



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA  
CAMPUS AVANÇADO GOVERNADOR VALADARES  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA VIDA  
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA**



# **ANÁLISE DA MORFOLOGIA INTERNA DE INCISIVOS REVELADOS PELA MICROTOMOGRÁFIA COMPUTADORIZADA**

**Lorena Tirza de Assis Magalhães**

**2018**

**ufjf | CAMPUS GV**

**LORENA TIRZA DE ASSIS MAGALHÃES**

**ANÁLISE DA MORFOLOGIA INTERNA DE INCISIVOS REVELADOS  
PELA MICROTOMOGRÁFIA COMPUTADORIZADA**

Monografia apresentada ao Departamento de Odontologia, da Universidade Federal de Juiz de Fora, Campus Governador Valadares, como parte dos requisitos para obtenção do título de Bachelar em Odontologia.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Mariane Floriano Lopes Santos Lacerda

Co-Orientador: Prof. Dr. Rafael Binato Junqueira

Governador Valadares

2018

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Magalhães, Lorena Tirza de Assis.

Análise da morfologia interna de incisivos revelados pela micrtomografia computadorizada : Morfologia interna de incisivos pela Micro-CT / Lorena Tirza de Assis Magalhães. -- 2018.

24 p. : il.

Orientadora: Mariane Floriano Lopes Santos Lacerda

Coorientador: Rafael Binato Junqueira

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Campus Avançado de Governador Valadares, Faculdade de Odontologia, 2018.

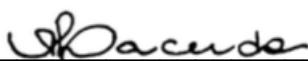
1. Incisivos. 2. Anatomia interna. 3. Microtomografia computadorizada. I. Lacerda, Mariane Floriano Lopes Santos, orient. II. Junqueira, Rafael Binato, coorient. III. Título.

**LORENA TIRZA DE ASSIS MAGALHÃES**

**ANÁLISE DA MORFOLOGIA INTERNA DE INCISIVOS REVELADOS  
PELA MICROTOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA**

Aprovada em 04 de dezembro de 2018, por:

Banca Examinadora



---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Mariane Floriano Lopes Santos Lacerda

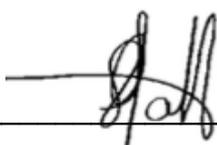
Orientadora – UFJF/GV



---

Prof. Dr. Bernardo César Costa

Examinador – UFJF/GV



---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Caroline Felipe Magalhães Girelli

Examinadora – UFJF/GV

## RESUMO

O sistema de canais radiculares apresenta complexa anatomia interna, exigindo conhecimento adequado da mesma para o sucesso do tratamento endodôntico. Assim, o profissional deve ter pleno conhecimento tanto da anatomia interna dos dentes quanto das variações anatômicas mais existentes na prática diária. O objetivo desse estudo foi avaliar a morfologia interna dos dentes incisivos utilizando imagens de microtomografia computadorizada (micro-CT). Oitenta e nove incisivos extraídos de humanos foram escaneados por meio de micro-CT. 89,9% dos canais exibiram um único canal radicular principal (Vertucci tipo I), 6,7 exibiram dois canais separados que se unem na porção apical (tipo II) e 3,4 um único canal que se divide no terço médio e depois se une para formar um canal único (tipo III). Apenas 5,6% dos espécimes apresentaram canais laterais, 4,5% e 1,1% no terço apical e médio, respectivamente. Não foram observados canais laterais no terço cervical. Apenas 1,1% da amostra demonstrou presença de delta apical. Apresentaram volume e área de superfície médio de  $31,80 \pm 10,50 \text{ mm}^3$  e  $90,58 \pm 18,58 \text{ mm}^2$ , respectivamente, o SMI indicou que a geometria do canal radicular se assemelha a um cilindro ( $\text{SMI}=2,02 \pm 0,49$ ). O comprimento das raízes medido da junção cimento esmalte (JCE) até o forame apical variou de 11,76 a 20,84mm ( $15,89 \pm 1,96\text{mm}$ ) e o número médio de foraminas apicais presentes 4mm aquém do ápice foi de  $1,10 \pm 0,45$ . A forma da embocadura do canal radicular no nível da JCE mais prevalente foi o circular (41,6%) seguido do oval (28,1%). Nos cortes transversais 1mm do ápice, 73% foram classificados como oval, 20,2% como oval longo e 6,7% como canais achatados. Apesar de os dentes incisivos serem monorradiculares, existem variações anatômicas internas que podem oferecer um alto grau de complexidade técnica dificultando o tratamento endodôntico desses elementos, que, se não forem bem conhecidos pelos profissionais dentistas, podem resultar em fracasso do tratamento.

**Palavras-chave:** incisivos, anatomia interna, microtomografia computadorizada

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>SUMMARY.....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>2</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>3</b>
<b>5</b>	<b>DISCUSSÃO.....</b>	<b>4</b>
<b>6</b>	<b>RESUMO.....</b>	<b>6</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>7</b>
	<b>ANEXOS.....</b>	<b>10</b>

