

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**Contribuição da tomografia computadorizada de feixe
cônico na odontometria para o tratamento endodôntico**

ALEXANDRA COSTA SGARABOTTO



Universidade Federal de Santa Catarina

Curso de Graduação em Odontologia

Universidade Federal de Santa Catarina
Departamento de Odontologia

Alexandra Costa Sgarabotto

**Contribuição da tomografia computadorizada de feixe cônico na
odontometria para o tratamento endodôntico**

Trabalho Apresentado à Universidade Federal de Santa Catarina,
como requisito para a conclusão do Curso de Graduação
em Odontologia.

Orientadora: Prof. Dr. Ana Maria Hecke Alves

Florianópolis
2018

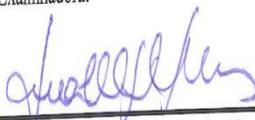
Alexandra Costa Sgarabotto

Contribuição da tomografia computadorizada de feixe cônico na odontometria para o tratamento endodôntico

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado, adequado para obtenção do título de cirurgiã-dentista e aprovado em sua forma final pelo Departamento de Odontologia da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 02 de Outubro de 2018.

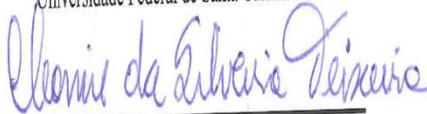
Banca Examinadora:



Prof. Dra. Ana Maria Hecke Alves

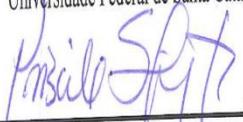
Orientadora

Universidade Federal de Santa Catarina



Prof. Dra. Cleonice da Silveira Teixeira

Universidade Federal de Santa Catarina



Prof. Dra. Priscila Fernanda da Silveira Tiecher

Este trabalho é dedicado a
minha querida Vó Nair
("in memoriam") e minha
mãe, meus exemplos de
humildade e caráter.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a **Deus** por toda sabedoria e conhecimento concedido nessa longa jornada acadêmica. Por todos os momentos ser minha força em cada dificuldade passada, e com cada uma compreender que tinha que ser assim, e que estaria me guiando sempre.

Um agradecimento mais que especial a toda a minha família que vibrou junto comigo quando conquistei a tão sonhada vaga para a profissão que escolhi seguir e agora estou finalizando esse ciclo. Muito obrigada ao meu irmão **Alexandre**, por ser a pessoa que és e ter se tornado um excelente profissional e me ensinar tanto sobre como ser simples, fazer da melhor maneira possível qualquer atividade e me encorajar a buscar novos desafios e a nunca desistir diante das dificuldades. Agradeço você e minha cunhada **Natália** por tê-los em minha vida, ainda mais depois da chegada do meu lindo sobrinho Giuseppe. Aos meus pais, meu porto seguro e a quem devo o maior agradecimento possível por acreditarem no meu sonho e seguirem junto comigo me ajudando e dando força em todos os momentos. Obrigada pai **Laércio**, por todos os passeios, almoços, histórias e tudo que conseguimos viver ao longo dessa caminhada na Ilha da Magia, em que nem sempre nos encontrávamos, mas quando conseguíamos a risada era certa e isso me fez muito bem. A minha mãe **Gislaine**, que é meu maior exemplo e a pessoa que sempre posso contar seja qual for a situação, que em todas as fases dessa faculdade me incentivou a estudar forte sempre dizendo para ser melhor do que ela, o que é uma tarefa difícil, pois essa

mulher é acima de tudo valente, corajosa, humilde, com um coração enorme e de muito valor e caráter. Muito obrigada mãe por cada momento que vivemos, por sempre ter a palavra certa e ser otimista diante de tantas situações que a universidade me trouxe. Obrigada por tudo! Você é fera!

A minha **Tia Helaine, Ademar e prima Juni** que foram por muitas vezes meu cantinho aqui em Floripa, em que fazia a conexão Ilha-Continente para passar um pouco de tempo e escutar os causos deles e sem dúvida poder experimentar alguma nova receita do Ademar. Obrigada pelo carinho de sempre e por me receberem tão bem! A minha **dinda Rose**, pela parceria de muitas corridas e a certeza de comer aquela comidinha fit. Aos meus avós **Oswaldo e Nair (in memorian)** com quem aprendi muitas histórias e com elas amadureci. Obrigada pela oportunidade de ter convivido com vocês e aprendido o verdadeiro amor de um neto por seus avós. Sou muito feliz por isso! A minha sempre e eterna Nair, que tenho certeza que olha por nós e nos abençoa, que no dia que passei no vestibular pensou que fosse mentira e demorou a aceitar que eu moraria em outro lugar. Obrigada minha vó por cada ida ao mercado para fazer as compras de Páscoa; por ter sido a minha risada da manhã e por ter me ensinado várias coisas do espiritismo. Tenho certeza que deve estar orgulhosa. Saudades sempre!

As minhas duplas de faculdade, **Amanda, Thuany e João Paulo** que a sua maneira me mostraram como trabalhar melhor com as pessoas e isso me fortaleceu muito dentro do curso. A minha dupla atual e mais longínqua, **Kahuana**, que há pouco tempo nem mesmo sabia quem eu era, mas vem se tornando além de dupla e parceira de clínica uma amiga, que

tem uma família linda ao qual já tenho muito carinho. Obrigada Kau por todas as manhãs e tardes que já tivemos, obrigada por me acordar quando passei do ponto. Qualquer coisa que você precisar pode contar comigo, mesmo que eu demore a atender o celular. Que tenhamos muito sucesso nessa profissão e possamos aproveitar essa parceria nesses últimos meses que faltam. E aquele recadinho de positivismo: siga sempre em frente e lute pelo que você deseja. Tenho certeza que irás longe!

Aos meus colegas e amigos(a) que a faculdade me deu, **Aline, Dani, Mari, Mirian, Maisa, Willian** e tantos outros que tive o prazer de conviver, passar mais tempo com alguns, nem tanto com outros, mas sempre muito contente por dividir histórias, frustrações, parcerias, almoços no RU, e tantas coisas que essa faculdade proporcionou. A minha eterna dupla do coração, que mais que colega se tornou amiga e irmã que quero levar para sempre na minha vida. Obrigada **Chai** por ter sido a primeira pessoa que tive contato na universidade, e desde então não larguei mais. Agradeço por ter me dado força nas horas que precisei e por nunca ter saído do meu lado. Todos nossos passeios na Barra da Lagoa, trilhas, almoços no RU levarei sempre comigo. Parabéns por ser a pessoa que és! É um orgulho imenso fazer parte da sua vida e ver o quanto você cresceu e evoluiu. A minha equipe de Handebol feminino da UFSC, que hoje chama-se Desterro Lions Clube, ao qual tenho imenso prazer em fazer parte. Desde que entrei e comecei a jogar não tenho vontade de parar. Agradeço ao **Jorge/Portuga** por tudo que proporcionou e pela amizade construída. Desejo boa sorte na sua nova empreitada! A minha parceira de handebol, ao qual devo muitas caronas de carro, por sempre me trazer, buscar, levar, enfim, muito

obrigada **Júlia Meller** por ser essa pessoa tão iluminada, determinada e que joga muito. A minha **AATODO**, que me deu a oportunidade de desenvolver meu lado líder e me deixar atarefada às vezes, mas ao mesmo tempo orgulhosa de ver onde estamos chegando. Muito obrigada!

Agradecimento não menos importante a todos(a) os pacientes que tive desde a clínica I que confiaram na minha pessoa o cuidado da sua saúde bucal. Obrigada pela oportunidade de desenvolver meus conhecimentos e aprimorar minhas habilidades em cada novo procedimento realizado. A minha orientadora, **prof Ana Maria Hecke**, agradeço imensamente por cada hora que passamos discutindo o melhor caminho para fazer este trabalho, que agora está aqui: pronto. Agradeço por todo conhecimento dividido e por me fazer gostar ainda mais da endodontia. Obrigada! Agradecimento a todos(as) os(as) professores(as) por nos ensinarem a sermos melhores alunos e futuros profissionais, não somente pela técnica repassada mas agir como pessoas que o mundo pede, com respeito e humanidade.

E meu muito obrigada as turmas **13.1**, **13.2** das quais fiz parte e já estão desempenhando essa linda profissão e à turma **14.1** que me recebeu tão bem e nela fiz mais colegas e amigos. Muito sucesso a todos(as)! Que sejam os últimos melhores meses acadêmicos de nossas vidas.

O que há de vir, virá...
O que tiver que ser, será...
O que Deus tem pra gente
Nos alcançará
e nada nem ninguém impedirá
(Cecilia Sfalsin)

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a contribuição da tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) na obtenção da odontometria para o tratamento endodôntico. Para esse estudo, 10 elementos dentais extraídos de humanos (incisivos, caninos, pré-molares e molares) com TCFC prévia a exodontia, foram limpos e armazenados em formol a 10%. A odontometria nas TCFC foi obtida selecionando o corte em que foi possível visualizar todo o canal radicular no sentido vestibulo palatal (VP) e também méso-distal (MD), sendo feita a mensuração da distância do bordo mais incisal até o forame com régua milimetrada obtida nas imagens impressas (CTi) e em PDF escala 1:1 (CTpdf) na tela do computador. No *software*, em que foram realizadas as varreduras de DICOM, foi utilizado a ferramenta específica para obter a mensuração (CTsf). Depois, os dentes foram mensurados com o localizador apical eletrônico (LAE). A medida padrão para comparação foi obtida pela inserção de uma lima endodôntica Flexo – File de calibre #15 ou #20 (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland) no canal radicular até que a mesma chegasse ao forame. Em seguida realizou-se a mensuração da distância da ponta da lima até o cursor, obtendo o comprimento do dente (CD), padrão para realizar as comparações com CTi, CTpdf e CTsf. Nas TCFC, nos cortes VP as medidas CTsf ficaram, em média, mais próximas do CD, com 0,5mm acima do valor real. As medidas CTpdf foram mais precisas e melhores do que as CTi. Nem todos os arquivos DICOM recebidos das clínicas radiológicas puderam ser abertos com os *softwares* utilizados. Conclui-se, que as TCFC podem ser utilizadas como auxiliares na obtenção da odontometria no tratamento endodôntico, de preferência utilizando as ferramentas disponibilizadas pelo próprio *software*. E para a odontometria o LAE é a ferramenta que apresenta os melhores resultados.

