

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE ODONTOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA
NÍVEL MESTRADO
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO CLÍNICA ODONTOLÓGICA
ENDODONTIA

BRUNA GIOVANAZ

MORFOLOGIA INTERNA DO CANAL RADICULAR
DE INCISIVOS INFERIORES BASEADO EM DUAS
CLASSIFICAÇÕES: ESTUDO COM MICROTOMOGRÁFIA

PORTO ALEGRE

2019

BRUNA GIOVANAZ

**MORFOLOGIA INTERNA DO CANAL RADICULAR DE INCISIVOS INFERIORES
BASEADO EM DUAS CLASSIFICAÇÕES: ESTUDO COM MICROTOMOGRÁFIA**

Dissertação de Mestrado apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como pré-requisito final para a obtenção do título de Mestre em Clínica Odontológica – Endodontia.

Linha de Pesquisa: Biomateriais e Técnicas Terapêuticas em Odontologia

Orientador: Prof. Dr. Marcus Vinicius Reis Só

Porto Alegre

2019

CIP – Catalogação na Publicação

CIP - Catalogação na Publicação

Giovanaz, Bruna
MORFOLOGIA ENDODÔNTICA DO CANAL RADICULAR DE
INCISIVOS INFERIORES BASEADO EM DUAS CLASSIFICAÇÕES:
ESTUDO COM MICROTOMOGRAFIA / Bruna Giovanaz. -- 2019.
60 f.
Orientador: Marcus Vinicius Reis Só.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do
Rio Grande do Sul, Faculdade de Odontologia, Programa
de Pós-Graduação em Odontologia, Porto Alegre, BR-RS,
2019.

1. Morfologia endodôntica do canal Radicular. 2.
Endodontia. 3. Microtomografia Computadorizada. I.
Reis Só, Marcus Vinicius, orient. II. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os
dados fornecidos pelo(a) autor(a).

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, **Jânio Giovanaz e Sueli Zandonoto Giovanaz** agradeço pelo apoio amor, apoio incondicional e por sempre acreditar em mim e nos meus sonhos.

Ao meu orientador, **Prof. Dr. Marcus Vinicius Reis Só** que além de ser uma referência para mim é imensamente responsável pela minha formação e tenho como um exemplo de profissional, professor e ser humano. Sou muita grata pela oportunidade de tê-lo como orientador nesta caminhada.

À minha amiga de longos anos, **Mithielle Araújo** por ter me incentivado desde o início a ir em busca do mestrado, acreditando na minha capacidade e me incentivando ao longo destes dois anos. Não tenho palavras para agradecer o suporte! Obrigado por entender e aceitar a minha ausência nos últimos meses. Tenho muita sorte de ter uma pessoa tão especial em meu caminho.

Ao meu namorado **Nícolas Ferraz** pelo amor, apoio incondicional ao longo deste último ano. Não tenho palavras para expressar a minha gratidão! Obrigado por ser tão atencioso, por me incentivar sempre e por entender a minha ausência em alguns momentos! Te amo.

À minha amiga e colega **Patrícia Chaves**, que foi um suporte e referência durante todo o mestrado. Obrigada pela ajuda, parceria e convivência maravilhosa nestes dois anos

.Aos professores de Endodontia do programa de pós-graduação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) pelos ensinamentos e convívio amistoso. .

Ao **Programa de Pós-graduação em Odontologia** da UFRGS por permitir a realização de um sonho.

À **Faculdade de Odontologia de Bauru – FOB-USP** em nome dos professores Marco Húngaro Duarte, Rodrigo Ricci Vivan e Murilo Alcaude.

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

1 INTRODUÇÃO E REVISÃO DE LITERATURA -----	11
1.1 Metodologias de estudo da morfologia endodôntica -----	12
1.2 Microtomografia computadorizada -----	14
1.3 Classificação da anatomia dental por Vertucci -----	15
1.4 Classificação da anatomia dental por Ahmed -----	18
2 OBJETIVOS -----	22
2.1 OBJETIVO GERAL -----	22
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS -----	22
3 ARTIGO CIENTÍFICO -----	23
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS -----	45
REFERÊNCIAS -----	46
APÊNDICE -----	52
a-Termo de Consentimento livre e esclarecido -----	52
b-Termo de doação de dentes -----	55
ANEXOS -----	57
Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP-UFRGS) -----	57

RESUMO

Conhecer a anatomia do canal radicular é de suma importância para o sucesso da terapia endodôntica. Por isso muitas investigações preocupam-se com a morfologia dos canais radiculares da dentição permanente. O objetivo deste estudo foi avaliar, por meio da microtomografia computadorizada, a morfologia do sistema de canais radiculares de incisivos inferiores extraídos utilizando dois tipos de classificações: a classificação de Vertucci (1984) e a classificação de Ahmed et al., (2017). Foram selecionados cento e sessenta e cinco incisivos inferiores que foram escaneados em microtomografia computadorizada (Skycan 1174v2, Skycan, Kontich, Belgium). Os dados foram registrados para a seleção das raízes e as sequências dos escaneamentos foram reconstruídas utilizando o software NReconv1.6.4.8 (NRecon v.1.6.3; Bruker-microCT, Kontich, Bélgica). A seguir foi confeccionado um banco de dados no programa Excel (Microsoft Office Professional Plus 2016) onde as imagens foram classificadas de acordo com a classificação de Vertucci e Ahmed et al. A análise mostrou que, em incisivos inferiores, de acordo com a classificação de Vertucci a maior prevalência é de um canal (tipo I), representado por 52,12%, seguida da conformação que começa com um canal, dividindo-se em dois canais e acabando em um forame (tipo III), representado por 20% das amostras. Foi possível observar que 6,66% da amostra não puderam ser classificadas pois não se enquadraram em nenhum dos tipos descritos por Vertucci. Segundo a classificação de Ahmed et al., (2017) a amostra foi classificada em 1 canal (50,9%), 2 canais que terminam em 1 (19,3%) e os demais incisivos inferiores foram classificados nas demais configurações (29,8%). Os incisivos inferiores que apresentaram a conformação de três canais radiculares distintos (tipo VIII) foram os menos prevalentes. Baseados na classificação de Ahmed et al., todos os incisivos inferiores puderam ser classificados. A microtomografia computadorizada é uma excelente ferramenta para a análise da morfologia endodôntica e tornou possível observar detalhes da amostra estudada. A classificação de Ahmed et al.; 2017 parece ser mais ampla que a de Vertucci, uma vez que algumas configurações morfológicas de incisivos inferiores não foram classificadas de acordo com Vertucci. Por outro lado essas morfologias puderam ser descritas após serem classificadas de acordo com a classificação de Ahmed et al.; 2017.

Palavras-chave: endodontia, microtomografia, classificação de Vertucci, Classificação de Ahmed, incisivos.

ABSTRACT

Knowing the anatomy of the canal to be treated is extremely important for the success of endodontic therapy to occur, and therefore many investigations are concerned with the morphology of the root canals of permanent dentition. The aim of this study was to evaluate, through computed microtomography, the endodontic morphology of the lower incisor root canal system extracted using two types of classification: the Vertucci classification (1984) and the Ahmed classification (2017). One hundred and sixty-five lower incisors were selected and scanned on computed microtomography (Skycan 1174v2, Skycan, Kontich, Belgium). The roots were digitalized already coupled in a previously made apparatus, being digitalized 2 specimens at a time. Data were recorded for root selection and scan sequences were reconstructed using NReconv1.6.4.8 (NRecon v.1.6.3; Bruker-microCT, Kontich, Belgium). Then a database was made in Excel (Microsoft Office Professional Plus 2016) program where the images were classified according to the classification of Vertucci and Ahmed. The analysis showed that according to Vertucci the highest prevalence is of teeth with only one canal (type I), followed by the conformation that begins with one channel, dividing into two channels and ending in a foramen (type III). It was observed that 6.66% of the sample could not be classified because they did not fit into any of the types described by Vertucci. According to Ahmed's classification (2017) the sample was classified as 1 channel (50.9%), 2 channels ending in 1 (19.3%) and the other lower incisors were classified in the other configurations (29.8%). The lower incisors that presented the conformation of three distinct root canals (type VIII) were the least prevalent. Computed microtomography is an excellent tool for the analysis of endodontic morphology and made it possible to observe details of the studied sample. Based on Ahmed's classification, all lower incisors could be classified.

Keywords: endodontics, microtomography, Vertucci Classification, Ahmed Classification, incisors.

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

% - porcentagem

mm - milímetros

SCR – Sistema de Canais Radiculares

μCT - Microtomografia Computadorizada

TCFC – Tomografia computadorizada de feixe cônico

μm – micrometro

FOV - “ Field of View” – campo de visão

CBCT – Tomografia Computadorizada de feixe cônico

ICI - Incisivos Centrais Inferiores

UFRGS- Universidade Federal do Rio Grande do Sul

APRESENTAÇÃO

Esta dissertação de mestrado contém como estrutura principal um artigo científico que está formatado nas normas do *International Endodontic Journal*.

Este estudo foi aprovado na Comissão de Pesquisa da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Anexo 1) e Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – CEP-UFRGS (Anexo 1).

O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e o Termo de Doação de Dentes encontram-se Apêndices 1 e 2 respectivamente.

1 INTRODUÇÃO E REVISÃO DE LITERATURA

O desbridamento e neutralização de remanescentes pulpare, tecido pulpar necrosado, bactérias ou subprodutos do metabolismo microbiano dentro do sistema de canais radiculares é importante para o sucesso endodôntico (WONG et al., 2017). O resultado do tratamento endodôntico não depende apenas de um processo de desinfecção adequado, mas também de obturações com boa compactação do material obturador, formando barreiras para prevenir a reinfecção (NEUKERMANS et al., 2015).

O objetivo principal do tratamento endodôntico é a eliminação ou diminuição significativa das bactérias e seus produtos em dentes com a polpa mortificada, através da combinação da instrumentação do sistema de canais radiculares com a limpeza química e a obturação dos mesmos com um material inerte de forma a manter ou restabelecer a saúde dos tecidos perirradiculares (MANN et al., 2007). Entretanto, para esse objetivo ser alcançado é necessário o domínio e conhecimento da morfologia e o entendimento da importância das complexidades anatômicas para o sucesso do tratamento endodôntico.

Conhecer a anatomia do canal a ser tratado é de suma importância para que o sucesso da terapia endodôntica ocorra. Por isso muitas investigações preocupam-se com a morfologia dos canais radiculares da dentição permanente (VERTUCCI 1984; PÉCORA et al., 1993; CALISKAN et al., 1995; ASLANALP et al.; 2004) A morfologia interna de incisivos inferiores vem sendo estudada por diversos autores e a literatura evidencia diferentes métodos de investigação da anatomia interna do canal radicular tais como: diafanização, secções macroscópicas e o método radiográfico (VERTUCCI 1984; WALKER e TSE 1988; LAWS 1971;ASLANALP et al.; 2004 MASHYAKHY e GAMBARINI 2019)

Do ponto de vista anatômico o tratamento de dentes anteriores mandibulares pode parecer relativamente simples. Porém, a presença de variações anatômicas pode oferecer um alto grau de complexidade técnica e até mesmo resultar em um

fracasso do tratamento (BIGGS; SABALA,1994). Além das características próprias do grupo dental podem ocorrer algumas variações atípicas. O reconhecimento desta variação é o primeiro e mais importante passo para realização de um tratamento bem sucedido (MANNING 1990).

Faraco et al (1986) e Pécora et al (1990) observaram que a falta de conhecimento das variações anatômicas pode levar a falhas na localização, limpeza e sanificação dos canais radiculares, resultando em um insucesso no tratamento endodôntico

Diversos métodos de imagem têm sido usado para avaliar a anatomia interna dos canais radiculares, porém muitas destas técnicas são demoradas, destrutivas ou apresentam distorções (Grande et al., 2012). Portanto a utilização de métodos mais precisos para analisar a morfologia interna dos canais é fundamental para se obter uma melhor compreensão da anatomia e um tratamento endodôntico mais eficiente (FERNANDES et al., 2014).

Segundo Grande et al (2012) a microtomografia computadorizada está se difundindo rapidamente, principalmente na área odontológica, uma vez que a imagem da microtomografia apresenta diversas vantagens quando comparado aos demais métodos, pois é reprodutível, não destrutível, produz resultados de alta qualidade, pode ser visualizada em 2D e 3D, além de poder ser observada a anatomia interna e externa do dente simultaneamente.

