PONTÍFICIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ
ESCOLA DE CIÊNCIAS DA VIDA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM CLÍNICA ODONTOLÓGICA
INTEGRADA COM ÊNFASE EM ENDODONTIA

JHONY ROSS ALVES MARTINS

ANÁLISE DA MORFOLOGIA RADICULAR DE INCISIVOS, CANINOS E PRÉ-MOLARES INFERIORES POR MEIO DE TRÊS MÉTODOS IMAGINOLÓGICOS – ESTUDO IN VITRO

Curitiba
2020

JHONY ROSS ALVES MARTINS

ANÁLISE DA MORFOLOGIA RADICULAR DE INCISIVOS, CANINOS E PRÉ-MOLARES INFERIORES POR MEIO DE TRÊS MÉTODOS IMAGINOLÓGICOS – ESTUDO IN VITRO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Pontifícia Universidade Católica do Paraná como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Odontologia, Área de Concentração em Clínica Odontológica Integrada (Ênfase em Endodontia).

Orientadora: Profª. Drª. Vânia Portela Ditzel Westphalen

Coorientadora: Ângela Graciela Deliga Schroder

Curitiba

2020

Dados da Catalogação na Publicação

Pontifícia Universidade Católica do Paraná

Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/PUCPR

Biblioteca Central

Martins, Jhony Ross Alves

M386a Análise da morfologia radicular de incisivos, caninos e pré-molares inferiores por

2020 meio de três métodos imaginológicos : estudo in vitro / Jhony Ross Alves Martins ; orientadora, Vânia Portela Ditzel Westphalen ; coorientadora, Ângela Graciela Deliga Schroder. – 2020.

44 f. : il. ; 30 cm

Dissertação (mestrado) - Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2020.

Bibliografia: f. 40-44

1. Microtomografia por Raio-X. 2. Anatomia. 3. Endodontia. 4. Odontologia. I. Westphalen, Vânia Portela Ditzel. II. Schroder, Ângela Graciela Deliga. III. Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Odontologia. IV. Título.

CDD. 20. ed. – 671.6

Sônia Maria Magalhães da Silva - CRB-9/1191

1

Pontifícia Universidade Católica do Paraná
Escola de Ciências da Vida
Programa de Pós-Graduação em Odontologia

TERMO DE APROVAÇÃO

JHONY ROSS ALVES MARTINS

ANÁLISE DA MORFOLOGIA RADICULAR DE INCISIVOS, CANINOS E PRÉMOLARES INFERIORES POR MEIO DE TRÊS MÉTODOS IMAGINOLÓGICOS – ESTUDO IN VITRO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, como parte dos requisitos parciais para a obtenção do Título de **Mestre em Odontologia**, Área de Concentração em **Clínica Odontológica Integrada com Ênfase em Endodontia**.

Orientador(a): Profª Drª Vânia Portela Ditzel Westphalen
Programa de Pós-Graduação em Odontologia, PUCPR

Prof. Dr. Ulisses Xavier da Silva Neto
Programa de Pós-Graduação em Odontologia, PUCPR

Prof. Dr. Luiz Fernando Fariniuk
Programa de Pós-Graduação em Odontologia, UPPR

Curitiba, 17 de agosto de 2020.

RESUMO

Objetivo: Verificar a morfologia do sistema de canais radiculares (SCR) e compará-los com a classificação de Vertucci, verificar também o número de canais radiculares, presença de canais laterais nos terços radiculares e o término do SCR, utilizando três diferentes métodos imaginológicos complementares: Radiografia Periapical Digital (RPD), Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC) e Microtomografia (µCT). **Materiais e Métodos:** Foram avaliados 150 dentes, incisivos centrais (ICI) e laterais (ILI), caninos (CI), primeiro (1PMI) e segundo pré-molares inferiores (2PMI), 30 para cada grupo dentário, por três diferentes métodos imaginológicos: RPD e TCFC, os quais foram observados por 03 diferentes avaliadores e a µCT, que foi observada por um quarto avaliador. **Resultados:** Quanto a classificação de Vertucci nos ICI, houve diferença estatística entre a RPD e TCFC (p = 0,036), também em relação a µCT (p = 0,011). O tipo I foi o mais comum nos ICI e 1PMI. Nos 1PMI houve diferença estatística entre RPD e µCT (p = 0,003) e entre a TCFC e µCT (p = 0,006). Quanto a média do número de canais observados nos ICI houve diferença estatística entre a RPD e TCFC (p = 0,002), a µCT, apresentou diferença estatística entre a RPD (p=0,00018) e TCFC (p = 0,00018). Nos CI, houve diferença estatística somente entre a TCFC e µCT (p = 0,025). Em relação a presença dos canais laterais observados, houve diferença estatística (p = 0,031) nos ILI entre a TCFC com a µCT. Quanto a presença de canais laterais nos terços radiculares nos CI, na RPD e µCT a maioria foram observadas no terço apical, enquanto que na TCFC foi no terço médio, com diferença estatística entre TCFC e µCT (p = 0,016). Nos 1PMI houve diferença estatística na RPD e TCFC com a µCT (p = 0,01 e p = 0,004), foram observados mais canais por meio da µCT. Quanto ao término do canal coincidir com o ápice radicular houve diferença estatística nos ICI e ILI na RPD e TCFC com a µCT (p = 0,001 e p = 0). Nos CI houve diferença estatística entre a RPD e TCFC (p = 0,007) e entre a RPD com a µCT (p = 0,019). Nos 1PMI houve diferença estatística entre a RPD e TCFC com a µCT (p = 0). Nos 2PMI houve diferença estatística na RPD com a TCFC (p = 0,006) e µCT (p = 0,003). Observou-se que a maioria dos canais não terminavam no ápice radicular na µCT nos ICI, ILI e 1PMI, nos CI e 2PMI na TCFC e µCT, a maioria dos canais também não terminavam no ápice radicular. **Conclusões:** Na TCFC e µCT foram observadas mais variações anatômicas segundo Vertucci. Nos II e CI foram observados maior número de canais radiculares na RPD e TCFC quando comparados a µCT. Nos PMI não houve diferença entre três métodos imaginológicos complementares. Nos ILI e CI foram observados mais canais laterais na TCFC quando comparadas a µCT. Nos PMI foi observado maior número de canais laterais por meio da µCT, distribuídos por toda extensão do canal radicular. Nos II, CI e PMI a µCT mostrou que a maioria dos canais não terminam no ápice radicular.

Palavras-Chaves*: Anatomia, Microtomografia por Raio-X, Endodontia;*

ABSTRACT

Objective: Investigate the morphology of the root canal system (RCS) and compare with Vertucci's classification, as well as verify the number of root canals, the presence of lateral canals in the root thirds and at its end utilizing three different complementary imaging methods. **Materials and Methods:** A 150 teeth total were assessed. The elements were divided in subjects by 30 elements each. The subjects were mandibular central incisive (MCI), mandibular lateral incisive (MLI), mandibular canine (MC), first (MFPM) and second mandibular premolar (MSPM). Then, three different imaging methods were used to evaluate them: Digital Periapical Radiography (DPR), Cone-Beam Computed Tomography (CBCT) which were observed by 03 different evaluators and the microtomography (µCT) was observed by a fourth evaluator. **Results:** Regarding the Vertucci's classification, statistical difference was found in MCI subject between the DPR and CBCT ($p = 0.036$), also in relation to µCT ($p = 0.011$). Type I was the most common in MCI and MFPM. When related to MFPM statistical difference is noticed between RPD and µCT ($p = 0.003$), CBCT and µCT ($p = 0.006$). Referring to the average number of canals observed in the MCI, there was statistical difference between the DPR and CBCT ($p = 0.002$), the µCT showed statistical difference between the DPR ($p = 0.00018$) and CBCT ($p = 0.00018$). In the MCI, statistical difference is observed only between the CBCT and µCT ($p = 0.025$). Regarding the presence of the lateral canals, statistical difference was found ($p = 0.031$) in the MLI between the CBCT with µCT. As for the presence of lateral canals in the root thirds in the MCI, for DPR and µCT most were observed in the apical third, whereas in the CBCT was in the middle third, with statistical difference between CBCT and µCT ($p = 0.016$). In MFPM there was statistical difference in DPR and CBCT with µCT ($p = 0.01$ and $p = 0.004$), a higher number of canals were observed through µCT. As for the end of the canal coinciding with the root apex, there was statistical difference in the MCI and MLI in the DPR, CBCT with µCT ($p = 0.001$; ($p = 0$). In the MC, there was statistical difference between the DPR and CBCT ($p = 0.007$) and between DPR with µCT ($p = 0.019$). In MFPM statistical difference is observed between DPR and CBCT with µCT ($p = 0$). In MSPM statistical difference is recorded in DPR with CBCT ($P = 0.006$) and µCT ($p = 0.003$). The volunteers observed that most canals did not end at the root apex at µCT in MCI, MLI and MFPM, in MC and MSPM at CBCT and µCT, most canals also did not end at the root apex. **Conclusions:** In CBCT and µCT, more anatomical variations were observed according to Vertucci's classification. In mandibular incisors and canine, a greater number of root canals were observed in the DPR and CBCT when compared to µCT. In mandibular premolars there was no difference between the three complementary imaging methods. In the MLI and MC, more lateral canals were observed in the CBCT when compared to µCT. In mandibular premolars, a greater number of lateral channels was observed using µCT, distributed over the entire length of the root canal. In mandibular incisors, canines and premolars µCT showed that most canals do not end at the root apex.

Keywords*: Anatomy, X-Ray Microtomography, Endodontics;*

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO 9

MATERIAIS E MÉTODOS 11

RESULTADOS 13

DISCUSSÃO 18

CONCLUSÃO 22

ANEXOS 23

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 40

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 Média do número de canais observados nos ICI e ILI de acordo com os métodos de obtenção de imagem **13**

Tabela 02 Frequência da classificação do SCR de ICI e ILI segundo Vertucci (1984) observados de acordo com o método de obtenção de imagem **13**

Tabela 03 Frequência da presença de canais laterais observados em ICI e ILI de acordo com os métodos de obtenção de imagem **13**

Tabela 04 Frequência da presença de canais laterais nos terços radiculares observados em ICI e ILI de acordo com os métodos de obtenção de imagem..... **14**

Tabela 05 Frequência das observações de ICI e ILI quanto ao término do SCR no ápice radicular de acordo com o método de obtenção de imagem..... **14**

Tabela 06 Média do número de canais observados nos CI de acordo com o método de obtenção de imagem **14**

Tabela 07 Frequência da classificação do SCR de CI segundo Vertucci (1984) observados de acordo com o método de obtenção de imagem **14**

Tabela 08 Frequência da presença de canais laterais observados em CI de acordo com os métodos de obtenção de imagem **15**

Tabela 09 Frequência da presença de canais laterais nos terços radiculares observados em CI de acordo com os métodos de obtenção de imagem..... **15**

Tabela 10 Frequência das observações de CI quanto ao término do SCR no ápice radicular de acordo com o método de obtenção de imagem..... **15**

Tabela 11 Média do número de canais observados em PMI de acordo com o método de obtenção de imagem **15**

Tabela 12 Frequência da classificação do SCR de PMI segundo Vertucci (1984) observados de acordo com o método de obtenção de imagem **16**

Tabela 13 Frequência da presença de canais laterais observados em PMI de acordo com os métodos de obtenção de imagem **16**

Tabela 14 Frequência da presença de canais laterais nos terços radiculares observados em PMI de acordo com os métodos de obtenção de imagem..... **16**

Tabela 15 Frequência das observações de PMI quanto ao término do SCR no ápice radicular de acordo com o método de obtenção de imagem **17**

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1 Classificação de Vertucci (1984) **23**

Anexo 2 Aprovação do Comitê de Ética **24**

Anexo 3 Formulário de Cadastro de Projeto Biobanco de Dentes Humanos PUCPR **25**

Anexo 4 Dente com cera posicionado na placa de fósforo sensível para RPD **26**

Anexo 5 Obtenção da imagem da RPD por meio do VistaScan **27**

Anexo 6 Dentes agrupados em placas de cera para TCFC **28**

Anexo 7 Obtenção das imagens de TCFC com o Soderex Scanora® 3D **20**

Anexo 8 Skyscan/Bruker High Energy model 1173 system **30**

Anexo 9 Questionário sobre as imagens obtidas através dos métodos imaginológicos..... **31**

Anexo 10 Classificação do SCR de ICI e ILI segundo Vertucci (1984) de acordo com o método de obtenção de imagem **32**

Anexo 11 Presença de canais laterais em ICI, ILI, CI, 1PMI e 2PMI de acordo com os diferentes métodos de obtenção de imagens **33**

Anexo 12 Prevalência do término do SCR de ICI, ILI, CI, 1PMI e 2PMI no ápice radicular de acordo com o método de obtenção de imagem **34**

Anexo 13 Localização dos canais laterais em CI de acordo com o terço do SCR **35**

Anexo 14 Classificação do SCR de 1PMI e 2PMI segundo Vertucci (1984) de acordo com o método de obtenção de imagem **36**

Anexo 15 Localização dos canais laterais em 1PMI e 2PMI de acordo com o terço do SCR..... **37**

Anexo 16 Classificação do SCR de CI segundo Vertucci (1984) de acordo com o método de obtenção de imagem **38**

Anexo 17 Localização dos canais laterais em ICI e ILI de acordo com o terço do SCR..... **39**

LISTA DE SÍMBOLOS E ABREVIATURAS

II	Incisivos Inferiores
CI	Canino Inferior
ICI	Incisivo Central Inferior
ILI	Incisivo Lateral Inferior
kV	Quilovolts
mA	Miliampère
mm	Milímetros
RPD	Radiografia Periapical Digital
SCR	Sistema de Canais Radiculares
TCFC	Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico
µCT	Microtomografia Computadorizada
µA	Microampère
1PMI	Primeiro Pré-Molar Inferior
2PMI	Segundo Pré-Molar Inferior

INTRODUÇÃO

O complexo sistema de canais radiculares (SCR) é um habitat para muitos microrganismos patogênicos que devem ser eliminados ou reduzidos, de maneira significativa durante o preparo químico-mecânico do tratamento endodôntico, propiciando assim condições favoráveis para que haja o reparo perirradicular (1-6). Com o intuito de contribuir para o sucesso no tratamento, novas tecnologias foram desenvolvidas (2, 7) porém, mesmo com sua utilização, o conhecimento da morfologia do SCR e suas mais diversas variações são imprescindíveis, uma vez que, um canal não identificado ou não tratado adequadamente compromete o sucesso do tratamento endodôntico (3-6, 8).