Palavras-chave: Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico
Tratamento endodôntico Dimensões dos canais radiculares Odontometria.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Janela de trabalho do corte em curva do software CS 3D Imaging®.....	33
Figura 2 - Janela de trabalho dos cortes multiplanares (axial, sagital e coronal) do <i>software CS 3D Imaging®</i>	33
Figura 3 – Obtenção das medidas nos cortes VP e MD das TCFC através do <i>software CS 3D Imaging®</i> de um dos elementos da amostra.....	34
Figura 4 - Representação dos cortes multiplanares (axial, sagital e coronal) das TCFC através do software CS 3D Imaging® de uma das amostras.....	34
Figura 5– Representação gráfica das médias das diferenças entre o CD e o as medidas obtidas pelos diferentes métodos: CTsf-VP, CTsf-MD, CTi, CTpdf e LAE. O “zero”equivale ao forame; as medidas negativas estão além e as positivas aquém ao forame	35

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Diferença das Medidas CTi e CTpdf em relação ao CD.....36

Tabela 2 - Média das medidas em relação ao CD.....37

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

2D – Duas dimensões

3D – Três dimensões

ALARA - *As low as Reasonably Achievable* (Princípio de Otimização)

ANOVA – *One Way Repeated Measures Analysis of Variance* (Análise de Variância)

CD – Comprimento do Dente

CEPID – Centro de Ensino e Pesquisas em Implantes Dentários

CEPSH – Comitê de Ética e Pesquisa em Seres Humanos

CT – Comprimento de Trabalho

CTi – Comprimento de Trabalho impresso

CTpdf – Comprimento de Trabalho no PDF 100%

CTsf – Comprimento de Trabalho no software

DICOM – *Digital Imaging and Communications in Medicine* (Comunicação de Imagens digitais para finalidades médicas)

FOV – *Field of View* (Campo de Visão)

LAE – Localizador Apical Eletrônico

MD – Mesio distal

NaOCl – Solução de Hipoclorito de Sódio

PDF – *Portable Document Format* (Formato do Arquivo)

TCFC – Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico

VP – Vestibulo palatal

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	15
2. OBJETIVOS	24
2.1. Objetivo geral	24
2.2. Objetivos específicos.....	24
3. JUSTIFICATIVA	25
4. MATERIAIS E MÉTODOS	26
4.1. Delineamento do Estudo.....	26
4.2. Local de Realização do Estudo.....	26
4.3. Considerações Éticas e Origem das Amostras.....	26
4.4. Preparo dos Elementos Dentais.....	27
4.5. Aquisição dos arquivos DICOM e Imagens PDF das Tomografias.....	27
4.6. Análise dos Dados.....	28
4.6.1. Obtenção do Comprimento do Dente na TCFC impressa e em documento PDF na escala 1:1(zoom 100%).....	29
4.6.2. Obtenção do Comprimento do dente na TCFC através do software específico.....	29
4.7. Comparação entre a medida do dente e as medidas das TCFC.....	30
4.8. Comparação entre a medida do dente e as medidas do LAE.....	30
4.9. Análise dos Dados.....	31
5.RESULTADOS	32
5.1. Diferenças das Medidas CTi e CTpdf em relação ao CD.....	35
5.2. Média das medidas em relação ao CD.....	36
6. DISCUSSÃO	38
7. CONCLUSÃO	44
8. REFERÊNCIAS	45
ANEXO A – Ata de apresentação.....	53
ANEXO B - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	54
ANEXO C – Parecer do Comitê de Ética.....	58
APÊNDICE A – Análise estatística das amostras.....	62

1 INTRODUÇÃO

No tratamento endodôntico é fundamental conhecer os detalhes da morfologia interna, para assim desobstruir, preparar e preencher o canal radicular corretamente, respeitando sua forma original (PINEDA; KUTTLER, 1972). Atualmente a forma mais utilizada de conhecer a anatomia, dá-se pelas radiografias periapicais que são utilizadas no diagnóstico e planejamento do tratamento endodôntico. Essas fornecem imagens pelas quais se obtém dados anatômicos (tamanho e forma), informações sobre a integridade das estruturas circundantes e internas dos dentes visíveis em apenas duas dimensões (2D), as quais associadas à exploração da cavidade pulpar complementam informações sobre a disposição dos canais, obstruções, tamanho e amplitude. As radiografias são muito relevantes desde o diagnóstico, fase de tratamento e preservação (PATEL *et al.*, 2012; COTTON *et al.*, 2007). Conforme Gröndahl *et al.* (2007), mesmo a radiografia periapical sendo a mais utilizada para a visualização das lesões periapicais, ainda são necessárias informações adicionais para uma proposta de plano de tratamento mais elaborada.

A tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) é uma ferramenta que fornece imagem em três dimensões (3D) superando as limitações das radiografias periapicais (2D), pois apresenta alta resolução, reduzindo ou eliminando sobreposições das estruturas, maior sensibilidade da identificação de tecidos, extensão mais precisa de lesões apicais, estruturas ósseas e anatômicas visíveis, como canal mandibular e forame

mentoniano, além de possibilitar manipular a imagem (contraste e brilho) trabalhando com *softwares* específicos. Desde seu desenvolvimento, em meados da década de 1990, a TCFC tem se tornado uma alternativa para os profissionais da área odontológica, favorecendo a endodontia por eliminar grande parte de dúvidas diagnósticas (PATEL *et al.*, 2009).

A TCFC apresenta maior confiabilidade e validade para ser utilizada no tratamento endodôntico, inclusive durante, se houver complicações no decorrer do procedimento. Seu uso deve ser considerado, uma vez que as radiografias periapicais não apresentam todos os detalhes necessários para o correto diagnóstico e planejamento do caso endodôntico (PATEL, S. 2007). Nesse sentido, as TCFC trouxeram uma nova forma de conhecer a morfologia, pois a forma dos canais não é apenas um espaço tubular único e sim um complexo sistema composto por ramificações chamadas de canais acessórios, secundários, laterais e outras.

A resolução da imagem tomográfica é dada através de um volume de dados que recebe o nome de campo de visão (FOV – *field of view*). Dessa maneira, quanto maior o FOV menor será a resolução da imagem. A escolha pelo tamanho do FOV deve ser de acordo com a área de interesse, não colocando o paciente em risco desnecessário. Partindo desse conhecimento, deve-se levar também em consideração o princípio radiológico da ALARA (“*As low as Reasonably Achievable*”), que indica utilizar os menores índices possíveis de radiação em todos os casos. Principalmente para crianças e adolescentes que são mais radio sensíveis

pela composição celular ser diferente do que em adultos (THEODORAKOU et al, 2012).

A dose efetiva das tomografias computadorizadas é a dose de radiação recebida por todos os tecidos irradiados ao qual o paciente é submetido. Mesmo a odontologia sendo uma área de pouca exposição é necessário cautela considerando o potencial carcinogênico da radiação ionizante. A dose é dependente do aparelho, FOV e a forma de aquisição da imagem levando em conta a resolução ou dimensão do voxel (GARIB, et al., 2014). Outro fator relatado por (MACHADO, 2015) é em relação aos ajustes do pico de voltagem (kVp) e miliamperagem (mA) que afetam a dose de radiação efetiva, bem como a colimação dos feixes de raios-X que tem a capacidade de reduzir a qualidade da imagem.

Como a endodontia trabalha em um campo limitado, de um dente apenas, o FOV tende a ser menor, o que diferencia o processo de radiação comparada a outras regiões da própria face e do corpo humano. Dessa maneira, com menor radiação a resolução espacial da imagem torna-se maior (PAUWELS et al., 2012). Assim, uma vez que a TCFC seja solicitada deve-se realizar a mesma com o menor FOV possível dentro dos parâmetros da área desejada (SEDENTEXCT, 2012). É fundamental que essa solicitação seja considerada como uma informação adicional para facilitar a visualização em três dimensões visando uma melhor acurácia no planejamento e diagnóstico dos elementos dentais com problemas endodônticos.

Nos pacientes que já possuem TCFC e que necessitam de tratamento endodôntico, o planejamento deste tratamento pode ser mais rápido e eficaz, apoiando-se nas informações das tomografias, pois é possível visualizar melhor as estruturas dentárias e periféricas permitindo ao profissional acesso a mais informações sobre o campo operatório, eliminando muitas limitações das radiografias.

Low (2008) apontou que em 70% dos casos as imagens clínicas apresentadas pelas TCFC são muito mais relevantes, pelos detalhes anatômicos alcançados, que as radiografias periapicais. Também, segundo diversos autores (BERNARDES, 2009; ÖZER, 2010; VARSHOSAZ, 2010), as imagens das TCFC são mais precisas que as periapicais.

As TCFC também poderiam ser grandes aliadas na obtenção de medidas, como odontometria, reduzindo o número de radiografias e o tempo de tratamento. Já há na literatura estudos nesta direção (YILMAZ et al., 2017; ÜSTÜN et. al.,2016). Sabe-se da importância das TCFC para avaliar o número de raízes e canais em dentes posteriores, e que atualmente é um recurso necessário para o diagnóstico endodôntico. (SILVA et al., 2013).

A odontometria, obtenção do comprimento do dente, é fundamental no planejamento de várias etapas do tratamento endodôntico, visto que esses procedimentos devem ficar confinados aos limites das paredes dentinárias para fins de preparo e obturação do canal. Por meio de uma correta medição e conhecimento da forma, é possível evitar injúrias aos tecidos periapicais, diminuindo ao máximo os traumas operatórios tais

como: sobre-instrumentação, sobre-obturação e dor pós-operatória. Instrumentação e obturação deficientes, ou incompletas aumentam o índice de insucesso do tratamento, pois devem ser eliminados microrganismos e matéria inorgânica em toda a extensão do canal por meio do seu preparo, alargando-o com o uso da técnica apropriada, segundo (SCHILDER, 1974).

Em 1993, Paiva e Antoniazzi já mencionavam que a correta obtenção do comprimento do dente esbarrava na falta de aparatologia adequada à mensuração. No passar dos anos, estudiosos sempre se preocuparam em encontrar um método rápido e eficiente para facilitar o tratamento endodôntico. Assim, para a odontometria, surgiram os localizadores apicais eletrônicos, que tem apresentado bons resultados (SAXENA, 2017; RAMBABU, 2018) e hoje são fundamentais, reduzindo o tempo, as limitações e o número de radiografias desta etapa.

