

**Michelly Assunção Braga**

**Morfologia prevalente em canais radiculares de dentes  
anteriores superiores nas regiões cervical e média e sua  
implicação clínica**

Brasília  
2018



**Michelly Assunção Braga**

**Morfologia prevalente em canais radiculares de dentes anteriores superiores nas regiões cervical e média e sua implicação clínica**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Odontologia da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília, como requisito parcial para a conclusão do curso de Graduação em Odontologia.

Orientador: Prof. Dr. Edson Dias Costa Junior

Brasília  
2018



À minha família, razão de tudo.



## AGRADECIMENTOS

À **Deus**, pela minha vida e por ser meu sustento em cada obstáculo.

Aos meus pais **Vilma Braga** e **Geraldo Vieira**, as duas pessoas mais maravilhosas do mundo. Pelo cuidado, dedicação, amor e por não terem medido esforços para me permitir realizar esse sonho mesmo frente à tantas dificuldades, com muita humildade. Agradeço por me mostrarem que tudo é possível quando há fé e força de vontade. Tudo é por vocês, para vocês. Eu amo muito vocês!

Aos meus irmãos **Maykon** e **Marcus Vinícius**, por torcerem e acreditarem em mim, mesmo longe.

Aos meus **familiares** e **amigos** por tanto me incentivarem.

À minha companheira **Camila**, pelo amor e por ter seguido comigo nesta caminhada.

À minha tia **Margarida, Alessandra, Dute, Maria Luíza, Júlia e Luna**, por terem me acolhido com tanto carinho em suas casas, pelos inúmeros momentos felizes que compartilhamos juntos, pelo incentivo constante, pelo apoio, por acreditarem em mim e por encherem meu coração de amor e segurança com suas companhias. Vocês são muito queridos para mim. A minha eterna gratidão à vocês.

À **Thaís** e **Luana**, pelo convívio diário, pela amizade e compreensão. Gratidão por terem cuidado de mim como se fosse minha família nos momentos difíceis. Obrigada por tudo!

Aos meus amigos **Gabriel Cavalcante** e **Carol Santana**, pela confiança, amizade e companheirismo nos momentos felizes e tristes. Pelos puxões de orelha e por tantos e tantos sorrisos compartilhados, sempre juntos. Agradeço a Deus por terem cruzado meu caminho. A amizade de vocês é muito especial. Eu amo vocês!

Ao meu orientador Prof.Dr.**Edson Dias da Costa Junior**, mais que professor e orientador, um ser humano de uma inteligência, ética e habilidade incríveis e admiráveis. Com seu exercício das palavras e sempre atencioso, me mostrou que as barreiras existem justamente para serem vencidas. Obrigada pelo incentivo, paciência e pela orientação segura, profissional e também pessoal. Obrigada por ter me mostrado que nenhum conhecimento é definitivo. Tenho orgulho em ter sido sua aluna e orientanda. Seus ensinamentos e sabedoria diante da vida e dos problemas me encorajaram a ir além. Meu respeito e gratidão. Muito obrigada!

*“Como uma estrela que é reconhecida pela sua luz, cada ser humano pode ser reconhecido por aquilo que manifesta, por aquilo que emite” (Andretta & Andretta).*

Aos **pacientes**, pela confiança e por terem contribuído significativamente com meu aprendizado e aprimoramento. Por terem se submetido aos meus cuidados na prática da Odontologia durante a atividade acadêmica. Me mostraram que ser simples é ser incrível.

À **Universidade de Brasília**, por ter me oferecido tanto. Pela assistência estudantil, pelos amigos, professores e servidores, pelo crescimento pessoal e profissional que me trouxe. Será uma instituição que levarei eternamente por onde for em meu coração.



Aos **Professores do Departamento de Odontologia**, pelos conhecimentos técnico-científicos, éticos e profissionais transmitidos que me tornaram o que sou hoje. Em especial à Profa.Dra.**Valéria Martins**, que sempre me tranquilizou, me entusiasmou, e acima de tudo, acreditou em mim. Você tem minha eterna admiração, inspiração e amizade.

*“Se enxerguei mais longe, foi por estar apoiada em ombros de gigantes.” (Isaac Newton)*

Aos **colegas** e **amigos** que fiz na Universidade, em especial aos da Turma 67 e 68.

OBRIGADA.



## EPÍGRAFE

“Quem tenta ajudar uma borboleta a sair do casulo a mata.  
Quem tenta ajudar um broto a sair da semente o destrói.  
Há certas coisas que não podem ser ajudadas.  
Tem que acontecer de dentro para fora.”

*Rubem Alves*



BRAGA, Michelly Assunção. Morfologia prevalente em canais radiculares de dentes anteriores superiores nas regiões cervical e média e sua implicação clínica. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) – Departamento de Odontologia da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília.

A morfologia dos sistemas de canais radiculares interfere diretamente no preparo cirúrgico-endodôntico. De acordo com técnicas e instrumentos utilizados, microrganismos podem permanecer no espaço endodôntico, resultando no fracasso da terapia. O objetivo deste estudo foi avaliar a anatomia de dentes anteriores superiores e correlacioná-la aos aspectos determinantes para um preparo endodôntico adequado. Foram analisados 210 incisivos centrais, 203 incisivos laterais e 204 caninos superiores de pacientes com faixa etária entre 20 a 35 anos, por meio de Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico, da plataforma de dados da Clínica de Radiologia Odontológica do Hospital Universitário de Brasília. Comprimento total do dente, coroa e raiz, diâmetro das regiões cervical e média em sentido vestibulo/palatino (V/P) e mesio/distal (M/D), e gradiente de conicidade dos canais foram mensurados. Caninos obtiveram maior comprimento total, seguidos pelos Incisivos Central e Lateral, respectivamente. Em todos os grupos, o diâmetro V/P foi maior que o diâmetro M/D nas regiões cervical e média do canal, exceto nos Incisivos Centrais. Houve prevalência de canais com formato transversal não circular em todos os grupos. Implicação clínica direta a partir dos dados levantados neste trabalho está relacionada ao preparo cirúrgico adequado do sistema de canais. Instrumentos endodônticos manuais, rotatórios e reciprocantes possuem mecanismo de ação circular, independente do gradiente de conicidade dos mesmos. Adaptá-los aos canais com secção transversal não circular exige técnica

adequada com trabalho específico do operador no sentido de movimentar o instrumento de modo a atuar em todas paredes ao longo dos canais radiculares.