Diferentes estudos e métodos relacionados a este tema foram utilizados para identificar a classificar o SCR, como alguns exemplos: descalcificação e uso de corante (3-6, 9, 10), secção do dente (11), método radiográfico (12), tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) (13) e o padrão ouro, a microtomografia (µCT) (14). Entretanto, um dos estudos pioneiros e que se consolidou na literatura como uma das principais referências foi o desenvolvido por Vertucci em 1984 (6) onde foi investigado a morfologia interna de 2.400 dentes permanentes por meio da descalcificação e injeção de hematoxilina no SCR, classificando em oito possíveis variações morfológicas (Anexo 01).

Os incisivos, caninos e pré-molares inferiores muitas vezes são subestimados pelo profissional em sua rotina, em relação à terapia pulpar, em exames imaginológicos, por parecerem, na maioria das vezes serem unirradiculares e retos. Sem uma análise criteriosa podem parecer que possuem um SCR simples e de fácil tratamento, mais na realidade são dentes com bastante complexidade anatômica (15). A intervenção inadequada ou o desconhecimento de outros canais que não sejam tratados, podem levar ao insucesso e até mesmo a perda dentária.

Os incisivos inferiores são os mais complexos quando se trata de anatomia radicular devido sua área limitada de acesso e a presença de grande variação anatômica, sendo considerado até mesmo mais complexo do que dentes posteriores (16). Já os caninos inferiores apresentam uma raiz na maioria das vezes (16, 17), porém podem em alguns casos apresentarem duas raízes ou até mesmo terminar em dois canais diferentes no ápice, variando na literatura em até 6% de incidência (3, 6, 18-23). Por sua vez, os pré-molares inferiores possuem uma alta variabilidade anatômica, uma vez que apresentam um, dois ou até mesmo três canais em pelo menos 23% dos casos (24, 25).

Por isso, os profissionais não devem menosprezar a variabilidade do número de canais e variações anatômicas existentes nestes grupos dentários, ou até mesmo desconhecê-los, sendo que existem estudos mostrando uma porcentagem variável apresentando um, dois ou mais canais com variações em sua anatomia (3, 5, 6, 14, 18, 26, 27).

Por estas complexidades que desafiam o profissional em sua rotina durante o tratamento endodôntico e muitas vezes levam ao insucesso da terapia pulpar, o objetivo deste trabalho foi

verificar a morfologia do SCR e compará-los com a classificação de Vertucci, além de verificar também o número de canais radiculares, presença de canais laterais nos terços radiculares e término do SCR nos grupos dentários incisivos, caninos e pré-molares inferiores, utilizando três diferentes métodos imaginológicos complementares: Radiografia Periapical Digital (RPD), Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC) e Microtomografia (µCT), fornecendo deste modo subsídios ao profissional para que se possa realizar um tratamento com maior previsibilidade, minimizando a probabilidade de erros e proporcionando o aumento de sucesso no tratamento endodôntico.

MATERIAIS E MÉTODOS

Esse estudo transversal descritivo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa sob o parecer CAAE 19089319.9.0000.0020 (Anexo 2) e a amostra foi composta por 150 dentes inferiores, sendo eles: 30 incisivos centrais, 30 incisivos laterais, 30 caninos, 30 primeiros pré-molares e 30 segundos pré-molares.

Os dentes foram selecionados de forma aleatória no banco de dentes da PUCPR (Anexo 3) utilizando uma lupa (ampliação de 3x) e sob luz natural, obedecendo os seguintes critérios de inclusão: ausência de reabsorção radicular que pudesse vir a prejudicar a avaliação da anatomia interna, presença de coroa íntegra, ausência de cavidade cariosa ou abrasiva na região cervical, ausência de tratamento endodôntico. Por fim, a amostra foi armazenada em solução timol 0,1%, codificada e identificada individualmente.

Todos os dentes foram radiografados individualmente (RPD – Radiografia Periapical Digital) respeitando a mesma angulação de incidência perpendicular ao longo eixo do dente, usando cera utilidade para fixa-lo em uma placa de fósforo sensível ao raio-x com a vestibular voltada para o feixe de raio-x (Anexo 4) com os seguintes parâmetros: 7 mA, 70 kV por 0,100 s. O processamento da imagem digital foi feita pelo aparelho VistaScan (Anexo 5) e a imagem final transmitida a um computador por meio do seu sistema PACS (Picture Archiving na Communication System) salva no formato .JPEG (Joint Photographics Experts Group).

Os dentes foram, então, agrupados em placas de cera 7 (Anexo 6) com a raiz inserida na cera com a face vestibular voltada para anterior para que fosse feito escaneamento pelo aparelho de Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico da Clínica de Odontologia da PUCPR, modelo Soredex Scanora® 3D (voxel de 0,133 mm (28), 90 kV, 13 mA) (Anexo 7) e suas imagens analisadas de forma individual pelo software OnDemand3D™, onde o avaliador teve a possibilidade de observar as imagens em seus três planos: sagital, coronal e axial.

Para a aquisição das imagens pela µCT, os dentes foram inseridos pela coroa em um isopor em grupos de quatro devido a limitação da área de trabalho do Microtomógrafo Skyscan, modelo 1173 (Bruker High Energy system) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (Anexo 8) o qual possui detectabilidade de detalhes isotrópicos de 18 µm, em alta resolução, câmera de raios-X de 11Mp com total correção de distorções e utilizou-se 90kV e 88 µA. A reconstrução 3D foi feita por meio de um computador em cluster ao qual permite a observação não destrutiva de objetos de fina escala.

Para a observação das imagens obtidas pela µCT utilizou-se o software NRecon (v. 1.6.3., Bruker-µCT) que permite observar os dentes em todos planos quanto a sua morfologia, devido a sua reconstrução tridimensional. Já a formação de imagens ilustrativas realistas do SCR foi realizada mediante renderização obtidas por meio do software CTVol (Bruker, Bélgica, 2016 – versão 2.3.2.0). Para isso, foi feito previamente a binarização pelo software CT Analyser (Bruker, Bélgica, 2016 – versão 1.16.1.0+.), separando assim o canal radicular da

dentina/esmalte possibilitando assim sua reconstrução. As imagens obtidas foram observadas por três diferentes avaliadores.

Em um primeiro momento (M0) os resultados obtidos por meio da análise das imagens foram testados para reprodutibilidade (Kappa intra e inter-avaliadores superior a 0,8) e neste momento os resultados dos três avaliadores foram ranqueados e comparados aos resultados obtidos pela µCT, sendo selecionado o qual chegou mais próximo da µCT, e em um segundo momento (M1) foram realizados os testes estatísticos baseados nesse avaliador.

Os dados foram compilados em planilhas no software Excel, sendo um referente ao avaliador que observou a RPD e TCFC e outra para o avaliador que observou os resultados da µCT, em relação aos seguintes dados: o número de canal (is), a classificação de acordo com Vertucci (6), presença de canais laterais e em quais terços e se o canal terminava ou não no ápice radicular (Anexo 9). Por fim, a análise descritiva foi feita pelo software SPSS vol. 23 (Teste de Kruskal-Wallis e Teste de McNemar com nível de significância de $p = 0,05$) e os resultados foram então tabulados.

RESULTADOS

Tabela 01: Média do número canais observados nos ICI e ILI de acordo com o método de obtenção de imagem

	Média (±Dp)		
Grupo Dentário	**Periapical**	**TCFC**	**µCT**
Incisivo Central Inferior	1,13 (± 0,346)	1,5 (± 0,509)	1,27 (± 0,450)
Incisivo Lateral Inferior	1,47 (± 0,507)	1,47 (± 0,507)	1,33 (± 0,479)

** Teste de Kruskal-Wallis com significância de 95% (p = 0,05).*

Em relação à média do número de canais observados nos ICI (Tabela 01) houve diferença estatisticamente significante apenas quando comparado os resultados obtidos por meio da análise da RPD com a TCFC (p = 0,002). Nos ILI (Tabela 01) a média de canais observados tanto na RPD como também na TCFC foi igual a 1,47 (±0,507). Porém, na µCT, a média de canais foi igual a 1,33 (± 0,479), apresentando diferença estatisticamente significante quando comparado tanto com a RPD (p=0,00018) como também com a TCFC (p=0,00018).

Tabela 02: Frequência da classificação do SCR de ICI e ILI segundo Vertucci (1984) observados de acordo com o método de obtenção de imagem

	Incisivo Central Inferior			Incisivo Lateral Inferior		
Tipo	**Periapical**	**TCFC**	**µCT**	**Periapical**	**TCFC**	**µCT**
I	86,7% (26)	50% (15)	66,6% (20)	53,3% (16)	56,7% (17)	66,6% (20)
II		3,3% (1)		30% (9)		
III	10% (3)	46% (14)	13,3% (4)	10% (3)	43,3% (13)	23,3% (7)
IV				3,3% (1)		
V			3,3% (1)			3,3% (1)
VI	3,3% (1)			3,3% (1)		
VII			10% (3)			
Outros			6,6% (2)			6,6% (2)

** Teste de Kruskal-Wallis com significância de 95% (p = 0,05).*

Em relação a classificação do SCR nos ICI (Tabela 02, Anexo 10), Vertucci (6), houve diferença estatisticamente significante entre os resultados obtidos na RPD quando comparados a TCFC (p = 0,036) como também em relação a µCT (p = 0,011), sendo o tipo I o mais comum nos três métodos, 86,7% na RPD, 50% na TCFC e 66,6% na µCT.

Tabela 03: Frequência da presença de canais laterais observados em ICI e ILI de acordo com os métodos de obtenção de imagem

	Incisivo Central Inferior			Incisivo Lateral Inferior		
Existe canal lateral?	**Periapical**	**TCFC**	**µCT**	**Periapical**	**TCFC**	**µCT**
Sim	20% (6)	23,3% (7)	23,3% (7)	30% (9)	50% (15)	16,7% (5)
Não	80% (24)	76,7% (23)	76,7% (23)	70% (21)	50% (15)	83,3% (25)

** Teste de McNemar com significância de 95% (p = 0,05).*

Em relação a presença de canais laterais (Tabela 03, Anexo 11), houve diferença estatisticamente significante (p = 0,031) somente para o grupo do ILI quando comparado os resultados obtidos por meio da TCFC com a µCT.

