva, que se mostrou por meio do levantamento de artigos científicos, onde teve por base uma relação com o objetivo do estudo.

O trabalho foi realizado entre os períodos de janeiro a maio de 2022, onde foram feitos os levantamentos conforme buscas nas bases de dados da SciELO, PubMed e LILACS, e também foram incluídos os critérios de inclusão e exclusão, para a amostra do estudo, sendo selecionados o maior número de artigos em português por ser a língua oficial brasileira, e em inglês por ser um dos idiomas mais falado no mundo, foram usados artigos nos últimos 10 anos, principalmente os de 2017 a 2022, entretanto foram citados artigos de 2010 a 2011 por ter informações relevantes para o estudo, porém não foram incluídos na quantidade total dos artigos, foram descartados teses, monografias e relato de caso no qual não fazia parte do tema, ou não estabelecia informações claras relacionadas ao assunto, A Figura 1 faz abordagem de todo o processo que foi feito para a realização da pesquisa de forma objetiva descrevendo suas principais etapas, inicialmente foram encontrados 157 artigos ao inserir os descritores citados no fluxograma, e finalizando a pesquisa com apenas 19, os 138 que sobraram não abordaram características ou informações suficientes para serem incluídos neste estudo.

Figura.1 Etapas para a realização da pesquisa.



Fonte: Autora 2022

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados obtidos nos artigos mostram a importância da TCFC, que é apresentada como padrão ouro para diversos tratamentos ^{4,13, 14}. Apresentando diversas vantagens para sua utilização quando comparada com a TCFB, como mostra a Tabela 1.

Tabela 1: Apresentação das vantagens e desvantagens da TCFC .

VANTAGENS DA TCFC	DESVANTAGENS DA TCFC
Menor tempo de exposição	Não fornece uma excelente imagem dos tecidos moles
Imagens submilimétricas	Presença significativa de artefatos na presença de objetos metálicos
Menor dose de radiação se comparada a TC multislice	Custo ainda elevado para os consultórios
Poucos segundos para aquisição	Dose maior se comparar a radiografia periapical e panorâmica
Conforto para o paciente	

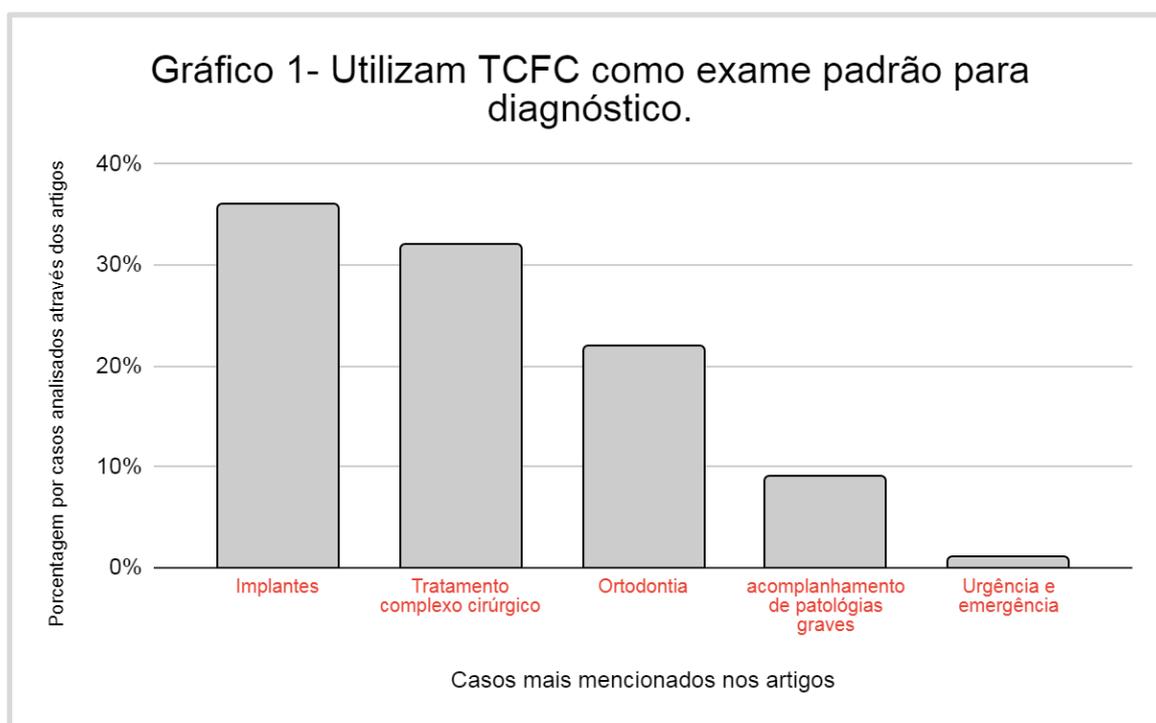
O FOV pode ser ajustado apenas na área de interesse, diminuindo a exposição das áreas adjacentes