## ABSTRACT

BRAGA, Michelly Assunção. Prevalence of root canal morphology of cervical and middle regions of upper anterior teeth and its clinical implications. 2018. Undergraduate Course Final Monograph (Undergraduate Course in Dentistry) – Department of Dentistry, School of Health Sciences, University of Brasília.

The morphology of root canal systems directly interferes with the surgical-endodontic preparation. Depending on the techniques and instruments used, microorganisms can remain in the endodontic space, resulting in failure of the therapy. The objective of this study was to evaluate the anatomy of upper anterior teeth and to correlate it with the determinant aspects for a adequate endodontic preparation. A total of 210 central incisors, 203 lateral incisors and 204 upper canines of patients aged between 20 and 35 years were analyzed using Cone Beam Computed Tomography, from the data platform of the Radiology Odontology Clinic of the University of Brasília. The study measured: the total length of tooth, crown and root, the diameter of the cervical and middle regions in the vestibular/palatine (V/P) and mesio/distal (M/D) directions, and gradient of canal conicity. Total length was longest in canines, followed by central and lateral incisors, respectively. In all groups, the V/P diameter was greater than the M/D diameter in the cervical regions and the middle of the canal, except in the central incisors. A prevalence of non-circular cross-sectional canals was observed in all groups. The direct clinical implication of the the data collected in this study relates to the adequate surgical preparation of the canal system. Manual, rotary and reciprocating endodontic instruments have circular action mechanism, regardless of the conicity gradient. Adapting these instruments to canals with non-circular cross-sections requires adequate technique with specific operator's work in order to allow them to act on all walls along the root canals.





## SUMÁRIO

Artigo Científico	21
Folha de Título	23
Resumo	24
Abstract	26
Introdução	27
Material e Método	29
Resultados	36
Discussão	40
Considerações finais	44
Referências	45
Anexos	48
Normas da Revista	48



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGNIFICADOS

TCFC – Tomografia computadorizada de feixe-cônico

V/P – Vestíbulo-palatino

M/D – Mésio-distal

ICS – Incisivo Central Superior

ILS – Incisivo Lateral Superior

CS – Canino Superior

CC – Comprimento da Coroa

CR – Comprimento da Raiz

DP – Desvio Padrão

DRC – Diâmetro região cervical

DRM – Diâmetro região média

mm – milímetros

µm – micrômetros



## ARTIGO CIENTÍFICO

Este trabalho de Conclusão de Curso é baseado no artigo científico:

BRAGA, Michelly Assunção; COSTA-JUNIOR, Edson Dias. Morfologia prevalente em canais radiculares de dentes anteriores superiores nas regiões cervical e média e sua implicação clínica. Apresentado sob as normas de publicação do **Dental Press Endodontics**.



## FOLHA DE TÍTULO

Morfologia prevalente em canais radiculares de dentes anteriores superiores nas regiões cervical e média e sua implicação clínica

Prevalence of root canal morphology of cervical and middle regions of upper anterior teeth and its clinical implications

Michelly Assunção Braga<sup>1</sup>

Edson Dias da Costa Junior<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Aluna de Graduação em Odontologia da Universidade de Brasília.

<sup>2</sup> Professor Adjunto no Departamento de Odontologia. Coordenador da Disciplina Estágio Supervisionado em Odontologia 1 - UnB.

Correspondência: Prof. Dr. Edson Dias Costa Junior  
Campus Universitário Darcy Ribeiro - UnB - Faculdade de Ciências da Saúde - Departamento de Odontologia - 70910-900 - Asa Norte - Brasília – DF  
E-mail: edsondias@unb.br / Telefone: (61) 3107-1909

## RESUMO

Morfologia prevalente em canais radiculares de dentes anteriores superiores nas regiões cervical e média e sua implicação clínica

### Resumo

A morfologia dos sistemas de canais radiculares interfere diretamente no preparo cirúrgico-endodôntico. De acordo com técnicas e instrumentos utilizados, microrganismos podem permanecer no espaço endodôntico, resultando no fracasso da terapia. O objetivo deste estudo foi avaliar a anatomia de dentes anteriores superiores e correlacioná-la aos aspectos determinantes para um preparo endodôntico adequado. Foram analisados 210 incisivos centrais, 203 incisivos laterais e 204 caninos superiores de pacientes com faixa etária entre 20 a 35 anos, por meio de Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico, da plataforma de dados da Clínica de Radiologia Odontológica do Hospital Universitário de Brasília. Comprimento total do dente, coroa e raiz, diâmetro das regiões cervical e média em sentido vestibulo/palatino (V/P) e mésio/distal (M/D), e gradiente de conicidade dos canais foram mensurados. Caninos obtiveram maior comprimento total, seguidos pelos incisivos central e lateral, respectivamente. Em todos os grupos, o diâmetro V/P foi maior que o diâmetro M/D nas regiões cervical e média do canal, exceto nos incisivos centrais. Houve prevalência de canais com formato transversal não circular em todos os grupos. Implicação clínica direta a partir dos dados levantados neste trabalho está relacionada ao preparo cirúrgico adequado do sistema de canais. Instrumentos endodônticos manuais, rotatórios e reciprocantes possuem mecanismo de ação circular, independente do gradiente de conicidade dos mesmos. Adaptá-



los aos canais com secção transversal não circular exige técnica adequada com trabalho específico do operador no sentido de movimentar o instrumento de modo a atuar em todas paredes ao longo dos canais radiculares.

#### Palavras-chave

Endodontia; dentes maxilares; anatomia radicular; preparo do canal radicular; Tomografia Computadorizada Cone Beam

## ABSTRACT

Prevalence of root canal morphology of cervical and middle regions of upper anterior teeth and its clinical implications

### Abstract

The morphology of root canal systems directly interferes with the surgical-endodontic preparation. Depending on the techniques and instruments used, microorganisms can remain in the endodontic space, resulting in failure of the therapy. The objective of this study was to evaluate the anatomy of upper anterior teeth and to correlate it with the determinant aspects for a adequate endodontic preparation. A total of 210 central incisors, 203 lateral incisors and 204 upper canines of patients aged between 20 and 35 years were analyzed using Cone Beam Computed Tomography, from the data platform of the Radiology Odontology Clinic of the University of Brasília. The study measured: the total length of tooth, crown and root, the diameter of the cervical and middle regions in the vestibular/palatine (V/P) and mesio/distal (M/D) directions, and gradient of canal conicity. Total length was longest in canines, followed by central and lateral incisors, respectively. In all groups, the V/P diameter was greater than the M/D diameter in the cervical regions and the middle of the canal, except in the central incisors. A prevalence of non-circular cross-sectional canals was observed in all groups. The direct clinical implication of the the data collected in this study relates to the adequate surgical preparation of the canal system. Manual, rotary and reciprocating endodontic instruments have circular action mechanism, regardless of the conicity gradient. Adapting these instruments to canals with non-circular cross-sections requires adequate technique with specific operator's work in order to allow them to act on all walls along the root canals.