Com os novos mecanismos para obtenção do comprimento de trabalho do dente, visando a correta instrumentação, a terapia endodôntica tem se tornado mais eficaz, racional e menos desgastante para os profissionais (HAFFNER, *et al.*, 2005; VIEYRA, *et al.*, 2010). A TCFC representa uma das ferramentas com grande potencial de uso clínico e precisão quando comparada as radiografias periapicais, contribuindo para o planejamento, diagnóstico e prognóstico de diferentes doenças (ARAI, *et al.*, 1999; ALVES, *et al.*, 2013).

Segundo o trabalho de Yilmaz *et al.* (2017), que comparou o uso dos localizadores apicais, radiografias convencionais e a TCFC em relação ao

comprimento de trabalho dos canais radiculares, verificou-se que nas imagens tomográficas, diferentes ângulos do canal podem ser visualizados, inclusive a localização correta do forame.

Em outro estudo (AKTAN, *et al.*, 2016), foi avaliado o tamanho do voxel em quatro diferentes grupos (0,1mm; 0,15mm; 0,2mm e 0,4mm) e a resolução das imagens pelas TCFC para o comprimento de trabalho endodôntico. Para a análise, os pesquisadores utilizaram imagens nos cortes coronais, sagitais, axiais e em 3D. Os resultados obtidos mostraram que não houve diferenças significativas entre o tamanho real e as mensurações, porém a melhor precisão de imagem foi obtida com menor voxel e em alta resolução. Essa influência de tamanho já é mencionada por vários outros autores na literatura, como (SPIN-NETO, *et al.*, 2012). E segundo (LIEDKE, *et al.*, 2009; NEVES, *et al.*, 2012; DA SILVEIRA, *et al.*, 2013; PONDER, *et al.*, 2013; VIZZOTO, *et al.*, 2013), o menor tamanho de voxel da imagem fornece um grande poder diagnóstico para detectar fraturas radiculares, canais e reabsorções radiculares.

Um voxel (*Volumetric Picture Element*) é um elemento de volume, a partir de um conjunto de dados (matriz), sendo a unidade de uma imagem radiográfica em 3D. Além disso, é também isotrópico, ou seja, nada mais é, que a forma de um cubo mostrado nas três dimensões (altura, largura e espessura). Seu conjunto é o que dará a formação de uma imagem.

De acordo com Metska, *et al.* (2014), que correlacionou as TCFC e as radiografias periapicais para mensuração do comprimento do canal radicular, ao término do estudo não ficou claro qual é o melhor método a

ser utilizado para os diferentes grupamentos dentais. As TCFC apresentaram medidas abaixo das encontradas com a medida direta dos dentes, ao contrário das periapicais em que os valores ficaram acima. Porém, as tomografias mostraram os melhores e mais precisos resultados na mensuração dos dentes posteriores.

Nesse mesmo sentido, Liang *et al.* (2013) avaliou a validade das TCFC na mensuração do comprimento do canal radicular comparando com o padrão ouro (medida direta) dos dentes. Encontrou-se uma forte correlação com o padrão ouro, de forma que apenas em 4,5% das amostras a medida das tomografias excedeu 1mm da medida direta. A dificuldade relatada pelos pesquisadores foi na visualização de todo o canal pois, em apenas um corte a análise da imagem pode ser feita, não deixando uma melhor interpretação para as possíveis curvaturas, principalmente nos molares.

Como as TCFC são cada vez mais utilizadas dentro da medicina e odontologia, foi necessário criar um mecanismo de padronização das imagens, para facilitar o acesso e interpretação de resultados pelo profissional. Dessa maneira surgiu o DICOM (*Digital Imaging and Communications in Medicine*) que tem o propósito de armazenar e compartilhar informações médicas e odontológicas em um formato único, gerado a partir dos equipamentos utilizados para a tomada tomográfica. Funciona de forma que as imagens ficam retidas em uma nuvem possibilitando o acesso às informações clínicas de qualquer computador através dos *softwares* específicos; e além disso uniformiza as análises e

interpretações clínicas com diferentes profissionais em forma de protocolos científicos, permitindo um grande aporte de dados sobre determinada doença. O padrão de imagens DICOM garante nitidez na visualização nos diferentes lugares que for acessado oferecendo opção de armazenamento em formatos apropriados para figuras (AMBRA SAÚDE, 2017).

Uma vez que o paciente possua tomografias já realizadas as mesmas podem ser reaproveitadas em diferentes situações clínicas. Caso seja necessária uma intervenção endodôntica, por exemplo, esse exame poderia ajudar no conhecimento anatômico e, inclusive ser aliado com outras técnicas a fim de auxiliar na correta e precisa mensuração do elemento dental (PATEL, *et al.*, 2014).

É comum o paciente e o profissional receberem as imagens e cortes tomográficos impressos e em PDF via correio eletrônico. Porém, não há orientação sobre o uso e confiabilidade dessas imagens na realização de mensurações. Poucas vezes, o clínico recebe o arquivo completo de varredura dos arquivos DICOM, que consegue acesso a todas as imagens, que serão abertos no *software*, em que foi capturada as imagens. Esse conhecimento torna-se fundamental visto que o incorreto, demorado ou inadequado diagnóstico e tratamento endodôntico colocam o paciente em risco desnecessário e/ou em um tratamento incoerente. (Jonathan Ee, 2014).

É preciso pesquisar como obter as medidas nas TCFC para determinar o nível apical do tratamento endodôntico, melhorando o nível de acurácia e sucesso no procedimento.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Avaliar a contribuição da TCFC para a obtenção da odontometria dos canais radiculares no tratamento endodôntico.

2.2 Objetivos Específicos

- Correlacionar as medidas obtidas a partir da TCFC com o comprimento do dente extraído, observado pela mensuração direta;

- Comparar as medidas do comprimento do dente obtidas nas TCFC através da varredura dos arquivos DICOM, por meio do *software*, direto na tela do computador através do formato de arquivo (PDF) e imagem impressa;

- Realizar as medidas dos dentes extraídos através do LAE e comparar com a mensuração direta;

- Conhecer a compatibilidade dos arquivos de imagens de TCFC recebidos das clínicas radiológicas com *softwares* de leitura desses arquivos, disponíveis na internet.

3. JUSTIFICATIVA

Na atualidade muitos pacientes são submetidos a radiação quando realizam uma TCFC por diferentes necessidades, momento em que muitas vezes se é obtido dados anatômicos de toda a arcada dentária. Uma vez que o paciente já possua uma TCFC e necessite de tratamento endodôntico, o profissional poderia consultar tais dados para trabalhar com mais segurança. Desta forma, o número de radiografias poderia ser menor durante o tratamento endodôntico, bem como a exposição do paciente a radiação.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Delineamento do Estudo

Estudo experimental “ex vivo”.

4.2 Local de Realização do Estudo

O estudo foi realizado no Laboratório de Endodontia e no Centro de Ensino e Pesquisas em Implantes Dentários (CEPID) do Departamento de Odontologia da Universidade Federal de Santa Catarina.

4.3 Considerações Éticas e Origem das Amostras.

Foram utilizados dentes extraídos e que continham imagens de TCFC prévia ao estudo.

Como critério de inclusão, dentes de todos os grupamentos dentais foram utilizados tanto superiores quanto inferiores, uma vez que não apresentassem perda de estrutura dentária durante a exodontia, como fratura de coroa ou fragmento e que possuísem TCFC prévia. Desta forma, nenhum paciente realizou exame por motivo da pesquisa.

Os dez elementos dentais analisados na pesquisa (três incisivos, quatro caninos, dois pré-molares, sendo um inferior e outro superior, e dois molares) foram extraídos nas clínicas de Odontologia da UFSC para colocação de implantes e afins. Todos os elementos extraídos foram doados pelos pacientes, que também autorizaram o uso das respectivas imagens

obtidas por TCFC, através do termo de consentimento livre e esclarecido assinado pelos mesmos.

O trabalho foi previamente aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa em Seres Humanos (CEPSH), da Universidade Federal de Santa Catarina (protocolo n° 2.390.940/2017 – ANEXO B).

4.4 Obtenção do Comprimento da Medida Direta das Amostras

Cada amostra foi limpa, desinfetada em hipoclorito de sódio (NaOCl) 1%, identificada e armazenada em formol 10% em recipiente próprio e individual. Após o acesso endodôntico cada elemento foi submetido à medida direta feito com lima endodôntica Flexo-File calibre #15 ou #20 (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland), a qual foi introduzida no canal até sua extremidade ser visualizada no forame e posicionada justaposta ao mesmo. Então, cursores foram posicionados juntos ao bordo de referência na parte coronal (ponto mais extremo) do acesso. Em seguida, a lima foi removida e a distância da ponta da lima ao cursor foi mensurada utilizando régua endodôntica de precisão 0,5mm (Plexus; Odonto-Tecnologia). Essa medida foi chamada de comprimento do dente (CD).

4.5 Aquisição dos arquivos DICOM e Imagens PDF das Tomografias

Para ter acesso aos arquivos DICOM que são o conjunto de normas para a troca de armazenamento das informações das imagens digitais, bem como

as imagens impressas e em PDF, que são um *template* com os melhores cortes selecionados pelos radiologistas das clínicas de radiologia, foi necessário fazer contato com as clínicas radiológicas de Florianópolis, por meio das informações possuídas nas tomografias impressas dos pacientes participantes da pesquisa. O contato foi através de telefonemas, e-mails e visita aos responsáveis das clínicas. Os arquivos em DICOM recebidos foram abertos através do *software CS 3D Imaging®* e *I-CATVision®* para realizar as mensurações.

As imagens tomográficas foram adquiridas seguindo o protocolo utilizado em cada uma das clínicas radiológicas.

4.6 Análise das imagens

Todas as imagens foram analisadas por um examinador treinado e calibrado de maneira “cega”, realizadas em dias diferentes, sem acesso as medidas diretas dos dentes, para não haver interferência nos resultados. Antes da calibração, foi realizado um teste com imagens tomográficas, do acervo do pesquisador, não utilizadas no estudo para a realização das medidas pelo *software* e imagem em PDF. Para a calibração, as primeiras amostras da pesquisa foram reavaliadas e comparadas. Essa calibração foi feita por meio da obtenção do comprimento de duas amostras, obtidas através do *software*, em um corte MD e outro VP, e as imagens em PDF 1:1 na tela do computador. De forma que o calibrador realizou duas vezes

a mesma medida antes de iniciar o estudo com todas as amostras, para verificar a concordância das medidas.