Utilização exclusiva para exames região de cabeça/face e pescoço

Fonte: CORREIA, SALGADO⁵,2012; CHOI et al.,2015¹³; JACOBS et al.,2018²¹

Devido às vantagens da TCFC, sua utilização vem crescendo para o diagnóstico de certas patologias, como também auxiliando no tratamento das mesmas. Como é apresentado no Gráfico 1.

Gráfico 1-Casos e porcentagem que foram mais encontrados e citados ao estudar os artigos.



Fonte: CYMROT *et al*,¹⁷ (2010) ;RIBEIRO *et al*,¹⁴ (2011),MANDELARIS *et al*⁴.

RIBEIRO *et al*¹⁴ (2011), e Hasegawa *et al*¹⁵ (2021), ressaltaram que a TCFC pode ser usada em casos que necessitem de grandes detalhes ósseos como é o caso das deformidades faciais congênitas. E que no Brasil cerca de 0,47 e 1,54 para cada 1000 nascidos vivos apresentam a fissura palatina. Em segundo lugar, a microsomia craniofacial, precisando assim de um acompanhamento a longo prazo e com precisão para o prognóstico, a indicação de implante também faz muito o uso da TCFC, para se certificar que o paciente está apto para a colocação do implante ou se necessita de algum outro

complemento como um enxerto ósseo. A articulação temporo mandibular (temporomandibular) (ATM), as patologias ou casos clínicos que foram mencionados acima, como também no gráfico 1, ao serem tratadas adequadamente podem melhorar a qualidade de vida do paciente, como: a mastigação, deglutição, fala, aparência e higiene bucal^{3,4,5,12,16,17}.

Os resultados apresentaram que o equipamento da TCFC é mais propício por ocupar pouco espaço em relação a tomografia médica, porém a principal desvantagem na TCFC é o seu custo elevado de 80 a 150 mil euros, não sendo tão acessível ainda para pequenas clínicas odontológicas, o equipamento fornece conforto ao paciente, pois o mesmo pode realizar o exame sentado como mostra a fig 2, onde o escaneamento é adquirido em uma única volta na região desejada.

Fig 2-TCFC da marca Gendex



Fonte: www.cropradiologia.com.br/tomografia.computadorizada.