### Keywords

Endodontics; maxillary teeth, root anatomy, root canal preparation; Cone-Beam Computed Tomography

## INTRODUÇÃO

Durante o preparo cirúrgico dos canais, o aspecto fundamental para o cirurgião-dentista planejar e conduzir o procedimento de forma adequada e com maior previsão de sucesso é o conhecimento da morfologia endodôntica. A Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC) é um recurso importante na Endodontia para esta análise.

Em sua característica, cada canal possui sua particularidade anatômica, com diferentes formas, comprimentos, diâmetros e conicidades. Além disso, a presença de microrganismos também pode variar em quantidade, qualidade e distribuição. Estudos comprovaram que a extensão e profundidade de contaminação nas regiões cervical e média dos canais radiculares são significativamente maiores quando comparadas à região apical<sup>1,2</sup>. Além da conformação, a limpeza e remoção do máximo de microrganismos no espaço endodôntico é nosso objetivo. Para isso, devemos remover o conteúdo séptico da luz do canal e paredes de dentina utilizando instrumentos manuais ou automatizados e uma irrigação eficiente.

Em canais radiculares com grandes dimensões morfológicas e/ou de diferentes formas, dependendo do instrumento ou técnica empregados, a qualidade de limpeza nestas áreas pode ser prejudicada, refletindo em um resultado possivelmente insatisfatório no final do tratamento endodôntico. Diante disso, para que o canal radicular seja seguramente preparado e limpo, a escolha do instrumento e a aplicação da técnica deve ser racionalizada de acordo com a morfologia radicular encontrada em cada caso.

Nos últimos anos, o desenvolvimento tecnológico de instrumentos endodônticos têm se difundido no mercado odontológico a fim de simplificar técnicas e tornar a quantidade de instrumentos cada vez menor durante o preparo. No entanto, mais importante do que protocolos simplificados, é o cirurgião-

dentista estar preparado para movimentar e direcionar o instrumento em toda seção do canal radicular, para que este possa atuar na maior amplitude possível e minimizar os locais não atingidos durante o preparo cirúrgico. Entrar e sair com um instrumento endodôntico rotacionando ou reciprocando no interior de um canal não cumprirá com este importante passo no tratamento, pois a dimensão anatômica e conformação do canal radicular pode ser maior que a do instrumento e esta é uma limitação técnica importante que deve ser lembrada.

Como reflexo da qualidade do preparo do canal radicular, microrganismos localizados em áreas intocadas pelos instrumentos e substâncias antimicrobianas são considerados potencial fonte de infecção persistente e insucesso. Estes fenômenos mostram que os microrganismos que escaparam à ação dos instrumentos e soluções irrigadoras e que permaneceram no interior dos canais, vão proliferar e por meio da percolação atingir a região perirradicular<sup>3</sup>.

Há deficiência na literatura de informações que esclarecem as dimensões morfológicas e conformações dos canais radiculares nas regiões cervical e média que possam nortear a aplicação de determinados instrumentos e técnicas que tenham efetiva ação sobre as paredes de dentina, apoio importante ao cirurgião-dentista na visão crítica e escolha da técnica e instrumentos. Na ausência de uma análise que defina qual o diâmetro real dos canais, os profissionais tomam decisões de tratamento sem quaisquer suporte e embasamento, tornando o sucesso da terapia endo-cirúrgica mais difícil de ser alcançado.

Com base nessas informações, o objetivo do presente estudo foi avaliar as dimensões V/P e M/D, forma transversal e conicidade dos canais radiculares nas regiões média e cervical de dentes anteriores superiores e correlacionar a morfologia encontrada aos aspectos determinantes de um preparo cirúrgico dos canais de maneira mais adequada.

## MATERIAL E MÉTODO

### CRITÉRIOS DE INCLUSÃO/EXCLUSÃO

Foram incluídas imagens tomográficas de dentes anteriores superiores direito e esquerdo (Incisivos centrais, Incisivos Laterais e Caninos) de pacientes com faixa etária entre 20 a 35 anos de idade com canal único e rizogênese completa. Foram excluídos dentes restaurados, com presença de lesão cariosa, calcificações, fratura coronal e/ou radicular, reabsorções internas ou externas, tratamentos endodônticos prévios ou patologias associadas.

### AMOSTRA

Para o presente estudo, foram selecionados arquivos de exames tomográficos de 123 pacientes (81 do sexo feminino e 42 do sexo masculino) da plataforma de dados da Clínica de Radiologia Odontológica do Hospital Universitário de Brasília (HUB).

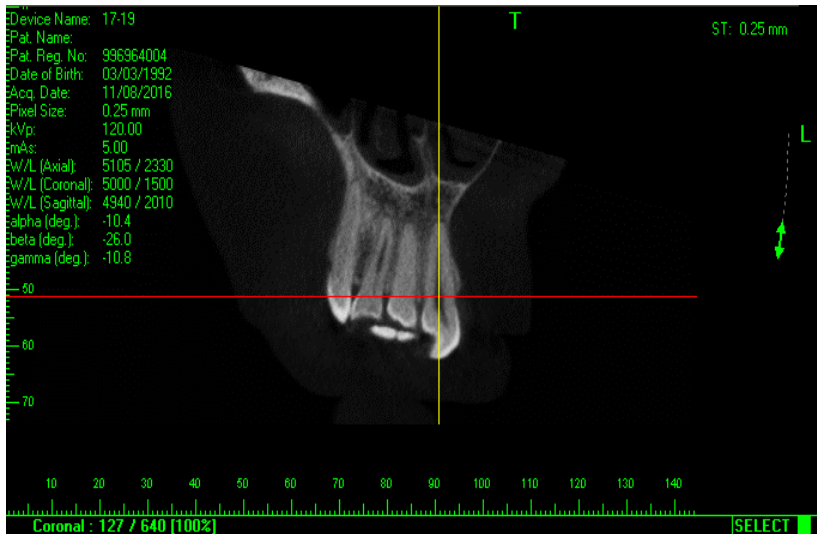
A amostra compreendeu, ao total, 617 dentes anteriores superiores, assim distribuídos:

- 210 incisivos centrais
- 203 incisivos laterais
- 204 caninos

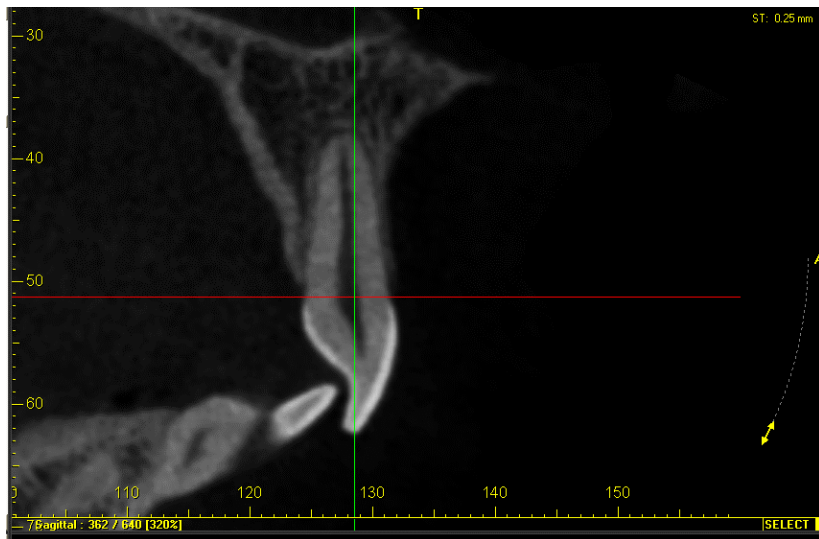
### TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO (TCFC)

A aquisição das imagens foi feita a partir do programa de Tomografia Computadorizada i-CAT NG (Imaging Sciences International, Inc, Hatfield, PA; 120 kVp, 3-8 mA). Os dentes foram avaliados individualmente em um plano paralelo ao longo eixo nos cortes Coronal, Sagital e Axial (Figuras 1, 2 e 3), com o

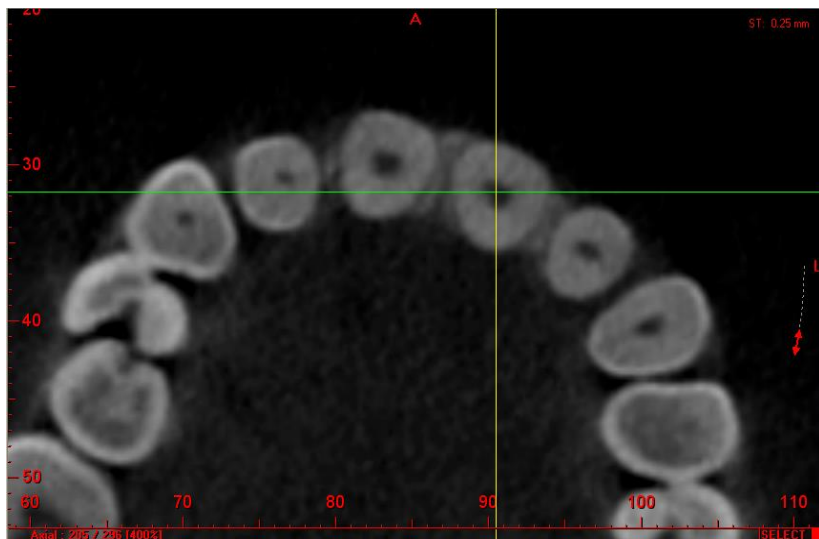
seguinte protocolo: 0,2 e 0,25 mm de tamanho de voxel, campo de visão (FOV) personalizado, 26,9 s. As imagens foram analisadas utilizando o software Xoran® fornecido pelo dispositivo TCFC.



**Fig.1** – *Corte Coronal. Dente 21.*



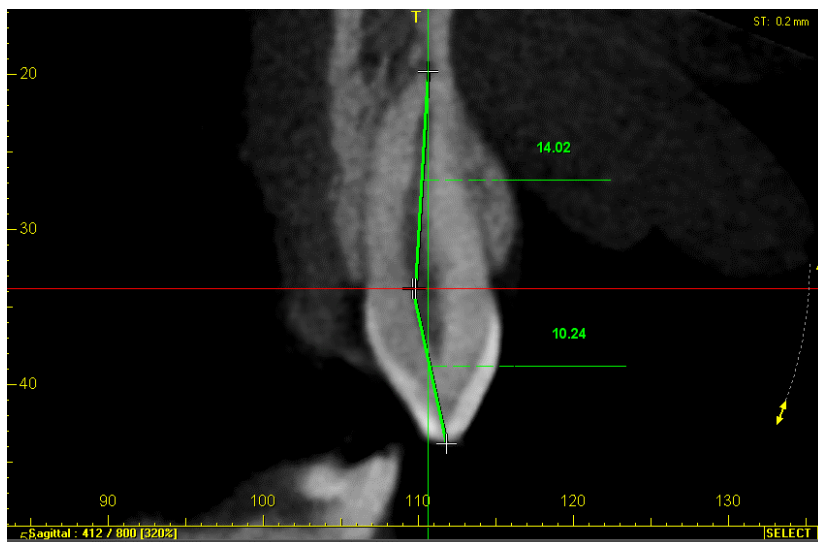
**Fig.2** – Corte Sagital. Dente 21.



**Fig.3** – Corte Axial. Dente 21.

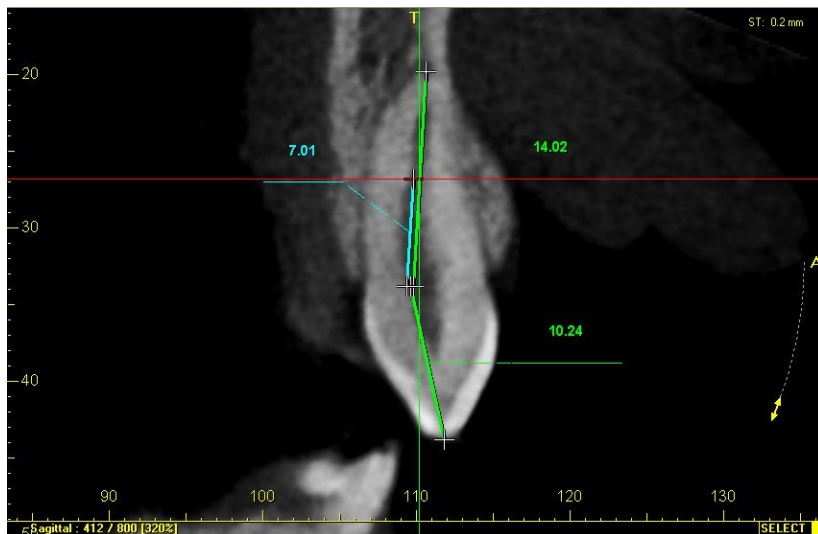
## MENSURAÇÕES

Para mensuração das imagens, o ponto de partida para as medidas da região radicular cervical foi estabelecido na entrada do canal/limite amelocementário (Figura 4 - linha vermelha horizontal) e da região média em CR/2 (Figura 5 - linha vermelha horizontal).