1.1 METODOLOGIAS DE ESTUDO DA MORFOLOGIA ENDODÔNTICA

No início das investigações científicas as dificuldades foram muitas, pois os cientistas tiveram que criar métodos para o estudo da anatomia interna dos dentes, devido ao fato do dente ser opaco.

Cortes histológicos: Em 1894, Alfred Gysi publicou uma coleção de microfotografias em que secções histológicas de dentes humanos demonstravam a complexidade do sistema de canais radiculares (SCR). Então, até o fim do século XIX, a abordagem metodológica predominante para o estudo da anatomia interna dos

canais era baseada no seccionamento e observação dos dentes (COOLIDGE, 1929; KUTTLER, 1955; ALTMAN et al., 1970);

Diafanização: Esse método consiste na utilização de uma substância para dissolver a polpa dental mas preservar a estrutura dentária; após isso são utilizados corante para facilitar a visualização. O termo diafanização vem de diáfano, que significa transparente. O método de diafanização para estudo da anatomia interna propicia uma visão completa da cavidade pulpar, pois favorece uma visão tridimensional do dente (DE DEUS, 1967; VERTUCCI et al., 1974; PECORA 1990, 1991 e 1992; RITTANO et al., 1990; MANNING 1990).

Radiográfico: Mueller (1933) propôs o método radiográfico para estudo da anatomia interna dos dentes. Este método consiste em radiografar a estrutura dental para analisar a sua anatomia. O método radiográfico foi empregado por vários pesquisadores (BAKER e PARSON 1969; PINEDA;KUTTLER 1970;HARRISON 1977; FARACO et al., 1986).

Tomografia computadorizada: Nos anos 70 foi introduzida a tomografia computadorizada (SCHAMBACH et al., 2010); o uso de tomografia computadorizada em peças pequenas apresenta limitações, pois a capacidade do aparelho de escanear peças menores é reduzida, assim a resolução de imagens acaba ficando também reduzida (RITMAN et al., 2007).

Tachibana e Matsumoto (1990) avaliaram a aplicabilidade da tomografia computadorizada para Endodontia. O resultado deste estudo permitiu observar a morfologia destes canais radiculares, as raízes e a observação do dente em todas as direções.

Dessa forma, a otimização dos exames tomográficos e o desenvolvimento de aparelhos específicos, como a Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC), possibilitou o uso da tomografia para fins odontológicos, uma vez que a tomografia convencional não era tão eficiente na odontologia quanto na área médica (PATEL et al.; 2007).

Com maiores benefícios, o surgimento da tecnologia de TCFC, apresentou diversas vantagens no âmbito de visualização principalmente de pequenas áreas,

possibilitando uma melhor qualidade de imagem e diminuição da exposição a radiação (WENZEL et al.; 1995).

A tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) é um exame de imagem de alta resolução amplamente utilizado para fins de diagnóstico endodôntico que permite avaliação tridimensional dos dentes e tecidos periodontais (NASCIMENTO et al.; 2018; NEJAIM et al.; 2014; GUO et al.; 2014)

Apesar de possuir custo elevado comparado aos demais exames radiográficos, os benefícios são insuperáveis devido a alta resolução das imagens obtidas, evitando um falso diagnóstico que poderia resultar em erro no plano de tratamento (CHENG et al.; 2012).

O uso de tecnologias mais modernas tem sido defendido com a perspectiva de que dados coletados de dentes intactos estejam prontamente disponíveis para avaliações posteriores (ALENCAR et al., 2008).

1.2 MICROTOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA:

Com a evolução tecnológica surgiu a μ CT, que apresenta alta resolução de imagens (CAVANAUGH et al.,2004), e além de ser uma técnica não invasiva, possui habilidade de mostrar características morfológicas detalhadas do canal radicular (PETERS, et al., 2001).

Embora necessite de aparelho específico e operador treinado, a μ CT é um método rápido, reproduzível e não destrutivo (BALTO et al., 2000) Este recurso tecnológico oferece dados reproduzíveis em três dimensões que permitem comparações antes e após o procedimento realizado (HÜLSMANN et al., 2005).

Apesar de ser relatado como excelente ferramenta em estudos experimentais em Endodontia , a reconstrução e mensuração de cada corte requer um tempo significativo de reconstrução da imagem (molar superior em torno de 3 horas) usando o sistema disponível, além de exigir um alto grau de perícia do operador (PETERS et al., 2001). A resolução espacial da micro-CT tem aumentado continuamente e esta alta resolução reflete em maior tempo de escaneamento, o qual é adicionado ao tempo de reconstrução. Devido ao prolongado tempo de

escaneamento e reconstrução, pequeno número de amostras tem sido usado nas pesquisas (PETERS et al., 2001)

Segundo Hülsmann et al., (2005) a μ CT apresenta como vantagens a possibilidade de reprodução do sistema de canais radiculares tridimensionalmente, de repetidas mensurações antes e após o preparo do canal radicular.

A microtomografia computadorizada é uma tecnologia não destrutiva bastante útil para de avaliar parâmetros 3D e 2D do canal radicular com resolução na ordem de micrômetros e com manutenção do espécime intacto. Outra vantagem é que podem ser avaliados vários parâmetros quantitativos da anatomia interna dos canais podem, sendo ainda possível a reconstrução tridimensional do modelo do espécime que permite avaliação qualitativa (NIELSEN et al., 1995; RHODES et al., 1999; PETERS et al., 2000; MARCELIANO-ALVES et al., 2015).

1.3 CLASSIFICAÇÃO DA ANATOMIA ENDODÔNTICA – VERTUCCI (1984)

Ter um conhecimento preciso da morfologia dos canais radiculares e da cavidade pulpar é essencial antes de um procedimento (VERTUCCI 1984). Para um tratamento eficaz do canal de radicular se exige um conhecimento completo da anatomia do dente e da morfologia do canal radicular de modo que os microrganismos e o tecido da polpa possam ser removidos (CLEGHORN et al., 2008).

Na dentição humana, uma ampla gama de variações anatômicas de cada grupo dentário tem sido relatada em termos de número e forma de raízes e canais radiculares (VERTUCCI, 2005; AHMED; ABBOTT, 2012; VERSIANI et al., 2012; AHMED, 2013; AHMAD; HASHEM, 2016).

Por muitas décadas, essa investigação tem sido objeto de inúmeros relatórios experimentais e clínicos, e é evidente que a morfologia radicular e do canal radicular varia muito entre as populações, dentro das populações e até mesmo dentro do

mesmo indivíduo (VERTUCCI, 2005; AHMED; CHEUNG, 2012 ; AHMED et al.;2015; VERSIANI et al., 2016).

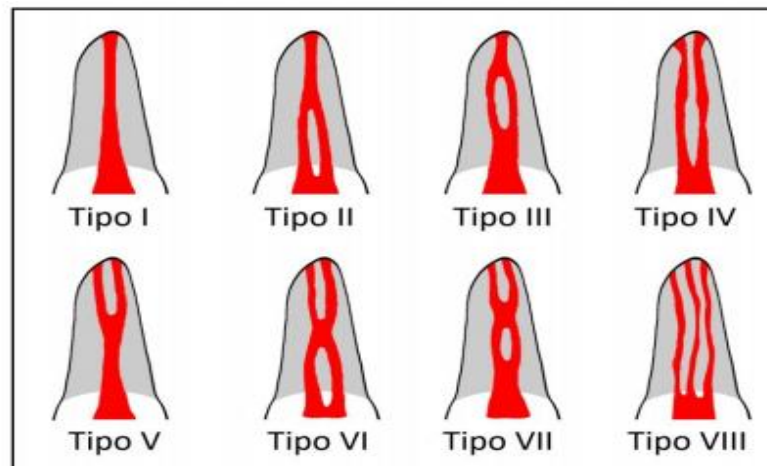


Figura 1: Representação esquemática classificação de Vertucci. Fonte: (Souza et al.; 2017)

A classificação descrita acima em uma representação esquemática investigou a anatomia do sistema de canais radiculares de dentes monorradiculares inferiores através da técnica de diafanização para determinar o número de canais radiculares e seus tipos, as ramificações do canal principal, a localização do forame apical e a frequência do delta apical.

Os espécimes foram analisados por meio de microscópio de dissecação, classificados e divisão da anatomia interna realizada em oito grupos (Vertucci, 1984):

Tipo I: um único canal se estende da câmara pulpar até o ápice

Tipo II: dois canais deixam a câmara pulpar e se juntam próximo ao ápice para formar um único canal

Tipo III: Um único canal deixa a câmara pulpar, divide-se em dois dentro da raiz e então se fundem para terminar como um único canal

Tipo IV: Dois canais separados e distintos se estendem da câmara pulpar até o ápice

Tipo V: Um único canal deixa a câmara pulpar e divide em dois separados e distintos canais com forames apicais separados

Tipo VI: Dois canais separados deixam a câmara pulpar, fundem no corpo da raiz e redivide próximo ao ápice para terminar como dois canais distintos

Tipo VII: Um único canal deixa a câmara pulpar, dividem e então se fundem no corpo da raiz e finalmente redivide em dois distintos canais próximo ao ápice

Tipo VIII: três separados e distintos canais se estendem desde a câmara pulpar até o ápice.

Segundo Vertucci (1984), 70% dos incisivos inferiores diafanizados, apresentaram canal único; 5% mostraram dois canais que deixam a câmara pulpar separados e se unem formando um só canal; 22% dos dentes mostraram um único canal que deixa a câmara pulpar se dividem em dois e terminam em um único forame; e apenas 3% apresentaram dois canais separados da câmara pulpar ao ápice radicular.

Kartal e Yanikoglu (1992) diafanizaram 100 incisivos centrais e laterais inferiores e concluíram que em 55% dos casos, eles se apresentavam como canal único e em 45% apresentando dois canais. Dessa amostra, 16 dentes apresentavam dois canais separados que saíam da câmara pulpar e se juntavam próximo ao ápice, formando um canal; 20 dentes apresentavam um canal que se dividia em dois e se unia em apical em apenas um forame; 4 dentes apresentavam dois canais distintos da câmara ao ápice; e 3 dentes apresentavam um canal saindo da câmara pulpar e se dividindo próximo ao ápice, formando dois forames apicais.

Aslanalp et al., (2004) investigaram a morfologia do canal radicular em dentes inferiores, onde foi abordado incisivos centrais, incisivos laterais, caninos, primeiros e segundos pré- molares de uma população indígena usando a classificação de Vertucci. Foram avaliados 1400 dentes permanentes extraídos e esses dentes foram preparados através de imersão em solução de xileno por 3 dias até a total transparência (diafanização). Após esse procedimento, um corante (nanquin) foi injetado no sistema de canais radiculares e suas configurações foram examinadas e comparadas com a classificação de Vertucci. Os autores detectaram a presença de

um segundo canal em 68% dos incisivos centrais inferiores e em 63% dos incisivos laterais.

Em outro estudo, Milanezi de Almeida et al., (2013) descreveram a anatomia dos incisivos inferiores usando a classificação de Vertucci. Como metodologia foram escaneados através de μ CT 340 incisivos inferiores e como conclusão foi observado que configurações do tipo I e III representam 92% dos incisivos inferiores estudados. Nessas configurações anatômicas, os canais de forma oval no terço apical não eram incomuns e mais prevalentes na anatomia do tipo III.

Em uma outra investigação foi avaliada a presença do segundo canal nas raízes dos incisivos centrais e laterais inferiores em uma população iraniana, empregando imagens de tomografia de feixe cônico. Como metodologia foram usados 681 incisivos inferiores avaliando o número de raízes, bem como o número e tipos de canais radiculares. Como resultado foi observado que 70,3% das amostras possuía apenas um canal (classificação Vertucci tipo 1). A frequência de duplo canal nas amostras foi de 29,7%. Os canais tipo III (15,7%), tipo V (12,9%), tipo IV (0,7%) e tipo II (0,3%) apresentaram as frequências mais altas, respectivamente (MIRHOSSEINI et al., 2019).

1.4 CLASSIFICAÇÃO DA ANATOMIA ENDODÔNTICA – AHMED et al. (2017)

Os sistemas propostos por Weine et al.(1969), Vertucci et al. (1974) e Weine (1982) têm sido as classificações mais comumente utilizadas e têm sido benéficas ao categorizar a morfologia do canal radicular, porém não abrangem todas as configurações dos canais radiculares. Os estudos mais recentes sobre a identificação de variações anatômicas externas e internas do canal radicular usando a tecnologias mais avançadas revelaram que as características morfológicas do sistema de canais radiculares são altamente complexas, e muitas configurações foram descritas como "não classificável" (VERMA;LOVE, 2011; KIM et al., 2013; LEE et al., 2014; LEONI et al., 2014). Perez et al., (2015) tiveram como resultado que até 13% dos espécimes não se encaixaram na classificação de Vertucci.