Tabela 04: Frequência da presença de canais laterais nos terços radiculares observados em ICI e ILI de acordo com os métodos de obtenção de imagem

	Incisivo Central Inferior			Incisivo Lateral Inferior		
Se sim, em qual terço?	**Periapical**	**TCFC**	**µCT**	**Periapical**	**TCFC**	**µCT**
Cervical		14,2% (1)				
Médio	33,3% (2)	42,9% (3)	14,2% (1)	22,2% (2)	60% (9)	20% (1)
Apical	66,7% (4)	42,9% (3)	71,6% (5)	77,8% (7)	33,3% (5)	60% (3)
Cérvico-médio-apical			14,2% (1)		6,7% (1)	20% (1)

** Teste de Kruskal-Wallis com significância de 95% (p = 0,05)*

Tabela 05: Frequência das observações de ICI e ILI quanto ao término do SCR no ápice radicular de acordo com o método de obtenção de imagem

	Incisivo Central Inferior			Incisivo Lateral Inferior		
O canal termina no ápice?	**Periapical**	**CBCT**	**µCT**	**Periapical**	**CBCT**	**µCT**
Sim	56,6% (17)	26,6% (8)	16,7% (5)	66,6% (20)	41,1% (12)	13,3% (4)
Não	43,4% (13)	73,4% (22)	83,3% (25)	33,4% (10)	59,9% (18)	86,7% (26)

** Teste de McNemar com significância de 95% (p = 0,05).*

Quanto ao término do SCR coincidir com o ápice radicular (Tabela 05, Anexo 12) houve diferença estatisticamente significante nos ICI e ILI para ambos os exames imaginológicos (RPD e TCFC) quando comparados a µCT, sendo para a RPD (p = 0,001) e para a TCFC (p = 0).

Tabela 06: Média do número de canais observados em CI de acordo com o método de obtenção de imagem

	Média (±Dp)		
Quantos canais você está observando?	**Periapical**	**TCFC**	**µCT**
Canino Inferior	1,37 (± 0,490)	1,17 (± 0,379)	1,3 (± 0,466)

** Teste de Kruskal-Wallis com significância de 95% (p = 0,05)*

Para os CI, a média de canais observados variou entre os três métodos radiográficos (Tabela 06), sendo a média para a RPD de 1,37 (±0,490), para a TCFC de 1,17 (±0,379) e 1,3 (± 0,466) para a µCT, porém, apenas foi estatisticamente significante quando comparado a TCFC com a µCT (p = 0,025).

Tabela 07: Frequência da classificação do SCR de CI segundo Vertucci (1984) observadas de acordo com o método de obtenção de imagem

	Canino Inferior		
Classificação de acordo com Vertucci	**Periapical**	**TCFC**	**µCT**
I	63,3% (19)	83,3% (25)	70% (21)
II	10% (3)	3,3% (1)	
III	26,6% (8)	6,6% (2)	13,3% (4)
V			13,3% (4)
VI		3,3% (1)	
VII		3,3% (1)	
Outros			3,3% (1)

** Teste de Kruskal-Wallis com significância de 95% (p = 0,05)*

Tabela 08: Frequência da presença de canais laterais observados em CI de acordo com os métodos de obtenção de imagem

Existe canal lateral?	Periapical	TCFC	µCT
Sim	23,3% (7)	16,7% (5)	40% (12)
Não	76,7% (23)	83,3% (25)	60% (18)

** Teste de McNemar com significância de 95% (p = 0,05).*

Tabela 09: Frequência da presença de canais laterais nos terços radiculares observados em CI de acordo com os métodos de obtenção de imagem

Se sim, em qual terço?	Periapical	TCFC	µCT
Cervical	14,3% (1)		
Médio	14,3% (1)	60% (3)	16,7% (2)
Apical	71,4% (5)	40% (2)	83,3% 10)

** Teste de Kruskal-Wallis com significância de 95% (p = 0,05)*

Em relação a presença de canais laterais quanto aos terços radiculares (Tabela 09, Anexo 13), nos CI, na RPD a maioria foram observados no terço apical (71,4%), na TCFC 60% no terço médio e na µCT o terço mais prevalente foi o apical (83,3%). Quando comparado os resultados obtidos pela TCFC com a µCT, observou-se diferenças estatisticamente significantes (p = 0,016).

Tabela 10: Frequência das observações de CI quanto ao término do SCR no ápice radicular de acordo com o método de obtenção de imagem

O canal termina no ápice?	Periapical	TCFC	µCT
Sim	73,4% (22)	36,7 (11)	40% (12)
Não	26,6% (8)	63,3% (19)	60% (18)

** Teste de McNemar com significância de 95% (p = 0,05).*

Observou-se nos CI, na RPD em 73,4% dos casos que o canal terminava no ápice radiográfico (Tabela 10, Anexo 12), porém quando em relação a exames tridimensionais (TCFC e µCT) este número diminuiu (36,7% e 40%), sendo significante os resultados obtidos na RPD e TCFC quando comparados (p = 0,007) e também significante entre a RPD com a µCT (p = 0,019).

Tabela 11: Média do número de canais observados nos PMI de acordo com o método de obtenção de imagem

	Média (±Dp)		
Quantos canais você está observando?	**Periapical**	**TCFC**	**µCT**
1º Pré-Molar Inferior	1,43 (± 0,568)	1,4 (± 0,498)	1,4 (± 0,498)
2º Pré-Molar Inferior	1,27 (± 0,450)	1,17 (± 0,379)	1,17 (± 0,379)

** Teste de Kruskal-Wallis com significância de 95% (p = 0,05)*

Tabela 12: Frequência da classificação do SCR de PMI segundo Vertucci (1984) observados de acordo com o método de obtenção de imagem

	1º Pré-Molar Inferior			2º Pré-Molar Inferior		
Classificação de acordo com Vertucci	**Periapical**	**TCFC**	**µCT**	**Periapical**	**TCFC**	**µCT**
I	56,7% (17)	56,7% (17)	40% (12)	69,9% (21)	83,3% (25)	73,3% (22)
II	6,6% (2)			13,3% (4)		
III	10% (3)	16,7% (5)	13,3% (4)	6,6% (2)	6,6% (2)	6,6% (2)
IV	16,7% (5)	26,6% (8)		3,3% (1)	3,3% (1)	
V	6,6% (2)		3,3% (1)	6,6% (2)	6,6% (2)	6,6% (2)
VII	3,3% (1)		10% (3)			3,3% (1)
Outros			33,3% (10)			10% (3)

** Teste de Kruskal-Wallis com significância de 95% (p = 0,05)*

Em relação a classificação do SCR segundo Vertucci (6) (Tabela 12, Anexo 14), o tipo mais comum nos três métodos imaginológicos para o 1PMI foi o tipo I (56,7%, 56,7%, 40%), porém, quando comparada a RPD a µCT existe diferença estatisticamente significante (p = 0,003) como também quando comparamos os resultados obtidos na TCFC com a µCT (p = 0,006).

Tabela 13: Frequência da presença de canais laterais observados em PMI de acordo com os métodos de obtenção de imagem

	1º Pré-Molar Inferior			2º Pré-Molar Inferior		
Existe canal lateral?	**Periapical**	**TCFC**	**µCT**	**Periapical**	**TCFC**	**µCT**
Sim	16,7% (5)	13,3% (4)	60% (18)	36,7% (11)	40% (12)	66,7% (20)
Não	83,3% (25)	86,6% (26)	40% (12)	63,3% (19)	60% (18)	33,3% (10)

** Teste de McNemar com significância de 95% (p = 0,05).*

Em relação a observação ou não de canais laterais (Tabela 13, Anexo 11), tanto na RPD quanto na TCFC para 1PMI a maioria não observou (83,3% e 86,6%), sendo a diferença estatisticamente significante quando comparados a µCT (p = 0,01 e p = 0,004).

Tabela 14: Frequência da presença de canais laterais nos terços radiculares observados em PMI de acordo com os métodos de obtenção de imagem

	1º Pré-Molar Inferior			2º Pré-Molar Inferior		
Se sim, em qual terço?	**Periapical**	**TCFC**	**µCT**	**Periapical**	**TCFC**	**µCT**
Médio			11% (2)			5% (1)
Apical	100% (5)	100% (4)	38,9% (7)	100% (11)	100% (12)	85% (17)
Cérvico-Medial			5,5% (1)			
Cérvico-médio-apical			44,4% (8)			10% (2)

** Teste de Kruskal-Wallis com significância de 95% (p = 0,05)*

Quanto a presença de canais laterais nos terços radiculares (Tabela 14, Anexo 15) houve diferença estatisticamente significante quando se comparou os três métodos imaginológicos no 1PMI, sendo RPD com µCT (p = 0,001) e TCFC com µCT (p = 0,0009). No 2PMI, houve diferença estatisticamente significância entre a RPD e µCT (p = 0,03).

Tabela 15: Frequência das observações de PMI quanto ao término do SCR no ápice radicular de acordo com o método de obtenção de imagem

	1º Pré-Molar Inferior			2º Pré-Molar Inferior		
O canal termina no ápice?	**Periapical**	**TCFC**	**µCT**	**Periapical**	**TCFC**	**µCT**
Sim	70% (21)	80% (24)	13,3% (4)	70% (21)	26,6% (8)	23,3% (7)
Não	30% (9)	20% (6)	86,6% (26)	30% (9)	73,4% (22)	76,7% (23)

** Teste de McNemar com significância de 95% (p = 0,05).*

Em relação ao SCR terminar coincidindo com o ápice radicular (Tabela 15, Anexo 12), houve diferença estatisticamente significante em ambos os grupos dentários (1PMI e 2PMI) quando comparada a RPD e TCFC com a µCT. Sendo que para o 1PMI, na RPD, apenas 30% da amostra não coincidia com o ápice e TCFC 20%, enquanto que para a µCT em 86,6%, sendo p = 0 para ambos os métodos quando comparados a µCT.

Nos 2 PMI, quando comparado se o SCR coincide com o ápice radicular ou não (Tabela 15, Anexo 12), na RPD 30% dos casos não coincidem, na TCFC 73,4% e na µCT 76,7%, com diferença estatisticamente significante (p = 0,006 e p = 0,003).

DISCUSSÃO

O estudo da anatomia interna dos incisivos, caninos e pré-molares inferiores, os quais podem parecer menos complexos, e que muitas vezes seu tratamento endodôntico é subestimado pelo profissional devido ao desconhecimento de suas variações anatômicas, se faz indispensável para alertar a necessidade de uma observação minuciosa e criteriosa nos exames imaginológicos, com o objetivo de planejar e realizar um tratamento endodôntico adequado.

Vertucci (6), em 1984, foi pioneiro no estudo do SCR e mesmo depois de tantos outros continua sendo referência em relação a nomenclatura destas possíveis variações, classificando-os em oito tipos diferentes. Entretanto, outros estudos foram realizados (3-6, 14, 21, 29-34) mostrando uma grande gama de anatomias existentes, cujo desconhecimento pode dificultar a terapia pulpar, uma vez que, segundo Kulkarni *et al. (16),* 42% dos retratamento são devido a canais não detectados.

Dentre as metodologias existentes, foram utilizados diferentes métodos para analisar o SCR, entre eles o método radiográfico (19, 35), secções dentárias (36), técnica de diafanização e uso de corantes (6, 37-39) independentemente da confiabilidade do método e da possível destruição da amostra. Por isso a decisão de usar métodos de rotina do profissional como a RPD (40, 41) e a TCFC (16, 17, 33, 42, 43) aliados a µCT (40, 44-46). Na literatura atual, existem estudos a respeito de comparação entre RPD e µCT (40) e também da TCFC com a µCT (14, 28, 47), tendo estudos limitados comparando os três métodos imaginológicos simultaneamente como neste trabalho (48).

Na RPD, a limitação bidimensional afeta diretamente a percepção dos canais, podendo assim, levar o clínico a não identificar corretamente a configuração ali presente, além da sobreposição de imagens e estruturas, uma vez que só é possível observar o sentido mésio-distal (19), porém este exame é o mais utilizado como rotina pelo profissional (42). Outro método muito utilizado para identificação da anatomia é a TCFC, pois fornece detalhes tridimensionais aumentando a acurácia da observação (15, 49).

Atualmente, a µCT é utilizada para estudos ex-vivo e in vitro voltado para avaliação do SCR, pois apresenta maior reprodutibilidade das imagens obtidas, não é destrutiva e possui excelente resolução de imagem, o que torna possível identificar com maior confiabilidade a configuração dos canais, sua limitação é não poder ser utilizada para estudos in vivo. (15)

Quando se avaliou a média do número de canais observados pelos três examinadores nos incisivos inferiores, os resultados mostraram que nos ICI foram semelhantes para a RPD e µCT, foram observados mais canais com a TCFC. Nos ILI, tanto a RPD quanto na TCFC, foram observados mais canais do que na µCT (Tabela 1). Nos CI, também na µCT foram observados menos canais (Tabela 6). Pode-se observar detalhadamente o número de canais por toda extensão do SCR com a µCT, pois este método representa o padrão ouro, mostra a imagem real da morfologia dos dentes. A maior observação do número de canais TCFC poderia ser atribuída em decorrência de artefatos de imagem (50-53).