**Fig.4 – Corte Sagital.** Região cervical da raiz – Dente 23.

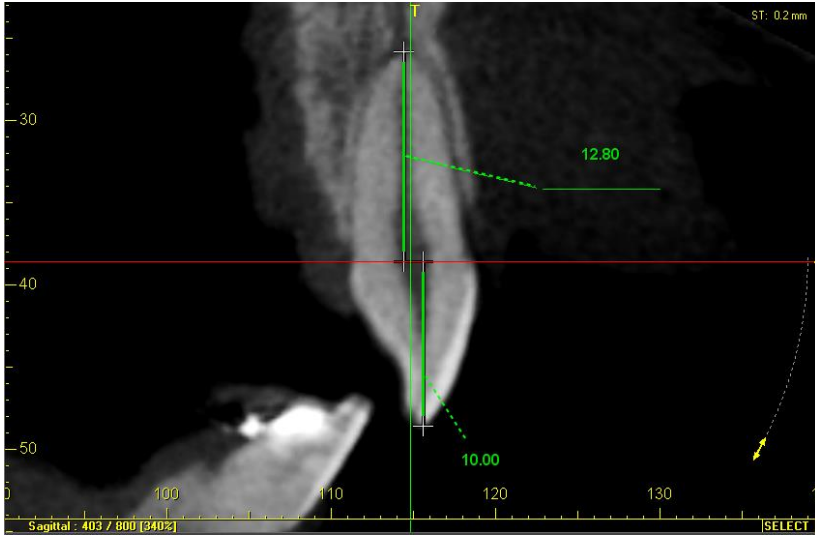




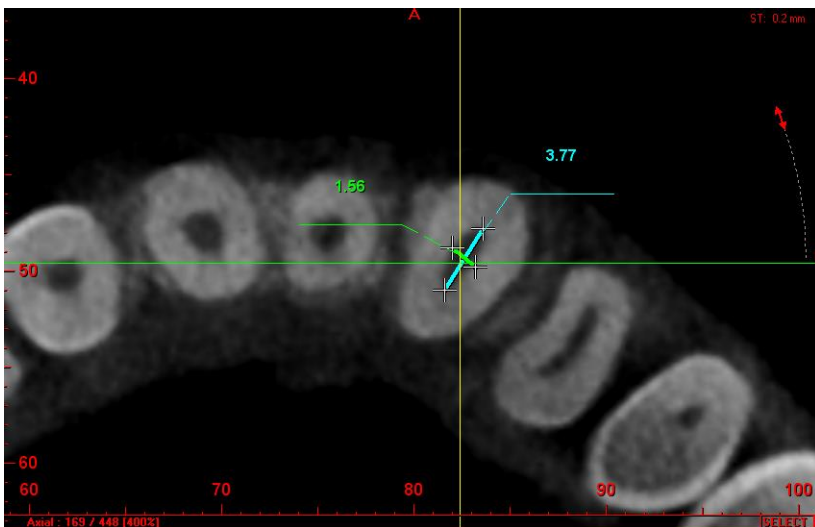
**Fig.5 – Corte Sagital.** Região média da raiz (CR/2) – Dente 23.

Assim, os seguintes parâmetros foram mensurados:

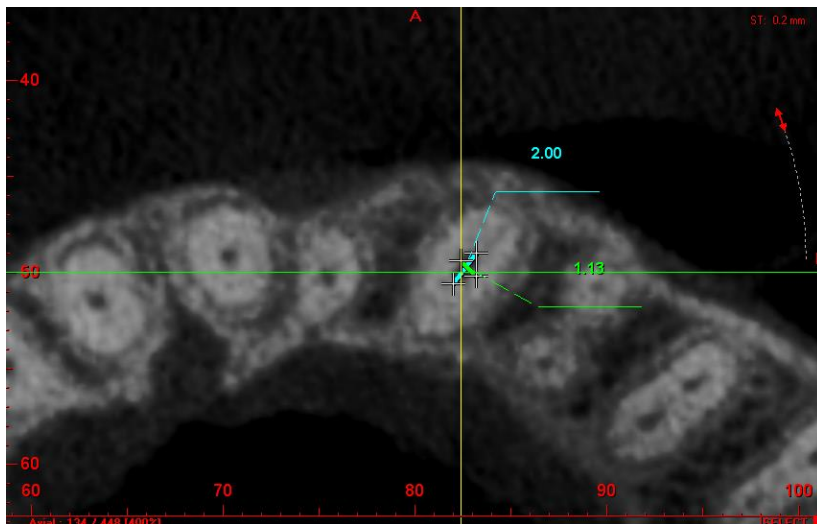
- Comprimento da coroa (CC) e comprimento da raiz (CR) (Figura 6)
- Diâmetro da região cervical no sentido vestibulo/palatino e méso/distal (Figura 7)
- Diâmetro da região média no sentido vestibulo/palatino e méso/distal (Figura 8)



**Fig.6** – Mensuração da coroa e raiz - Dente 21.



**Fig.7** – Corte Axial. Mensuração do diâmetro da região cervical no sentido vestibulo/palatino (azul) e mésio/distal (verde) – Dente 23.



**Fig.8** – *Corte Axial*. Mensuração do diâmetro da região média no sentido vestibulo/palatino (azul) e méσιο/distal (verde) – Dente 23.

Após a mensuração, os resultados foram preenchidos de forma descritiva em uma Tabela no programa Microsoft Word Excel 2010®. Os dentes da arcada direita e esquerda foram conjugados e divididos em diferentes planilhas de acordo com seus respectivos grupos dentários: Incisivos Centrais (11 e 21), Incisivos Laterais (12 e 22) e Caninos (13 e 23).

Após os dados tabulados nas respectivas planilhas, foram calculados:

- Comprimento total do dente:  
(comprimento da coroa + comprimento da raiz)
- Gradiente de conicidade no sentido vestibulo-palatino [VP] e méσιο-distal [MD] (taper), no segmento CR/2 até a entrada do canal.