A literatura revela inconsistências quanto à classificação da anatomia interna de vários tipos de elementos dentários, como por exemplo, dentes de pré-molares superiores com três canais. Vertucci et al., (1974) categorizaram essa variação como tipo VIII e definiram-a como três canais radiculares distintos que se estendem desde a câmara pulpar até o ápice; no entanto, nenhuma informação é fornecida na classificação para descrever como está a disposição destes canais para poder seguir um padrão de classificação. Portanto, na maioria dos estudos, os pré-molares superiores de três canais continuaram a ser referidos como configuração do tipo VIII (VERTUCCI et al., 1974; VERTUCCI 1984; VELMURUGAN et al., 2005; PEIRIS 2008). Claramente, em termos de manejo clínico dos dentes submetidos ao tratamento do canal radicular, é imperativo definir o número de raízes, e não apenas canais, pois isso terá implicações em termos de acesso a cavidade pulpar, instrumentação e sanificação do canal radicular e a obturação dos mesmos. (AHMED; CHEUNG, 2012).

Categorizar a configuração do canal radicular por ' tipo ' usando algarismos romanos tem sido usado por mais de 50 anos. No entanto, nos últimos anos, um volume considerável de dados foi gerado sobre as variações morfológicas nos canais radiculares (ORDINOLA ZAPATA, 2015).

Na busca de um novo sistema de classificação, Ahmed et al., (2017) visam propor uma classificação simples, precisa, útil e universal pois fornece informações sobre a anatomia do canal radicular e raiz. Não aborda o grau de curvatura da raiz e do canal radicular, grau de separação raiz/canal, o nível exato de bifurcação de canais/raízes, tipo de fusão radicular, canais acessórios e deltas apicais.

Esta nova classificação fornece um sistema simples, preciso e prático que permite que estudantes, profissionais da Odontologia e pesquisadores classifiquem as configurações de raízes e canais radiculares. Ela fornece informações detalhadas sobre o número do dente, número de raízes e tipos de configuração do canal radicular, buscando um caminho para a simplicidade e adoção universal. Segue abaixo a descrição desta nova classificação:

Dentes de uma única raiz:

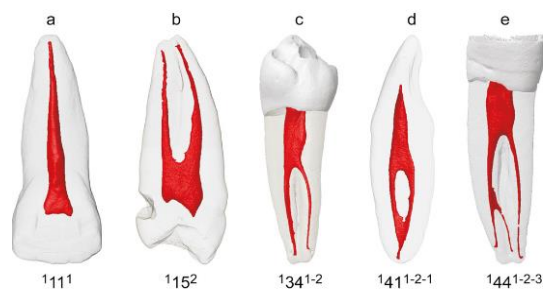


Figura 2: Modelos de microCT 3D de dentes unirradiculares com morfologia radicular e canal radicular classificados de acordo com o novo sistema. Fonte: (Ahmed et al., 2017)

Para qualquer canal, se os números de O (orifícios), C (canais) e F (forame) forem iguais, é utilizado um único código (1TNn). Assim, usando como exemplo um incisivo central direito superior com uma única raiz, um único canal e um único forame teremos como classificação: 111^1 , enquanto se tivermos um segundo pré-molar superior direito com uma única raiz, dois orifícios, dois canais independentes e dois forames teremos como classificação: 115^2 .

Em casos onde começa com um único orifício o canal, mas depois se bifurca em dois distintos canais será adicionado esta bifurcação, como por exemplo um primeiro pré-molar inferior direito onde começa o canal com um único orifício, mas acaba bifurcando-se em dois canais independentes e com dois forames apicais a classificação seria: 134^{1-2} .

Se dentes extraídos não pode ser identificado usando um dos sistemas de numeração, então uma abreviatura adequada pode ser usada, por exemplo, incisivo central superior (ICS), incisivo central inferior (ICI) (AHMED et al., 2017).

Usando esta nova classificação, Ahmed et al., (2017) buscaram investigar o número e a configuração dos canais radiculares em dentes pré-molares em uma população egípcia, comparando-a com a classificação de Vertucci (1984).

Neste estudo foi avaliado a morfologia do canal radicular utilizando 700 pré-molares superiores e a avaliação foi feita usando tomografia computadorizada de feixe cônico. Como resultado foi observado que de acordo com a classificação de Vertucci, a configuração do canal radicular tipo IV foi a mais comum no primeiro e no segundo

pré-molar superior. De acordo com o novo sistema, a classificação com os códigos $^2PS^1$, $^1PS^2$ e $^1PS^{2-1}$ foram os mais comuns para os segundos pré-molares superiores.

2 OBJETIVO

2.1 Geral

Avaliar a morfologia interna de incisivos inferiores extraídos

2.2 Específicos

Avaliar através de imagens de microtomografia computadorizada a anatomia de incisivos inferiores usando a classificação de Vertucci.

Avaliar através de imagens de microtomografia computadorizada a anatomia de incisivos inferiores usando a classificação de Ahmed et al.; 2017.

3 ARTIGO CIENTÍFICO

B. Giovanaz¹, N. Villa², M.V.R Só³

Morfologia interna do canal radicular de incisivos inferiores baseado em duas classificações: estudo com microtomografia.

(Formatted according to the rules of the International Endodontics Journal)

^{1,2} Alunas do programa de Pós-graduação em Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

³ Professor Associado de Endodontia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Morfologia interna do canal radicular de incisivos inferiores baseado em duas classificações: estudo com microtomografia

B. Giovanaz¹, N. Villa¹, M.V.R Só¹

Resumo

Objetivo: O objetivo deste estudo foi avaliar, por microtomografia computadorizada, a morfologia do sistema de canais radiculares dos incisivos centrais inferiores extraídos por dois tipos de classificação: a classificação de Vertucci (1984) e Ahmed (2017).

Metodologia: Cento e sessenta e cinco incisivos inferiores humanos extraídos foram selecionados e analisados após a remoção dos remanescentes biológicos. Os dentes foram escaneados por intermédio da microtomografia computadorizada. As raízes estiveram acopladas em um dispositivo previamente fabricado, sendo digitalizadas 2 amostras por vez. O escaneamento foi obtido com intervalos de aquisição de 1 ° em um total de rotação de 360 °. Os dados foram registrados e as sequências de escaneamento foram reconstruídas usando um NReconv1.6.4.8 (NRecon v.1.6.3; Bruker-microCT, Kontich, Bélgica).

Resultados: Segundo a proposta de Vertucci (1984), a maior prevalência é de dentes com apenas um canal (tipo I), com 52,12% das amostras, seguida da conformação em que começa com um canal, dividindo-se em dois canais e terminando em um canal (tipo III), com 20% das amostras. Observou-se que 6,66% não podem ser classificados por não se enquadrar em nenhum tipo de classificação descrita por Vertucci. De acordo com a classificação de Ahmed (2017), a maioria das amostras foi classificada em 1 50,9% e 2-1 19,3% e os outros 49 incisivos inferiores foram classificados nas demais configurações proposta por Ahmed et al. (2017).

Conclusão: A microtomografia computadorizada é uma excelente ferramenta para avaliar a morfologia interna. Segundo a classificação de Vertucci, os incisivos classificados como tipo I são os mais prevalentes e o tipo VIII, os menos prevalentes. A classificação de Ahmed et al.; 2017 é mais ampla que a de Vertucci, uma vez que algumas configurações anatômicas de incisivos inferiores não foram classificadas de acordo com Vertucci.

Palavras-Chave: Endodontia, Microtomografia, Classificação de Vertucci, Classificação de Ahmed, Incisivos

Abstract

Aim: The aim of this study was to evaluate, by microtomography the endodontic morphology of the root canal system of central incisors extracted using two types of classification: the Vertucci (1984) and Ahmed (2017) classification.

Methodology: One hundred sixty-five lower incisors extracted were selected and analyzed after the removal of biological remnants. These incisors were scanned on computed microtomography. The roots were digitalized already coupled in the previously made apparatus, being digitalized 2 specimens at a time. The scan was obtained with acquisition intervals of 1 ° over a total of 360 ° rotation. Thus, the data were recorded for root selection and the scan sequences were reconstructed using a NReconv1.6.4.8 (NRecon v.1.6.3; Bruker-microCT, Kontich, Bélgica).

Results: The analysis showed that according to Vertucci's proposal (1984) the highest prevalence is of teeth with only one channel (type I), followed by the conformation classification where it begins with one channel, dividing into two channels and ending in one channel (type III). It was observed that 6.66% cannot be classified because it did not fit any type of classification described by Vertucci. According to the Ahmed (2017) classification most samples were classified in 1 50.9% (84) and 2-1 19.3% (32) and the other 49 lower incisors were classified in the other configuration proposed by Ahmed et al. (2017).

Conclusion: Computed microtomography is an excellent tool for endodontic morphologic. According to the Vertucci's classification, incisors classified as type I are the most prevalent and the type VIII are the least prevalent. Based on Ahmed's classification, all teeth could be classified. The system proposed by Ahmed (2017) to classify canal morphology has been shown to be more accurate and practical compared to Vertucci's classification.

Key words - Endodontics, Microtomography, Vertucci Classification, Ahmed Classification, Incisors

1 INTRODUÇÃO

Um dos principais objetivos da endodontia é a sanificação dos canais radiculares com a remoção do tecido pulpar vivo ou necrótico, diminuição significativa dos microrganismos e seus produtos em dentes com a polpa infectada (Mann et al. 2007).

Com a combinação da instrumentação dos canais radiculares, a limpeza química e a obturação com um material inerte, buscar-se-á restabelecer a saúde dos tecidos perirradiculares (Mann et al. 2007). Em virtude disto o conhecimento da morfologia da raiz e do sistema de canais radiculares é um pré-requisito para tratamentos endodônticos eficazes.

As características morfológicas externas e internas das raízes são variáveis e complexas, e várias classificações têm sido propostas para definir os vários tipos de configurações de canal, desde o clássico trabalho de Hess & Zurcher (1925) para descrever o que ocorre comumente.

Um dos maiores causadores de insucessos no tratamento endodôntico é a incapacidade de localizar e tratar todo o sistema de canais radiculares, em vista disso, é essencial uma compreensão da complexidade deste sistema, pois ao não conhecer, aumenta a chance de serem deixados condutos sem tratamento (STOCK e NEHAMMER, 1994; CANTATORE et al., 2009)

Vertucci (1984) classificou e descreveu o sistema de canais radiculares de dentes humanos permanentes em oito diferentes tipos morfológicos de acordo com o número de canais e a localização das suas divisões sendo o sistema de classificação mais citado nos estudos de anatomia interna. (Quadro 1)

Categorizar a configuração do canal radicular por “tipos” usando algarismos romanos tem sido o mais popular por mais de 50 anos. No entanto, nos últimos anos, um volume considerável de dados foi gerado sobre as variações morfológicas nos canais radiculares (Versiani & Ordinola-Zapata 2015), devido aos avanços da tecnologia podendo ser explorado o canal radicular com mais detalhes.

Em vista disso em 2017, Ahmed et al. desenvolveram um sistema de codificação que pode ser usado para descrever as configurações de raiz e canal de uma forma mais precisa. O novo sistema de classificação sugerido visa ser simples, preciso e útil, pois fornece informações sobre a anatomia do canal radicular e raiz. Este sistema não aborda o grau de curvatura da raiz e do canal radicular, grau de separação raiz/canal, o nível exato de bifurcação de canais/raízes, tipo de fusão radicular, canais acessórios, nem deltas apicais. (Quadro 2)

Mais recentemente, melhorias em sistemas de imagem digital não destrutivos, como tomografia de feixe cônico e microtomografia computadorizada, aumentaram o número de relatos sobre a anatomia complexa do canal radicular. O objetivo deste artigo foi avaliar a anatomia do canal radicular de incisivos inferiores, obtidos a partir de imagens de microtomografia computadorizada usando a classificação de Vertucci (1984) e Ahmed et al. (2017).

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram selecionados 165 incisivos inferiores, extraídos e armazenados em frascos da disciplina de Cirurgia e Traumatologia Buco Maxilo Facial I da Faculdade de Odontologia da UFRGS. Os dentes em questão foram extraídos por motivos outros que não o dessa pesquisa. Estes dentes foram coletados após a aprovação do CEP-UFRGS(CAAE: 03668018.1.0000.5347) (Anexo 1).