A morfologia mais frequente dos ICI (Tabela 02, Anexo 10) foi do tipo I de Vertucci (6) e assim como em outros estudos (43, 44), seguido do tipo III como encontrado por Al-Qudah, Awawdeh (26). Entretanto, somente por meio da µCT foi possível classificar dois tipos diferentes (6,6%) dos já oito propostos.

Em relação aos ILI, quando se comparou a RPD e TCFC com a µCT houve diferença estatisticamente significante (p = 0,0001), sendo o tipo I de Vertucci (6) mais frequente (Tabela 02, Anexo 10), seguido do tipo II na RPD e tipo III na TCFC e µCT, estes resultados estão de acordo com Al-Qudah, Awawdeh (26). Nos ICI, estes também tiveram dois resultados (6,6%) que não se aplicam a classificação proposta.

Nos CI, o tipo I de Vertucci (6) foi o mais frequente nos três métodos imaginológicos seguido do tipo III como o segundo mais encontrado (Tabela 07, Anexo 16) concordando com estudos anteriores (17, 28). Na µCT foi possível observar uma frequência igual de tipos III e V de Vertucci (13,3% em cada) e apenas um caso (3,3%) adicional a esse.

Nos PMI, também o tipo I de Vertucci (6) foi o mais frequente (Tabela 12, Anexo 14), como em outros estudos (16, 33, 42). No 1PMI observou-se que o segundo tipo mais frequente foi o IV de Vertucci (6) na RPD (16,7%) e na TCFC (26,6%), com diferença estatisticamente significante em relação a µCT (p = 0,006 e p = 0,003) onde foi possível observar grande variação anatômica (10 diferentes tipos não classificáveis de acordo com Vertucci) de anatomias do SCR, sendo relatadas por Al-Qudah, Awawdeh (54) e Arslan *et al.* (55). Observou-se que o tipo VII de Vertucci foi mais identificado na µCT (10%), uma vez que sua incidência triplica (Tabela 12, Anexo 14) em relação a RPD (3,3%), dados que foram verificados por Alkaabi *et al.* (40). Nos 2PMI observou-se como segundo mais frequente na RPD o tipo II (13,3%), tipos III e V (6,6% cada) para TCFC e três casos diferentes e não classificáveis (10%) na µCT. As variações morfológicas segundo Vertucci (6) foram mais observadas na TCFC e µCT, mostrando a superioridade dos exames tridimensionais.

Quanto as observações de canais laterais, nos ILI, por meio da TCFC (Tabela 03, Anexo 11), em 50% da amostra foram observados canais laterais, sendo 60% deles localizados no terço médio (Tabela 4, Anexo 17). Enquanto que na µCT as observações de canais laterais diminuíram (16,7%) (Tabela 3, Anexo 11) e o terço mais comum foi o apical (60%) (Tabela 4, Anexo 17), sendo p = 0,031. A incidência de canais laterais classificadas de acordo com sua localização nos terços do SCR neste estudo, quando comparados ao trabalho de Wolf *et al* (2020), foram mais frequentes uma vez que, no estudo citado, a incidência de canais laterais foi de 0,8% no terço cervical, 6,4% no terço médio e 6,4% no terço apical. Estes resultados foram semelhantes aos observados neste estudo quanto ao número de canais radiculares, mostrando que a TCFC apresentou número de canais e presença de canais laterais que não existiam na µCT, uma vez que em ambos a observação foi maior do que a imagem real, pois a TCFC muitas vezes apresenta artefatos de imagem que podem simular alterações dentárias (50-53).

Nos CI (Tabela 08, Anexo 11), houve diferença estatisticamente significante (p = 0,016) entre a TCFC e µCT em relação a observação de canais laterais nos terços radiculares. Na RPD (71,4%) e µCT (83,3%) foram observados mais canais no terço apical do que na TCFC (40%), nesta última foi observado mais no terço médio (60%) (Tabela 9, Anexo 13).

No grupo dos PMI, somente o 1PMI (Tabela 13, Anexo 11), houve diferença estatisticamente significante na observação de canais laterais entre a RPD (16,7%) e µCT (60%) (p = 0,004) e TCFC (13,3%) (= 0,003), ou seja, na RPD e TCFC foram observados poucos canais laterais, enquanto que na µCT, observou-se em 60% da amostra, sendo esse resultado semelhante ao de Calişkan *et al*. (56), o qual utilizou a técnica de corantes para analisar o SCR e constatou a presença de canais laterais em 53% da sua amostra. Além disso, nos 2PMI, Calişkan *et al*. (56) encontrou canais laterais em 39% da sua amostra e neste estudo, por meio da µCT, foi possível identificar em 33,3% da amostra.

Em relação ao terço radicular do 1PMI (Tabela 14, Anexo 15) houve diferença estatisticamente significante entre a RPD (p = 0,001) e TCFC (p = 0,0009) quando comparados a µCT. Na RPD e na TCFC os canais laterais foram observados apenas no terço apical, enquanto que para µCT observou-se por toda a extensão do SCR. Este resultado foi semelhante ao de Alkaabi *et al* (40), onde observaram na RPD a presença de canais laterais em apenas 10% da sua amostra e 44% na µCT, sendo sua ocorrência maior no terço apical.

Quanto ao terço radicular do 2PMI, (Tabela 14, Anexo 15), houve diferença estatisticamente significante entre RPD e µCT (p = 0,036), na RPD todos os canais observados encontravam-se no terço apical, na µCT, além de se localizarem em apical (85%), no terço médio (5%) e até mesmo em todos os terços simultaneamente (10%).

A detecção de canais laterais por exames como RPD e TCFC muitas vezes passam despercebidos, uma vez que em ambos existe uma dificuldade relacionada a resolução da imagem obtida, sendo o voxel mais indicado na TCFC abaixo de 0,200 para identificação de canais laterais e para identificação do SCR o voxel de 0,125 (57). Porém, ainda assim a TCFC continua tendo suas limitações em relação a identificação precisa de pequenas estruturas (58). É imprescindível saber que os canais laterais são áreas intocáveis durante o preparo mecânico do SCR, mas de extrema importância, uma vez que ali encontram-se restos necróticos e microrganismos capazes de prejudicar o tratamento e levando ao insucesso. Além disso, segundo Ahmed, Hashem (15), existe uma maior variação anatômica do SCR e de presença de canais laterais em dentes inferiores.

Em relação ao término do canal coincidir com o ápice da raiz, a RPD (p = 0,001) mostrou que 56,6% da amostra dos ICI (Tabela 05, Anexo 12), eles coincidiram, enquanto que na TCFC (p = 0) e µCT apenas 26,6% e 16,7%, coincidiam, sendo os resultados estatisticamente significantes. Nos ILI, houve coincidência na RPD em 66, 6% (p = 0), na TCFC em 41,1% (0,039) e na µCT 13,3%. Os resultados encontrados pela RPD nos ICI e também no ILI, foram próximos

aos encontrados em outro estudo, onde 52,2% da amostra possuía o SCR terminando centralmente ao ápice radicular (26).

Nos CI (Tabela 10, Anexo 12), houve diferença estatisticamente significante entre RPD e TCFC (P= 0,007) e entre RPD e µCT (p=0,019), ou seja, na TCFC e µCT a maioria dos canais não terminavam no ápice radicular, enquanto que a RPD 73,4% mostraram coincidência com o ápice radicular.

Nos PMI (Tabela 15, Anexo 12) o resultado foi semelhante aos ICI, ILI e CI, no 1PMI o canal radicular coincidiu com o ápice na RPD em 70% (p = 0), em de 80% na TCFC (p = 0), enquanto que na µCT foi de 13,3%. No 2PMI, o valor foi o mesmo (70%) em relação a RPD (p = 0,04), porém para a TCFC (p = 0,003) foi de 26,6% e na µCT de 23,3% apenas. Estes resultados mostram que somente o comprimento de trabalho confirmado por meio da RPD pode apresentar resultados desfavoráveis para a prática endodôntica (59).

CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo mostraram que:

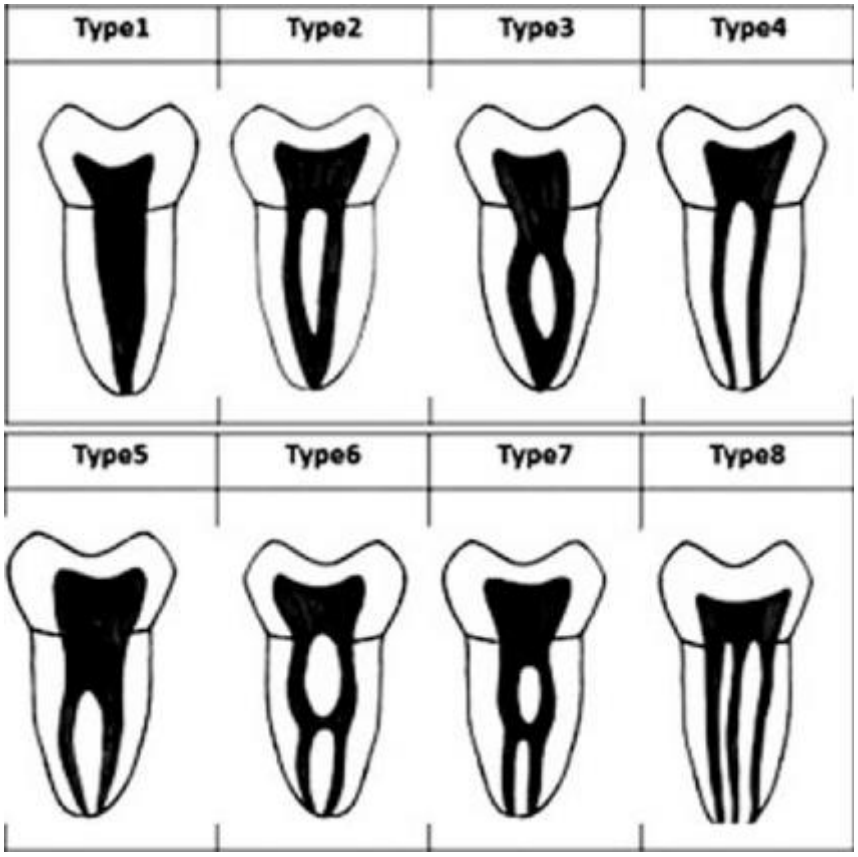
- Na TCFC e µCT foram observadas mais variações anatômicas segundo a classificação de Vertucci;

- Nos II e CI foram observados maior número de canais radiculares na RPD e TCFC quando comparados a µCT. Nos PMI não houve diferença entre três métodos imaginológicos complementares;

- Nos ILI e CI foram observados mais canais laterais na TCFC quando comparadas a µCT. Nos PMI foi observado maior número de canais laterais por meio da µCT, distribuídos por toda extensão do canal radicular;

- Nos II, CI e PMI a µCT mostrou que a maioria dos canais não terminam no ápice radicular.

Anexo 01 – Classificação de Vertucci (1984).



1 Anexo 02 - Aprovação do Comitê de Ética.

Comitê de Ética em Pesquisa da PUCPR

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ - PUC/PR

Plataforma Brasil

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Análise da Morfologia Radicular em Radiografias Periapicais Digitais, Tomografias Computadorizadas de Feixe Cônico e Microtomografia - Estudo In Vitro

Pesquisador: JHONY ROSS ALVES MARTINS

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 19089319.9.0000.0020

Instituição Proponente: Pontifícia Universidade Católica do Parana - PUCPR

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.703.993

Apresentação do Projeto:

Segundo o pesquisador:

"Baseado na complexidade do Sistema de Canais Radiculares e alta taxa de insucesso endodôntico em relação a desconhecimento da anatomia interna, esse estudo irá investigar através de três métodos radiográficos, sendo dois deles já presentes na rotina do Cirurgião Dentista (Radiografia Periapical Digital e Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico) e outro considerado padrão ouro pelos pesquisadores e muito utilizado em pesquisas (Microtomografia) mas que infelizmente só é aplicado para dentes ex-vivos ou estudos in vitro. Assim, após obter as três imagens, será feita a classificação de forma independente de cada uma delas e tabulado no software Excel. A análise das imagens será feita em 01 e 30 dias para garantir a reprodutibilidade do resultado e então por fim analisadas em conjunto, rodando testes estatísticos aplicáveis pelo software SPSS 23.0 e buscando associar as três imagens, esperando assim encontrar indicativos que levem o Cirurgião Dentista a desconfiar de uma possível variação tanto na imagem bidimensional (radiografia digital) como também na tridimensional de menor qualidade (tomografia computadorizada) quando comparada a microtomografia.

Hipótese:

A principal hipótese é a diferença de classificação entre as 3 metodologias radiográficas e também que haja algum indicativo na imagem obtida que possa prever essa variação.