4.6.1 Obtenção do Comprimento do Dente na TCFC impressa e em documento PDF na escala 1:1(zoom 100%)

Nas TCFC impressas e no monitor do computador as imagens em PDF tamanho 100% foram selecionadas a partir de um corte do elemento dental em que foi possível visualizar todo o canal radicular no sentido VP e/ou MD. Em todos os canais o forame apical deveria estar claramente visível para realizar a mensuração. A medida foi feita a partir da distância do bordo mais incisal (bordo de referência) até o forame. Com régua milimetrada (precisão 0,5mm) foram obtidas as medidas, sendo chamadas de comprimento tomográfico impresso (CTi) e comprimento tomográfico em PDF (CTpdf). Todos os dados foram anotados em planilhas.

Mesmo as medidas sendo as mesmas nas tomografias impressas e no monitor do computador, pela distorção promovida quando da impressão dessas imagens as medidas podem ser diferentes mesmo se tratando dos mesmos cortes.

4.6.2 Obtenção do Comprimento do dente na TCFC através de *software* específico

As TCFC foram abertas no computador através do programa *CS 3D Imaging*® buscando obter o melhor corte, permitindo visualizar a varredura de todo o canal radicular no sentido VP e também MD, do bordo incisal mais extremo (bordo de referência) ao forame apical. As medidas obtidas através do software foram analisadas nos cortes multiplanares do programa, nos sentidos axial, sagital e coronal. Estas medidas foram chamadas de comprimento tomográfico do *software* (CTsf). Os dados obtidos através do programa foram anotados em planilhas, para posteriores comparações.

4.7 Comparação entre a medida do dente e as medidas das TCFC

Todas as medidas obtidas nas TCFC foram comparadas, pelos diferentes métodos, com o CD. Assim as seguintes comparações foram realizadas: 1) as medidas CTi comparadas com o CD; 2) as medidas CTpdf comparadas com o CD; 3) as medidas CTsf comparadas com CD;

As diferenças entre os valores obtidos foram analisadas estatisticamente.

4.8 Comparação entre a medida do dente e as medidas do Localizador Apical Eletrônico (LAE)

Foi realizado a odontometria com o uso do LAE Root ZX mini J Morita (Alemanha, 2010). Os dentes foram fixados numa base de forma

que o ápice ficou em contato com uma solução fisiológica, onde também estava o grampo labial (eletrodo negativo). O eletrodo positivo (prendedor da lima) foi conectado a uma lima, a qual foi inserida no canal, monitorando no visor do aparelho o momento em que fosse indicado “APEX”, ou seja, quando a ponta da lima alcançou o forame, seguindo as recomendações do fabricante. Em seguida a lima foi retirada do canal e feita a medida na régua milimetrada precisão 0,5mm, sendo anotada em planilha. As limas utilizadas foram a Extra-Série #10, Flexo File #15 e #20 (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland), de acordo com a anatomia de cada elemento dental.

4.9 Análise dos Dados

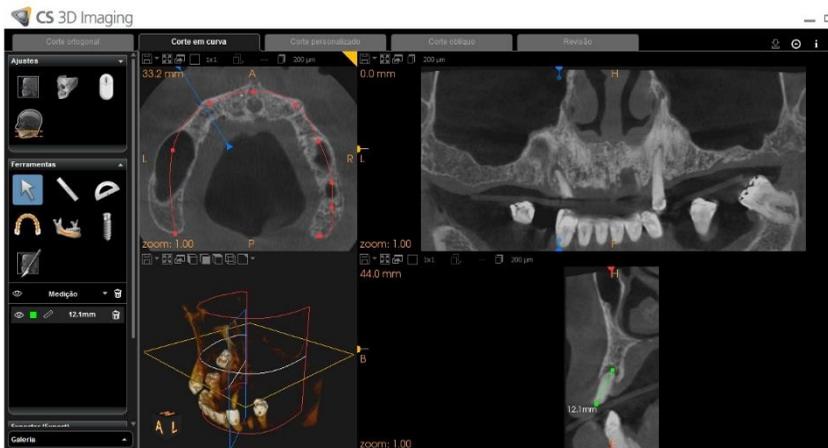
A medida direta, representada pelo CD, obtida através do posicionamento da lima no canal com o cursor acoplado foi o padrão ouro para a comparação com as outras medidas. Sendo que o teste estatístico aplicado foi o ANOVA (One Way Repeated Measures Analysis of Variance) para as comparações que envolveram as medidas CTi, CTpdf e CTsf; e o T’Student para as medidas do LAE. O nível de significância considerado foi de 5% ($p = 0,05$).

5. RESULTADOS

Foram coletados dez elementos dentais extraídos que estavam de acordo com os critérios de inclusão estabelecidos; as TCFC dos pacientes participantes da pesquisa foram utilizadas analisando tanto sua forma impressa como digital e através do *software*. Como alguns arquivos DICOM e imagens digitais não foram cedidos pelas clínicas radiológicas, três dentes (3) ficaram sem análise de medidas CTsf e outros cinco dentes (5) sem dados das medidas CTi.

Na Figura 1 e 2 é mostrado a janela de trabalho do corte em curva (Fig. 1) e ortogonal (Fig. 2) do *software* CS 3D *Imaging*®. A figura 3 mostra a obtenção das medidas nos cortes VP e MD obtidos no *software*. Na gráfico 5 está a representação da média das diferenças entre o CD e as medidas obtidas pelos diferentes métodos: CTsf-VP, CTsf-MD, CTi, CTpdf e LAE.

Figura 1. Janela de trabalho do corte em curva do *software* CS 3D Imaging®



Fonte: próprio autor

Figura 2. Janela de trabalho dos cortes multiplanares (axial, sagital e coronal) do *software* CS 3D Imaging®



Fonte: próprio autor

Figura 3. Obtenção das medidas nos cortes VP e MD das TCFC através do *software CS 3D Imaging®* de um dos elementos da amostra

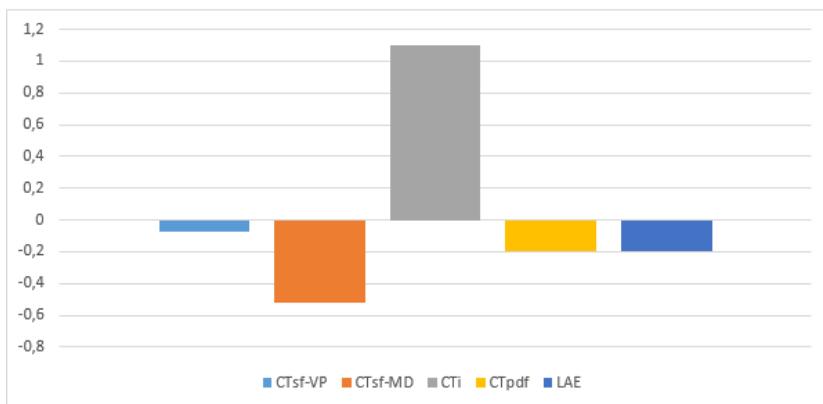


Figura 4. Representação dos cortes multiplanares (axial, sagital e coronal) das TCFC através do *software CS 3D Imaging®* de uma das amostras



Fonte: próprio autor

Gráfico 5 – Representação gráfica das médias das diferenças entre o CD e o as medidas obtidas pelos diferentes métodos: CTsf-VP, CTsf-MD, CTi, CTpdf e LAE. O “zero” equivale ao forame; as medidas negativas estão além e as positivas aquém ao forame.



Fonte: próprio autor

Não houve diferença estatística significativa entre as medidas obtidas pelos diferentes meios $p > 0,05$. De acordo com o gráfico obtivemos os seguintes resultados das médias: CTsf-VP (-0,075); CTsf-MD (-0,525); CTi (1,1); CTpdf (-0,2) e LAE (-0,2).

5.1 Diferença das Medidas CTi e CTpdf em relação ao CD

A diferença média entre CD e CTpdf foi de -0,2. A análise de variância (One Way) não mostrou diferença significativa ($p=0,74$) entre as medidas do CD e CTpdf em ambos os sentidos (VP e MD), apresentando menores diferenças que nas imagens impressas. Estatisticamente não foram encontradas diferenças significativas entre as medidas CTi e CD, sendo o

valor de $p=0,305$, em ambos os sentidos VP e MD, embora maiores diferenças tenham sido encontradas nas tomografias impressas.

Tabela 1. Diferença das Medidas CTi e CTpdf em relação ao CD

Dente	CD – Cti (mm)	CD – CTpdf (mm)
12	2	1
13	0	-2
21	-	-1
23	1,5	0,5
33	2	-
35	0	-
38	ND	-
43	-	-
46	-	-
11	-	0,5

Fonte: próprio autor

5.2 Média das medidas em relação ao CD

As diferentes medidas foram diminuídas do CD de cada uma das amostras e obtido as médias referentes ao comprimento direto do dente.

Tabela 2. Média das medidas em relação ao CD

Dente	CD - CTsfMD	CD - CTsfVP	CD - CTi	CD - CTpdf	CD - LAE
12	-1,1	-0,9	2	1	-0,5
13	0,3	1	0	-2	0
21	-0,7	-0,9	-	-1	0
23	-0,6	0,5	1,5	0,5	0,5
33	-	-	2	-	0
35	-	-	-3	-	-1
38	-	-	-	-	-1
43	-	-	4,5	-	0
46	-	-	4,5	-	-0,5
11	-	-	-	0,5	0,5
Média	-0,525	0,075	1,643	-0,2	-0,2
Valor dep	0,174	0,887	0,740	0,305	0,953

Fonte: próprio autor

Podemos perceber que de acordo com a Tabela 2 as médias obtidas e valores de p nos mostram que os resultados alcançados através do corte VP foram mais próximas do comprimento real do dente em duas das amostras realizadas. Embora as médias das diferenças tenham sido menores que o limite de tolerância, com exceção do CTi, nas outras formas (CTsf e CTpdf) houveram diferenças de medidas maiores que o limite de tolerância (0,5mm). A média das diferenças do CTsf-VP foi 0,075 e do CTsf-MD foi de -0,525. Os resultados da análise das medidas dadas pelo LAE demonstraram não haver diferença significativa com as medidas do CD ($p=0,953$). Das dez amostras analisadas, seis (6) tiveram diferenças menores ou igual 1mm.