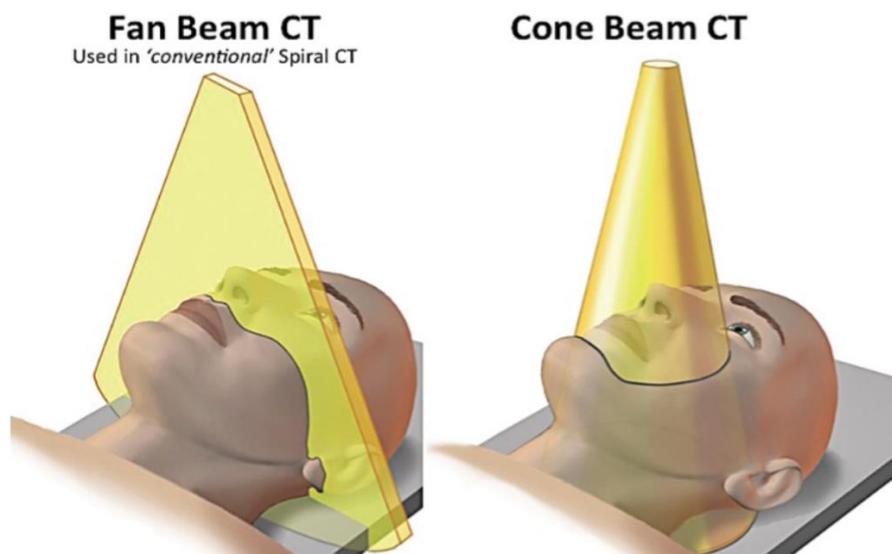
Entretanto, pode-se dizer que a TCFC é relevante na eficácia de planejamento pré e pós cirúrgico¹⁸. Em relação às técnicas 2D, apesar da literatura afirmar que a utilização do TCFC diminui a exposição ao paciente, ainda não se pode estabelecer um valor exatamente fixo da dose entre os diversos modelos de TCFC. Por isso, muitos fatores vão interferir diretamente na quantidade de dose exposta no paciente, entre elas temos: a espessura do corte, quilovoltagem, miliamperagem, o tempo de exposição e o VOXEL¹⁹

GANGI et al,²⁰ 2013, relata que o modelo do equipamento também é um fator

importante, pois pode-se estabelecer uma quantidade de dose para cada modelo por exemplo: um equipamento de TCFC da marca MERCURAY de qualidade máxima emite uma dose efetiva de 1073 milisievert, e um equipamento de TCFC também da marca MERCURAY, porém, de qualidade padrão emite 569 milisievert, ou seja, o resultado teve quase o dobro entre equipamentos de TCFC.

O autor ainda relata que existem três conceitos básicos para associados a dose de radiação, são eles :a dose absorvida, dose equivalente e dose efetiva, que se aplica tanto a TC *fan beam* quanto a *cone beam*.TCFC emprega valores bem maiores que as doses obtidas nas radiografias periapicais e panorâmicas ³, no entanto, suas vantagens em relação às imagens obtidas superam,as técnicas 2D ⁴,pois fornece uma ampla visualização, principalmente,por fornecer imagens em 3D possibilitando um tratamento com grande precisão fornecendo imagem nos mínimos detalhes e emitindo doses bem mais baixas quando se comparada à TC médica,pois o formato do feixe também está relacionado com a dose, na TCFC o formato do feixe tem o formato de cone que possibilita um único escaneamento,enquanto a TC médica possui um feixe em formato de leque(fatias),consequentemente aumentando a duração do exame e exposição do paciente como pode ser visualizado na fig3 , porém,a TC médica é mais indicada para análise inflamatória(nos casos de sinusite de origem odontológica)¹.

Fig-3 formação do feixe de radiação emitido pelas dois tipos de tomógrafo



Fonte: www.raio-x.com/a-diferença-entre-tomografia-fan-beam-e-cone-beam

Foram encontradas divergências significativas entre as opiniões dos autores.

LUDLOW JB⁷ (2011), relatam através de estudos experimentais com dosimetria entre equipamentos de KODAK, analisou dose para adultos, e mencionou que TCCB tem uma qualidade relevante para análises de algumas patologias sendo quase igual a TCFB. Já os autores CORREIA, SALGADO⁵ (2012), relatam que após estudos de 49 artigos selecionados entre 2005 a 2010 concluíram que a TCCB apresenta baixa resolução para os tecidos moles, mesmo assim, suprem o objetivo da visualização para algumas doenças relacionadas às partes moles, e é bem usada para as partes ósseas concordando com os demais autores. Entretanto, SILVEIRA et al¹² (2014), mencionaram que de acordo com as queixas que apareciam na sua clínica poderão examinar patologias relacionadas à ATM das partes ósseas, porém, a TCCB apresentou baixa resolução para os tecidos moles adjacentes à articulação, ou seja, ressaltando essas desvantagens. No entanto, JACOBS et al²¹ (2018), encontraram uma grande divergência dos demais artigos estudados, mencionando que a TCFC pode empregar dose de RADIAÇÃO 10-1200 μ Sv e a TC espiral pode emitir dose próximas de 80-1500 μ Sv, relatando assim que a TCFC não é tão vantajosa assim. Por isso, os autores através de uma revisão narrativa adotaram em sua metodologia buscaram artigos com informações para a justificação e otimização de dose.