O gradiente de conicidade dos canais foi estabelecido pelo cálculo:

$$\frac{\text{DRC} - \text{DRM}}{\text{CR}/2}$$

DRC = Diâmetro região cervical [entrada do canal / limite amelocementário]

DRM = Diâmetro do canal na região média [metade do comprimento da raiz]

CR = Comprimento da raiz

O formato transversal dos canais foi determinado baseado na seguinte classificação de acordo com os diâmetros:

- *Não Circular*: Quando o diâmetro no sentido vestibulo/palatino foi maior que o mesio/distal ou vice-versa.
- *Circular*: Quando as medidas se coincidiram.

Os dados foram submetidos à análise estatística descritiva para calcular as médias e os respectivos desvios padrão.

## RESULTADOS

Os resultados são expressos nas Tabelas I, II, III e Gráfico I.

A Tabela I apresenta amostra (N), média, desvio padrão, comprimentos máximo e mínimo da coroa, raiz e comprimento total dos grupos de dentes avaliados. Dos valores encontrados, verifica-se que o grupo dos caninos obteve maior comprimento total, seguido do incisivo central e incisivo lateral, respectivamente. A maior média da raiz dentária entre os grupos também foi a do canino e a maior coroa do incisivo central.

As médias dos diâmetros, menor e maior valores encontrados e desvio padrão dos canais no sentido V/P e M/D nas regiões cervical e média de todos os grupos de dentes são mostrados na Tabela II.

**Tabela I.** Tamanho da amostra [N], média, desvio padrão, comprimentos máximo e mínimo relativo às coroas e comprimentos totais dos dentes estudados.

<b>Incisivo Central [N=210]</b>	<b>Coroa</b>	<b>Raiz</b>	<b>Compr. Total</b>
<b>Média</b>	11,16	12,63	20,31
<b>Desvio Padrão</b>	0,8747	1,7847	8,6348
<b>Compr. Máximo</b>	13,58	18,6	30,2
<b>Compr. mínimo</b>	8,06	7,52	17,07
<b>Incisivo Lateral [N=203]</b>	<b>Coroa</b>	<b>Raiz</b>	<b>Compr. Total</b>
<b>Média</b>	9,67	12,76	18,52
<b>Desvio Padrão</b>	0,8539	1,7115	8,7296
<b>Compr. Máximo</b>	11,89	17,71	28,6
<b>Compr. Mínimo</b>	7,5	8,14	17,72
<b>Canino [N=204]</b>	<b>Coroa</b>	<b>Raiz</b>	<b>Compr. Total</b>
<b>Média</b>	9,61	16,41	21,58
<b>Desvio Padrão</b>	0,9305	2,2619	10,0771
<b>Compr. Máximo</b>	12,43	24,8	34,31
<b>Compr. Mínimo</b>	7,27	8,92	19,63

**Tabela II.** Média e desvio padrão dos diâmetros de todos os grupos dentários em sentido vestibulo/palatino [V/P] e méσιο/distal [M/D] nas regiões cervical e média dos canais radiculares (mm).

		<i><u>Cervical</u></i>		<i><u>Média</u></i>	
<b>DENTE</b>	<b>V/P</b>	<b>M/D</b>	<b>V/P</b>	<b>M/D</b>	
<b>ICS</b>	1.82 (0.91-2.81)	1.90 (0.9-3.1)	1.17 (0.35-2.02)	0.98 (0.25-1.74)	
<b>(DP)</b>	0,3258	0,4052	0,2675	0,2843	
<b>ILS</b>	1.81 (1.06-3.01)	1.42 (0.71-2.3)	1.13 (0.56-2.06)	0.81 (0.34-1.41)	
<b>(DP)</b>	0,3422	0,3130	0,2820	0,2270	
<b>CS</b>	2.49 (1.41-3.85)	1.47 (0.85-3.01)	1.44 (0.45-2.45)	1 (0.39-1.56)	
<b>(DP)</b>	0,4869	0,2804	0,3410	0,2347	

Em geral, para todos os grupos de dentes, a média do diâmetro V/P foi maior que o diâmetro M/D nas regiões cervical e média do canal, com exceção dos incisivos centrais, que apresentaram na região cervical maior diâmetro no sentido M/D e logo em seguida, na região média, essa relação se inverteu e o maior diâmetro foi no sentido V/P. O canino teve maior diâmetro em todas as regiões do canal radicular em relação aos outros grupos, revelando a amplitude que estes canais podem apresentar (Tabela II).

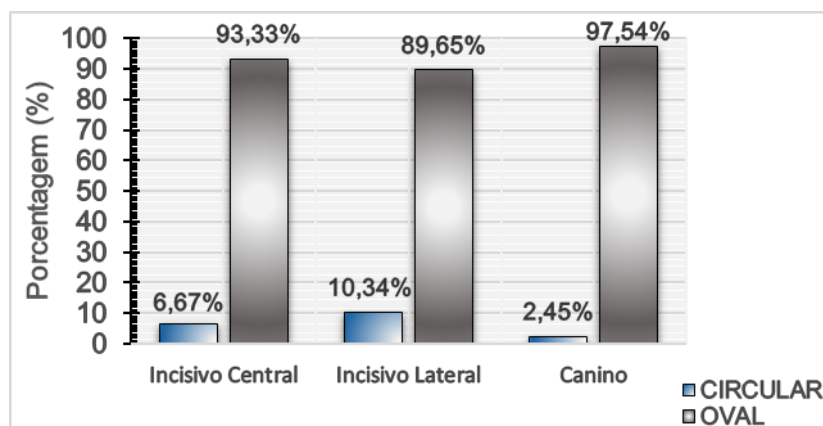
Os valores das conicidades dos canais radiculares (tapers) são apresentados na Tabela III. Em relação às duas orientações (V/P e M/D), caninos apresentaram maior conicidade no sentido V/P (0,13 mm/mm) e incisivos laterais (0,10 mm/mm), enquanto que no incisivo central a maior conicidade foi no sentido M/D (0,14 mm/mm).

**Tabela III.** Média do gradiente de conicidade dos canais radiculares (mm/mm).

DENTE	CONICIDADE V/P	CONICIDADE M/D
<b>Incisivo Central</b>	0,10	0,14
<b>Incisivo Lateral</b>	0,10	0,09
<b>Canino</b>	0,13	0,05

O gráfico I representa a prevalência de canais não circulares e circulares. Dos 617 canais avaliados, em todos os grupos dentários houve maior ocorrência (%) de canais de formato transversal não circular. O canino apresentou 97,54%, incisivo central 93,33% e incisivo lateral 89,65%, respectivamente.