Endereço: Rua Imaculada Conceição 1155
Bairro: Prado Velho **CEP:** 80.215-901
UF: PR **Município:** CURITIBA
Telefone: (41)3271-2103 **Fax:** (41)3271-2103 **E-mail:** nep@pucpr.br

Anexo 03 – Formulário de Cadastro de Projeto Biobanco de Dentes Humanos PUCPR.

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ
ESCOLA DE CIÊNCIAS DA VIDA - CURSO DE ODONTOLOGIA
BIOBANCO DE DENTES HUMANOS (BDH-PUCPR)

Formulário de cadastro de projeto

1. DADOS DO PROJETO
Título: ...
Início previsto: ... Término previsto: ...

2. DADOS DOS PESQUISADORES
2.1 Programa de Pós-Graduação: ...

2.2 Orientador
Nome: ...
E-mail: ... Celular: ...

2.3 Participante(s)*
Nome: ...
E-mail: ... Celular: ...

Nome: ...
E-mail: ... Celular: ...

Nome: ...
E-mail: ... Celular: ...
* Adicionar mais um campo para cada participante conforme seja necessário.

3. OUTRAS
3.1 Número de dente(s): ...
3.2 Tipo(s) de dente(s): ...
3.3 Outras características pertinentes ...
...
...

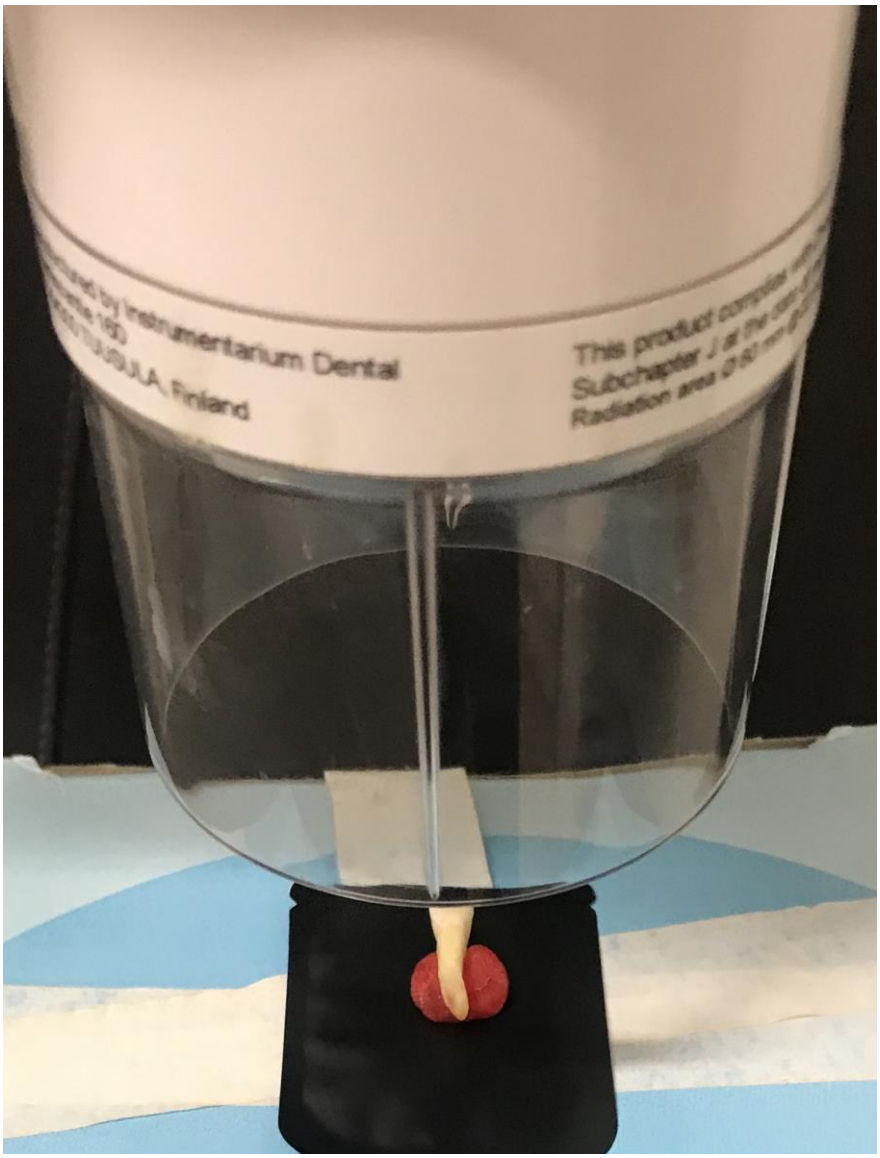
3.4 Finalidade: (selecionar quantos forem necessários)
( ) Iniciação Científica ( ) Especialização (especificar a área): ...
(x) Mestrado (especificar a área): ...
( ) Doutorado (especificar a área): ...
( ) Outra (especificar a área): ...

Curitiba, _____ / _____ / ____

Assinatura do Orientador

1

Anexo 04 – Dente com cera posicionado na placa de fósforo sensível para RPD;



Anexo 05 - Obtenção da imagem da RPD através do VistaScan;

ANEXO 06 – Dentes agrupados em placas de cera para TCFC;

ANEXO 07 - Obtenção das imagens de TCFC com o Soderex Scanora® 3D;

1 **ANEXO 08 - Skyscan/Bruker High Energy model 1173 system;**

ANEXO 09 - Questionário sobre as imagens obtidas através dos métodos imaginológicos.

QUESTIONÁRIO SOBRE AS IMAGENS OBTIDAS ATRAVÉS DOS MÉTODOS IMAGINOLÓGICOS

01. Quantos canais você está observando?

_____

02. Classifique o SCR de acordo com Vertucci (1984)

Tipo I: 1-1-1
Tipo II: 2-1-1
Tipo III: 1-2-1
Tipo IV: 2-2-2
Tipo V: 1-1-2
Tipo VI: 2-1-2
Tipo VII: 1-2-1-2
Tipo VIII: 3-3-3
Outros: _____

03. Existe canal lateral?

Sim
Não

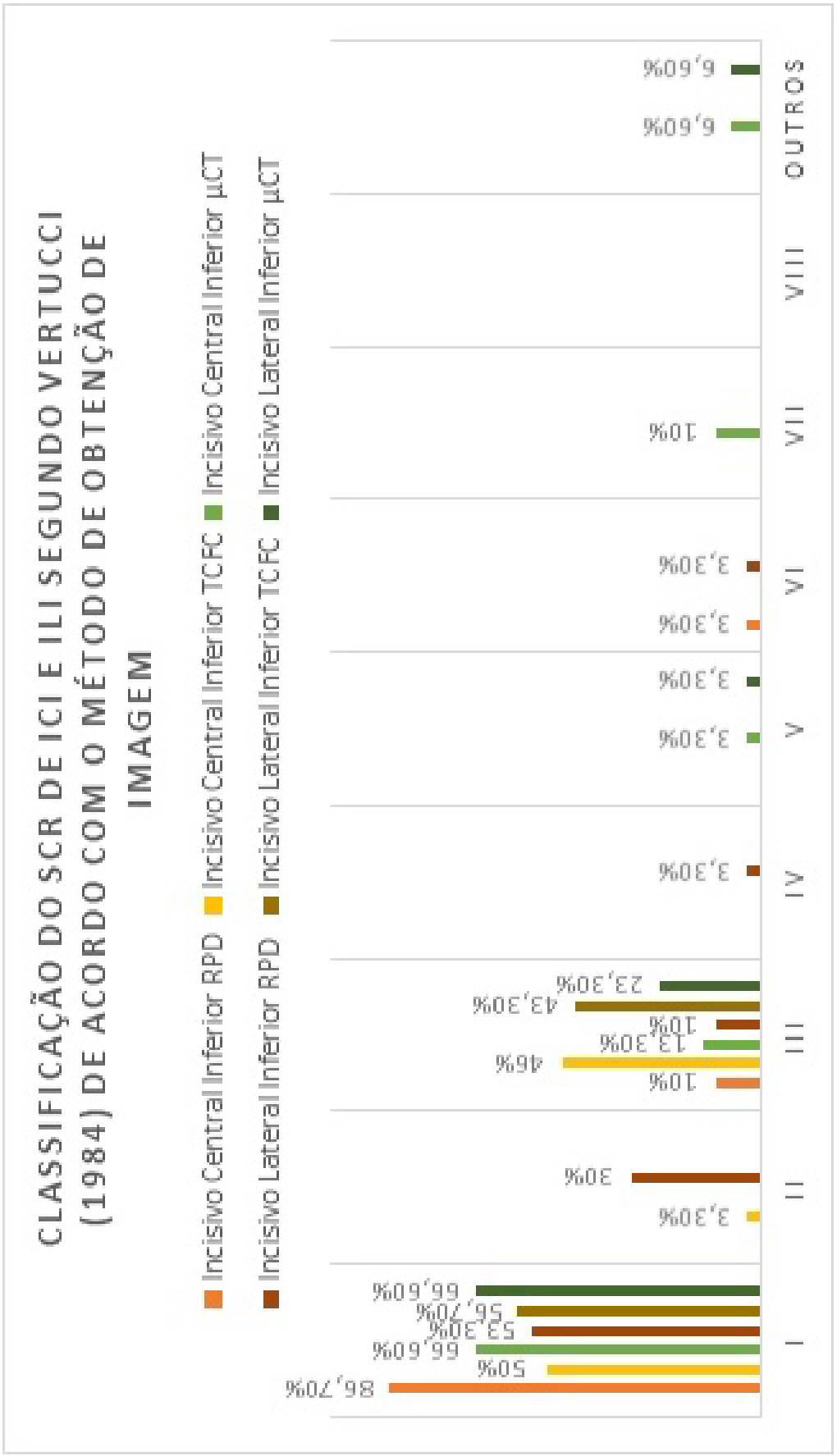
04. Se sim, em qual terço?

Cervical
Médio
Apical
Cérvico-medial
Cérvico-apical
Médio-apical
Cérvico-médio-apical

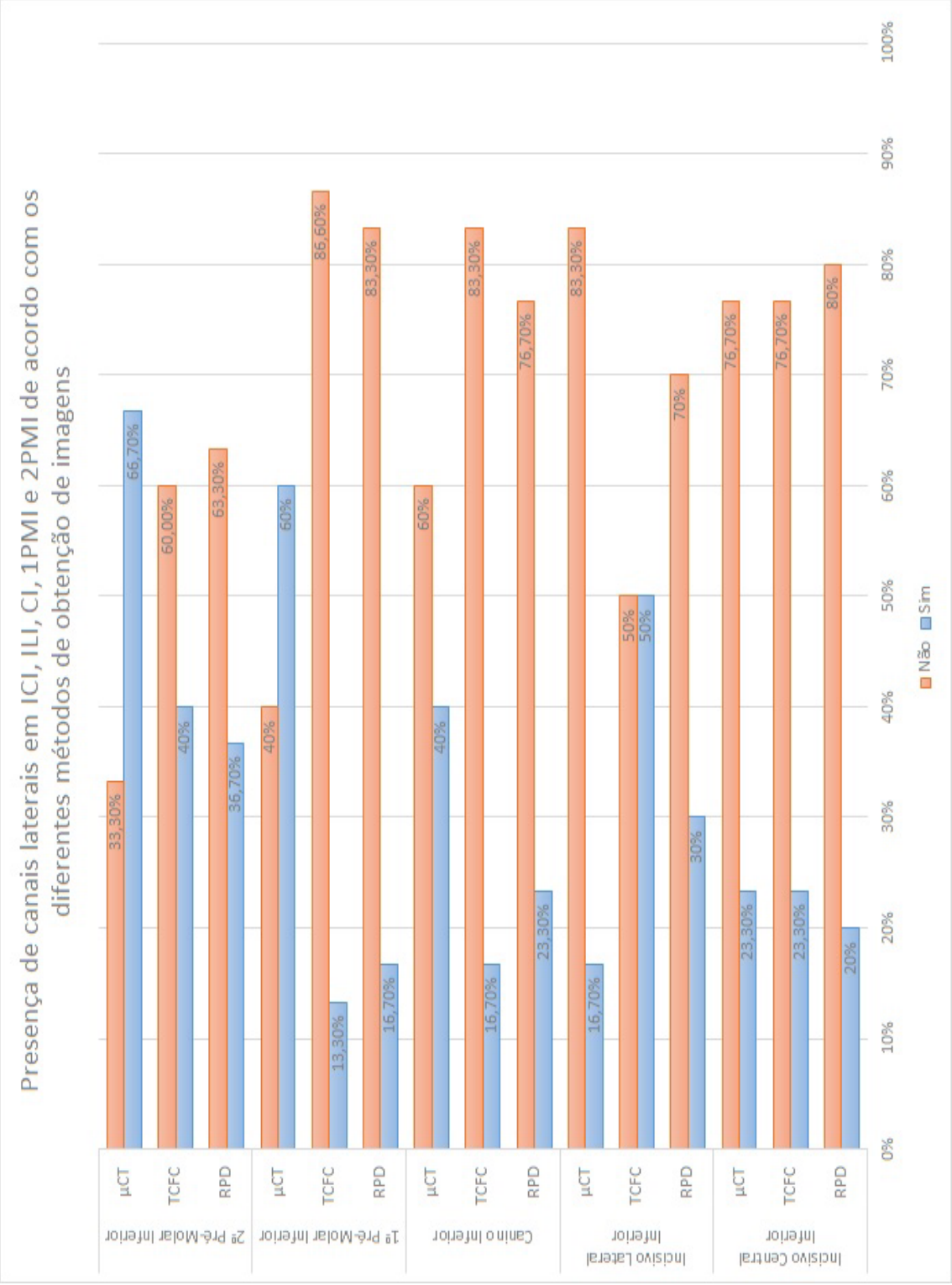
05. O canal termina no ápice radicular?