## **Artigo:**

### SUMMARY

The root canal system presents complex internal anatomy, requiring adequate knowledge of the same for successful endodontic treatment. Thus, the professional must have full knowledge of both the internal anatomy of the teeth and the anatomical variations that are most common in daily practice. The objective of this study was to evaluate the internal morphology of the incisor teeth using computerized microtomography (micro-CT) images. Eighty-nine incisors extracted from humans were scanned by means of micro-CT. 89.9% of the canals showed a single main root canal (Vertucci type I), followed by type II (6.7%) and type III (3.4%). Only 5.6% of the specimens had lateral canals, 4.5% and 1.1% in the apical and middle third, respectively. No lateral canals were observed in the cervical third. Only 1.1% of the sample showed the presence of apical delta. The volume and surface area were  $31,80 \pm 10,50 \text{ mm}^3$  and  $90,58 \pm 18,58 \text{ mm}^2$ , respectively. The SMI indicated that the geometry of the root canal resembles a cylinder ( $\text{SMI} = 2.02 \pm 0,49$ ). The root length measured from enamel cement junction (ECJ) to the apical foramen ranged from 11.76 to 20.84 mm ( $15.89 \pm 1.96 \text{ mm}$ ) and the mean number of apical foramina present 4 mm below the apex was  $1.10 \pm 0,45$ . The shape of the root canal embouchure at the most prevalent ECJ level was circular (41.6%) followed by oval (28.1%). In the transversal sections 1 mm of the apex, 73% were classified as oval, 20.2% as long oval and 6.7% as flat channels. Although the incisor teeth are monoradicular, there are internal anatomical variations that may offer a high degree of technical complexity, making it difficult for endodontic treatment of these elements, which, if not well known by dentists, may result in treatment failure.

**Keywords:** incisors, internal anatomy, computerized microtomography.

### INTRODUÇÃO

O sistema de canais radiculares (SCR) apresenta complexa anatomia interna, exigindo o conhecimento adequado da mesma para o sucesso do tratamento endodôntico. Visto que variações anatômicas oferecem um alto grau de complexidade técnica e até mesmo podem resultar em fracasso do tratamento (1), o profissional deve ter pleno conhecimento da anatomia interna dos dentes e suas variações anatômicas existentes na prática diária (2).

Em se tratando da anatomia dos dentes incisivos, apesar de serem considerados dentes de anatomia pouco complexa, devido suas raízes retilíneas, os incisivos mandibulares podem apresentar variações como canais ovais, achatados e também um segundo canal radicular em 11% a 45% dos dentes (2).

Diversos métodos de imagem têm sido utilizados para avaliar a anatomia dos canais, porém, muitas dessas técnicas são demoradas e apresentam algumas dificuldades, como artefatos e distorção (3). Métodos de imagem mais precisos devem, portanto, ser utilizados para analisar morfologia interna dos canais a fim de obter tratamento exitoso do canal radicular (2).

A microtomografia computadorizada (micro-CT) está se difundindo rapidamente no campo odontológico, principalmente voltado para pesquisas científicas, uma vez que tal método ainda não está disponível para uso clínico diário. O método de imagem da micro-CT apresenta diversas vantagens quando comparado aos demais métodos, pois é reproduzível, não destrutível, produz resultados de alta qualidade, pode ser visualizada em 2D e 3D, além de poder ser observada a anatomia dental interna e externa simultaneamente (3).

Frente ao apresentado, o presente estudo tem como objetivo avaliar a morfologia interna dos dentes incisivos utilizando imagens de microtomografia computadorizada (micro-CT).

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi previamente submetido ao comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF, e foi aprovado sob o parecer número 2.754.921 (ANEXO 1). Em seguida, foram selecionados do Banco de Dentes da Universidade Federal de Juiz de Fora; 89 dentes incisivos centrais e/ou laterais inferiores ou superiores com coroas híbridas e rizogênese completa.

Os elementos dentais com rizogênese incompleta, reabsorções radiculares, que apresentassem fratura radicular ou tratamento endodôntico previamente realizado, foram excluídos.

Após a limpeza das superfícies externas com ultrassom (ProfiClass, Dabi Atlante Ltda. - Ribeirão Preto, SP, Brasil), os dentes foram estocados em coletores universais (Farmax - Distribuidora Amaral, Divinópolis, MG, Brasil) e devidamente identificados.

Iniciou-se então a aquisição das imagens por meio de microtomógrafo *SkyScan* 1173 (Bruker Micro-CT Kontich, Bélgica) do Laboratório de Instrumentação Nuclear (LIN-COPPE) da Universidade Federal do Rio de Janeiro, operando com 50Kv, 160  $\mu$ A, filtro de alumínio de 1 mm de espessura rotação de 360°, com passo de rotação de 0.8°, 2 de *averaging frame* e

tamanho de pixel de 12.11µm no *camera-mode* com 2240 x 2240 pixel (*small pixel size*), totalizando um tempo de escaneamento de aproximadamente 28 minutos por espécime.

Na sequência foi realizada a reconstrução tridimensional (3D) das imagens dos espécimes pelo programa NRecon v1.6.6.0 (Brucker MicroCT, Kontich, Bélgica), e redução de possíveis artefatos. Esses processos resultaram em uma média de 794 fatias por espécime (amplitude de 636 a 918 fatias), do ápice ao nível da junção amelocementária, o que permitiu a visualização de sua microestrutura interna. Após esse processo as imagens reconstruídas geradas foram salvas no formato *bitmap* (bmp).

Foram avaliados os seguintes parâmetros 3D quantitativos: volume, área de superfície do canal, *structure model index* (SMI). Quando o SMI foi próximo do valor 0, o canal radicular foi considerado em forma plana, valor próximo de 3 considerado como cilindro e um valor próximo de 4 considerado uma esfera (4,5). Quanto aos bidimensionais (2D), os parâmetros foram: perímetro, comprimento da raiz da junção cimento-esmalte (JCE) até o ápice e forma da embocadura dos canais, diâmetros nos terços cervical, médio e apical, circularidade, menor e maior diâmetro anatômico do canal a 1 mm do ápice. As seções transversais dos canais radiculares foram classificadas como redondo, oval ou oval longo de acordo com os diâmetros menores e principais dos canais a 1 mm do ápice (Jou). Para essas medidas, o plug-in análise 3D e ferramentas de análise morfométricas do software CTAn foram usadas. Foi adicionalmente avaliada a presença e localização de canais acessórios e a quantidade de foraminas a 4 mm do ápice.