No dia da extração dentária os pacientes assinaram o Termo de Doação de Dentes e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice 1 e 2). Foram excluídas as raízes que apresentaram: a) fraturas ou trincas radiculares, detectadas através de exame visual e, também, com auxílio de lupa de aumento 10x, b) tratamento endodôntico prévio, diagnosticado com exame de imagem, através do aparelho de raios-x Timex 70E (Gnatus Equipamentos Médico-Odontológicos Ltda, Ribeirão Preto, SP - Brasil) e película *ultra-speed* (Kodak, Rochester, New York - EUA); e c) reabsorções internas ou externas verificadas também por radiografia prévia, como descrito para o item anterior. Para a remoção dos remanescentes de tecido ósseo, de tecido gengival e de ligamento periodontal foram utilizadas curetas

periodontais do tipo Gracey, nº 3 e 4 (Neumar Instrumentos Cirúrgicos Ltda, São Paulo - SP).

Na sequência foram escaneados em microtomografia computadorizada (Skycan 1174v2, Skycan, Kontich, Belgium) nos seguintes parâmetros: SID 300.0mm; SOD 75.0mm; CT-Z: 37.8mm; CT- Theta: 0.0deg; FOV(xy): 20.0mm; FOV(z): 10.5mm; Voxel: 0.19mm/pix; número de cortes: 540 . As raízes foram digitalizadas já acopladas em um aparato previamente confeccionado, sendo digitalizado 2 espécimes por vez. A varredura foi obtida com intervalos de aquisição de 1° sobre um total de 360° de rotação. Assim, os dados foram registrados para a seleção das raízes e as sequências dos scans foram reconstruídos utilizando a NReconv1.6.4.8 (NRecon v.1.6.3; Bruker-microCT, Kontich, Bélgica).

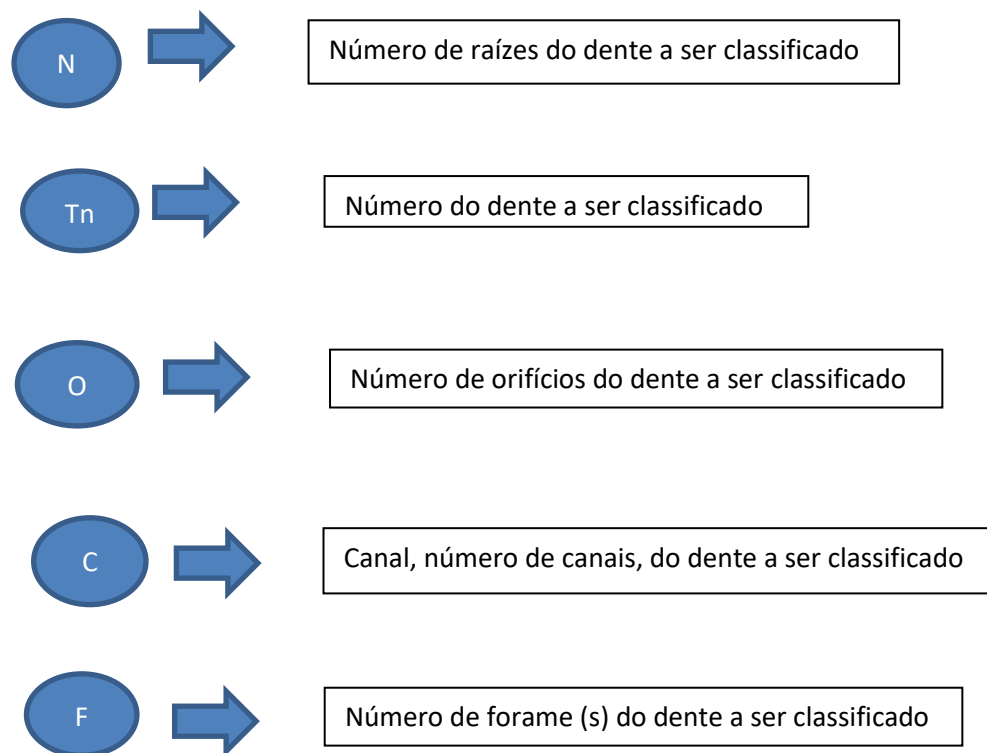
A partir disso foi criado um banco de dados no Programa EXCEL (Microsoft Office Professional Plus 2016) onde cada imagem foi analisada por dois observadores em dois momentos diferentes, uma logo após os escaneamentos e outra análise após 15 dias, primeiro foi feita a análise segundo Vertucci e após a análise concluída foi feita a classificação das amostras segundo a proposta de Ahmed et al.; 2017, respeitando os mesmo 15 dias entre uma análise. Após o banco de dados estar completo foi feita uma análise dos resultados obtidos.

Quadro 1 : Representação esquemática da Classificação proposta por Vertucci (1984)

TIPO I	um único canal se estende da câmara pulpar até o ápice
TIPO II	dois canais deixam a câmara pulpar e se juntam próximo ao ápice para formar um único canal
TIPO III	Um único canal deixa a câmara pulpar, divide-se em dois dentro da raiz e então se fundem para terminar como um único canal

TIPO IV	Dois canais separados e distintos se estendem da câmara pulpar até o ápice
TIPO V	Um único canal deixa a câmara pulpar e divide em dois separados e distintos canais com forames apicais separados
TIPO VI	Dois canais separados deixam a câmara pulpar, fundem no corpo da raiz e redivide próximo ao ápice para terminar como dois canais distintos
TIPO VII	Um único canal deixa a câmara pulpar, dividem e então se fundem no corpo da raiz e finalmente redivide em dois distintos canais próximo ao ápice
TIPO VIII	três separados e distintos canais se estendem desde a câmara pulpar até o ápice.

Quadro 2: Representação esquemática da Classificação proposta por Ahmed et al.; 2017.



O teste Kappa foi realizado para avaliar o nível de concordância entre os observadores.

6 RESULTADOS

O índice de concordância intra-examinador foi 100% e valor de Kappa inter-examinador foi 0,91. Ao observar os resultados obtidos na Tabela 1 os padrões anatômicos do tipo I e tipo III, este trabalho encontrou uma prevalência de 72%, de acordo com a classificação de Vertucci (1984).

Tabela 1: Distribuição anatômica por tipos dentários de Vertucci(1984)

Grupo Dentário	Tipo I	Tipo II	Tipo III	Tipo IV	Tipo V	Tipo VI	Tipo VII	Tipo VIII
Incisivo Inferior	52,12%	6,06%	20%	3,03%	4,84%	1,81%	4,21%	1,21%
N	86	10	33	5	8	3	7	2

De um total de 165 dentes, 11 dentes (6,66%) não se enquadraram em nenhuma das classificações proposta por Vertucci (1984). As anatomias que não de enquadraram na classificação de Vertucci foram as seguintes:

- 1) Conformação do canal radicular: 1-2-3: único canal deixa a câmara pulpar, separando-se em dois no terço cervical, no terço médio o canal subdivide-se em três, chegando ao ápice com três forames distintos.
- 2) Conformação do canal radicular: 1-3-2-1-2-1
- 3) Conformação do canal radicular: 1-2-1-2-3-1
- 4) Conformação do canal radicular: 2-1-2-1
- 5) Conformação do canal radicular: 1-3-2-1
- 6) Conformação do canal radicular: 1-3
- 7) Conformação do canal radicular:1-2-1-2-1-2
- 8) Conformação do canal radicular: 1-2-1-2-3
- 9) Conformação do canal radicular: 3-2-1-2-1
- 10)Conformação do canal radicular: 1-2-1-2-1
- 11)Conformação do canal radicular: 2-1-2-1-2

A Tabela 2 permite visualizar que 70,2% das amostras (119 dentes) foram classificadas em 1 52,12% (86) e 2-1 20% (33) e os outros 46 incisivos inferiores foram classificados nas demais configurações propostas por Ahmed et al. (2017).

Tabela 2: Configuração anatômica proposta por Ahmed et al. (2017)

CONFORMAÇÃO DO CANAL RADICULAR	NÚMERO DE AMOSTRAS	PORCENTAGEM
1 1	86	52,12
1 1-2-1	33	20,00
1 2-1	10	6,06
1 1-2	8	4,84
1 2	5	3,03
1 2-1-2	3	1,81
1 3	2	1,21
1 1-2-1-2	7	4,24
1 1-3	1	0,60
1 2-1-2-1	1	0,60
1 1-3-2-1	1	0,60
1 1-2-1-2-3-1	1	0,60
1 1-3-2-1-2-1	1	0,60
1 1-2-3	1	0,60
1 1-2-1-2-3	1	0,60
1 1-2-1-2-1	1	0,60
1 2-1-2-1-2	1	0,60
1 1-2-1-2-1-2	1	0,60
1 3-2-1-2-1	1	0,60

As figuras 1, 2 e 3 são imagens de microtomografias computadorizadas representativas de incisivos inferiores classificadas de acordo com Vertucci(1984) e

Ahmed et al. (2017), obtidas através da reconstrução dos incisivos inferiores analisados.

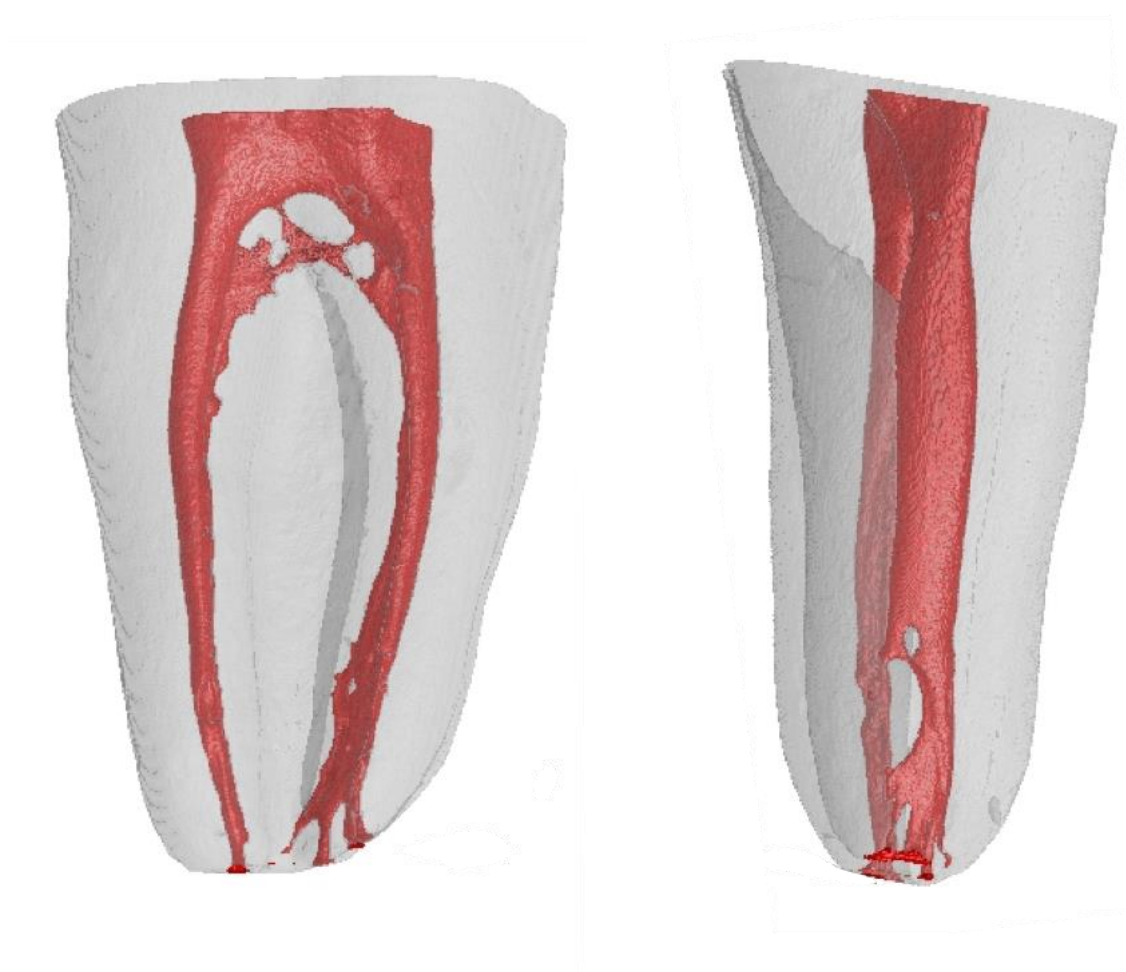


Figura 1: Imagens obtidas através da microtomografia computadorizada onde mostra um incisivo inferior em uma vista lateral (a) e uma vista frontal (b). Classificação de Vertucci: Tipo IV. Classificação de Ahmed et al.: 'II²'.