YANGDONG et al²⁵ 2022, afirmam que para obter os resultados da dose de radiação que o equipamento oferece, é essencial que se faça estudos para se ter uma precisão entre doses de TCFC e TC médica assim, é necessário se utilizar fantomas do tipo

antropomórfico, onde através de mini modelo de TC, pode-se comprovar a quantidade de doses efetivas²⁴.

Os autores SALZEDAS et al⁶ (2015), após análise na faculdade FOA-UNESP no setor de buco maxilo facial puderam concluir, que os exames dos pacientes obtidas com exames de TCFC são boas para a visualização das estruturas, e diminui a produção de artefatos, incluindo as baixas doses de radiação, e pode ser até comparada com a radiografia periapical da boca toda, sendo assim bem indicada como padrão ouro pois fornece os mínimos detalhes necessário para um tratamento com maior qualidade e segurança.

VALENTE et al⁸ (2016), após estudos feitos através de revisão da literatura analisaram as imagens 2D e 3D para hiperdontia na TCCB, os autores citaram uma redução de dose significativa se comparada à TCFB, já que, a hiperdontia geralmente leva a casos cirúrgicos que muitas vezes podem ser complexos ou não.

HASSEGAWA et al¹⁵ (2021), avaliaram os exames de TCFC e de rinometria acústica, previamente obtidos para fins de planejamento ortodôntico, de 17 crianças e adolescentes com fissura labiopalatina e atresia maxilar. A técnica considerada padrão-ouro identificou volumes maiores da cavidade nasal, sendo bem relevantes para esses pacientes.

Os autores YANGDONG L, MIAO H ²⁵ (2021), relataram no seu artigo que a TCFC diminuiu a possibilidade de erro da ampliação para 1,0%. em relação a rinometria acústica,Portanto, isso mostra que o TCFC pode auxiliar efetivamente os médicos em três aspectos: diagnóstico do paciente, localização da lesão e planejamento cirúrgico com alta qualidade.

Segundo SILVA,CARVALHO,GROMATZKY;2021. Pode-se diagnosticar precocemente o desenvolvimento de anormalidades principalmente em crianças, erupções, patologias, traumas e cáries, também inclui a avaliação dos seios da face,possuindo assim vantagem em relação aos exames radiográficos em 2D, pode-se obter uma maior precisão no diagnóstico e localização da extensão lesionada,pode se citada como uma das técnicas mais utilizadas como exame complementar em determinados casos clínicos.Porém os autores citam que para análise de cárie em apenas uma pequena região dentária a TCFC não é vantajosa pois expõe o paciente a um dose desnecessária,onde a periapical pode suprir para análise.

Para ter uma maior segurança ao realizar os exames o ideal é adquirir alguns critérios, Segundo GANGLIOTTI et al²⁰(2013), é necessário a utilização do avental de chumbo e protetor de tireóide, para pacientes de todas as idades, sendo essencial para proteger as regiões radiosensíveis, por exemplo, cérebro, gônadas, tireoide e esôfago, assim a dose efetiva pode ser reduzida na tireoide e no esôfago de 15,9 mSv - 1,4 mSv.,^{2,4,10,23},

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se concluir que a TCCB, tornou-se um excelente aliado para os cirurgiões dentistas e até para médicos dependendo do caso específico de cada paciente. O exame de TCCB ainda não existe um valor fixo de referência para a dose de radiação entre seus modelos, mas cada modelo precisa realizar o controle de qualidade e esses valores devem existir e obedecer certos limites de acordo com as normas^{9,11,20,22}, pois muitos fatores envolvem a quantidade de dose emitidas, mas pode-se afirmar que as doses dos equipamentos de TCCB são bem mais baixas que a TCFB.