Para análise qualitativa, foram avaliados, por meio do CTAn V.1.13 e o software CTVol v.2.2.1 (Bruker microCT), os seguintes parâmetros anatômicos: número de canais, classificação do canal principal, ocorrência e localização dos canais laterais (Vertucci), grau de curvatura do canal principal (Schneider), posição do forame anatômico em relação ao ápice, e presença ou ausência da constrição apical e sua classificação quando presente (Dummer).

Uma vez realizadas as análises qualitativas e quantitativas dos parâmetros anatômicos, essas foram apresentadas de maneira descritiva, dispensando a análise estatística.

## RESULTADOS

Após análise de 89 incisivos extraídos de humanos, observou-se qualitativamente que 89,9% dos canais exibiram um único canal radicular principal, sendo portanto, classificados em sua maioria como Vertucci tipo I, seguido do tipo II (6,7%) e tipo III (3,4%) (FIGURA 1).

No presente estudo, apenas 5,6% dos espécimes apresentaram canais laterais, 4,5% e 1,1% no terço apical e médio, respectivamente. No entanto, não foram observados canais laterais no terço cervical. Apenas 1,1% da amostra demonstrou presença de delta apical.

Em se tratando dos parâmetros tridimensionais quantitativos, os canais dos incisivos apresentaram volume e área de superfície média de  $31,80 \pm 10,50 \text{ mm}^3$  e  $90,58 \pm 18,58 \text{ mm}^2$ , respectivamente, enquanto que o SMI indicou que a geometria do canal radicular se assemelha a um cilindro ( $\text{SMI} = 2,02 \pm 0,49$ ).

Os resultados da análise bidimensional (perímetro, circularidade e diâmetro maior e menor) estão detalhados na Tabela 1. O comprimento das raízes medido da câmara pulpar até o forame apical variou de 11,76 a 20,84mm ( $15,89 \pm 1,96\text{mm}$ ) e o número médio de foraminas apicais presentes 4mm aquém do ápice foi de  $1,10 \pm 0,45$ . Em relação às formas da embocadura do canal radicular no nível da JCE, todos os tipos foram encontrados, onde o mais prevalente foi o circular (41,6%), seguido do oval (28,1%), “pino de boliche” (11,2%), peixe (7,9%), triangular e forma de rim (4,5% cada) e ampulheta (2,2%) (FIGURA 2).

A respeito dos cortes transversais, 1mm do ápice, 73% foram classificados como oval, 20,2% como oval longo e 6,7% como canais achatados. Canais circulares não foram observados 1mm aquém do ápice.

## DISCUSSÃO

O conhecimento sobre a anatomia interna dos dentes é fundamental para um tratamento endodôntico bem sucedido (6). Assim, tal estudo teve como objetivo analisar a morfologia interna dos incisivos mandibulares e maxilares por meio da microtomografia computadorizada.

Diversos estudos relataram a prevalência de um único canal radicular principal (Tipo I de Vertucci) em incisivos entre 64% a 100% (7,8,9). No presente estudo, observou-se que 89,9% da amostra foi classificada como Vertucci tipo I, resultado similar ao estudo de Lin et al. 2014. As divergências em relação à prevalência de um único canal em incisivos pode ser explicada devido as diferentes populações avaliadas, ao tamanho da amostra e ao método de avaliação proposto, como o uso da diafanização (7), tomografia computadorizada de feixe cônico (8,9) e microtomografia computadorizada (1).

A presença de dois canais separados que se unem na porção apical (tipo II) e de um único canal que se divide no terço médio e depois se une para formar um canal com saída única (tipo III) foi verificada em 6,7% e 3,4% da amostra, respectivamente. Tais achados podem ser justificados pelo fato de, ocorrer a formação de uma ponte dentinária no interior da polpa de incisivos criando dois canais dentro de uma única raiz, podendo posteriormente estes canais se

fundirem e terminarem em um único forame apical ou se separarem um do outro durante todo o seu percurso (6).

Neste estudo, não foram observadas as classificações dos tipos IV, V, VI, VII e VIII, similar com estudos anteriores (7,8,9.). No entanto, nestes trabalhos, verificou-se a presença do tipo IV – dois canais separados da coroa até o ápice - e/ou o tipo V – canal único que se divide para formar dois canais na região apical. A análise de diferentes populações e do tipo de metodologia aplicada para avaliar os dentes, explicam as diferenças encontradas.

O comprimento das raízes medido da câmara pulpar (região que coincide com a JCE) até o forame apical variou de 11,76 a 20,84mm, similar com o resultado de um estudo anterior (1). O maior e menor diâmetro dos canais 1mm aquém do ápice apresentam divergências entre os estudos, variando entre 0,13 a 1,49 (maior diâmetro) e 0,02-0,43 (menor diâmetro) (1,10,11). No presente estudo, o maior e o menor diâmetro foram de  $0,35\pm 0,09$  e  $0,2\pm 0,04$ , respectivamente. A diferença entre os estudos pode ser explicada pelas diferentes populações estudadas e métodos de avaliação propostos.

A presença de canal acessório - ramo que sai do canal principal e se comunica com a superfície externa da raiz -, delta apicais e diversas foraminas apicais permite a passagem de irrigantes da polpa para o periodonto (12) e se não for adequadamente limpo, pode levar ao insucesso do tratamento endodôntico (13). No presente estudo, apenas 5,6% dos espécimes apresentaram canais laterais, 4,5% e 1,1% no terço apical e médio, respectivamente, fato semelhante ao encontrado em estudos anteriores (1,14, 15). Não foi verificada presença de canais laterais no terço cervical dos dentes.