6. DISCUSSÃO

As TCFC, quando trabalhando com um FOV amplo têm capacidade de fornecer informações de toda a arcada. Assim, pacientes que já a tenham realizado possuem dados que podem e devem ser examinados pelo profissional sempre que possível. Nessa situação, é importante levar em consideração as mudanças que o tempo e patologias poderiam impor.

Uma vez que os pacientes possuam tomografias realizadas previamente ao tratamento endodôntico para outros fins, elas se tornam uma ferramenta para ajudar o profissional na tomada de decisões, tanto no diagnóstico como no planejamento, principalmente em casos mais complexos.

De acordo com os resultados deste trabalho, percebeu-se que além de visualizar a imagem tomográfica impressa e a recebida em PDF 100%, na tela do computador é importante realizar a varredura do volume completo, com a utilização dos arquivos DICOM, para a correta mensuração dos dados. Esse cuidado pode fazer diferença na análise final, uma vez que escolher o melhor corte para realizar a medição torna-se mais fácil com o uso do visualizador DICOM, que dispõe de diversos dispositivos para visualização da imagem, diferentes aumentos, cortes e a construção em 3D. No caso da cavidade pulpar e região apical de muitos dentes, a TCFC dá detalhes de curvaturas e saídas foraminais lateralizadas que dificilmente seriam visíveis em radiografias. Dessa maneira, o cirurgião dentista deve solicitar os arquivos DICOM às clínicas

radiológicas, ou mesmo as medidas do elemento dental em questão nos cortes MD e VP, solicitando a localização da saída do forame.

Observou-se que as diferenças com o CD foram menores (até 1mm) nas TCFC através do PDF visualizado na tela do computador na proporção 1:1. As medidas obtidas nas TCFC através do corte VP foram mais próximas do comprimento real do dente.

No caso da mensuração do comprimento de trabalho dos canais radiculares, utilizando os recursos de um visualizador DICOM específico, somando-se ou não as tomografias em PDF 100% e impressas, o número de radiografias periapicais pode ser diminuído no decorrer do tratamento endodôntico. Isso não quer dizer que as radiografias convencionais e uso dos localizadores apicais deve ser substituído unicamente pelas TCFC. Conforme relatou em seu trabalho (METSKA *et al.*, 2014), as TCFC devem ser um mecanismo auxiliar no diagnóstico e para melhor estabelecer a medida do comprimento do dente.

Apesar da amostra pequena neste trabalho, os resultados obtidos concordam com estudos nesta linha de análise (JANNER, *et al.*, 2011; MARET, *et al.*, 2010; MOURA, *et al.*, 2009; SHERRARD, *et al.*, 2009), que mostram ser possível utilizar as tomografias no tratamento endodôntico e obter a odontometria de acordo com a real medida dos elementos dentais.

Dos elementos dentais mensurados, três deles apresentavam curvaturas e dessa maneira foi necessário pré-curvar o instrumento para se chegar a medida correta de todo comprimento do canal radicular. Ao fazer

essa mesma medida no visualizador DICOM utilizado, o qual trabalha apenas com medições em linha reta, isso pode ser uma desvantagem na obtenção de medidas mais precisas. No entanto, esta limitação ficou dentro de um limite de tolerância (0,5mm) aceitável em muitos trabalhos que avaliaram a precisão dos LAE (Cruz, et al, 2017); inclusive neste trabalho não houve diferença estatística significativa. O desenvolvimento e aprimoramento de programas/*softwares* será fundamental para conseguir reproduzir a correta mensuração contemplando as possíveis curvaturas existentes, uma vez que o profissional não tenha o correto treinamento para buscar todas as ferramentas existentes no programa e possa reproduzir com confiabilidade as mensurações.

No presente trabalho, ao mensurar as diferentes amostras no *software* ficou claro que modificando o FOV a qualidade e resolução das imagens mudavam. E cada amostra de acordo com sua posição anatômica no arco teve uma melhor posição determinada para avaliar todo o comprimento do canal. De acordo com (YALMAZ *et al.*, 2017) não há evidências mostrando melhores resultados ao utilizar diferentes FOVs e tamanho de voxel na exploração do conjunto de canais radiculares. E ainda segundo esse mesmo autor, clinicamente as mensurações obtidas puderam ser utilizadas sem levar em conta o FOV e tamanho do voxel.

Em geral, o profissional recebe das clínicas radiológicas um arquivo PDF digital via internet e/ou uma cópia impressa. Os resultados deste trabalho mostram que para a odontometria a cópia impressa apresentou dados mais imprecisos e distantes quando comparados com a cópia PDF

digital, aberta na tela do computador. Visto que nas impressas pode haver ampliação da imagem, possíveis distorções no momento da impressão levando em conta a forma como será impressa. Bem como, o uso de tantas imagens impressas pode dificultar o acesso, pela quantidade de arquivos que as clínicas radiológicas apresentam e também material acumulado que será descartado não contribuindo com o meio ambiente.

Outros trabalhos não foram encontrados que utilizaram tanto o *software* quanto as tomografias impressas e digitais em PDF 100% (tela do computador), na comparação das medidas diretas do comprimento dos canais. Este trabalho buscou trabalhar com recursos similares ao que qualquer cirurgião dentista tem a sua disposição, que são os resultados recebidos das clínicas radiológicas (cópia impressa e cópia digital em PDF), além do arquivo DICOM recebido das clínicas radiológicas, após solicitação, e dos programas/*software* disponíveis na internet para trabalhar com as TCFC. Desse modo, os resultados desse trabalho apresentam uma possibilidade de trabalhar com diferentes recursos para favorecer o planejamento do tratamento, podendo inclusive diminuir o número de radiografias periapicais no decorrer do tratamento endodôntico, caso o paciente já possua a TCFC.

Janner, *et al* (2011), também com uma amostra pequena, de apenas nove (9) dentes, relacionaram o uso da TCFC com outras técnicas de mensuração, trazendo dados que mostraram a grande compatibilidade entre as tomografias e os localizadores apicais, semelhante ao que encontramos neste trabalho, inclusive com as CTi e CTpdf. Conforme o mesmo autor,

uma vantagem atribuída as tomografias é a facilidade no dia a dia do clínico/profissional de a qualquer momento poder avaliá-las, sem a necessidade do paciente estar presente.

Neste trabalho não foi possível acessar todos os arquivos DICOM, pela falta de alguns e outros não termos conseguido abrir no programa utilizado, inclusive tentando com o outro, ICAT Vision®. Em algumas amostras não tivemos sucesso na leitura dos arquivos.

Mais amostras devem ser colhidas de maneira a aumentar o poder estatístico do estudo visando um melhor aproveitamento das informações métricas das TCFC e ampliar a obtenção de informações morfológicas e anatômicas do sistema de canais, para assim explorar melhor os recursos presentes nelas para contribuir com o tratamento endodôntico, principalmente quando o paciente já foi exposto a radiação e já possui a TCFC. Lembrando que ao utilizar uma TCFC realizada no passado, devemos tomar cuidado, pois possíveis mudanças podem ter ocorrido.

Os resultados deste estudo sugerem que as TCFC nas imagens impressas foram mais imprecisas que as imagens digitais em PDF 100%. Além disso, as medidas obtidas com a ferramenta de mensuração do *software CS 3D Imaging*® foram confiáveis para a odontometria, mesmo não possuindo a opção “curvar” na linha mensuradora. Também percebeu-se que as menores diferenças com a medida real do comprimento dos dentes foi encontrada nos cortes VP.

Tendo em vista os resultados apresentados, este trabalho confirma que a utilização das TCFC já é uma realidade, sendo ela uma ferramenta

diagnóstica auxiliar para o dentista no tratamento endodôntico, como já evidenciado por outros autores (COTTON, *et al.*, 2007; ESTRELA, *et al.*, 2008). Utilizando a análise clínica associada a TCFC em PDF 100% e/ou através do *software* o profissional pode ter uma acurácia melhor e confiável em relação a mensuração dos canais e sua morfologia, podendo a medida ser confirmada com o uso dos localizadores apicais eletrônicos.

A radiografia convencional e os localizadores apicais eletrônicos permanecem sendo a primeira opção de uso pelos profissionais, seguindo o princípio da ALARA. No entanto, caso o paciente já possua TCFC, estas podem ser utilizadas para complementação do diagnóstico e planejamento de plano de tratamento, principalmente em casos mais complexos que exijam maior análise de estruturas, e conseqüentemente permite menor exposição do paciente à radiação com redução do número de radiografias convencionais.

Saber realizar a leitura correta, utilizando as diversas ferramentas disponíveis do programa facilita o diagnóstico, porém caso falte esta habilidade, o endodontista pode entrar em contato com a clínica radiológica que fez a TCFC e solicitar os dados dos dentes a serem tratados, como cortes em diferentes sentidos, que mostrem número de canais, curvaturas, posição do forame, valores da odontometria, tendo o cuidado de apresentar medidas obtidas em cortes tanto no sentido MD como VP, relacionados com o bordo mais proeminente da coroa, com a intenção de otimizar a visualização das imagens tomográficas, obtendo resultados com melhor qualidade.

7. CONCLUSÃO

As medidas obtidas nas TCFC foram compatíveis com o comprimento direto do dente e com a medidas obtidas com o LAE. Os resultados mostraram que a impressão das imagens sofrem distorção em relação ao PDF 100%, que apresentou melhores resultados.

Mais estudos devem ser feitos que abordem a odontometria usando tomografias em relação aos canais com curvaturas acentuadas, assim como o estudo da morfologia dos diferentes grupos dentais que apresentam melhor visualização em diferentes cortes tomográficos.

Maior número de amostras é indispensável para melhores resultados, e também aumentar o número de avaliadores e análise de mais grupamentos dentais com suas diferenças anatômicas.

8. REFERÊNCIAS

€OZER, S.Y. Detection of vertical root fractures of different thicknesses in endodontically enlarged teeth by cone beam computed tomography versus digital radiography. **Journal of Endodontics**, v. 7, n.36, p. 1245–1249, 2010.

AKTAN, A.M. *et al.* Effects of voxel size and resolution on the accuracy of endodontic length measurement using cone beam computed tomography. **Annals of Anatomy**, v. 208, n.5, p. 96-112, Nov 2016.