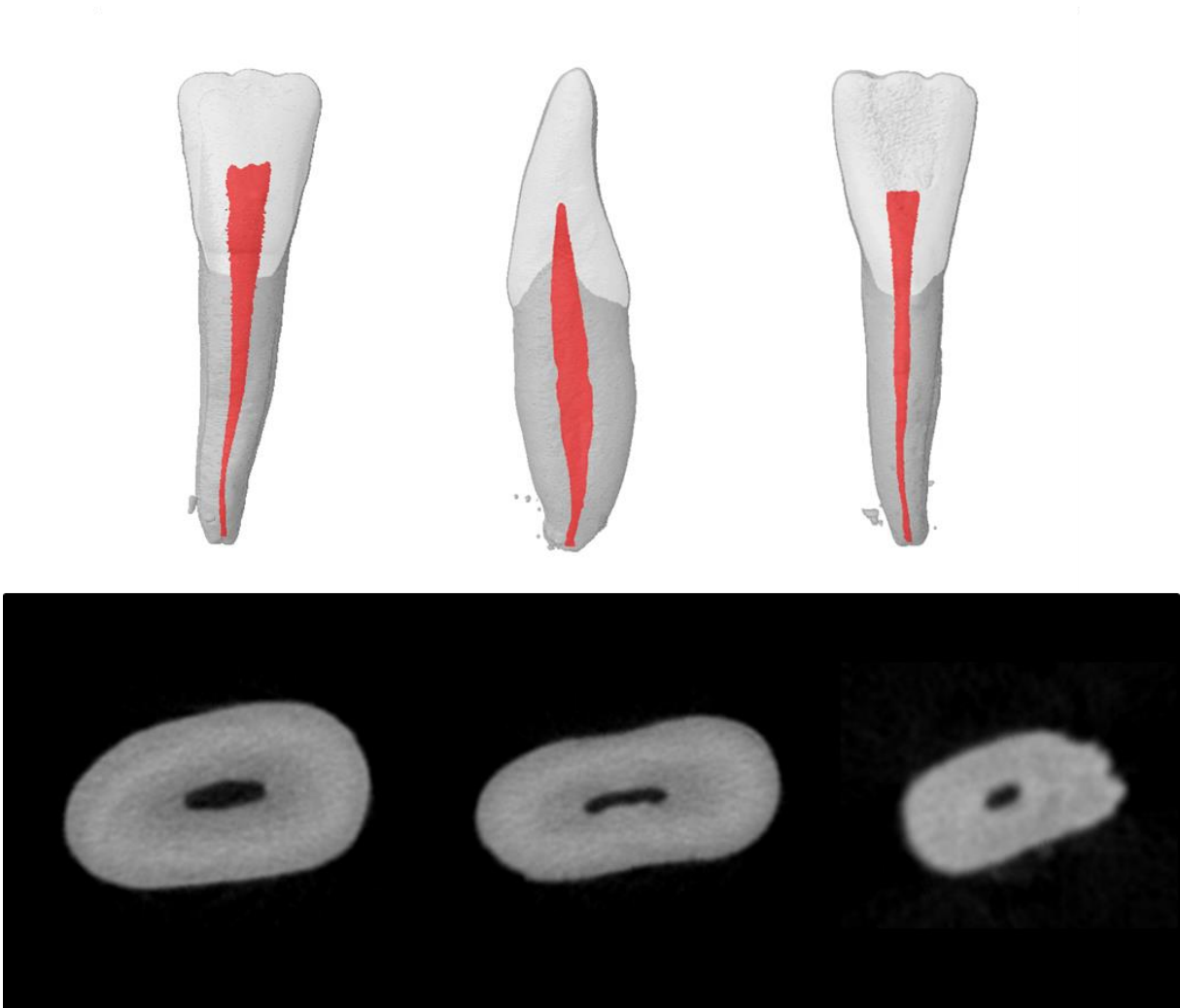


Figura 2 :Imagens obtidas através da microtomografia computadorizada de um incisivo inferior iniciando em um único, orifício terminando em um único forame – Uma raiz, e um canal. Classificação Vertucci (1984) : Tipo I. Classificação Ahmed et al. (2017) : 1 II 1.

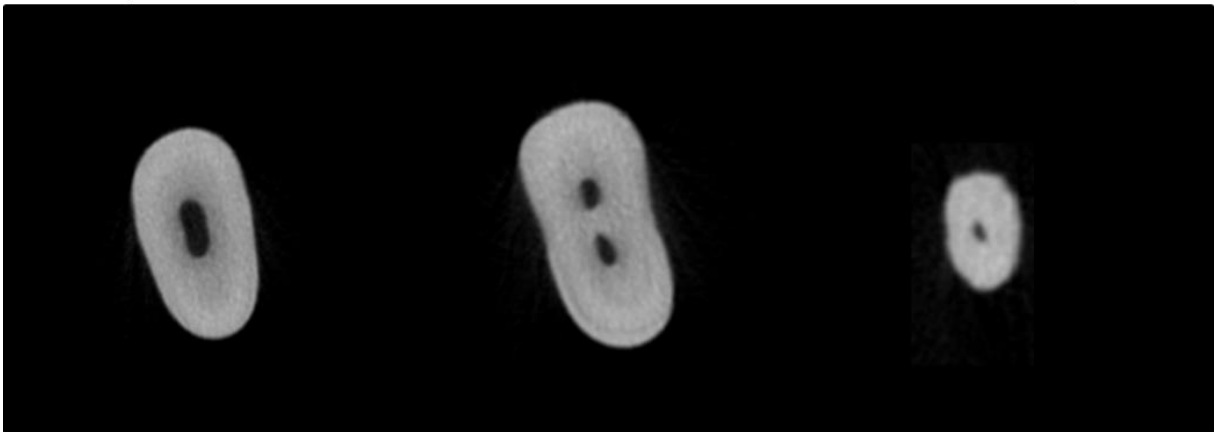
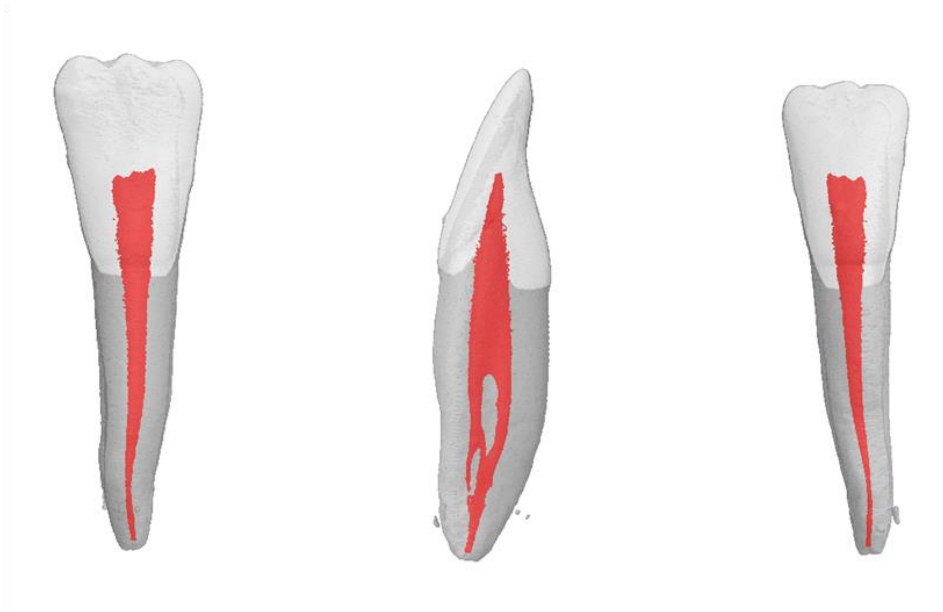


Figura 3: Imagens obtidas através da microtomografia computadorizada de um incisivo inferior onde mostra o orifício do canal, iniciando em um, ao longo da raiz dividindo-se em dois canais e terminando em um forame Classificação Vertucci (1984) : tipo III .Classificação Ahmed et al. (2017) : 1 II ^{1-2-1}

DISCUSSÃO

A anatomia dos canais radiculares é quem dita os parâmetros sob os quais o tratamento endodôntico será realizado e afeta as suas possibilidades de sucesso. A morfologia do sistema de canais radiculares de cada dente apresenta características comuns, bem como variações muito complexas (Pécora et al. 2004). O profissional deve ter pleno conhecimento da anatomia interna dos dentes e as suas variações existentes na prática diária (Leoni et al. 2014).

Galafassi (2007) destacou a complexidade do sistema de canais radiculares; que além do canal radicular principal, existe uma “rede” de canais acessórios, secundários, laterais, intercanais e deltas apicais. Inúmeras investigações preocuparam-se com a morfologia dos canais radiculares (Pécora et al.1973, Slowey, 1979 , Vertucci, 1984, Caliskam et al. 1995, Sert; Aslanalp; Tanalp, 2004).

Na anatomia de dentes incisivos inferiores, apesar de serem considerados dentes com a morfologia pouco complexa, devido as suas raízes serem retilíneas, os incisivos inferiores podem apresentar variações como canais achatados, ovais podendo ser encontrado também, em 11% a 45% dos dentes um segundo canal radicular (Fernandes et al. 2014).

Com o desenvolvimento da Endodontia muitas pesquisas sobre anatomia interna dos dentes foram desenvolvidas com o intuito de se conhecer com mais clareza as variações dos sistemas de canais radiculares, uma vez que o sucesso terapêutico exige a localização dos canais, instrumentação e obturação dos mesmos. (Coolidge, 1929, Pucci & Reig, 1944, De Deus, 1967, Vertucci et al. 1974, Pécora et al. 1990, 1991 e 1992). Esses estudos levaram os pesquisadores a evidenciar que o número de canais radiculares pode variar em cada grupo de dente e em cada indivíduo.

Com o objetivo de estudar a anatomia interna dos canais radiculares, vários métodos de pesquisas foram desenvolvidos, tais como: o método histológico (Coolidge, 1929, Kuttler, 1955, Altman et al. 1970); método de diafanização com injeção de corantes (De Deus, 1967, Vertucci et al. 1974, Pecora 1990, 1991 e 1992), métodos radiográficos (Pineda, 1973, Leite et al. 1984, Faraco et al. 1986).

Um dos aspectos negativos das técnicas de secção era a possibilidade de apresentar algum grau de manipulação ou até mesmo destruição do espécime estudado. Quanto ao método radiográfico a sua limitação está associada a visão bidimensional de um volume, como: distorções, diferentes angulações e sobreposição de estruturas, sendo considerado um método pouco eficiente na visualização das variações morfológicas internas dos canais radiculares (Trope et al.1986, Alavi et al. 2002).

A técnica da diafanização, apesar de por muitos anos ter sido a técnica de estudo da anatomia padrão ouro, tem como um dos aspectos negativos, além da sensibilidade do método, que gerava grande quantidade de perda das amostras e tempo de preparo, a maior limitação desta metodologia era a impossibilidade da análise quantitativa (Skidmore & Bjorndal, 1971).

A microtomografia computadorizada vem sendo muito utilizada para análises nos últimos anos, desde estudos anatômicos, modelagem, obturação e retratamento do canal radicular (Peters et al. 2000, Plotino et al. 2006, Marca et al., 2013). Por ser uma tecnologia de alta resolução, uma abordagem não destrutiva, tornando possível estudar a anatomia de forma mais precisa e ao mesmo tempo superar deficiências encontradas por técnicas anteriores, é uma ferramenta promissora para estudos quantitativos e qualitativos em pesquisas laboratoriais (Swain & Xue,2009).

Um estudo realizado para a investigação das variações na área transversal do canal e da raiz, em pré-molares, que foram escaneados usando μ CT e tomografia computadorizada de feixe cônico, demonstrou como resultado que as imagens obtidas através da microtomografia foram mais nítidas do que as obtidas pela tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC). Houve diferenças estatisticamente significantes nas medidas de área média de raízes e canais entre as técnicas μ CT e TCFC (Marca et al. 2013).

No presente estudo foi possível observar que em 52,12% das amostras avaliadas apresentaram a classificação de Vertucci do tipo I. O estudo feito por Mirhosseini et al. (2019) onde foram avaliados 681 incisivos inferiores permanentes, através de TCFC, e a maioria das amostras (70,3%) possuía apenas um canal (classificação Vertucci tipo 1). Na pesquisa realizada por Verma et al. (2017) foram

avaliadas imagens de TCFC de 200 pacientes com 800 incisivos inferiores. Os autores observaram que a maioria dos incisivos inferiores (66,5%) possuía uma única raiz com um único canal, sendo a classificação de Vertucci do tipo I a mais prevalente.