**Gráfico I.** Prevalência de canais não circulares e circulares dos diferentes grupos dentários (%).



## DISCUSSÃO

A compreensão dos padrões anatômicos do sistema de canais radiculares contribuem significativamente para o trabalho do cirurgião-dentista, reduzindo barreiras que dificultam ou impedem a ação cirúrgica adequada dos instrumentos nos canais radiculares.

Este estudo investigou a morfologia prevalente e dimensões V/P e M/D dos canais radiculares de dentes anteriores superiores por meio de TCFC nas cervical e média. A TCFC é uma ferramenta importante e eficaz para avaliar a morfologia do canal radicular e fornecer informações importantes para otimizar a realização do tratamento endodôntico de forma mais segura e com menor risco. Alguns estudos utilizaram deste dispositivo com este objetivo<sup>4,5</sup>. Utilizá-la previamente ao tratamento têm implicações clínicas consideráveis para a conformação e limpeza dos canais, uma vez que em radiografias convencionais apenas a dimensão méso-distal e o comprimento são evidentes para avaliação da morfologia endodôntica, ainda com ressalvas.

Trabalhos anteriores relataram a forma e dimensões M/D e V/P na região apical de canais radiculares<sup>6,7,8,9</sup>. No entanto, os registros das dimensões M/D e V/P das regiões cervical e média de canais de dentes anteriores superiores não foram encontrados até o momento na literatura. Deste modo, torna-se oportuno mensurá-los a partir de imagens tridimensionais. Tal avaliação contribui para melhores resultados na terapia endodôntica a partir do conhecimento anatômico destes grupos.

Além da escassez de informações na literatura, a decisão de estudar as regiões cervical e média dos canais radiculares anteriores superiores foi fundamentada a partir dos resultados de um estudo desenvolvido “*in vitro*” por LOVE (1996)<sup>1</sup>, que analisou a distribuição bacteriana nos túbulos das regiões cervical, média e apical da dentina radicular em dentes humanos recém extraídos. Os resultados demonstraram que há uma variação na extensão de invasão bacteriana nas diferentes porções, 200µm



na região média e cervical e apenas 60µm no terço apical<sup>1</sup>. Esse padrão sugere que, além de um conhecimento mais detalhado destas regiões, há a necessidade de uma técnica de instrumentação mais ampla no sentido coronal para remover a quantidade necessária de microrganismos nestas áreas.

Em outros estudos, a penetração bacteriana nos túbulos dentinários foi até 300 µm de profundidade<sup>10</sup> e mesmo após a instrumentação do canal radicular, alguns outros autores demonstraram encontrar bactérias com 250 µm de profundidade<sup>11</sup>. O preparo dos canais radiculares deve-se à ação física dos instrumentos endodônticos sobre suas paredes, e os efeitos dessa ação variam ao longo do canal em função de suas características anatômicas, dos instrumentos utilizados e das técnicas empregadas<sup>12</sup>, revelando a importância que possuem para o sucesso do tratamento. A presença e persistência bacteriana no interior do canal radicular fazem da Endodontia uma área de busca constante de medidas para tentar erradicar completamente a infecção e conteúdo do espaço endodôntico e, apesar das novas tecnologias desenvolvidas, atingir um tratamento endodôntico com elevado padrão de qualidade ainda parece ser um desafio.

É importante lembrar que a forma e o diâmetro dos canais radiculares são influenciados pela idade. Desta maneira, em nosso estudo, a seleção foi criteriosa em avaliar apenas imagens de pacientes com idade média entre 20 a 35 anos, para haver pouca ou nenhuma influência nas mensurações e resultados.

Os valores médios obtidos da altura da coroa, raiz e comprimento total para os grupos de dentes (Tabela I), de um modo geral, são próximos aos relatados por diferentes autores<sup>13, 14,15,16</sup>. O Canino e Incisivo Lateral foram os que mais apresentaram discrepâncias.

O maior diâmetro M/D na região cervical e maior diâmetro V/P na região média dos Incisivos Centrais expressos na Tabela II foi similar ao relato de outro estudo<sup>9</sup>. Semelhante ao que

encontramos no grupo dos Incisivos Centrais, em diferentes níveis da raiz de um mesmo dente, os canais podem apresentar formas distintas em sua secção transversal<sup>12</sup>. Isso expressa um alerta ao profissional em realizar uma adequação na técnica do preparo cirúrgico que seja eficaz tanto para a limpeza das paredes do canal quanto para a preservação da estrutura dentinária remanescente, importantíssima para resistência do elemento dentário.

O formato transversal do canal radicular também é um desafio para o profissional. Vários estudos apontam a dificuldade de instrumentar canais não circulares<sup>17,18,19,20,21,22</sup>. Algumas regiões nestes canais não podem ser incluídas em uma preparação redonda criada pela rotação e forma dos instrumentos devido à incompatibilidade do instrumento com a anatomia do canal, e, portanto, elas permanecem intocadas ou insuficientemente preparadas. Essas irregularidades e áreas intocadas podem contribuir significativamente para que eventualmente ocorra o fracasso do tratamento endodôntico.

Autores demonstraram que muitas vezes os canais não são limpos de forma satisfatória. Eles atribuíram essa instrumentação inadequada ao fato de que o diâmetro do canal radicular é maior do que o calibre do instrumento usado em cada caso particular<sup>23</sup>. Sugere-se, então, além de uma irrigação eficiente, a necessidade de preconizar uma técnica que preserve a conformação anatômica do canal e que exige a movimentação translacional do instrumento em direção aos nichos que estão além do diâmetro do instrumento em determinados comprimentos e regiões do canal ou o uso de instrumentos de maior calibre que possam ter efetiva ação, sem o desgaste excessivo das paredes dentinárias. WU et al. (2000)<sup>6</sup>, estudando morfologia dos canais na região apical, referenciaram como canal não circular somente quando o maior diâmetro era pelo menos 2 vezes o menor diâmetro. No entanto, em nosso trabalho, definimos como canal não circular quando o diâmetro no sentido V/P era maior que o M/D ou vice-

versa, ou seja, quando observamos diâmetros diferentes entre os eixos de medidas V/P e M/D, semelhante à metodologia de outros autores<sup>7</sup>. Encontramos maior porcentagem de canais não circulares em todos os grupos dentários avaliados (Gráfico I). O canino apresentou prevalência de 97,54%, o Incisivo Central 93,33% e por fim, o Incisivo Lateral 89,65%. Dessa forma, maior atenção deve ser dada ao preparo cirúrgico do sistema de canais amplos nos dentes analisados nesta pesquisa.