ALVES, R.A. *et al.* Detection of Procedural Errors with Stainless Steel and NiTi Instruments by Undergraduate Students Using Conventional Radiograph and Cone Beam Computed Tomography. **Iran Journal of Endodontics**, v. 8, n. 4, p. 160-165, 2013.

AMBRA – SUAS IMAGENS MÉDICAS NA NUVEM. São Paulo. Disponível em <http://ambrasaude.com.br/dicom-entenda-o-desafio-da-padronizacao-de-imagens-medicas/>. Acesso em: 28-de Agosto. 2018.

ARAI, Y. *et al.* Development of a compact computed tomographic apparatus for dental use. **Dentomaxillofacial Radiology**. v. 28, n.4, p. 245-248, 1999.

BENDER I.B. Factors influencing the radiographic appearance of bony lesions. **Journal of Endodontics**, cap. 8; p. 161-170, 1982.

BERNARDES, R.A.; DE MORAES, I.G.; HUNGARO, D.M.A. *et al.* Use of cone-beam volumetric tomography in the diagnosis of root fractures. **Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology Endodontology**, v.2, n.108 p. 270–277, 2009.

COTTON, T. P.; TODD, MG; T. M.; HOLDEN, T. David; SCHWARTZ, S. A. & SCHINDLER, W. G. Endodontic Applications of Cone-Beam

Volumetric Tomography. **Journal of Endodontics**, v. 33, n.9, p. 1121-1132, 2007.

CRUZ, A.T.G., *et al.* Accuracy of 2 Endodontic Rotary Motors with Integrated Apex Locator. **Journal of Endodontics**, v. 43, n.10, p. 1716-1719, Oct., 2017 Doi: 10.1016/j.joen.2017.05.012.

DA SILVEIRA, P.F., *et al.* Detection of vertical root fractures by conventional radiographic examination and cone beam computed tomography - an in vitro analysis. **Dental Traumatology**, v.29, n.1, p. 41-46, 2013.

DE ALMEIDA, F.J.M.; KNUTSSON, K.; FLYGARE, L. The effect of Cone-beam CT (CBCT) on therapeutic decision-making in endodontics. **Dentomaxillofacial Radiology**, v. 43, n.4, 2014.

DE MORAIS, A.L.G. *et al.* Working Length Determination Using Cone-Beam Computed Tomography, Periapical Radiography and Electronic Apex Locator in Teeth with Apical Periodontitis: A Clinical Study. **Iran Journal Endodontics**, v. 11, n.3, p. 164-8, 2016 Doi: 10.7508/iej.2016.03.003.

DEEPAK, BS; SUBASH, TS; NARMATHA, VJ; ANAMIKA, T; SNEHIL, TK; NANDINI, DB. Imaging techniques in endodontics: on overview: **Journal Clinical Imaging Science**, v.2, n.13, 2012.

DURACK, C. & PATEL, S. Cone beam computed tomography in Endodontics. **Brazil Dental Journal**, v.23, n.3, p. 179-191, 2012.

EE, J.; FAYAD, M.I.; JOHNSON, B.R. Comparison of endodontic diagnosis and treatment planning decisions using cone-beam volumetric tomography versus periapical radiography. **Journal Endodontics**, v. 40, p. 910-916, 2014.

ESTRELA, C. *et al.* Accuracy of Cone-Beam Computed Tomography and Panoramic and Periapical Radiography for Detection of Apical Periodontitis. **Journal of Endodontics**, v.34, n. 3, Mar 2008.

FARMAN, A.G. ALARA still applies. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology**, v. 100, n. 4, Oct, 2005.

FRANZISKA B Jeger; JANNER, Simone F.M; BORNSTEIN, Michael M; LUSSI, Adrian. Endodontic Working Length Measurement with Preexisting Cone-Beam Computed Tomography Scanning: A Prospective, Controlled Clinical Study. **Journal of Endodontics**, v. 38, n. 7, 2012.

GARIB, D. G. *et al.* Is there a consensus for CBCT use in Orthodontics? **Dental Press Journal Orthodontic**, v. 19, n. 5, p. 136-49, Sept – Oct 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/2176-9451.19.5.136-49.sar>.

HAFFNER, C. *et al.* Accuracy of electronic apex locators in comparison to actual length--an in vivo study. **Journal Dental**. v. 33, n. 8, p. 619-25, 2005.

HASSAM, B. *et al.* Comparison of five cone-beam computed tomography systems for the detection of vertical root fractures. **Journal of Endodontics**, v. 36, n. 1, p. 126-129, 2010

LOPES, H. P; SIQUEIRA Jr., J.F. **Endodontia – Biologia e Técnica**. 3ª ed, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010, p. 951. Capítulo 5 e 7.

LIANG, Yu-Hong; JIANG, Lan; CHEN, Chen; GAO, Xue-Jun; WESSLINK, Paul R.; WU, Min-Kai; SHEMESH, Hagay. The Validity of Cone-Beam Computed Tomography in Measuring Root Canal Length Using a Gold Standard. **Journal of Endodontics**, v. 39, n. 12, 2013.

LIEDKE, G.S. *et al.* Influence of voxel size in the diagnostic ability of cone beam tomography to evaluate simulated external root resorption. **Journal of Endodontics**, v. 35, p. 233–235, 2009.

LUCENA, C. *et al.* Accuracy of working length measurement: electronic apex locator versus cone-beam computed tomography. **Internacional Endodontic Journal**, v. 47, p.246-256, 2014.

MACHADO, G.L. CBCT imaging – A boon to orthodontics. **The Saudi Dental Journal**, v. 27, p. 12-21, 2015.

MARET, D. *et al.* Accuracy of 3D reconstructions based on cone beam computed tomography. **Journal Dental Res**, v. 89, n. 12, p. 1465-1469. 2010.

MENEZES, C.C. *et al.* Reproducibility of bone plate thickness measurements with cone-beam computed tomography using different image acquisition protocols. **Dental Press Journal Orthodontics**, v. 15, n. 5, p.143-149, 2010.

METSKA, M.E. *et al.* Cone-beam Computed Tomographic Scans in Comparison with Periapical Radiographs for Root Canal Length Measurement: An *In Situ* Study. **Journal of Endod.** v.40, n. 8, Aug 2014.

MELO, H.G. A influência do tamanho do voxel em TCFC na detecção de perfurações radiculares usando um modelo em vitro. 2013, 57p. Dissertação (Mestrado) – **Programa de Pós Graduação em Odontologia, Universidade Federal de Goiás**, Goiás, 2013.

MOURA, M.S. *et al.* Influence of length of root canal obturation on apical periodontitis detected by periapical radiography and cone beam computed tomography. **Journal of Endodontics**, v. 35, n. 6, p. 805-859, 2009.

NAIR, M. K. *et al.* Digital and Advanced Imaging in Endodontics: A Review. **Journal of Endodontics**, v. 33, n. 1, Jan 2007.

PAIVA, J. G. & ANTONIAZZI, J. H. **Endodontia: bases para a prática clínica**. 2. Ed. São Paulo: Artes Médicas, 1993, p. 485-498.

PATEL, S. *et al.* European Society of Endodontology position statement: the use of CBCT in endodontics. **Internacional Endodontics Journal**, v. 47, n. 6, p. 502-504, Jun 2014. ISSN 0143-2885

PATEL, S. *et al.* The potential applications of cone beam computed tomography in the management of endodontic problems. **Internacional Endodontics Journal**, 2007. Cap. 10. p. 818–830.

PATEL, S; DAWOOD, A.; E. Whaites, E. & FORD, T. P. New dimensions in endodontic imaging: part 1: Conventional and alternative radiographic systems. **Internacional Endodontics Journal**, p. 1-16, 2009.

PAUWELS, R. *et al.* Effective dose range for dental cone beam computed tomography scanners. **European Journal of Radiology**, v. 81, p. 267–271, Feb 2012.

PETER, V. *et al.* Israel Detection of the apical lesion and the mandibular canal in conventional radiography and computed tomography. **University of Basel. Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology Endodontics**. v. 92, p. 682-698, 2001.

PINEDA, F; KUTTLER, Y. Mesio bucal and buccolingual roentgenographic investigation of 7275 root canals. **Oral Sugery Oral Medicine Oral Pathology**, v. 33, p. 101-10, 1972.

PONDER, S.N. *et al.* Quantification of external root resorption by low- vs high-resolution cone-beam computed tomography and periapical radiography: a volumetric and linear analysis. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 143, p. 77–91, 2013.

RAMBABU, T *et al.* Comparison of Tentative Radiographic Working Length with and without grid Versus Electronic Apex Locator. **Contemporary Clinical Dental**, v. 9, n. 1, p. 88-91, Jan-Mar, 2018, doi: 10.4103/ccd.ccd_790_17.

RODRÍGUEZ, G. *et al.* Influence of Cone-beam Computed Tomography in Clinical Decision Making among Specialists. **Journal of Endodontics**, v. 43, n. 2, Feb, 2017.

SAXENA, D, *et al.* A comparative evaluation of accuracy of three electronic apex locators using histological section as gold standard: An ex vivo study. **Journal Conservative Dental**, v. 20, n.4; p. 251-254. Jul-Aug, 2017, doi: 10.4103/JCD.JCD_175_16.

SCARFE, W.C.; FARMAN, A.G.; SUKOVIC, P. Clinical applications of cone-beam computed tomography in dental practice. **Canadian Journal Dental Association**, v. 72, n. 1, p. 75–80, 2006.

SCHILDER, H. Cleaning and shaping the root canal. **Dental Clinics North America**. v. 18, p. 269-296, Apr 1974.

SEDENTEXCT (2012) European Commission, Radiation Protection N 172: Cone beam CT for dental and maxillofacial radiology. Evidence based guidelines. A report prepared by the SEDENTECT Project, 2011. www.sedentexct.eu/files/guidelines_final.pdf.

SHERRARD, J.F. *et al.* Accuracy and reliability of tooth and root lengths measured on cone-beam computed tomographs. **Am Journal Orthodontics Dentofacial Orthopedic**. v. 137, n. 4 S100-8, 2009.

SMADI, L. Comparison between two methods of working length determination and its effect on radiographic extent of root canal filling: a clinical study. **BMC Oral Health**, v. 6, n. 4, 2006.

SPIN-NETO, R., GOTFREDSEN, E., WENZEL, A. Impact of voxel size variation on CBCT based diagnostic outcome in dentistry: a systematic review. **Journal of Digital Imaging**, v.4, p. 813–820, 2012.