Boruah & Bhuyan (2011) relataram que em incisivos inferiores com dois canais, a configuração do Tipo III foi mais comum, seguida pelo Tipo II e Tipo V. Com uma prevalência de 63,75% os incisivos inferiores apresentavam a classificação tipo I de Vertucci .

Aminsobhani et al. (2013) avaliaram 632 incisivos centrais, 614 incisivos laterais e 608 caninos, avaliados através de TCFC. Cinco tipos de configurações do canal de Vertucci foram observados nos dentes avaliados. A configuração Vertucci tipo 1 foi a configuração mais prevalente (72,3% para incisivos centrais) e a configuração do canal Vertucci tipo 5 foi o tipo menos prevalente (3,3% para incisivos centrais). No presente estudo a classificação menos prevalente foi a do tipo VIII com 1,21%.

Leoni (2011) analisou 283 incisivos centrais e 329 incisivos laterais através na microtomografica computadorizada e observou que 10 novos tipo morfológicos de incisivos centrais não puderam ser incluídos em nenhum tipo da classificação de Vertucci. No presente estudo 11/165 dentes também não puderam ser classificados com base em Vertucci(1984).

No estudo de Milanezi de Almeida et al. (2013) com 340 incisivos inferiores os canais foram analisados e classificados segundo Vertucci (1984). As configurações tipo I e III representam 92% dos incisivos inferiores estudados, enquanto o presente estudo demonstrou 72,12% das amostras apresentando as configurações tipo I e III.

Em se tratando da classificação proposta por Ahmed et al. (2017) não foi encontrado na literatura resultados para incisivos inferiores, porém em um estudo de Saber et al. (2019) onde foi avaliado um total de 700 pré-molares superiores examinados através de CBCT a morfologia do canal radicular foi classificada de acordo com a classificação de Vertucci(1984) e a classificação de Ahmed et al. (2017).

Pode se observar que o novo sistema para classificar a morfologia do canal descreve as configurações da raiz e do canal de maneira mais precisa e prática em comparação com a classificação de Vertucci.

Em nosso estudo, todos os 165 dentes puderam ser classificados pela proposta de Ahmed et al. (2017). Além disso, foi possível observar que 72,12% da amostra estiveram relacionadas com o Tipo I e III de Vertucci e 70,2 % relacionadas a $1II^1$ e $1II^{2-1}$, os quais correspondem a um único canal que se estende da câmara pulpar até o ápice, e um único canal que deixa a câmara pulpar, divide-se em dois dentro da raiz e então se fundem para terminar como um único canal, respectivamente.

Ao analisar esses resultados podemos observar a complexidade do sistema de canais radiculares, podemos transferir este resultado para uma aplicabilidade clínica observando a importância de associar outras técnicas, como o uso da irrigação ultrassônica e da visualização do campo operatório sob magnificação a fim de buscar acessar todas essas complexidades morfológicas apresentadas pelo sistema de canais radiculares.

A complexidade do sistema dos canais radiculares fica bastante evidente segundo estes resultados, existem variações anatômicas internas que podem oferecer um alto grau de complexidade técnica dificultando o tratamento endodôntico destes elementos. É de extrema importância o conhecimento dessas variações para se vislumbrar o sucesso no tratamento endodôntico.

CONCLUSÕES

A microtomografia computadorizada é uma excelente ferramenta para a análise da morfologia endodôntica e tornou possível observar detalhes da amostra estudada. Segundo a classificação de Vertucci, os incisivos inferiores com um único canal, classificado como tipo I foram os mais prevalentes e incisivos inferiores que apresentaram a conformação de três canais radiculares distintos (tipo VIII) foram os menos prevalentes. Baseados na classificação de Ahmed et al. todos os incisivos inferiores puderam ser classificados.

REFERÊNCIAS

Ahmed HMA, Versiani MA, De-Deus G, et al. (2017) A New System for Classifying Root and Root Canal Morphology. *Journal of Endodontics* **50**, 761-7.

Ahmed HMA, Ahmed MHM, Saber SEDM, et al. (2019) Root and canal morphology of maxillary premolar teeth in an Egyptian subpopulation using two classification systems: a cone beam computed tomography study. *International Dental Journal* **52**, 267-78.

Altmann M, Gattuso J, Seidberg GH, et al. (1970) Apical Root Canal Anatomy of Human Maxillary Central Incisors. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology* **30**, 694-9.

Aminsobhani M, Sadegh M, Meraji N, et al. (2013) Evaluation of the root and canal morphology of mandibular permanent anterior teeth in an Iranian population by cone-beam computed tomography. *Journal of Dentistry* **10**, 358- 66.

Boruah L, Bhuyan A (2011) Morphologic characteristics of root canal of mandibular incisors in North-East Indian population: An in vitro study. *Journal Of Conservative Dentistry* **14**, 345-50.

Caliskan MK, Pehlivan Y, Sepetcioglu F, et al. (1995) Root Canal Morphology of Human Permanent Teeth in a Turkish Population. *Journal of endodontic* **21**, 200-4.

Coolidge ED (1929) Anatomy of the Root Apex in Relation to Treatment Problems. *Journal of the american dental association* **16**, 1456-65.

De Deus QD (1967) A inclusão de dentes diafanizados em plásticos transparentes. *Arq. Cen. Est. Fac. Odont.*, **4** 197-201.

Faraco DB, Ribeiro JC, Moraes SH (1986) Estudo da anatomia e da câmara pulpar e canais radiculares. Sua importância em endodontia – Parte I: Incisivos inferiores. *Revista Gaúcha de Odontologia*, **34** 261-3.

Fernandes LMPSR, Rice D, Ordinola-Zapata L, et al. (2014) Detection of Various Anatomic Patterns of Root Canals in Mandibular Incisors Using Digital Periapical Radiography, Cone beam Computed Tomographic Scanners, and Micro-computed Tomography Imaging. *Journal of endodontics* **40**, 42-5.

Hess W, Zurcher E (1925) *The Anatomy of the Root Canals of the Teeth of the Permanation Dentition* New York : William Wood.

Kutller Y (1995) Microscopic Investigation of Root Apexes. *Journal of the American Dental Association* **50**, 544-52.

Leite F, Madeira MC, Simoes S, et al. (1984) Estudo radiográfico da ocorrência de dois canais radiculares em primeiros pré-molares inferiores. *Revista Odontologia UNESP* **13**, 113-8.

Leoni GB, Versiani MA, Pécora JD, et al. (2014) Micro-computed Tomographic Analysis of the Root Canal Morphology of Mandibular Incisors. *Journal of endodontics* **40**, 710-16.

Mann S, Rahbaran, J, Lewsey K, et al. (2007) Outcome of Primary Root Canal Treatment: Systematic Review of the Literature – Part 1. Effects of Study

Characteristics on Probability of Success. *International Endodontic Journal* **41**, 921-939.

Marca C, Vier-Pelisser FV, Só MV et al. (2013) Three-rooted Premolar Analyzed by High-resolution and Cone Beam CT. *Clinical Oral Investigation* **17**, 1535-40.

Mirhosseini F, Tabrizzadeh M, Nateghi N, et al. (2019) Evaluation of Root Canal Anatomy in Mandibular Incisors Using CBCT Imaging Technique in an Iranian Population. *Journal of Dentistry* **20**, 24-9.

Ordinola-Zapata R, Versiani MA, Felipo-Perez C, et al. (2015) Micro-computed Tomographic Analysis of the Root Canal Morphology of the Distal Root of Mandibular First Molar. *Journal of endodontics* **41**, 231-6.

Pécora JD, Savioli RN, Murgel CAF (1990) Estudo da Incidência de Dois Canais nos Incisivos Inferiores Humanos. *Revista Brasileira de Odontologia* **47**, 44-7.

Pécora JD, Savioli RN, Costa WF et al (1991) Estudo da Anatomia Interna dos Pré-molares Inferiores Humanos. *Revista Brasileira de Odontologia* **31**, 31-6.

Pécora JD, Cruz Filho AM (1992) Study of the Incidence of Radicular Grooves in the Maxillary Incisors. *Brazilian Dental Journal* **3**, 11-6.

Pécora JD, Capelli A, Guerisoli DM et al. (2004) In vitro evaluation of the thermal alterations on the root surface during preparation with different Ni-Ti rotary instruments. *Brazilian Dental Journal* **15**, 115-18.

Peters OA, Laib A, Rueggegger P, et al. (2000) Three-dimensional Analysis of Root Canal Geometry by High-resolution computed tomography. *Journal of Dental Research* **79**, 1405-9.

Pineda F (1973) Roentgenographic Investigation of the Mesio buccal Root of the Maxillary First Molar. *Oral Surgery* **36**, 253-60.

Plotino G, Grande NM, Pecci R, et al. (2006) Three-dimensional Imaging Using Microcomputed Tomography for Studying Tooth Macromorphology. *The Journal of the American Dental Association* **137**, 1555-61.

Pucci FM, Reig R (1944) Conductos Radiculares. *Barreiro y Ramos*. 1, 237-39.

Saber SEDM, Ahmed MHM, Ahmed HMA, et al. (2019) Root and canal morphology of maxillary premolar teeth in an Egyptian subpopulation using two classification systems: a cone beam computed tomography study. *International Endodontic Journal* **52**, 267-78.

Sert S, Aslanalp V, Tanalp J (2004) Investigation of the Root Canal Configurations of Mandibular Permanent Teeth in the Turkish Population. *International Endodontic Journal* **37**, 494-9.

Slowey RR (1979) Root Canal Anatomy. Road Map to Successful Endodontics. *Dental Clinics of North American* **23**, 555-73.

Swain MV, Xue J (2009) State of the Art of Micro-CT applications in Dental Research. *International Journal of Oral Science* **1**, 177-88.

Verma GR, Bhadage C, Nerkar AC, et al. (2017) Cone Beam Computed Tomography Study of Root Canal Morphology of Permanent Mandibular Incisors in Indian Subpopulation. *Polish Journal of Radiology* **82**, 371-35

Vertucci FJ (1984) Root Canal Anatomy of the Human Permanent teeth. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, and Oral Radiology* **58**, 589-99.

Vertucci FJ (1974) Root canal Anatomy of the Mandibular Anterior Teeth. *Journal of the American Dental Association* **89**, 369-71.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante da leitura de muitos artigos científicos e com base na metodologia empregada nesse estudo foi possível observar que a microtomografia computadorizada é uma ferramenta importante, reproduzível, confiável para o estudo da anatomia interna do canal, além de ser uma técnica não destrutível. Com certeza os estudos com este tipo de tecnologia ecoam com a necessidade do especialista em estudar de forma meticulosa aspectos relacionados a morfologia endodôntica.

A complexidade anatômica do sistema de canais radiculares é tão vasta que este estudo encontrou 11 tipos morfológicos que não puderam ser classificados segundo Vertucci. A maior prevalência na amostra estudada foi classificada com um único canal, segundo Vertucci do tipo I e segundo a classificação de Ahmed¹¹¹ e esse fato se reveste de importância clínica para o tratamento dos incisivos inferiores.

Este estudo não põem fim ao estudo da morfologia endodôntica de incisivos inferiores, permitindo com que se amplie a amostra e descortinando um amplo campo de estudo para os demais grupos dentais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AHMAD, I.A.; ALENEZI, M.A. Root and Root Canal Morphology of Maxillary First Premolars: A Literature Review and Clinical Considerations. **J Endod**,42, n.6, p. 861-72, Jun 2016.

AHMED, H.M.; ABBOTT, P.V. Discolouration Potential of Endodontic Procedures and Materials: a review. **Int Endod J**, 45, n.10, p. 883-97, Out 2012.

AHMED, H.M.A.; CHEUNG, G.S.P. Accessory Roots and Root Canals in Maxillary Premolar Teeth: a review of a critical endodontic challenge. **ENDO**, 6, n.1,p. 7-18,Jan 2012.

AHMED, H. M. A.; GUTMANN, J. L. Education for Prevention : A Viable Pathway for Minimal Endodontic Treatment Intervention. **ENDO**, 9, n. 4, p. 283–285, Out. 2015.

AHMED, H. M. A.; VERSIANI, M.A.; DE-DEUS, G.; DUMMER, P. M. H. A New System for Classifying Root and Root Canal Morphology. **J Endod**, 50, n.8, p. 761-770, Out 2017.