Apenas 1,1% da amostra demonstrou presença de delta apical, estando de acordo com estudo prévio, no qual canais acessórios foram observados apenas no terço apical e a maioria dos incisivos centrais (60%) e laterais (74%) não possuía canais acessórios (1). O número médio de foraminas apicais presentes 4mm aquém do ápice foi de  $1,10 \pm 0,45$ .

Os canais podem apresentar diferentes formas em seções transversais em diferentes níveis de raiz em um mesmo dente (16). No presente estudo, observou-se que no corte transversal 1mm aquém do ápice, 73% dos incisivos foram classificados como oval. Já na embocadura do canal radicular no nível da JCE, o tipo mais prevalente foi o circular (41,6%), seguido do oval (28,1%).

De acordo com a literatura os incisivos mandibulares normalmente possuem canais ovais e achatados, sendo que os canais ovais neste grupo de dentes promovem dificuldades e diminuem a qualidade do tratamento endodôntico (2). Todavia, apesar das seções transversais no terço apical e na embocadura do canal apresentarem formato oval e/ou circular, o SMI

encontrado ao longo de todo o canal nos incisivos indicou que a geometria do canal radicular varia de um canal oval a um cilindro ( $SMI = 2,02 \pm 0,49$ ), facilitando, de certa forma, o tratamento endodôntico nos canais com essa característica.

A partir dos parâmetros estudados, observou-se que a morfologia dos canais radiculares dos dentes anteriores é variável, podendo apresentar canais adicionais e uma variedade de configuração dos canais. O cirurgião-dentista deve estar atento às possíveis variações, pois estas podem provocar erros na tentativa de localização de canais radiculares e conseqüentemente insucesso no tratamento endodôntico.

Apesar de os dentes incisivos serem monorradiculares e possuírem anatomia relativamente simples, existem variações anatômicas internas que podem oferecer um alto grau de complexidade técnica dificultando o tratamento endodôntico desses elementos, que, se não forem bem conhecidos pelos profissionais dentistas, podem resultar em fracasso do tratamento.

## RESUMO

O sistema de canais radiculares apresenta complexa anatomia interna, exigindo conhecimento adequado da mesma para o sucesso do tratamento endodôntico. Assim, o profissional deve ter pleno conhecimento tanto da anatomia interna dos dentes quanto das variações anatômicas mais existentes na prática diária. O objetivo desse estudo foi avaliar a morfologia interna dos dentes incisivos utilizando imagens de microtomografia computadorizada (micro-CT). Oitenta e nove incisivos extraídos de humanos foram escaneados por meio de micro-CT. 89,9% dos canais exibiram um único canal radicular principal (Vertucci tipo I), seguido do tipo II (6,7%) e tipo III (3,4%). Apenas 5,6% dos espécimes apresentaram canais laterais, 4,5% e 1,1% no terço apical e médio, respectivamente. Não foram observados canais laterais no terço cervical. Apenas 1,1% da amostra demonstrou presença de delta apical. Apresentaram volume e área de superfície médio de  $31,80 \pm 10,50 \text{ mm}^3$  e  $90,58 \pm 18,58 \text{ mm}^2$ , respectivamente, o SMI indicou que a geometria do canal radicular se assemelha a um cilindro ( $SMI=2,02 \pm 0,49$ ). O comprimento das raízes medido da câmara pulpar até o forame apical variou de 11,76 a 20,84mm ( $15,89 \pm 1,96\text{mm}$ ) e o número médio de foraminas apicais presentes 4mm aquém do ápice foi de  $1,10 \pm 0,45$ . A forma da embocadura do canal radicular no nível da JCE mais prevalente foi o circular (41,6%) seguido do oval (28,1%). Nos cortes transversais 1mm do ápice, 73% foram classificados como oval, 20,2% como oval longo e 6,7% como canais achatados. Apesar de os dentes incisivos serem monorradiculares e possuírem anatomia relativamente simples, existem variações anatômicas internas que podem oferecer um alto grau

de complexidade técnica dificultando o tratamento endodôntico desses elementos, que, se não forem bem conhecidos pelos profissionais dentistas, podem resultar em fracasso do tratamento.

## REFERÊNCIAS

- 1 Leoni GB, Versiani MA, Pécora JD, De Sousa-Neto MD. Micro-computed tomographic analysis of the root canal morphology of mandibular incisors. *J Endod* 2014;40(5):710-716.
- 2 Fernandes LMPSR, Rice D, Ordinola-Zapata R, Capelozza ALA, 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. *J Endod* 2014;40(1):42-45.
- 3 Grande NM, Plotino G, Gambarini G, Testarelli I, D'Ambrosio F, Pecci R, Bedini R. Present and future in the use of micro-CT scanner 3D analysis for the study of dental and root canal morphology. *Ann Ist Super Sanita* 2012;4848(1):26-34.
- 4 Peters OA, Laib A, Rügsegger P, Barbakow F. Three-dimensional analysis of root canal geometry by high-resolution computed tomography. *J Dent Res* 2000;79(6):1405-1409.
- 5 Versiani MA, Pécora JD, Sousa-Neto MD. Microcomputed tomography analysis of the root canal morphology of single-rooted mandibular canines. *Int Endod J* 2013;46(9):800-807.
- 6 Assadian H, Dabbaghi A, Gooran M, Eftekhari B, Sharifi S, Shams N, Najvani DA, et al. Accuracy of CBCT, Digital Radiography and Cross-Sectioning for the Evaluation of Mandibular Incisor Root Canals. *Iran Endod J* 2016;11(2):106.
- 7 Rahimi S, Milani AS, Shahi S, Sergiz Y, Nezafati S, Lotfi M. Prevalence of two root canals in human mandibular anterior teeth in an Iranian population. *Indian J Dent Res* 2013;24(2):234.
- 8 Lin Z, Hu Q, Wang T, Ge J, Liu S, Zhu M, Wen S. Use of CBCT to investigate the root canal morphology of mandibular incisors. *Surg Radiol Anat* 2014;36(9):877-882.
- 9 Kamtane S, Ghodke M. Morphology of mandibular incisors: a study on CBCT. *Pol J Radiol* 2016;81:15.
- 10 Mauger MJ, Schindler WG, Walker WA 3rd. An evaluation of canal morphology at different levels of root resection in mandibular incisors. *J Endod* 1998;24:607-9.