Concluiu-se também que, a TCCB pode auxiliar em vários tratamentos craniofacial de uma forma não invasiva e indolor, apresentando resultados muito eficazes. O que vem auxiliar no diagnóstico e tratamento que os profissionais da odontologia possam realizar.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus primeiramente pela oportunidade de chegar até aqui, ele foi meu guia durante todo o curso, e sempre será em todos outros momentos que estão por vir, posso dizer que um dos meus objetivos está sendo concretizado com êxito.

Em segundo lugar (agradeço) a minha família em especial aos meus pais, Josenita e Selmo, que sempre me apoiaram em meio a tantas dificuldades e me deram força para não desistir. Agradeço imensamente à minha orientadora Poliane Ângelo, por toda dedicação e compromisso e aos demais docentes do curso de radiologia por todo o conhecimento

compartilhado durante meu percurso acadêmico. Hoje, meu sentimento de gratidão é imensurável a todos que foram citados acima.

REFERÊNCIAS

1- FERRARI CH, LAPERRIERE F, MARTINHO FC. Diagnóstico diferencial da sinusite de origem ortodôntica por meio da TCFC. *Rev. paul cir dental*.2016;70(3):274-6.

2-SOUZA GS, LANFREDI M P, SILVA AM M. Parâmetros de aquisição em tomografia computadorizada para pacientes pediátricos. *Revista Brasileira de Física Médica*. 2018;12(3):30-34.

3-RODRIGUES MGS, ALACÓN OMV, CARRARO E, ROCHA JF, CAPELOZZA ALA. Tomografia computadorizada por feixe cônico: Formação da imagem indicações e critérios para prescrição. *Rev. clínico científico*.2010;9(2):115-18.

4-MANDELARIS GA, SCHEYER EI, EVANS M, KIM D, MCALLISTER B, NEVINS ML, et al. American academy of periodontolog best evidence consensus statement on selected oral applications for cone-beam computed tomography. *Rev. J. periodontal*.2017;88(10):939-45.

5-CORREIA F, SALGADO. A Tomografia computadorizada de feixe cônico e sua aplicação na medicina dentária. *Rev. port. estomatol med dent cir maxilofac*.2012;53(1):47-52.

6-SALZEDAS LMP, VICTORINO IP, PESPININIL MS, COLCLETE GEG, SILVA WFT, VIEIRA JB, COCLETE GA. Uso da tomografia computadorizada por feixe cônico no serviço de radiologia odontológica da FOA-UNESP: Recurso no diagnóstico de fraturas do complexo buco maxilo facial. *Rev. arch health invest*.2015;4(2):17-24.

7-LUDLOW JB. A manufacturer,s role in reducing the dose of cone beam computed tomography examinations: Effects of beam filtration. *Rev. dento maxillofacial radiology*. 2011; 40(2):115-22.

8-VALENTE NA, SOARES BM, SANTOS EJC, SILVA MBF. A importância da TCFC no diagnóstico e localização de dentes supranumerários. *Rev. bras.odontol*. 2016;73(1):55-9.

9-MOURA RAP, COSTA AM. Application of computed tomography dose index as

dosimetric parameter in dental tomography. Rev. gaúcha odontol. 2021; v69.

10-BERNARDO MO, ALMEIDA FA, MORGADO F. Campanha e cartilha de radioproteção :Estratégias educativas que reduzem a exposição excessivas em crianças a exames radiológicos. Rev. paulista de pediatria.2017;35(2):178-84.

11-TORRES MGG, CAMPOS PSF, SEGUNDO MR, NAVARRO M, RABELHO IC. Avaliação de doses referenciais obtidas com exames de tomografia de feixe cônico adquiridos com diferentes tamanhos de voxel. Rev. dental press j orthod. 2010;15(5):42-3.