ALENCAR, A.H.G.; FIGUEREDO, J.A.P.; ESTRELA, C. Microcomputed Tomography For Evaluation Of Root Canal Preparation: A Critical Analysis. **Robrac** ,17 n.44, p. 159-65, Mar 2008.

ALTMAN, M.; GATTUSO, J.; SEIDBERG, B.H.; LANGELAND, K. Apical Root Canal Anatomy of Human Maxillary Central Incisors. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol**, 30, n.5, p.694-9, Mai 1970.

ASLANALP, V.; TANALP, J.; SERT, S. Investigation of the Root Canal Configurations of Mandibular Permanent Teeth in the Turkish Population. **Int Endod J**, 37, n. 7, p. 494-499, Jul 2004.

BALTO, K.; MULLER, R.; CARRINGTON, D.C.; DOBECK, J. *et al.* Quantification of Periapical Bone Destruction in Mice by Micro-computed Tomography. **J Dent Res**, 79, n.1, p. 35-40, Jan 2000.

BARKER, B. C. W.; LOCKETT, B. C.; PARSON K. C. The demonstration of root canal anatomy. **Aust Dent J**, 14, n. 2, p. 37-41, Fev 1969.

BIGGS, J. T.; SABALA, C. Endodontic implications of anatomical variations and developmental anomalies in maxillary and mandibular anterior teeth. **J Okla Dent Assoc**, 85, n.2, p. 24-28, 1994.

CALISKAN, M.K.; PEHLIVAN, Y., SEPETCIOGLU, F.; TURCUN, M. *et al.* Root Canal Morphology of Human Permanent Teeth in a Turkish Population. **J Endod**, 21,n.,1 p. 200-4, Out 1995.

CAVANAUGH, D.; JOHNSON, E.; PRICE, RE.; KURIE, J. *et al.* In vivo Respiratory-Gated Micro-CT Imaging in Small-animal Oncology Models. **Mol Imaging**, 3, n. 1, p. 55-62, Jan 2004.

CLEGHORN, B.M.; CHRISTIE, W.H.; DONG, C.C. Anomalous Mandibular premolars: a mandibular First premolar with three roots and a Mandibular Second Premolar With C-Shaped Canal System. **Int Endod J**, 41, n. 11, p. 1005-14, Nov 2008.

COOLIDGE E.D. Anatomy of the Root Apex in Relation to Treatment Problems. **J Am Dent. Assoc**, 16, n. 8, p. 1456-65, Ago 1929.

DE-DEUS, Q.D. a inclusão de dentes diafanizados em plásticos transparentes. **arq. cen. est. fac. odont**,4, n. 1, p.197-201, 1967.

FARACO, D.B.; RIBEIRO, J.C.; MORAES, S.H. Estudo da anatomia e da câmara pulpar e canais radiculares. Sua importância em endodontia – Parte I: Incisivos inferiores. **Rev Gaúcha Odontol** 34, n.3, p. 261-3, Mar 1986.

FERNANDES, L. M. P. S. R.; RICE, D.; ORDINOLA-ZAPATA, R.; BRAMANTE, C.M *et al.* (2014) Detection of Various Anatomic Patterns of Root Canals in Mandibular Incisors Using Digital Periapical Radiography, Cone beam Computed Tomographic Scanners, and Micro-computed Tomography Imaging. **J Endod**, 40, n.1, p.42-5, Jan 2014.

GRANDE, N.M.; PLOTINO, G.; TESTARELLI, L.; POMPA, G. *et al.* Cyclic fatigue of nickel-titanium rotary instruments in a double (S-shaped) simulated curvature. **J Endod**, 38, n.7, p. 987-9, Jul 2012.

HULSMANAM, M.; PETERS, O.A.; DUMMER, P.M.H. Mechanical Preparation of Root Canals: shaping goals, techniques and means. **Endod Topics**, 10, n.1, p. 30-76, 2005.

KARTAL, N.; YANIKOGLU, F.C. Root Canal Morphology of Mandibular Incisors. **J Endod**, 18, n. 11, p. 562-4, Nov 1992.

KIM, H.C .; HWANG, Y.J.; JUNG, D.W.; YOU, S.Y. *et al.* Micro-computed Tomography and Scanning Electron Microscopy Comparisons of two Nickel-titanium rotary Root Canal Instruments Used with Reciprocating Motion. **Scanning**, 35, n.2, p. 112-8, Mar 2013.

KUTLLER, Y. Microscopic investigation of root apexes. **J Am Dent Assoc.** 50, n. 5, p. 544-52, Mai 1995.

LAWS, A. J. Prevalence of Canal Irregularities in mandibular incisors. **N Z Dent J**, 67, n. 309, p. 181-6, Jul 1971.

LEE, W .; SHON, W.J .;CHANG, S.W .; BAE, KS. Shaping ability of the conventional nickel-titanium and reciprocating nickel-titanium file systems: a comparative study using micro-computed tomography. **J Endod**, 40, n.8, p. 1186-9, Ago 2014

LEONI, G. B.; VERSIANI, M. A.; PÉCORA, J. D., DE- SOUZA NETO,M. D. Micro-computed tomographic analysis of the root canal morphology of mandibular incisors. **J Endod**, 40, n. 5, p. 710-716, Mai 2014.

MANN, S.; RAHBARAN,J.;LEWSEY, K.; GULABIVAL A. Outcome of Primary Root Canal Treatment: Systematic Review of the Literature – Part 1. Effects of Study Characteristics on Probability of Success. **Int Endod J** 41 n.1, p. 921-939, jul 2007.

MANNING, S.A. Root canal anatomy of mandibular second molars. Part II. C-shaped canals.**Int Endod J**, 23, n.1, p. 40-5, Jan 1990.

MARCELIANO-ALVES, J.C.; VERSIANI, M.A.; SIQUEIRA, JR. J.F.; ALVES, F.R.P. *et al.* Micro-CT evaluation of the efficacy of hard-tissue removal from the root canal and isthmus area by positive and negative pressure irrigation systems. **Int Endod J**, 49 n. 11, p. 1079-87, Nov 2015.

MILANEZI DE ALMEIDA, M.; BERNARDINELI, N.; ORDINOLA-ZAPATA, R.; VILLAS-BOAS, M.H. *et al.* Micro-computed tomography analysis of the root canal anatomy and prevalence of oval canals in mandibular incisors. **J Endod**, 39, n. 12, p. 1529-33, Dez 2013.

MIRHOSSEINI, F.; TABRIZIZADEH, M.; NATEGHI, N.; RAD, E. *et al.* evaluation of root canal anatomy in mandibular incisors using cbct imaging technique in an iranian population. **J Dent**, 20, n. 1, p. 24-29, Mar 2019.

MUELLER, A.H. Anatomy of the root canal of the incisors, cuspids and bicuspid of the permanent teeth. **J Dent Assoc**, 20, n.2, p.1361-86, Fev 1933.

ORDINOLA-ZAPATA, R.; VERSIANI, M. A.; FELIPO-PEREZ, C.; VILLAS-BOAS, M. H. *et al.* Micro-computed Tomographic Analysis of the Root Canal Morphology of the Distal Root of Mandibular First Molar. **J Endod**, 41, n.2, p. 231-236, Fev 2015.

PEIRIS, H.R.; PITAKOTUWAGE, T.N.; TAKAHASHI, M.; SASAKI, K. *et al.* Root canal morphology of mandibular permanent molars at different ages. **Int Endod J**, 41, n. 10, p. 828-35, Out 2008.

PEREZ, C. F.; BRAMANTE, C.M.; VILLAS-BOAS, M.H.; HÚNGARO DUARTE, M.A. *et al.* Micro-computed tomographic analysis of the root canal morphology of the distal root of mandibular first molar. **J Endod**, 41, n. 2, p. 231-6, Fev 2015.

NIELSEN, R.B.; ALYASSIN, A.M.; PETERS, D.D.; CARNES, DL. *et al.* Microcomputed tomography: an advanced system for detailed endodontic research. **J Endod**, 21, n.11, p. 561-8, Nov 1995.

PÉCORA, J.D.; CRUZ FILHO, A.M. Study of the Incidence of Radicular Grooves in the Maxillary Incisors. **Braz Dent J**, 3 n.1, p. 11-6, Fev 1992.

PÉCORA, J.D.; SAVIOLI, R.N.; MURGEL, C.A.F.; NOVAK, R. Estudo da Incidência de Dois Canais nos Incisivos Inferiores Humanos. **Rev. Bras. Odontol**, 47, n.4, p. 44-7, Agos 1990.

PINEDA, F.; KUTTLER, Y. Mesiodistal and buccolingual roentgenographic investigation of root canals. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol**, 33, n.1, p. 101-10,1970.

PETERS, O. A.; BARBAKOW, F. Effects of irrigation on debris and smear layer on canal walls prepared by two rotary techniques: a scanning electron microscopic study. **J Endod**, 26, n.1, p.6-10, Jul 2000.

PETERS, O.A.; LAIB, A.; GÖHRING, T.N.; BARBAKOW, F. Changes in root canal geometry after preparation assessed by highresolution computed tomography. **J Endod**, 27, n.1,p. 1-6, Jan 2001.

RHODES, J.S.; PITT FORD, T. R.; LYNCH, J.A.; LIEPINS, P.J. *et al.* Micro-computed tomography: a new tool for experimental endodontology, **Int Endod J**, 32, n. 3, p. 165-70, Mai 1999.

RITMAN, E. L. Small-animal CT - Its difference from, and impact on, clinical CT. **Nucl Instrum Methods Phys Res A**, 580, n.2, p. 968-70,Out 2007.

RITTANO, F.; BOSCHI, F.; GULLA, R.; RITTANO, G. *et al.* Diaphanization. Testing method for endodontic technics. **Dent Cadmos**, 58, n.7,p. 48-58, Abr 1990.

SCHAMBACH, S.J.; BAG, S.; SCHILLING, L.; GRODEN, C. *et al.* Application of micro-CT in small animal imaging. **Methods**, 50, n. 1, p. 2-13, Jan 2010.

SLOWEY, R.R. Root canal anatomy. road map to successful endodontics. **Dent Clin North Am**, 23, n. 4, p. 555-573, Out 1979.

TACHIBANA, H.; MATSUMOTO, K. Applicability of X-ray computerized tomography in endodontics. **Endod Dent Traumatol**, 6, n.1, p. 16-20, Fev 1990.

WEINE, F.S.; HEALEY, H.J.; GERSTEIN, H.; EVANSON, L. Canal configuration in the mesiobuccal root of the maxillary first molar and its endodontic significance. **Oral surg Oral Med Oral Patho**, 28, n. 3, p. 419-25, Set 1969.

WEINE F.S. Endodontic therapy. Saint Louis, **Mosby**, 1982.

WALKER, R.T.; TSE, C.M. Endodontic Treatment of a Canine with a Talon Cusp. **Endod Dent Traumatol**,4, n.5, p. 235-7, Out 1988.

VERSIANI, M.A .; ALVES, F.R .; ANDRADE-JUNIOR, C.V.; SOUSA-NETO, M.D . *et al.* Micro-CT evaluation of the efficacy of hardtissue removal from the root canal and isthmus area by positive and negative pressure irrigation systems. **Int Endod J**, 49, n. 11, p. 1079-87, Out 2016.

VELMURUGAN, N.; PARAMESWARAN, A.; KANDASWAMY, D.; SMITH, A. Maxillary second premolar with three roots and three separate root canals-case reports. **Aust Endod J**, 31, n.2, p.73-5, Ago 2005.

VERMA, P .; LOVE, R.M. A Micro CT study of the mesiobuccal root canal morphology of the maxillary first molar tooth. **Int Endod J**, 44, n. 3, p .210-7, Mar 2011.

VERTUCCI, F.J. Root canal anatomy of the mandibular anterior teeth. **J Am Dent Assoc**, 89, n.2, p. 369-371, Ago 1974.

VERTUCCI, F.J. Root canal Anatomy of the Mandibular Anterior Teeth. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol** .n. 5, p. 589-599, Nov 1984.

VERTUCCI F.J. Root canal morphology and its relationship to endodontic procedures. **Endod Topics**.10, n.1, p. 3-29, Nov 2005.