Sim
Não

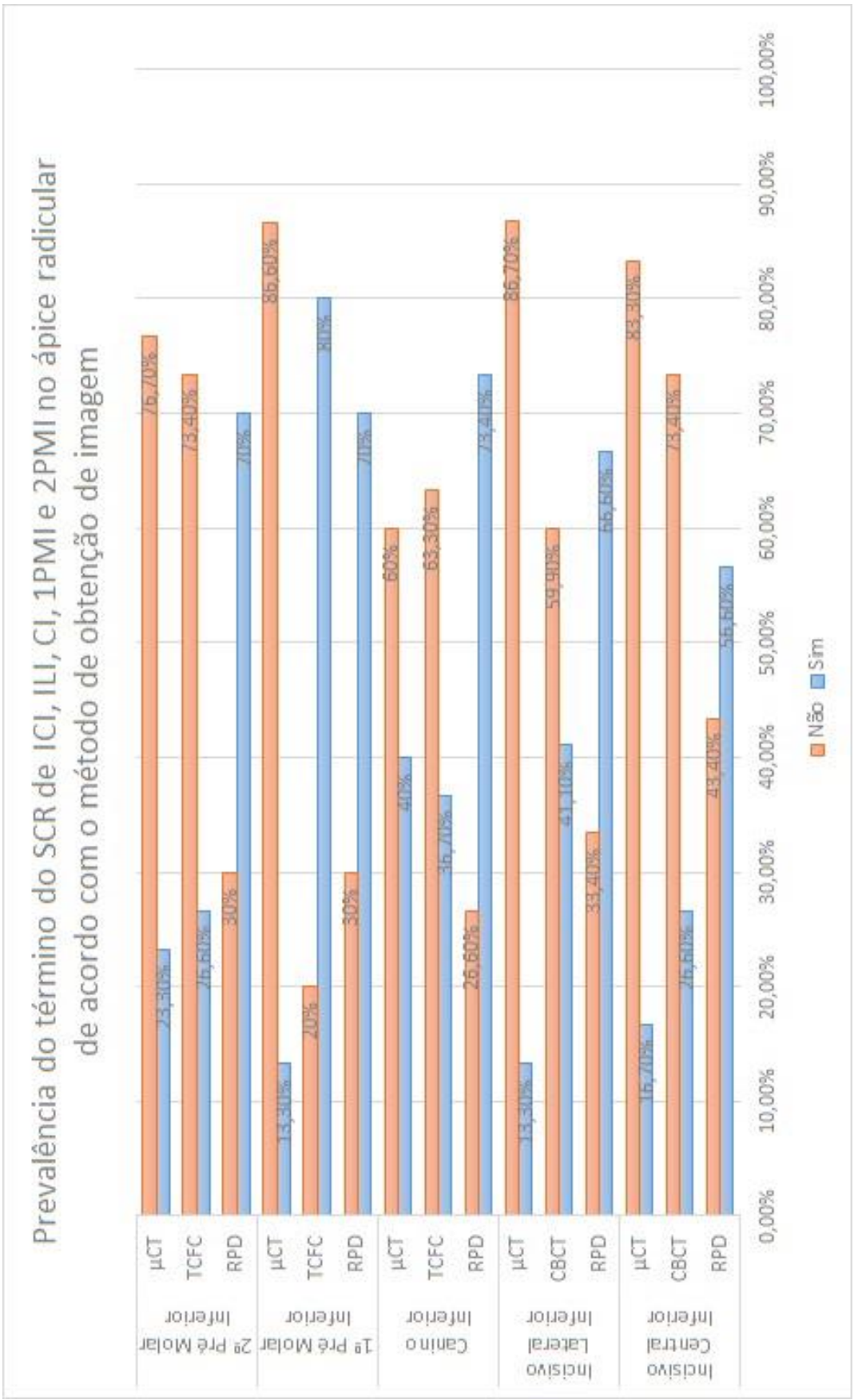
ANEXO 10 - Classificação do SCR de ICI e ILI segundo Vertucci (1984) de acordo com o método de obtenção de imagem.



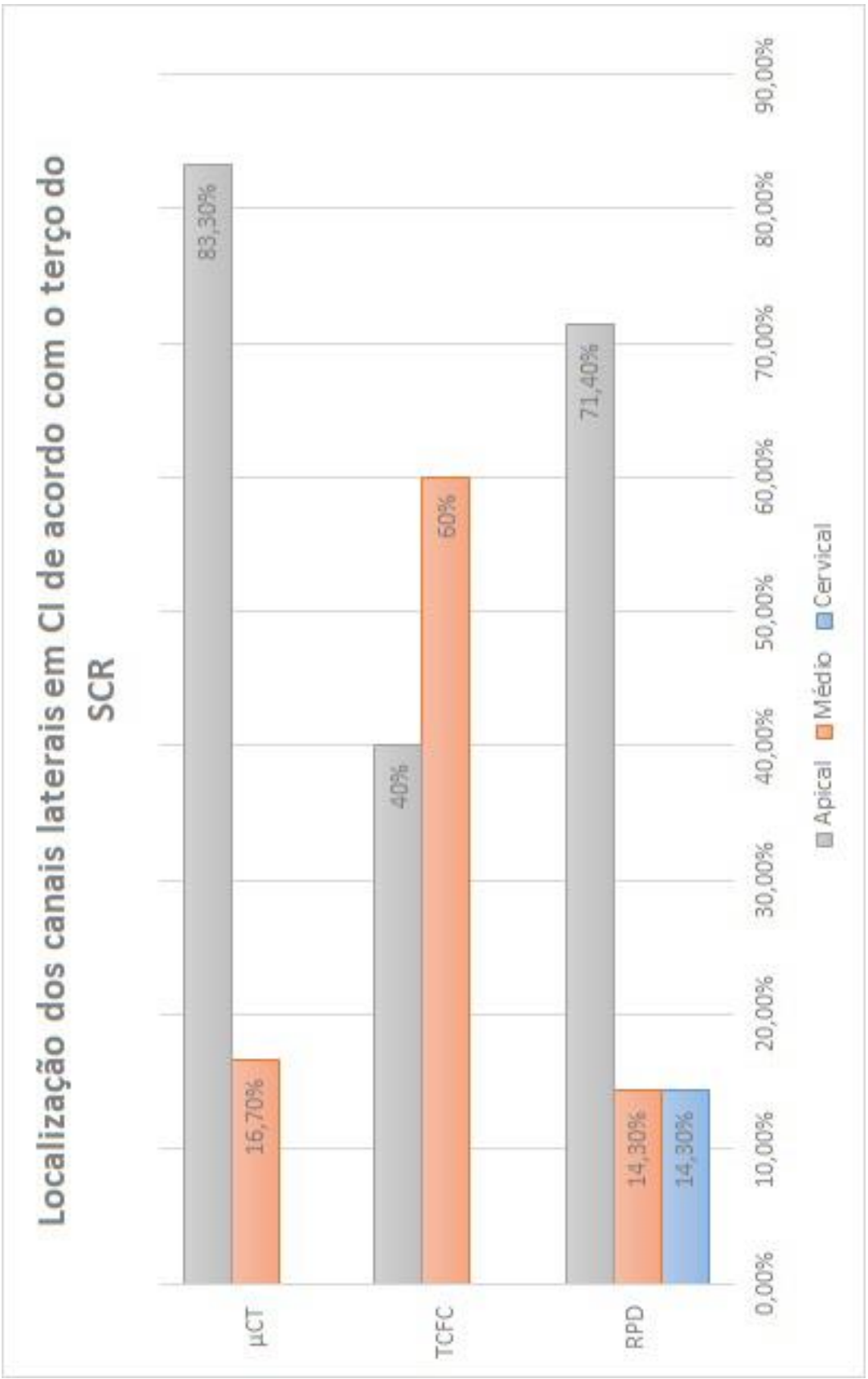
ANEXO 11 - Presença de canais laterais em ICI, ILI, CI, 1PMI e 2PMI de acordo com os diferentes métodos de obtenção de imagens.



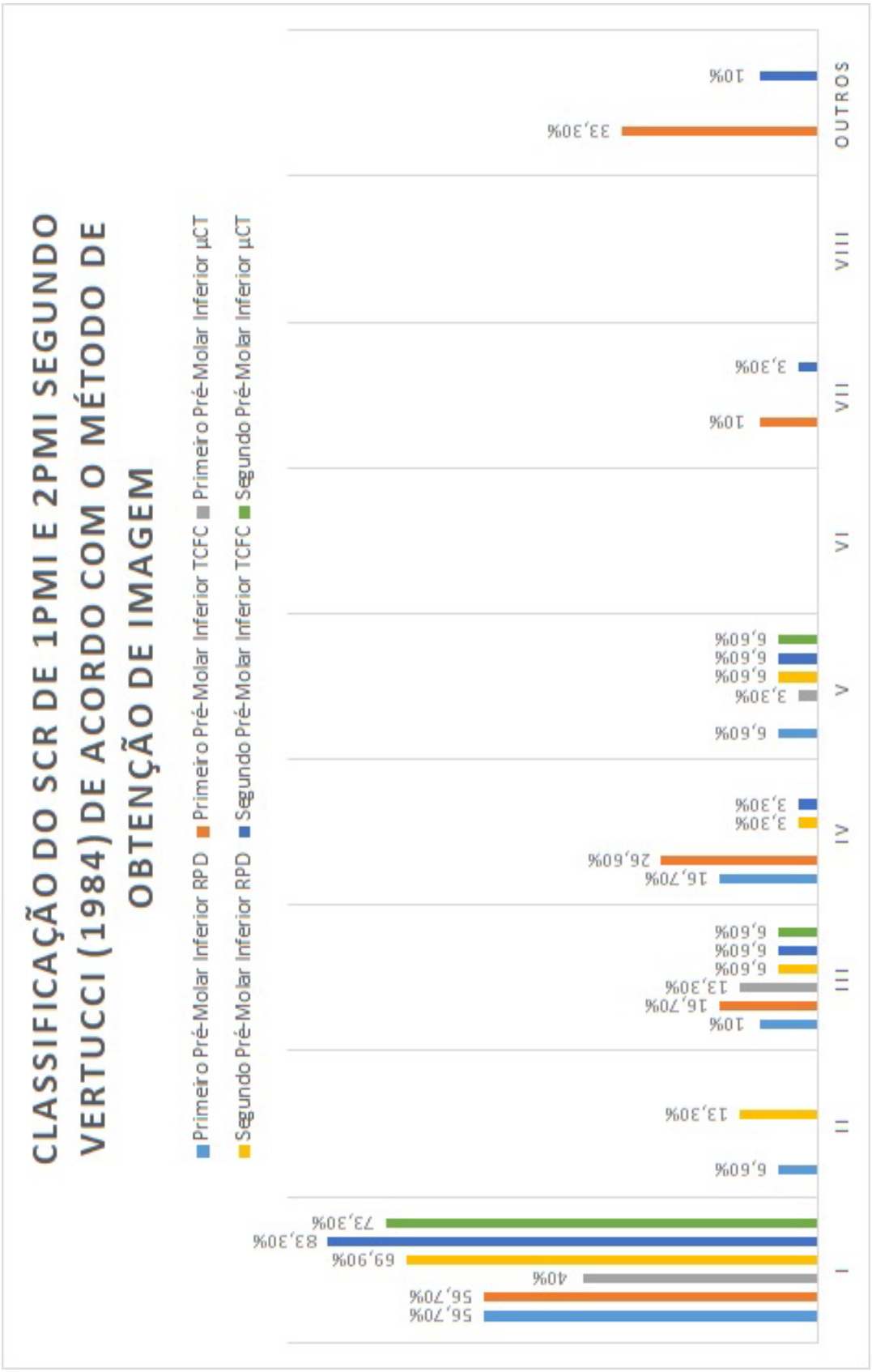
ANEXO 12 – Prevalência do término do SCR de ICI, ILI, CI, 1PMI e 2PMI no ápice radicular de acordo com o método de obtenção de imagem