12-SILVEIRA OS, SILVA FCS, ALMEIDA CEN, TUJI FM, SERAIDARIAN PI, MANZI FR. Utilização da tomografia computadorizada para o diagnóstico da articulação temporomandibular. Rev. CEFAC. 2014;16(6):2053-59.

13-CHOI IGG, CHILVARQUER I, TURBINO ML, SILVA RL, DUALIB EFN, FILHO EI. Estudos da atual utilização da tcfc pelos cirurgiões- dentistas nas diversas especialidades. Rev assoc paul cir dent.2015;69(1):36-42.

14-RIBEIRO FAV, TOLEDO BC, JUNIOR MS, VEDOVELLO SAS, VALDRIGHI CH. Tratamento não-cirúrgico de microssomia hemifacial por meio da ortopedia funcional dos m axilares. RGO rev. gaúcha odontol.2011;59(1):131-34.

15-HASSEGAWA CA, USÓ MAG, IOSHIDA MSY, FUKUSHIRO AP, CARREIRA DGG.

Dimensões internas nasais de crianças com fissura labiopalatina e deficiência maxilar: Comparação acústica e a tomografia computadorizada de feixe cônico. Rev,CODAS.2021;33(3):1-8.

16-SOUZA K, ANDRADE CV, SILVA JM, DUARTE GD, SILVA EJNL. Comparasion of the effects of triplegates and gates-glidden burs on cervical dentin thickness and root canal area by using cone beam computed tomography. J. Appl. Oral Sci. 23 (2)2015;23(2):164-8.

17-CYMROT M, SALES FCD, TEIXEIRA FAA, TEIXEIRA GSB, FILHO JFC, OLIVEIRA NH. JUNIOR FAA. Prevalência dos tipos de fissuras em pacientes com fissuras labiopalatinas atendidos em um hospital pediátrico do nordeste brasileiro. Rev.bras cir plást.2010;25(4):648-51.

18-MOTTA ATS, CARVALHO FAR, OLIVEIRA AEF, CEVIDANES LHS, ALMEIDA MAO. Superposição automatizada de modelos tridimensionais em cirurgia ortognática. Rev.Dental press j.orthod.2010;15(2):39-41.

19-MOURA JR, SILVA NM, MELO PHL, LIMA SR. Aplicabilidade da tomografia computadorizada cone beam na odontologia. Rev. odontol de Araçatuba.2018;39(2):22-8

20-GANG L. Patient radiation dose and protection from cone-beam computed tomography.Rev Imaging science in dentistry.2013;43(2):63-9.

21-JACOBS R, SALMON B, CODARI M, HASSAN B, BORNSTEIN MM. Cone beam computed tomography in implant dentistry: Recommendation for clinical use. BMC oral health. 2018;18(88):1-16.

22-HOUFRAR J, LUDWEG B, BISTER D, NIENKEMPERM, ABKAI C, VENUGOPAL AA. The effects of addition filtration on image quality and radiation dose in cone beam CT: An in vivo preliminary investigation. Rev hindaw biomed research international. 2022;v9.

23-NISHA VA, PARTHIBAN J, SARUMATHI I, HEMALATHA VT. AMUDHAN A. Radiation protection in dental radiology the safe use of radiographs in dental practice. Rev.biosciens biotechnology research asia.2014;11(1):263-66.

24-CHO MH, HEGAZY MAA, CHO MH LEE SY. Cone-beam angle dependency of 3D models computed from cone-beam CT images. Rev. sensors.2022;22(3):15-53.

25-YANGDONG L, MIAO H. Deep learning-based three-dimensional oral conical beam computed tomography for diagnosis. Hindawi Journal of Healthcare Engineering Volume 2021, Article ID 4676316, 7 pag.

26-SILVA K F, CARVALHO MVSA, GROMATZKY PR. Indicação de tomografia computadorizada de feixe cônico para pacientes infantis. e-Acadêmica, v.2021; 2, (3)723-45.