- 11 Wu MK, R'Oris A, Barkis D, et al. Prevalence and extent of long oval canals in the apical third. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2000;89:739–43.
- 12 Vertucci FJ. Root canal morphology and its relationship to endodontic procedures. *Endod Top* 2005;10:3-29.
- 13 Siqueira JF Jr. Reaction of periradicular tissues to root canal treatment: benefits and drawbacks. *Endod Top* 2005;10:123–47.
- 14 Gomes BP, Rodrigues HH, Tancredo N. The use of a modelling technique to investigate the root canal morphology of mandibular incisors. *Int Endod J* 1996;29:29–36.
- 15 Vertucci FJ. Root canal anatomy of the mandibular anterior teeth. *J Am Dent Assoc* 1974;89:369–71.
- 16 Wu MK, R'Oris A, Barkis D, et al. Prevalence and extent of long oval canals in the apical third. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2000;89:739–43

## TABELAS

Tabela 1: Análise 2D da morfologia dos canais radiculares de incisivos

	Cervical	Médio	Apical	1mm do ápice
Perímetro (mm)	3,12(1,15)	2,38(0,94)	1,22(0,46)	0,93(0,21)
Circularidade	0,56(0,14)	0,28(0,17)	0,44(0,18)	0,55(0,13)
Maior diâmetro (mm)	1,12(0,40)	1,14(0,42)	0,48(0,19)	0,35(0,09)
Menor diâmetro (mm)	0,59(0,24)	0,26(0,14)	0,22(0,06)	0,20(0,04)

## LEGENDA DAS FIGURAS

Figura 1: Imagem representativa das classificações do canal principal mais encontradas: A- tipo I, B- tipo II e C- tipo III.

Figura 2: Imagem representativa dos cortes transversais encontrados: A- circular, B- oval, C- triangular, D- peixe, E- pino de boliche, F- forma de rim e G- ampulheta.

FIGURAS

Figura 1:

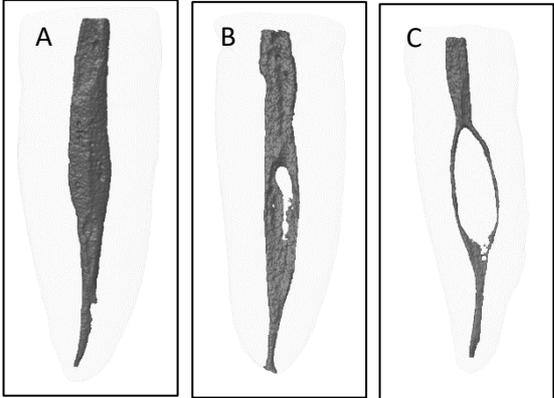
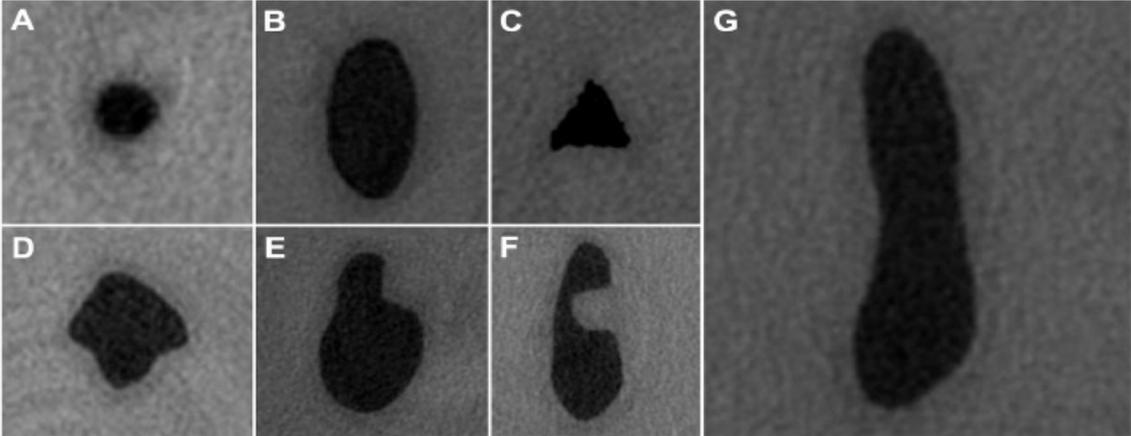


Figura 2:



## ANEXOS

### Anexo 1: Aprovação do Comitê de ÉTICA em Pesquisa



#### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

##### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Análise da morfologia interna de incisivos revelados pela microtomografia computadorizada

**Pesquisador:** Mariane Floriano Lopes Santos Lacerda

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 89403118.5.0000.5147

**Instituição Proponente:** UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA UFJF

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

##### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 2.754.921

##### Apresentação do Projeto:

Trata-se de um estudo experimental in vitro, de caráter descritivo, em que serão realizados exames de microtomografia computadorizada (micro-CT), para avaliar a morfologia interna de incisivos humanos. Apresentação do projeto está clara, detalhada de forma objetiva, descreve as bases científicas que justificam o estudo, estando de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS 466/12 de 2012, item III.

##### Objetivo da Pesquisa:

**Objetivo Primário:**

O objetivo do presente estudo será avaliar a morfologia interna dos dentes incisivos utilizando imagens de microtomografia computadorizada (micro-CT).