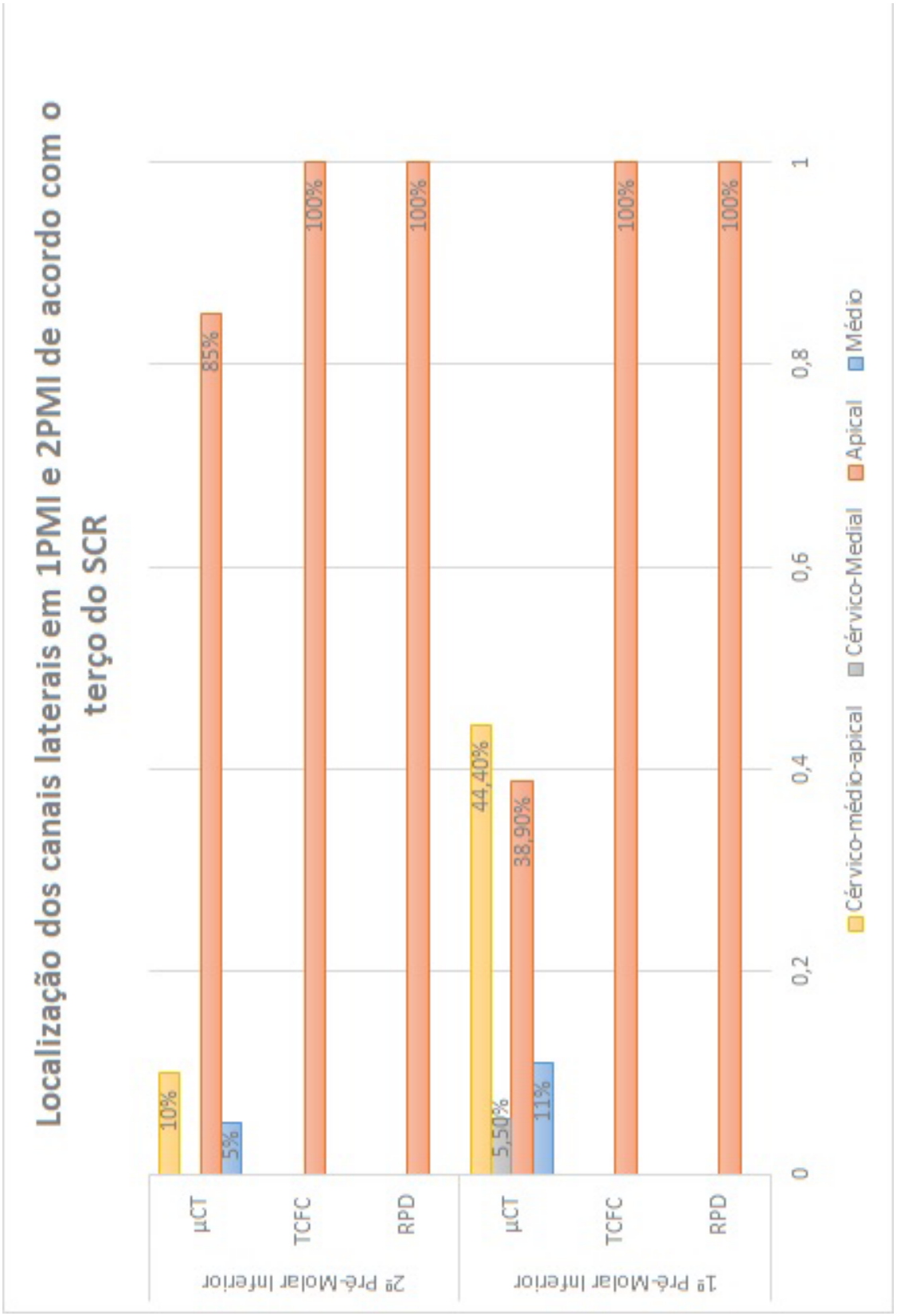
ANEXO 13 - Localização dos canais laterais em CI de acordo com o terço do SCR.



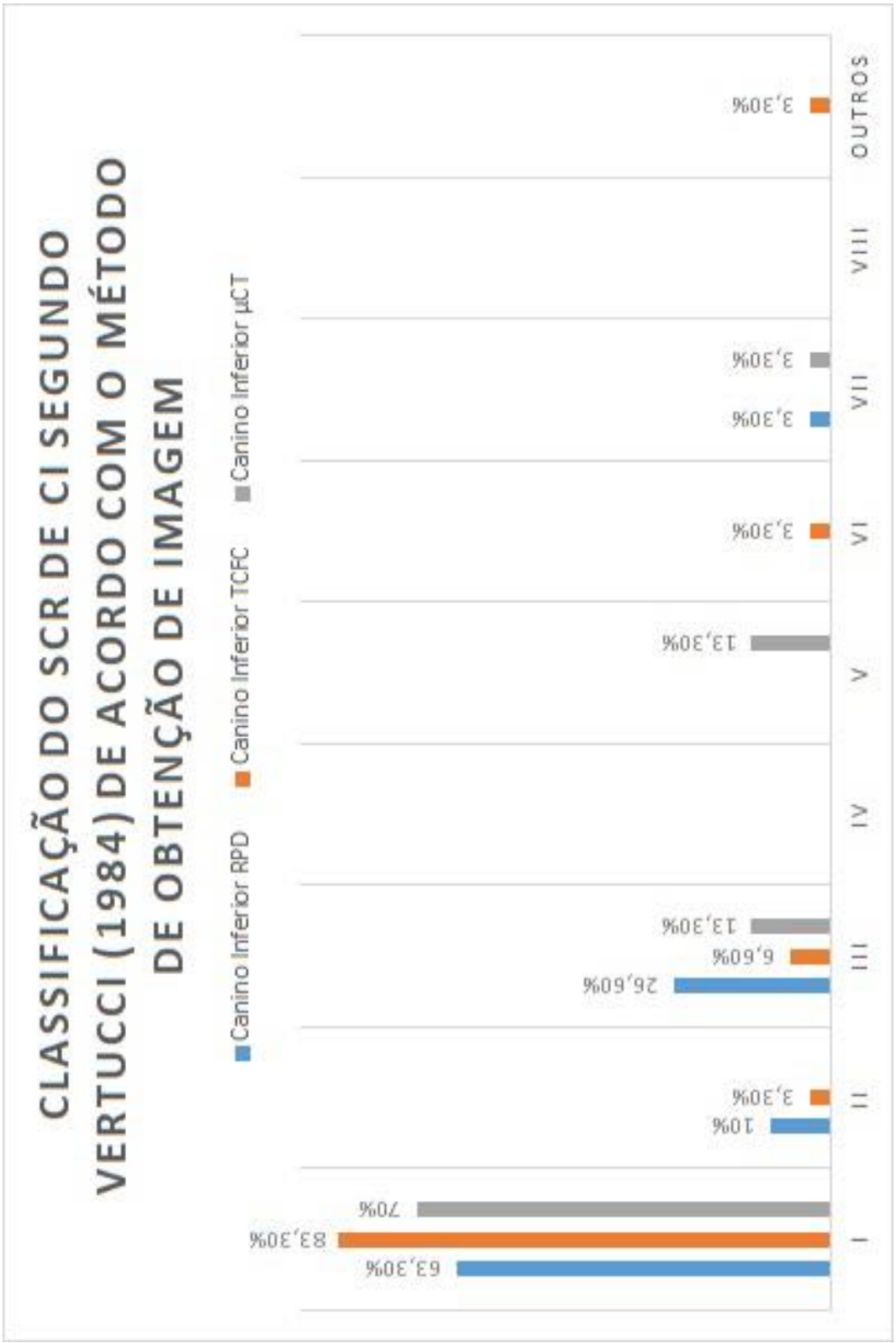
ANEXO 14 - Classificação do SCR de 1PMI e 2PMI segundo Vertucci (1984) de acordo com o método de obtenção de imagem.



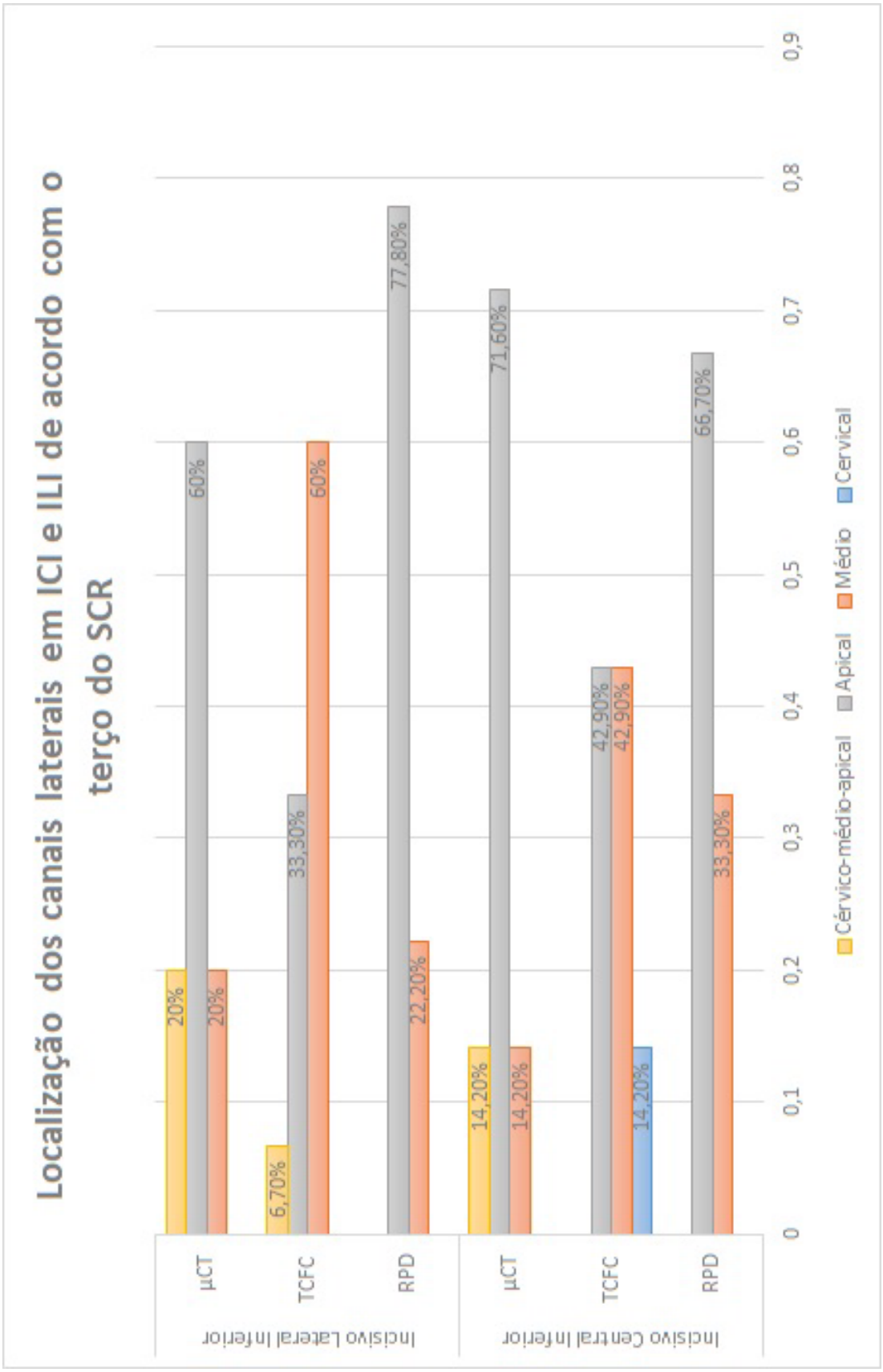
ANEXO 15 - Localização dos canais laterais em 1PMI e 2PMI de acordo com o terço do SCR.



ANEXO 16 - Classificação do SCR de CI segundo Vertucci (1984) de acordo com o método de obtenção de imagem.



ANEXO 17 - Localização dos canais laterais em ICI e ILI de acordo com o terço do SCR.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

1. Rodrigues RCV, Zandi H, Kristoffersen AK, Enersen M, Mdala I, Ørstavik D. Influence of the Apical Preparation Size and the Irrigant Type on Bacterial Reduction in Root Canal–treated Teeth with Apical Periodontitis. Journal of endodontics. 2017.

2. Siqueira JF. Reaction of periradicular tissues to root canal treatment: benefits and drawbacks. Endodontic Topics. 2005;10(1):123 - 47.