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

FACULDADE DE ODONTOLOGIA

BANCO DE DENTES HUMANOS

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado Sr.(a),

Como é de seu conhecimento, existe a indicação para a extração do(s) dente(s) _____ com o propósito de melhorar sua saúde, conforme registro no prontuário. Estamos realizando uma pesquisa com dentes extraídos com o título: “REMOÇÃO DE DOIS TIPOS DE MEDICAÇÃO INTRACANAL POR MEIO DE DIFERENTES PROTOCOLOS DE IRRIGAÇÃO: PUI E XP-ENDO FINISHER”. Tal pesquisa tem por objetivo avaliar a remoção de dois tipos diferentes de medicamentos que serão inseridos dentro do dente, após utilização de três maneiras de irrigar o canal do dente. Este trabalho poderá nos fornecer dados para uma melhor conduta de tratamento, uma vez que ajudará na decisão de escolha para uma adequada limpeza do interior do canal do dente. Todas as informações obtidas a partir deste estudo poderão ser publicadas, com finalidade de tornar pública os resultados do trabalho, de forma anônima. Essa pesquisa não lhe trará benefícios diretos.

O benefício desta pesquisa ao(a) Sr.(a) se dará de forma indireta, pois essa pesquisa irá gerar maiores conhecimentos acerca do desempenho e influência do instrumental utilizados na remoção de dois tipos de materiais usados como medicamento dentro do canal. O risco desta pesquisa ao(a) Sr.(a) é a perda do sigilo e confidencialidade de seus dados pessoais, porém isso será evitado através deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, que garante que

qualquer publicação dos resultados dessa pesquisa ocorrerá de forma anônima, o qual será assinado pelo pesquisador responsável.

Além disso, este termo ficará retido, sobre responsabilidade do pesquisador responsável, por um período de cinco anos. O risco da extração dentária dos dentes doados à pesquisa não está associado a esta pesquisa, visto que os dentes foram indicados para a extração por outros motivos e não pela própria pesquisa a ser desenvolvida.

Pelo presente instrumento que atende as exigências legais, o(a) Sr.(a) _____, ciente dos procedimentos à que será submetido, não restando quaisquer dúvidas a respeito do lido e explicado, firma seu CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO concordando em doar o(s) referido(s) dente(s) à pesquisa informada. Informamos que este(s) será(ão) utilizado(s) exclusivamente na pesquisa a ser realizada na Faculdade de Odontologia da UFRGS somente após certificação do Comitê de Ética responsável.

Caso tiver novas perguntas sobre este estudo e/ou sobre o(s) dente(s) doado(s), poderá solicitar informações ao Prof. Marcus Vinícius Reis Só (pesquisador responsável) no telefone (51) 33085357 ou para o Comitê de Ética e Pesquisa em Seres Humanos da UFRGS no telefone (51) 3308-3738. Finalmente, ressaltamos que caso o(a) Sr.(a) não concorde em doar o(s) dente(s) para a pesquisa, não haverá qualquer interferência em seu atendimento odontológico.

Declaro ter lido - ou me foi lido - as informações acima antes de assinar este formulário. Foi-me dada ampla oportunidade de fazer perguntas, esclarecendo plenamente minhas dúvidas. Por este instrumento, tomo parte, voluntariamente, da doação do(s) meu(s) órgão(s) (dente(s)) para o presente estudo.

_____, ____ de _____ de 201__.

Assinatura do doador ou responsável

Assinatura do pesquisador responsável Prof. Marcus Vinícius Reis Só

Assinatura e número do CRO do CD responsável pelo atendimento

ATENÇÃO: - A sua participação em qualquer tipo de pesquisa é voluntária. Em caso de dúvida quanto aos seus direitos, Sr(a) pode entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa UFRGS, localizado a Av. Paulo Gama, 110 - 7º andar - Porto Alegre/RS - CEP: 90040-060 - Fone: (51) 3308.4085. E-mail: [ética@propesq.ufrgs.br](mailto:etica@propesq.ufrgs.br) - Esse termo de consentimento será impresso em duas cópias, sendo uma de propriedade do participante da pesquisa e a outra de propriedade dos pesquisadores.

APÊNDICE B – TERMO DE DOAÇÃO DE DENTES HUMANOS



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

FACULDADE DE ODONTOLOGIA

BANCO DE DENTES HUMANOS

TERMO DE DOAÇÃO DE DENTES HUMANOS

Eu, _____, RG
_____, residente à _____
_____, no _____, aceito doar o meu dente _____

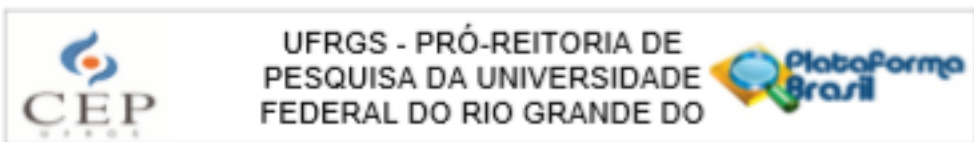
e concordo em doá-lo à pesquisa intitulada “REMOÇÃO DE DOIS TIPOS DE MEDICAÇÃO INTRACANAL POR MEIO DE DIFERENTES PROTOCOLOS DE IRRIGAÇÃO: PUI E XP-ENDO FINISHER”. Estou ciente de que o dente foi extraído por indicação terapêutica para a melhoria da minha saúde, como documentado no prontuário da Faculdade. A pesquisa citada anteriormente deverá ter sido previamente aprovada pela Comissão de Pesquisa (COMPESQ) da Faculdade de Odontologia e, a seguir, pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFRGS, sendo preservada a identidade do doador na divulgação dos resultados.

Porto Alegre, ____ de _____ de 20____.

Assinatura do responsável

Testemunha

Testemunha



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: REMOÇÃO DE DOIS TIPOS DE MEDICAÇÃO INTRACANAL POR MEIO DE DIFERENTES PROTOCOLOS DE IRRIGAÇÃO: PUI E XP-ENDO FINISHER
Pesquisador: Marcus Vinicius Reis Sô
Área Temática:
Versão: 3
CAAE: 03668018.1.0000.5347
Instituição Proponente: Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.195.458

Apresentação do Projeto:

Trata-se de um projeto de pesquisa coordenado pelo Prof Marcus Vinicius Reis Sô, do PPG em Odontologia da UFRGS.

Objetivo da Pesquisa:

O objetivo geral será avaliar a remoção de dois tipos diferentes de medicação intracanal (UltraCal XS e Bio C Temp) após utilização de três protocolos de irrigação (convencional, PUI e XP-Endo Finisher).

Os objetivos específicos serão:

- a) Avaliar a presença de achatamento dos canais radiculares no sentido mesiovestibular utilizando microtomografia computadorizada a fim de selecionar para o estudo apenas canais com esse tipo de morfologia.
- b) Avaliar o volume do canal radicular após preparo com instrumentação rotatória por meio de escaneamento com Micro CT.
- c) Avaliar o quanto do canal radicular foi preenchido com a medicação intracanal por meio de escaneamento com Micro CT.
- d) Comparar o volume remanescente após aplicação de cada um dos protocolos de irrigação (irrigação convencional, PUI e a XP-Endo Finisher).
- e) Investigar se alguma das pastas utilizadas como medicação intracanal (Ultracal XS e Bio C Temp)

Endereço: Av. Paulo Gama, 110 - Sala 317 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro
Bairro: Farrowpilha **Cel:** 90.040-080
UF: RS **Município:** PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3308-3738 **Fax:** (51)3308-4085 **E-mail:** etica@propeq.ufrgs.br



Continuação do Parecer: 3.195.458

é mais difícil de ser removida do interior do canal após os protocolos de irrigação aplicados.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos e benefícios foram devidamente apresentados.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Sessenta incisivos inferiores com canal achatado serão selecionados e escaneados por meio de microtomografia computadorizada (Micro-CT #1). Os canais serão instrumentados com o sistema ProTaper Universal e escaneados com Micro CT para verificação do volume do canal pós preparo (Micro-CT #2). Após a secagem do conduto com cones de papel absorvente será feito o preenchimento do canal com as medicações intracanal testadas UltraCal XS (n=30) e Bio C Temp (n=30). Novo escaneamento será realizado para observar o preenchimento do canal com as pastas (Micro-CT #3). Após 7 dias, serão realizados os protocolos de remoção da medicação intracanal: convencional, PUI e XP-Endo Finisher. Desta forma, as serão obtidos seis grupos: G1) Ultracal XS + irrigação convencional, G2) Bio C Temp + irrigação convencional, G3) Ultracal XS + PUI, G4) Bio C Temp + PUI, G5) Ultracal XS + XP-Endo Finisher, G6) Bio C Temp + XP-Endo Finisher. Após os protocolos de remoção, os o volume de medicação intracanal presente nos canais radiculares será mensurado através de microtomografia computadorizada (Micro-CT #4). Os dados serão avaliados estatisticamente pelo teste ANOVA 1 fator e teste de Tukey com nível de significância de 5%.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

- Cálculo de tamanho amostral: apresentado e em condições de aprovação.
- Forma de recrutamento: A partir da leitura de todos os documentos, não ficou claro se dentes extraídos na disciplina de Cirurgia serão selecionados ou se pacientes com extração de incisivos laterais serão abordados e convidados a participar do estudo.
- TCLE: adequado.
- Cronograma: apresentado e em condições de aprovação. Início da abordagem dos participantes em abril de 2019.
- Orçamento: apresentado e em condições de aprovação.
- Termo de doação de dentes: apresentado e em condições de aprovação.
- Carta de anuência do laboratório onde o estudo será realizado foi apresentada.

Recomendações:

Por favor, corrigir o telefone de contato do CEP/UFRGS no TCLE. O telefone correto é (51) 3308 3738).

Endereço: Av. Paulo Gama, 110 - Sala 317 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro
Cidade: Paroquiana **CEP:** 91.040-000
UF: RS **Município:** PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3308-3738 **Fax:** (51)3308-4085 **E-mail:** etica@propesq.ufrgs.br



Continuação do Parecer: 3.195.458

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

- O Termo de Consentimento Livre e esclarecido deve apresentar linguagem acessível para que o participante possa compreender de forma adequada o seu teor. Exemplo: "remoção de dois tipos diferentes de medicação intracanal (UltraCal XS e Bio C Temp)" poderia ser substituído por "retrada de medicamentos que são colocados dentro do dente durante um tratamento de canal". Destacar no texto as alterações realizadas.

ATENDIDO.

- Os pesquisadores informaram que "Serão selecionados 60 incisivos laterais monorradiculares, previamente extraídos e armazenados em frascos, obtidos no decorrer na disciplina de Cirurgia e Traumatologia Buco Maxilo Facial I da Faculdade de Odontologia da UFRGS. Os dentes em questão foram extraídos por motivos de cárie ou doença periodontal e analisados por meio de microtomografia computadorizada (Micro CT #1)." É necessário esclarecer se as amostras já foram coletadas, anteriormente à aprovação do protocolo de pesquisa pelo CEP/UFRGS. De que forma os participantes emitiriam seu consentimento para participação e doação dos dentes? Por favor, prestar esclarecimentos quanto à informação prestada.

ATENDIDO. Os pesquisadores informaram que os pacientes serão abordados após a aprovação do CEP. No dia da extração dentária os pacientes deverão assinar o Termo de Doação de Dentes e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, conforme cronograma em anexo (serão 3 meses para coleta de dentes).

Considerações Finais a critério do CEP:

Aprovado.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P ROJETO_1292567.pdf	28/02/2019 19:06:39		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto_protocolosimgacao.pdf	28/02/2019 19:05:18	Marcus Vinícius Reis Só	Aceito
TCLE / Termos de Assentamento / Justificativa de Ausência	TCLE_MIC.pdf	28/02/2019 19:03:37	Marcus Vinícius Reis Só	Aceito

Endereço: Av. Paulo Gama, 110 - Sala 517 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro
Bairro: Farsópolis **CNPJ:** 00.040-080
UF: RS **Município:** PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3308-3738 **Fax:** (51)3308-4086 **E-mail:** etica@propeq.ufrgs.br



UFRGS - PRÓ-REITORIA DE
PESQUISA DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DO RIO GRANDE DO



Continuação do Parecer: 3.193.454

Outros	PARECER.pdf	28/11/2018 14:20:01	Marcus Vinicius Reis Só	Aceito
Folha de Rosto	folha_de_rosto_ok.pdf	28/11/2018 14:06:24	Marcus Vinicius Reis Só	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

PORTO ALEGRE, 13 de Março de 2019

Assinado por:
MARIA DA GRAÇA CORSO DA MOTTA
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Paulo Gama, 110 - Sala 317 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro
Bairro: Foz de São Jacinto CEP: 90.040-090
UF: RS Município: PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3308-3738 Fax: (51)3308-4086 E-mail: etica@propeq.ufrgs.br

Página 2 de 24