**Objetivo Secundário:**

- Caracterizar a anatomia bidimensional por meio dos parâmetros: perímetro, circularidade, menor e maior diâmetro anatômico do canal a 1 mm do ápice, diâmetros nos terços cervical, médio e apical;
- comprimento da raiz da junção cimento-esmalte (JCE) até o ápice e forma da embocadura dos canais, presença e localização de canais acessórios;
- forma de embocadura dos canais e seção transversal a 1mm do ápice.
- caracterizar os parâmetros tridimensionais: volume, área de superfície e structure model index

**Endereço:** JOSE LOURENCO KELMER S/N  
**Bairro:** SAO PEDRO **CEP:** 36.036-900  
**UF:** MG **Município:** JUIZ DE FORA  
**Telefone:** (32)2102-3788 **Fax:** (32)1102-3788 **E-mail:** cep.propesq@ufjf.edu.br

Continuação do Parecer: 2.754.921

(SMI).

Os Objetivos da pesquisa estão claros bem delineados, apresenta clareza e compatibilidade com a proposta, tendo adequação da metodologia aos objetivos pretendido, de acordo com as atribuições definidas na Norma Operacional CNS 001 de 2013, item 3.4.1 - 4.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Riscos e benefícios descritos em conformidade com a natureza e propósitos da pesquisa. O risco que o projeto apresenta é caracterizado como risco mínimo e benefícios esperados estão adequadamente descritos. A avaliação dos Riscos e Benefícios está de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS 466/12 de 2012, itens III; III.2 e V.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

O projeto está bem estruturado, delineado e fundamentado, sustenta os objetivos do estudo em sua metodologia de forma clara e objetiva, e se apresenta em consonância com os princípios éticos norteadores da ética na pesquisa científica envolvendo seres humanos elencados na resolução 466/12 do CNS e com a Norma Operacional N° 001/2013 CNS.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

O protocolo de pesquisa está em configuração adequada, apresenta FOLHA DE ROSTO devidamente preenchida, com o título em português, identifica o patrocinador pela pesquisa, estando de acordo com as atribuições definidas na Norma Operacional CNS 001 de 2013 item 3.3 letra a; e 3.4.1 item 16. Apresenta o TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO em linguagem clara para compreensão dos participantes, apresenta justificativa e objetivo, campo para identificação do participante, descreve de forma suficiente os procedimentos, informa que uma das vias do TCLE será entregue aos participantes, assegura a liberdade do participante recusar ou retirar o consentimento sem penalidades, garante sigilo e anonimato, explicita riscos e desconfortos esperados, indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa, contato do pesquisador e do CEP e informa que os dados da pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador pelo período de cinco anos, de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS 466 de 2012, itens: IV letra b; IV.3 letras a, b, d, e, f, g e h; IV. 5 letra d e XI.2 letra f. O Pesquisador apresenta titulação e experiência compatível com o projeto de pesquisa, estando de acordo com as atribuições definidas no Manual Operacional para CPEs. Apresenta DECLARAÇÃO de infraestrutura e de concordância com a realização da pesquisa de acordo com as atribuições definidas na Norma Operacional CNS 001 de 2013 item 3.3 letra h.

**Endereço:** JOSE LOURENCO KELMER S/N  
**Bairro:** SAO PEDRO **CEP:** 36.036-900  
**UF:** MG **Município:** JUIZ DE FORA  
**Telefone:** (32)2102-3788 **Fax:** (32)1102-3788 **E-mail:** cep.propesq@ufjf.edu.br

Continuação do Parecer: 2.754.921

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Diante do exposto, o projeto está aprovado, pois está de acordo com os princípios éticos norteadores da ética em pesquisa estabelecido na Res. 466/12 CNS e com a Norma Operacional Nº 001/2013 CNS. Data prevista para o término da pesquisa: agosto de 2018.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Diante do exposto, o Comitê de Ética em Pesquisa CEP/UFJF, de acordo com as atribuições definidas na Res. CNS 466/12 e com a Norma Operacional Nº001/2013 CNS, manifesta-se pela APROVAÇÃO do protocolo de pesquisa proposto. Vale lembrar ao pesquisador responsável pelo projeto, o compromisso de envio ao CEP de relatórios parciais e/ou total de sua pesquisa informando o andamento da mesma, comunicando também eventos adversos e eventuais modificações no protocolo.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1111726.pdf	03/07/2018 15:23:40		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projetoLorenaplataforma.doc	03/07/2018 15:23:20	Mariane Floriano Lopes Santos Lacerda	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Infraestruturalorenaricardo.pdf	26/04/2018 08:44:22	Mariane Floriano Lopes Santos Lacerda	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	infraestruturaujfj.pdf	24/04/2018 21:24:41	Mariane Floriano Lopes Santos Lacerda	Aceito
Folha de Rosto	Mariane.pdf	23/04/2018 22:14:30	Mariane Floriano Lopes Santos Lacerda	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLElorena.doc	10/04/2018 23:06:03	Mariane Floriano Lopes Santos Lacerda	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

**Endereço:** JOSE LOURENCO KELMER S/N  
**Bairro:** SAO PEDRO **CEP:** 36.036-900  
**UF:** MG **Município:** JUIZ DE FORA  
**Telefone:** (32)2102-3788 **Fax:** (32)1102-3788 **E-mail:** cep.propesq@ufjf.edu.br

Continuação do Parecer: 2.754.921

Não

JUIZ DE FORA, 04 de Julho de 2018

---

**Assinado por:**  
**Patrícia Aparecida Fontes Vieira**  
**(Coordenador)**

**Endereço:** JOSE LOURENCO KELMER S/N  
**Bairro:** SAO PEDRO **CEP:** 36.036-900  
**UF:** MG **Município:** JUIZ DE FORA  
**Telefone:** (32)2102-3788 **Fax:** (32)1102-3788 **E-mail:** cep.propesq@ufjf.edu.br

## Anexo 2: Normas para publicação da Revista Brazilian Dental Journal

O Brazilian Dental Journal é um periódico científico revisado por pares (sistema duplo-cego) que publica Documentos Originais Completos, Comunicações Curtas, Relatórios de Casos e Críticas Convidadas, tratando os diversos campos da Odontologia ou áreas relacionadas, com acesso aberto. Serão considerados para publicação apenas artigos originais. Na submissão de um manuscrito, os autores devem informar em carta de encaminhamento que o material não foi publicado anteriormente e não está sendo considerado para publicação em outro periódico, quer seja no formato impresso ou eletrônico.