TAWIL, S.B. An in Vitro Comparison of Root Canal Length Measurements of Primary Teeth Using Different Techniques. **Journal of**

American Science, v. 8, n. 5, 2012. Disponível em <http://www.americanscience.org>.

THEODORAKOU, C. *et al.* Estimation of paediatric organ and effective doses from dental cone beam CT using anthropomorphic phantoms. **The British Journal of Radiology**, v. 85, p. 153–160, Feb 2012.

Use of cone-beam computed tomography in endodontics Joint Position Statement of the American Association of Endodontists and the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology. **Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology Endodontics**. v. 111, p. 234–237, 2011.

USTUN, Y; ASLAN, T; SEKERCI, AE; SAGSEN, B. Evaluation of the Reliability of Cone-Beam Computed Tomography Scanning and Electronic Apex Locator Measurements in Working Length Determination of Teeth with Large Periapical Lesions. **Journal of Endodontics**, v. 42, n. 9, p. 1334-1337, Set 2016 Doi; 10.1016/j.joen. 2016.06.010. Epub 2016 jul 30.

VARSHOSAZ, M. *et al.* Comparison of conventional radiography with cone beam computed tomography for detection of vertical root fractures: an in vitro study. **Journal Oral Science**. v. 4, p. 593–597, 2010.

VENSKUTONIS, T. *et al.* The importance of Cone-beam Computed Tomography in the Management of Endodontic Problems: A Review of Literature. **Journal of Endodontics**, v. 40, n. 5, Dec 2014.

VERSTEEG, C.H.; SANDERINK, G.C.H.; VAN DER STELT, P.F. Efficacy of digital intra-oral radiography in clinical dentistry. **Journal of Dentistry**. v. 25, p. 215-224, 1997.

VIEYRA, J.P.; ACOSTA, J.; MONDACA, J.M. Comparison of working length determination with radiographs and two electronic apex locators. **Internacional Endodontics Journal**. v. 43, n. 1, p. 16-20, 2010.

YILMAZ, F; KAMBUROGLUK, K; SENEL, B. Endodontic Working Length Measurement Using Cone-Beam Computed Tomographic Images Obtained Different Voxel Sizes and Field of Views, Periapical Radiography and Apex Locator – A comparative Ex. Vivo Study. **Journal of Endodontics**, v. 43, n. 1, p. 152-156, Jan, 2017, Doi: 10.1016/j. joen. 2016.09.019.

ANEXO A – Ata de apresentação



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
CURSO DE ODONTOLOGIA
DISCIPLINA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DE ODONTOLOGIA

ATA DE APRESENTAÇÃO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Aos 02 dias do mês de OUTUBRO de 2018, às 13:30 horas, em sessão pública no (a) AUDITÓRIO DO CCS desta Universidade, na presença da Banca Examinadora presidida pelo Professor

Ana Maria Hecke Alves

e pelos examinadores:

1 - PRISCILA FERNANDA DA SILVEIRA TIECHER,

2 - CLEONICE DA SILVEIRA TEIXEIRA,

o aluno ALEXANDRA COSTA SGARABOTTO

apresentou o Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação intitulado:

CONTRIBUIÇÃO DA TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO NA ODONTOMETRIA PARA TRATAMENTO ENDO DONTICO

como requisito curricular indispensável à aprovação na Disciplina de Defesa do TCC e a integralização do Curso de Graduação em Odontologia. A Banca Examinadora, após reunião em sessão reservada, deliberou e decidiu pela APROVAÇÃO do referido Trabalho de Conclusão do Curso, divulgando o resultado formalmente ao aluno e aos demais presentes, e eu, na qualidade de presidente da Banca, lavrei a presente ata que será assinada por mim, pelos demais componentes da Banca Examinadora e pelo aluno orientando.

ANA MARIA HECKE ALVES *Ana Maria Hecke Alves*
Presidente da Banca Examinadora

Priscila Tiecher
Examinador 1

Cleonice da Silveira Teixeira
Examinador 2

Alexandra Costa Sgarabotto
Aluno

ANEXO B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA****TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Você está sendo convidado(a) para participar do estudo intitulado “Avaliação das Medidas Obtidas em TCFC para o Tratamento Endodôntico (tratamento de canal)”, que vem sendo desenvolvido pela aluna Alexandra Costa Sgarabotto, CPF: 067.337,149-22 vinculada ao Curso de Odontologia, da Universidade Federal de Santa Catarina, com a orientação da Professora Dr^a Ana Maria Hecke Alves e aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Santa Catarina situado na Universidade Federal de Santa Catarina, no prédio Reitoria II, Rua Vitor Lima, número 222, sala 401, bairro Trindade, em Florianópolis, Santa Catarina, CEP: 88040-400, telefone (48) 37216094 e email: cep.propesq@contato.ufsc.br. Declaramos que seguiremos a resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde.

Trata-se de uma pesquisa vinculada ao Trabalho de Conclusão do Curso de Odontologia, da graduanda. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Santa Catarina.

Acreditamos que o estudo possibilitará um melhor aproveitamento das tomografias computadorizadas de Feixe Cônico (TCFC) para execução do tratamento de canal, pois vamos avaliar se o tamanho dos dentes nas

tomografias é igual ao dente de verdade. Sua participação na pesquisa ocorrerá por meio da doação do dente que será extraído para colocação de prótese ou implante ou outro motivo e pela sua permissão para uso da sua tomografia (TCFC), que você já possui, sem que você seja identificado(a) em qualquer momento do estudo.

Os dados obtidos serão usados exclusivamente para esta pesquisa e com a finalidade prevista no projeto. Asseguramos o compromisso com a privacidade e aconfidencialidade dos dados utilizados, preservando integralmente o seu anonimato. Você não terá custos, nem compensações financeiras. Qualquer despesa decorrente da participação na pesquisa, mesmo que não haja previsão de custos, será por conta dos pesquisadores e não do participante. De igual maneira, caso ocorra algum dano decorrente da sua participação no estudo, você será devidamente indenizado, conforme determina a lei.

Você receberá este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para assinar, ficando uma via com você e outra com os pesquisadores.

Informamos que esta pesquisa poderá oferecer riscos pessoais como o desconforto e o uso do seu tempo para ler este documento. Esclarecemos que os participantes desta pesquisa não sofrerão riscos laborais, nem prejuízos físicos, pois estaremos analisando exames (tomografia) e do dente que foi extraído, os quais foram realizados por necessidade do tratamento e não desta pesquisa.

Você tem a liberdade de recusar a participar do estudo. Caso aceite poderá retirar seu consentimento a qualquer momento, por se tratar de uma

participação voluntária. Caso não queira ou desista de participar do estudo, não implicará em prejuízo, dano ou desconforto. Os aspectos éticos relativos à pesquisa com seres humanos serão respeitados, mantendo o sigilo do seu nome e a imagem da instituição e a confidencialidade das informações fornecidas. Os dados serão utilizados exclusivamente em produções acadêmicas, como apresentação em eventos e publicações em periódicos científicos. Caso ocorra alguma exposição dos seus dados (quebra de sigilo), mesmo que por acidente (involuntário e não intencional), você terá direito a indenização, de acordo com a lei.

Os pesquisadores Prof. Ana Maria Hecke Alves e aluna de graduação Alexandra Costa Sgarabotto estarão disponíveis para quaisquer esclarecimentos no decorrer do estudo pelos telefones (48) 999310679, (49) 88022527 e pelos e-mails ana.hecke@ufsc.br e alexandrasgarabotto@gmail.com, respectivamente ou pessoalmente, no endereço: Departamento de Odontologia, Centro de Ciências da Saúde, laboratório de Endodontia, Universidade Federal de Santa Catarina. Campus Universitário Reitor João David Ferreira Lima, bairro Trindade, em Florianópolis (SC).

Ana Maria Hecke Alves

Alexandra Costa Sgarabotto

Pesquisadora Responsável

Pesquisadora Colaboradora

Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) Rua: Dom Wilson Laus Schmidt

Campus Universitário Reitor João David Ferreira 317 Córrego Grande Florianópolis

Lima

88037-440

CCS, Laboratório de Endodontia

alexandrasgarabotto@gmail.com

88040-970 Trindade Florianópolis/SC

Fone: (49) 8802-2527

Email: ana.hecke@ufsc.br

Fone: (48) 99931-0679

Nestes _____ termos, _____ EU
_____ sob o RG

número _____ e CPF número _____,
considerando-me livre e esclarecido(a) sobre a natureza e objetivo dessa
pesquisa proposta, consinto minha participação voluntária, doando meu(s)
dente(s) extraído(s) (_____) e permitindo o uso das tomografias do
mesmo, resguardando as autoras do projeto a propriedade intelectual das
informações geradas e expressando a concordância com a divulgação
pública dos resultados.

Florianópolis, ____, de _____ de _____.

Assinatura do Participante

ANEXO C – Parecer do Comitê de Ética

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: CONTRIBUIÇÃO DA TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO NO TRATAMENTO ENDODÔNTICO.

Pesquisador: Ana Maria Hecke Alves

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 79374217.1.0000.0121

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.390.940

Apresentação do Projeto:

O estudo intitulado “CONTRIBUIÇÃO DA TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO NO TRATAMENTO ENDODÔNTICO” é um Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Odontologia do Centro de Ciências da Saúde. O objetivo deste trabalho é avaliar a contribuição das Tomografias Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC) na obtenção das dimensões do sistema de canais

radiculares no tratamento endodôntico, comparando as medidas obtidas em cortes da TCCB, com as do elemento dental extraído (medida real). Dentes humanos (incisivos, caninos, pré-molares e molares tanto superiores quanto inferiores) (n = 40) com TCFC prévia e extraídos por motivos alheios a esta pesquisa, serão analisados quanto ao seu comprimento pela TCFC impressa, em pdf na ampliação de 100% e no software compatível com o aparelho. O corte escolhido será aquele em que seja possível visualizar todo o canal radicular no sentido vestibulo palatal (V-P) e também méso-distal (M-D). O comprimento tomográfico do dente(CT) será mensurado, com régua milimetrada (precisão 0,5mm) a distância do forame ao bordo mais incisal (bordo de referência), obtida nas imagens impressas(CTi), em pdf tamanho 100%(CTpdf) e no software(CTd). Os dentes extraídos serão mensurados, inserindo no canal radicular uma lima de calibre #15 até que a mesma chegue ao forame, momento que na outra extremidade, marcadores no instrumento serão posicionados tangentes ao bordo de referência (ponto mais externo). Com a lima removida será mensurada a distância da ponta da lima ao marcado, obtendo o comprimento do dente (CD).