3. Vertucci FJ. Root canal anatomy of the mandibular anterior teeth. Journal of the American Dental Association. 1974 Aug;89(2):369-71.

4. Vertucci FJ. Root canal morphology and its relationship to endodontic procedures. Endodontic Topics. 2005;10:3 - 29.

5. Vertucci FJ. Root canal morphology of mandibular premolars. Journal of the American Dental Association. 1978 Jul;97(1):47-50.

6. Vertucci FJ, Fla G. Root canal anatomy of the human permanent teeth. Oral Surg. 1984;58(5):589 - 99.

7. Siqueira JF, Alves FR, Versiani MA, Rôças IN, Almeida BM, Neves MA. Correlative bacteriologic and micro–computed tomographic analysis of mandibular molar mesial canals prepared by Self-Adjusting File, Reciproc, and Twisted File systems. Journal of endodontics. 2013;39(8):1044 - 50.

8. Vaziri PB, Kasraee S, Abdolsamadi HR, Abdollahzadeh S, Esmaeili F, Nazari S. Root canal configuration of one-rooted mandibular canine in an Iranian population: An in vitro study. Journal of dental research, dental clinics, dental prospects. 2008;2(1).

9. Al-Dahman Y, Alqedairi A, Alfawaz H, Anassar F, Al-Jebaly A. Cone-beam computed tomographic evaluation of root canal morphology of mandibular canines in a Saudi subpopulation. Saudi Endodontic Journal |. 2019 Agust;9(2):113 - 18.

10. Gulabivala K, Opasanon A, Ng YL, Alavi A. Root and canal morphology of Thai mandibular molars. International endodontic journal. 2002;35:56 - 62.

11. Mauger MJ, Schindler WG, Walker WA. An evaluation of canal morphology at different levels of root resection in mandibular incisors. Journal of endodontics. 1998;24:607 – 9.

12. Kaffe I, Kaufman A, Littner MM, Lazarson A. Radiographic study of root canal system of mandibular anterior teeth. International endodontic journal. 1985;18(253 - 9).

13. Han T, Ma Y, Yang L, Chen X, Zhang X, Wang Y. A Study of the Root Canal Morphology of Mandibular Anterior Teeth Using Cone-beam Computed Tomography in a Chinese Subpopulation. 40. 2014;9(1309 - 14).

14. Leoni GB, Versiani MA, Pecora JD, Damiao de Sousa-Neto M. Micro-computed tomographic analysis of the root canal morphology of mandibular incisors. Journal of endodontics. 2014 May;40(5):710-6.

15. Ahmed HM, Hashem AA. Accessory roots and root canals in human anterior teeth: a review and clinical considerations. International endodontic journal. 2016 Aug;49(8):724-36.
16. Kulkarni V, Duruel O, Ataman-Duruel ET, Tozum MD, Nares S, Tozum TF. In-depth morphological evaluation of tooth anatomic lengths with root canal configurations using cone beam computed tomography in North American population. Journal of applied oral science : revista FOB. 2020;28:e20190103.
17. da Silva EJ, de Castro RW, Nejaim Y, Silva AI, Haiter-Neto F, Silberman A, et al. Evaluation of root canal configuration of maxillary and mandibular anterior teeth using cone beam computed tomography: An in-vivo study. Quintessence international (Berlin, Germany : 1985). 2016 Jan;47(1):19-24.
18. Perlea P, Nistor CC, Toma C, Dimitriu B. Endodontic configuration of the lower incisors in a Romanian population: a radiological study. Rom J Morphol Embryol. 2013;54(3):775-8.
19. Pineda F, Kuttler Y. Mesiodistal and buccolingual roentgenographic investigation of 7275 root canals. Oral Medicine and Oral Pathology. 1972;33:101 - 10.
20. Çaliskan MK, Pehlivan Y, Sepetçioglu F, Turkun M, Tuncer SS. Root Canal Morphology of Human Permanent Teeth. Journal of endodontics. 1995;21(4):200 - 4.
21. Sert S, Bayirli GS. Evaluation of the root canal configurations of the mandibular and maxillary permanent teeth by gender in the Turkish population. Journal of endodontics. 2004 Jun;30(6):391-8.
22. Martins JU, Gu Y, Marques D. Differences on the root and root canal morphologies between Asian and white ethnic groups analyzed by cone-beam computed tomography. Journal Endodontics. 2018;44:1096 - 104.
23. Zhengyan Y, Keke L, Fei W. Cone-beam computed tomography study of the root and canal morphology of mandibular permanent anterior teeth in a Chongqing population. Ther Clin Risk Manag. 2016;12:19 - 25.
24. Zillich R, Downson J. Root canal morphology of mandibular first and second premolars. Oral Surg. 1973;36(5):738 - 44.
25. Bram SM, Fleisher R. Endodontic therapy in a mandibular second bicuspid with four canals. Journal Endodontics. 1991;17(10):513 - 4.
26. Al-Qudah AA, Awawdeh LA. Root canal morphology of mandibular incisors in a Jordanian population. International endodontic journal. 2006 Nov;39(11):873-7.
27. Kartal N, Yanikoglu FÇ. Root Canal Morphology of Mandibular Incisors. Journal of endodontics. 1992;18(11):562 - 4.

28. Beltes P, Kantilieraki E, Kalaitzoglou ME, Beltes C, Angelopoulos C. Mandibular canines with additional roots: An ex vivo study of the external and internal morphology. Australian endodontic journal : the journal of the Australian Society of Endodontology Inc. 2019 Aug;45(2):184-8.
29. Hess W. Anatomy of Root Canals of the Teeth of the Permanent Dentition. Willian Wood and Co. 1925.
30. Ahmed HMA, Versiani MA, De-Deus G, Dummer PMH. A new system for classifying root and root canal morphology. International endodontic journal. 2017 Aug;50(8):761-70.
31. Shetty A, Hegde MN, Tahiliani D, Shetty H, Bhat GT, Shetty S. A three-dimensional study of variations in root canal morphology using cone-beam computed tomography of mandibular premolars in a South Indian population. Journal of clinical and diagnostic research : JCDR. 2014 Aug;8(8):ZC22-4.
32. Lin Z, Hu Q, Wang T, Ge J, Liu S, Zhu M, et al. Use of CBCT to investigate the root canal morphology of mandibular incisors. Surgical and radiologic anatomy : SRA. 2014 Nov;36(9):877-82.
33. Burklein S, Heck R, Schafer E. Evaluation of the Root Canal Anatomy of Maxillary and Mandibular Premolars in a Selected German Population Using Cone-beam Computed Tomographic Data. Journal of endodontics. 2017 Sep;43(9):1448-52.
34. Bulut DG, Kose E, Ozcan G, Sekerci AE, Canger EM, Sisman Y. Evaluation of root morphology and root canal configuration of premolars in the Turkish individuals using cone beam computed tomography. European journal of dentistry. 2015 Oct-Dec;9(4):551-7.
35. MUELLER AH. Anatomy of the root-canals of the incisors, cuspids, and bicuspids of the permanent teeth. Journal of the American Dental Association. 1933;1361.
36. Dummer PM, McGinn JH, Rees DG. The position and topography of the apical canal constriction and apical foramen. International endodontic journal. 1984;17(4):192-8.
37. Okumura T. Anatomy of the root canals. Journal of the American Dental Association. 1927;632.
38. Hess W. The anatomy of root canal of teeth of the permanent dentition and deciduous dentition. Willian Wood and Co. 1925;1925:1-39.
39. Kuttler Y. Microscopic investigation of root apexes. JADA. 1955;50(544).
40. Alkaabi W, AlShwaimi E, Farooq I, Goodis HE, Chogle SM. A Micro-Computed Tomography Study of the Root Canal Morphology of Mandibular First Premolars in an Emirati Population. Medical principles and practice : international journal of the Kuwait University, Health Science Centre. 2017;26(2):118-24.

41. de Souza-Freitas JA, Lopes ES, Casati-Alvares L. Anatomic variations of lower first permanent molar roots in two ethnic groups. Oral surgery, oral medicine, and oral pathology. 1971 Feb;31(2):274-8.
42. Kaya Buyukbayram I, Subay RK, Colakoglu G, Elcin MA, Ordulu Subay M. Investigation using cone beam computed tomography analysis, of radicular grooves and canal configurations of mandibular premolars in a Turkish subpopulation. Archives of oral biology. 2019 Nov;107:104517.
43. Baxter S, Jablonski M, Hulsmann M. Cone-beam-computed-tomography of the symmetry of root canal anatomy in mandibular incisors. J Oral Sci. 2020;62(2):180-3.
44. Wolf TG, Stiebritz M, Boemke N, Elsayed I, Paque F, Wierichs RJ, et al. 3-dimensional Analysis and Literature Review of the Root Canal Morphology and Physiological Foramen Geometry of 125 Mandibular Incisors by Means of Micro-Computed Tomography in a German Population. Journal of endodontics. 2020 Feb;46(2):184-91.
45. Mazzi-Chaves JF, Silva-Sousa YTC, Leoni GB, Silva-Sousa AC, Estrela L, Estrela C, et al. Micro-computed tomographic assessment of the variability and morphological features of root canal system and their ramifications. Journal of applied oral science : revista FOB. 2020;28:e20190393.
46. Boschetti E, Silva-Sousa YTC, Mazzi-Chaves JF, Leoni GB, Versiani MA, Pecora JD, et al. Micro-CT Evaluation of Root and Canal Morphology of Mandibular First Premolars with Radicular Grooves. Brazilian dental journal. 2017 Sep-Oct;28(5):597-603.
47. Caputo BV, Noro Filho GA, de Andrade Salgado DM, Moura-Netto C, Giovani EM, Costa C. Evaluation of the Root Canal Morphology of Molars by Using Cone-beam Computed Tomography in a Brazilian Population: Part I. Journal of endodontics. 2016 Nov;42(11):1604-7.
48. Paes da Silva Ramos Fernandes LM, Rice D, Ordinola-Zapata R, Alvares Capelozza AL, Bramante CM, Jaramillo D, et al. Detection of various anatomic patterns of root canals in mandibular incisors using digital periapical radiography, 3 cone-beam computed tomographic scanners, and micro-computed tomographic imaging. Journal of endodontics. 2014 Jan;40(1):42-5.
49. Petters OA, Laib A, Ruegsegger P, Barbakow F. Three-dimensional analysis of root canal geometry by high-resolution computed tomography. J Dent Res. 2000;79(6):1405-9.
50. Lofthag-Hansen S, Huumonen S, Gröndahl K, Gröndahl HG. Limited cone-beam CT and intraoral radiography for the diagnosis of periapical pathology. Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology, and endodontics. 2007 Jan;103(1):114-9.
51. Estrela C, Bueno MR, Sousa-Neto MD, Pécora JD. Method for determination of root curvature radius using cone-beam computed tomography images. Brazilian dental journal. 2008;19(2):114-8.

52. Scarfe WC, Levin MD, Gane D, Farman AG. Use of cone beam computed tomography in endodontics. International journal of dentistry. 2009;2009:634567.
53. Schulze R, Heil U, Gross D, Bruellmann DD, Dranischnikow E, Schwanecke U, et al. Artefacts in CBCT: a review. Dento maxillo facial radiology. 2011 Jul;40(5):265-73.
54. Awawdeh LA, Al-Qudah AA. Root form and canal morphology of mandibular premolars in a Jordanian population. International endodontic journal. 2008 Mar;41(3):240-8.
55. Arslan H, Capar ID, Ertas ET, Ertas H, Akcay M. A cone-beam computed tomographic study of root canal systems in mandibular premolars in a Turkish population: Theoretical model for determining orifice shape. European journal of dentistry. 2015 Jan-Mar;9(1):11-9.
56. Caliskan MK, Pehlivan Y, Sepetcioglu F, Turkunn M, Tuncer SS. Root canal morphology of human permanent teeth in a Turkish population. Journal of endodontics. 1995;21:200 - 4.
57. Ji Y, Wen S, Liu S, Zhu M, Yao M, Wang T, et al. Could cone-beam computed tomography demonstrate the lateral accessory canals? BMC oral health. 2017 Nov 29;17(1):142.
58. Zhang D, Chen J, Lan G, Li M, An J, Wen X, et al. The root canal morphology in mandibular first premolars: a comparative evaluation of cone-beam computed tomography and micro-computed tomography. Clinical oral investigations. 2017 May;21(4):1007-12.
59. Tchorz JP, Poxleitner PJ, Stampf S, Patzelt SBM, Rottke D, Hellwig E, et al. The use of cone beam computed tomography to predetermine root canal lengths in molar teeth: a comparison between two-dimensional and three-dimensional measurements. Clinical oral investigations. 2014 May;18(4):1129-33.