ENDEREÇO ELETRÔNICO PARA SUBMISSÃO:  
<http://mc04.manuscriptcentral.com/bdj-scielo>

SERÃO CONSIDERADOS APENAS TRABALHOS REDIGIDOS EM INGLÊS. Autores cuja língua nativa não seja o Inglês, devem ter seus manuscritos revisados por profissionais proficientes na Língua Inglesa. **Os trabalhos aceitos para publicação serão submetidos à Revisão Técnica, que compreende revisão lingüística, revisão das normas técnicas e adequação ao padrão de publicação do periódico. O custo da Revisão Técnica será repassado aos autores. A submissão de um manuscrito ao BDJ implica na aceitação prévia desta condição.** A decisão de aceitação para publicação é de responsabilidade dos Editores e baseia-se nas recomendações do corpo editorial e/ou revisores "ad hoc". Os manuscritos que não forem considerados aptos para publicação receberão um e-mail justificando a decisão. Os conceitos emitidos nos trabalhos publicados no BDJ são de responsabilidade exclusiva dos autores, não refletindo obrigatoriamente a opinião do corpo editorial.

Todos os manuscritos serão submetidos a revisão por pares. Autores e revisores serão mantidos anônimos durante o processo de revisão. Os artigos aceitos para a publicação se tornam propriedade da revista.

Brazilian Dental Journal é um jornal de acesso aberto, o que significa que todos os artigos publicados estão disponíveis gratuitamente na Internet imediatamente após a publicação.

O Brazilian Dental Journal manterá os direitos autorais e editoriais de todos os artigos publicados, incluindo traduções. Os usuários podem usar, reutilizar e construir sobre o material publicado na revista, mas apenas para fins não comerciais e desde que a fonte seja claramente e adequadamente mencionada.

A Revista adota sistema para identificação de plágio (AntiPlagiarist - ACNP Software).

O Brazilian Dental Journal está indexado na base de dados DOAJ para acesso público.

### Forma e preparação de manuscritos

#### **AS NORMAS DESCRITAS A SEGUIR DEVERÃO SER CRITERIOSAMENTE SEGUIDAS.**

##### **GERAL**

- Submeter o manuscrito em Word e em PDF, composto pela página de rosto, texto, tabelas, legendas das figuras e figuras (fotografias, micrografias, desenhos esquemáticos, gráficos e imagens geradas em computador, etc).
- O manuscrito deve ser digitado usando fonte Times New Roman 12, espaço entrelinhas de 1,5 e margens de 2,5 cm em todos os lados. **NÃO UTILIZAR** negrito, marcas d'água ou outros recursos para tornar o texto visualmente atrativo.
- As páginas devem ser numeradas seqüencialmente, começando no *Summary*.
- Trabalhos completos devem estar divididos seqüencialmente conforme os itens abaixo:
  1. Página de Rosto
  2. Summary e Key Words
  3. Introdução, Material e Métodos, Resultados e Discussão

4. Resumo em Português (obrigatório apenas para os autores nacionais)
5. Agradecimentos (se houver)
6. Referências
7. Tabelas
8. Legendas das figuras
9. Figuras

- Todos os títulos dos capítulos (Introdução, Material e Métodos, etc) em letras maiúsculas e sem negrito.
- Resultados e Discussão **NÃO** podem ser apresentados conjuntamente.
- Comunicações rápidas e relatos de casos devem ser divididos em itens apropriados.
- Produtos, equipamentos e materiais: na primeira citação mencionar o nome do fabricante e o local de fabricação completo (cidade, estado e país). Nas demais citações, incluir apenas o nome do fabricante.
- Todas as abreviações devem ter sua descrição por extenso, entre parênteses, na primeira vez em que são mencionadas.

#### **PÁGINA DE ROSTO**

- A primeira página deve conter: título do trabalho, título resumido (*short title*) com no máximo 40 caracteres, nome dos autores (máximo 6), Departamento, Faculdade e/ou Universidade/Instituição a que pertencem (incluindo cidade, estado e país). **NÃO INCLUIR** titulação (DDS, MSc, PhD etc) e/ou cargos dos autores (Professor, Aluno de Pós-Graduação, etc).
- Incluir o nome e endereço **completo** do autor para correspondência (**informar e-mail, telefone e fax**).
- A página de rosto deve ser incluída em arquivo separado do manuscrito.

#### **MANUSCRITO**

- **O manuscrito deve conter:**  
A primeira página do manuscrito deve conter: título do trabalho, título resumido (*short title*) com no máximo 40 caracteres, sem o nome dos autores.

#### **SUMMARY**

- A segunda página deve conter o *Summary* (resumo em Inglês; máximo 250 palavras), em redação contínua, descrevendo o objetivo, material e métodos, resultados e conclusões. Não dividir em tópicos e não citar referências.
- Abaixo do *Summary* deve ser incluída uma lista de Key Words (5 no máximo), em letras minúsculas, separadas por vírgulas.