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Avaliar a contribuição da TCFC na obtenção das dimensões do sistema de canais radiculares para o tratamento endodôntico.

Objetivo Específico:

Comparar medidas do comprimento do dente obtidas nas TCFC com a medida real do dente extraído.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Apenas pode haver o desconforto de ler e entender a pesquisa.

Benefícios:

Melhorar o tratamento endodôntico com as informações das TCFC: conhecimento das variações anatômicas e obtenção do comprimento do dente com menor tempo e menor número de radiografias. Uma vez que o paciente já possui TCFC, nossa hipótese é que estas podem ser mais aproveitadas, contribuindo também com outros tratamentos.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa apresenta pertinência, fundamentação bibliográfica, clareza em seus objetivos e potencial para contribuir com a linha de pesquisa que se encaixa.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Pedimos atenção dos pesquisadores no item "recomendações".

Recomendações:

Recomenda-se que os pesquisadores incluam as logos da instituição proponente no cabeçalho do TCLE. Além disso, recomenda-se que as assinaturas dos pesquisadores e do participante constem na mesma página, conforme orienta a resolução 466/12.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovado.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados

<u>Tipo Documento</u>	<u>Arquivo</u>	<u>Postagem</u>	<u>Autor</u>	<u>Situação</u>
<u>Informações Básicas do Projeto</u>	PB INFORMACOES BASICAS DO PROJETO 938330.pdf	26/10/2017 15:50:25		<u>Aceito</u>
<u>Declaração de Instituição e Infraestrutura</u>	declaracao.pdf	19/10/2017 13:13:01	Ana Maria <u>Hecke</u> <u>Alves</u>	<u>Aceito</u>
<u>TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência</u>	TCCE_Proj_TCFC_endodontia.pdf	24/09/2017 17:25:37	Ana Maria <u>Hecke</u> <u>Alves</u>	<u>Aceito</u>
<u>Projeto Detalhado / Brochura Investigador</u>	Proj_TCFC_endodontia_1.pdf	24/09/2017 17:25:06	Ana Maria <u>Hecke</u> <u>Alves</u>	<u>Aceito</u>
<u>Cronograma</u>	Cronograma_proj_TCFC.pdf	24/09/2017 17:22:48	Ana Maria <u>Hecke</u> <u>Alves</u>	<u>Aceito</u>
<u>Folha de Rosto</u>	folha_rosto_assin_set.pdf	24/09/2017 17:22:02	Ana Maria <u>Hecke</u> <u>Alves</u>	<u>Aceito</u>

Situação do Parecer: Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

FLORIANOPOLIS, 21 de Novembro de 2017

Assinado por: Ylmar Correa Neto (Coordenador)

APÊNDICE A – Análise estatística das amostras

One Way Repeated Measures Analysis of Variance

Data source: Data 1 in Notebook 1

Normality Test: Passed (P = 0,104)

Equal Variance Test: Passed (P = 0,079)

Treatment Name	N	Missing	Mean	Std Dev	SEM
CD	10	0	17,400	7,442	2,353
TCFC VP	10	6	11,700	7,133	3,567
TCFC MD	10	6	12,150	7,450	3,725

Source of Variation	DF	SS	MS	F	P
Between Subjects	9	815,948	90,661		
Between Treatments	2	0,645	0,322	1,193	0,366
Residual	6	1,622	0,270		
Total	17	951,200	55,953		

The differences in the mean values among the treatment groups are not great enough to exclude the possibility that the difference is due to random sampling variability; there is not a statistically significant difference (P = 0,366).

Power of performed test with alpha = 0,050: 0,069

The power of the performed test (0,069) is below the desired power of 0,800.

Less than desired power indicates you are less likely to detect a difference when one actually exists. Negative results should be interpreted cautiously.

Expected Mean Squares:

Approximate DF Residual = 6,000

Expected MS(Subj) = $\text{var}(\text{res}) + 1,667 \text{ var}(\text{Subj})$

Expected MS(Treatment) = $\text{var}(\text{res}) + \text{var}(\text{Treatment})$

Expected MS(Residual) = $\text{var}(\text{res})$

One Way Repeated Measures Analysis of Variance

Data source: Data 1 in Notebook 1

Normality Test: Passed (P = 0,071)

Equal Variance Test: Passed (P = 0,060)

Treatment Name	N	Missing	Mean	Std Dev	SEM
CD	10	0	17,400	7,442	2,353
TCFC VP	10	6	11,700	7,133	3,567

Source of Variation	DF	SS	MS	F	P
Between Subjects	9	649,636	72,182		
Between Treatments	1	0,0113	0,0113	0,0237	0,887
Residual	3	1,424	0,475		
Total	13	743,889	57,222		

The differences in the mean values among the treatment groups are not great enough to exclude the possibility that the difference is due to random sampling variability; there is not a statistically significant difference ($P = 0,887$).

Power of performed test with $\alpha = 0,050$: 0,052

The power of the performed test (0,052) is below the desired power of 0,800.

Less than desired power indicates you are less likely to detect a difference when one actually exists. Negative results should be interpreted cautiously.

Expected Mean Squares:

Approximate DF Residual = 3,000

Expected MS(Subj) = $\text{var}(\text{res}) + 1,333 \text{ var}(\text{Subj})$

Expected MS(Treatment) = $\text{var}(\text{res}) + \text{var}(\text{Treatment})$

Expected MS(Residual) = $\text{var}(\text{res})$

One Way Repeated Measures Analysis of Variance

Data source: Data 1 in Notebook 1

Normality Test: Failed ($P < 0,050$)

Equal Variance Test: Passed ($P = 0,306$)

Treatment Name	N	Missing	Mean	Std Dev	SEM
CD	10	0	17,400	7,442	2,353
TCFC MD	10	6	12,150	7,450	3,725

Source of Variation	DF	SS	MS	F	P
Between Subjects	9	664,386	73,821		
Between Treatments	1	0,551	0,551	3,158	0,174

Residual	3	0,524	0,175
Total	13	743,660	57,205

The differences in the mean values among the treatment groups are not great enough to exclude the possibility that the difference is due to random sampling variability; there is not a statistically significant difference ($P = 0,174$).

Power of performed test with $\alpha = 0,050$: 0,180

The power of the performed test (0,180) is below the desired power of 0,800.

Less than desired power indicates you are less likely to detect a difference when one actually exists. Negative results should be interpreted cautiously.

Expected Mean Squares:

Approximate DF Residual = 3,000

Expected MS(Subj) = $\text{var}(\text{res}) + 1,333 \text{ var}(\text{Subj})$

Expected MS(Treatment) = $\text{var}(\text{res}) + \text{var}(\text{Treatment})$

Expected MS(Residual) = $\text{var}(\text{res})$

One Way Repeated Measures Analysis of Variance

Data source: Data 1 in Notebook 1

Normality Test: Failed ($P < 0,050$)

Equal Variance Test: Passed ($P = 0,485$)

Treatment Name	N	Missing	Mean	Std Dev	SEM
CD	10	0	17,400	7,442	2,353
CTi	10	4	17,833	8,704	3,554

Source of Variation	DF	SS	MS	F	P
Between Subjects	9	861,567	95,730		
Between Treatments	1	4,083	4,083	1,303	0,305
Residual	5	15,667	3,133		
Total	15	877,938	58,529		

The differences in the mean values among the treatment groups are not great enough to exclude the possibility that the difference is due to random sampling variability; there is not a statistically significant difference ($P = 0,305$).

Power of performed test with $\alpha = 0,050$: 0,072

The power of the performed test (0,072) is below the desired power of 0,800.

Less than desired power indicates you are less likely to detect a difference when one actually exists. Negative results should be interpreted cautiously.

Expected Mean Squares:

Approximate DF Residual = 5,000

Expected MS(Subj) = $\text{var}(\text{res}) + 1,556 \text{ var}(\text{Subj})$

Expected MS(Treatment) = $\text{var}(\text{res}) + \text{var}(\text{Treatment})$

Expected MS(Residual) = $\text{var}(\text{res})$

One Way Repeated Measures Analysis of Variance

Data source: Data 1 in Notebook 1

Normality Test: Passed ($P = 0,138$)

Equal Variance Test: Passed ($P = 0,214$)

Treatment Name	N	Missing	Mean	Std Dev	SEM
CD	10	0	17,400	7,442	2,353
CTpdf	10	5	13,000	8,124	3,633

Source of Variation	DF	SS	MS	F	P
Between Subjects	9	759,250	84,361		
Between Treatments	1	0,100	0,100	0,127	0,740
Residual	4	3,150	0,788		
Total	14	826,933	59,067		

The differences in the mean values among the treatment groups are not great enough to exclude the possibility that the difference is due to random sampling variability; there is not a statistically significant difference ($P = 0,740$).

Power of performed test with $\alpha = 0,050$: 0,050

The power of the performed test (0,050) is below the desired power of 0,800.

Less than desired power indicates you are less likely to detect a difference when one actually exists. Negative results should be interpreted cautiously.

Expected Mean Squares:

Approximate DF Residual = 4,000

Expected MS(Subj) = $\text{var}(\text{res}) + 1,444 \text{ var}(\text{Subj})$

Expected MS(Treatment) = $\text{var}(\text{res}) + \text{var}(\text{Treatment})$

Expected MS(Residual) = $\text{var}(\text{res})$

Data source: Data 1 in TCFC odontometria.SNB

Normality Test: Passed (P = 0,143)

Equal Variance Test: Passed (P = 0,962)

Group Name	N	Missing	Mean	Std Dev	SEM
CD	10	0	17,400	7,442	2,353
LAE	10	0	17,600	7,490	2,369

Difference -0,200

t = -0,0599 with 18 degrees of freedom. (P = 0,953)

95 percent confidence interval for difference of means: -7,215 to 6,815

The difference in the mean values of the two groups is not great enough to reject the possibility that the difference is due to random sampling variability. There is not a statistically significant difference between the input groups (P = 0,953).

Power of performed test with alpha = 0,050: 0,050

The power of the performed test (0,050) is below the desired power of 0,800.

Less than desired power indicates you are less likely to detect a difference when one actually exists. Negative results should be interpreted cautiously.