#### **INTRODUÇÃO**

- Breve descrição dos objetivos do estudo, apresentando somente as referências pertinentes. Não deve ser feita uma extensa revisão da literatura existente. As hipóteses do trabalho devem ser claramente apresentadas.

#### **MATERIAL E MÉTODOS**

- A metodologia, bem como os materiais, técnicas e equipamentos utilizados devem ser apresentados de forma detalhada. **Indicar os testes estatísticos utilizados neste capítulo.**

## RESULTADOS

- Apresentar os resultados em uma seqüência lógica no texto, tabelas e figuras, enfatizando as informações importantes.
- Os dados das tabelas e figuras não devem ser repetidos no texto.
- Tabelas e figuras devem trazer informações distintas ou complementares entre si.
- Os dados estatísticos devem ser descritos neste capítulo.

## DISCUSSÃO

- Resumir os fatos encontrados sem repetir em detalhes os dados fornecidos nos Resultados.
- Comparar as observações do trabalho com as de outros estudos relevantes, indicando as implicações dos achados e suas limitações. Citar outros estudos pertinentes.
- Apresentar as conclusões no final deste capítulo. Preferencialmente, as conclusões devem ser dispostas de forma corrida, isto é, evitar citá-las em tópicos.

## RESUMO (em Português) - Somente para autores nacionais

O resumo em Português deve ser **IDÊNTICO** ao resumo em Inglês (Summary). OBS: **NÃO COLOCAR** título e palavras-chave em Português.

## AGRADECIMENTOS

O Apoio financeiro de agências governamentais deve ser mencionado. Agradecimentos a auxílio técnico e assistência de colaboradores podem ser feitos neste capítulo.

## REFERÊNCIAS

- As referências devem ser apresentadas de acordo com o estilo do **Brazilian Dental Journal**. É recomendado aos autores consultar números recentes do BDJ para se familiarizar com a forma de citação das referências.
- As referências devem ser numeradas por ordem de aparecimento no texto e citadas entre parênteses, sem espaço entre os números: (1), (3,5,8), (10-15). **NÃO USAR SOBRESCRITO**.
- Para artigos com dois autores deve-se citar os dois nomes sempre que o artigo for referido. Ex: "According to Santos **and** Silva (1)...". Para artigos com três ou mais autores, citar apenas o primeiro autor, seguido de "et al.". Ex: "Pécora et al. (2) reported that..."
- Na lista de referências, os nomes de TODOS OS AUTORES de cada artigo devem ser relacionados. Para trabalhos com 7 ou mais autores, os 6 primeiros autores devem ser listados seguido de "et al."
- A lista de referências deve ser digitada no final do manuscrito, em seqüência numérica. Citar **NO MÁXIMO** 25 referências.
- A citação de abstracts e livros, bem como de artigos publicados em revistas não indexadas deve ser evitada, a menos que seja absolutamente necessário. **Não citar referências em Português**.
- Os títulos dos periódicos devem estar abreviados de acordo com o Dental Index. O estilo e pontuação das referências devem seguir o formato indicado abaixo:

### *Periódico*

1. Lea SC, Landini G, Walmsley AD. A novel method for the evaluation of powered toothbrush oscillation characteristics. Am J Dent 2004;17:307-309.

### *Livro*

2. Shafer WG, Hine MK, Levy BM. A textbook of oral pathology. 4th ed. Philadelphia: WB Saunders; 1983.

#### *Capítulo de Livro*

3. Walton RE, Rotstein I. Bleaching discolored teeth: internal and external. In: Principles and Practice of Endodontics. Walton RE (Editor). 2nd ed. Philadelphia: WB Saunders; 1996. p 385-400.

#### **TABELAS**

- As tabelas com seus respectivos títulos devem ser inseridas após o texto, numeradas com algarismos arábicos; **NÃO UTILIZAR** linhas verticais, negrito e letras maiúsculas (exceto as iniciais).
- O título de cada tabela deve ser colocado na parte superior.
- Cada tabela deve conter toda a informação necessária, de modo a ser compreendida independentemente do texto.

#### **FIGURAS**

- **NÃO SERÃO ACEITAS FIGURAS INSERIDAS EM ARQUIVOS ORIGINADOS EM EDITORES DE TEXTO COMO O WORD E NEM FIGURAS EM POWER POINT;**
- Os arquivos digitais das imagens devem ser gerados em Photoshop, Corel ou outro software similar, com extensão TIFF e resolução mínima de 300 dpi. Apenas figuras em PRETO E BRANCO são publicadas. Salvar as figuras no CD-ROM.
- Letras e marcas de identificação devem ser claras e definidas. Áreas críticas de radiografias e fotomicrografias devem estar isoladas e/ou demarcadas.
- Partes separadas de uma mesma figura devem ser legendadas com letras maiúsculas (A, B, C, etc). Figuras simples e pranchas de figuras devem ter largura mínima de 8 cm e 16 cm, respectivamente.
- As legendas das figuras devem ser numeradas com algarismos arábicos e apresentadas em uma página separada, após a lista de referências (ou após as tabelas, quando houver).

#### **Envio de manuscritos**

##### **CHECAR OS ITENS ABAIXO ANTES DE ENVIAR O MANUSCRITO À REVISTA**

1. Carta de submissão.
  2. Página de rosto.
  3. Manuscrito (incluindo tabelas e legendas).
  4. No manuscrito, observar:
    - identificação dos autores somente na página de rosto.
    - texto digitado em fonte Times New Roman 12, espaço entrelinhas de 1,5 e margem de 2,5 cm em todos os lados.
    - tabelas, legendas e figuras ao final do texto.
  5. Os arquivos digitais as figuras em preto e branco, salvas em TIFF, com resolução mínima de 300 dpi.
-