Na Tabela III apresentamos as conicidades dos canais encontradas no nosso estudo. Apesar do avanço do desenvolvimento tecnológico na área da Endodontia, muitos instrumentos endodônticos não possuem este gradiente de conicidade suficiente para atingir as paredes dentinárias nas regiões cervical e média. Dependendo da escolha do instrumento, considerando seu menor diâmetro na ponta (D-zero) e sua conicidade aumentada a cada mm, a dimensão final do instrumento nas regiões cervical e média com o instrumento posicionado no comprimento de trabalho do canal radicular pode ser menor que o diâmetro do canal nestas áreas. Como neste estudo as medidas obtidas foram de dados anatômicos, não podemos chegar a nenhuma conclusão quanto à qualidade do preparo cirúrgico com diferentes instrumentos e calibres, pois o ensaio clínico não foi o propósito da pesquisa. Entretanto, como as conicidades encontradas nos canais foram amplas e divergentes quanto aos calibres dos instrumentos encontrados atualmente, ressalta-se a necessidade de se trabalhar uma técnica de forma que o instrumento tenha dinâmica translacional no interior do canal e a seleção de instrumentos de maior calibre que possam ser capazes de atuar em toda sua extensão de forma adequada. Várias são as razões para que algumas áreas ao longo dos canais radiculares permaneçam despreparadas e algumas estratégias podem ser interessantes para contornar a situação<sup>24</sup>. Diante disso, este estudo buscou elucidar de maneira objetiva a forma transversal, conicidade e os diâmetros V/P e

M/D dos canais radiculares anteriores superiores nas regiões cervical e média e a partir dos resultados, chamar atenção na escolha de um instrumento e técnica que sejam eficazes para um tratamento endodôntico com maior segurança e melhores resultados clínicos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pouca atenção tem sido dada às regiões cervical e média dos canais radiculares. O uso da Tomografia Computadorizada pré-tratamento para avaliar as características do canal radicular a ser trabalhado pode favorecer os resultados clínicos da terapia endodôntica, uma vez que guiará o profissional na escolha da melhor técnica e instrumento endodôntico para um trabalho de melhor padrão de qualidade, principalmente em canais com maiores dimensões e formatos não circulares. Dessa forma, conclui-se a partir deste estudo, que os dentes devem ser avaliados e tratados individualmente. De acordo com a morfologia do canal radicular, diferentes técnicas e instrumentos são necessários. Mais pesquisas devem ser realizadas a respeito das regiões cervical e média, bem como ensaios clínicos com diferentes instrumentos e técnicas para avaliar a qualidade de preparo nestas regiões destes canais.

## REFERÊNCIAS

1. Love RM. Regional variation in root dentinal tubule infection by *Streptococcus gordonii*. *J Endod.* 1996 Jun;22(6):290-3.
2. Kwang S, Abbott P. The presence and distribution of bacteria in dentinal tubules of root filled teeth. *Int Endod J.* 2014 June;47(6):600-10.
3. Siqueira JR, José F, Rôças IN. Clinical Implications and Microbiology of Bacterial Persistence after Treatment Procedures. *J Endod.* 2008 Nov;34(11):1291-1301.
4. Tian YY, Guo B, Zhang R, Yu X, Wang H, Hu T, et al. Root and canal morphology of maxillary first premolars in a Chinese subpopulation evaluated using cone-beam computed tomography. *Int Endod J.* 2012 Nov;45(11): 996-1003.
5. Wessel L. Estudo da anatomia dental e configuração dos canais radiculares por meio de tomografia computadorizada de feixe-cônico. [Tese]. Porto Alegre – Brasil: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2015.
6. Wu MK, R'oris A, Barkis D, Wesselink PR. Prevalence and extent of long oval canals in the apical third. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology.* 2000 Jun;89(6):739-743.
7. Gani O, Visvisian C. Apical canal diameter in the first upper molar at various ages. *J endod.* 1999 Oct;25(10):689-691.
8. Kerekes K, Tronstad L. Morphometric observations on root canals of human anterior teeth. *J Endod.* 1977 Jan;3(1): 24-29.

9. Versiani, MA, Pereira MR, Pécora JD, Sousa-Neto MD. Root Canal Anatomy of Maxillary and Mandibular Teeth. *The Root Canal Anatomy in Permanent Dentition*. Springer, Cham. 2019:181-239. [Acesso em 12 set 2018]. Disponível em: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-73444-6\\_7](https://doi.org/10.1007/978-3-319-73444-6_7).
10. Siqueira JR, José F, Rôças IN, Lopes HP. Patterns of microbial colonization in primary root canal infections. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*. 2002 Feb;93(2):174-178.
11. Gutiérrez JH, Jofré A, Villena F. Scanning electron microscope study on the action of endodontic irrigants on bacteria invading the dentinal tubules. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology*. 1990 Apr;69(4): 491-501.
12. Canzani JH, Fernandez EG, Testa R, Santia C, Fusaro E, Herbel B. Empleo de la técnica escalonada y el ensanchador mecánico en la preparación de los conductos radiculares. *Rev Asoc Odontol Argent*. 1984 May; 72(2):40-2.
13. De Deus, QD. *Endodontia*. 5. a ed. Rio de Janeiro, MEDSI, 1992. pp. 51-70.
14. De Deus, QD. *Topografia da cavidade pulpar: contribuição ao seu estudo*. Universidade de Minas Gerais, 1960.
15. Bramante CM, Moraes IG, Bramante AS, Duarte MAH. *Cavidade Pulpar: aspectos morfológicos voltados à endodontia*. 1st ed. São Paulo: Quintessence; 2016.
16. Black, GV. *Descriptive anatomy of human teeth*. 4. ed. Philadelphia: The S. S. WhiteDental Manufac. Cº, Apud DELLA SERRA, O., FERREIRA, F.V. *Anatomia Dental*. 2. ed., S. Paulo: Artes Médicas, 1976.
17. Wu MK, Wesselink PR. A primary observation on the preparation and obturation of oval canals. *Int Endod J* 2001 Mar;34(2):137-141.

18. de Oliveira MA, Venâncio JF, Pereira AG, Raposo LH, Biffi JC. Critical instrumentation area: influence of root canal anatomy on the endodontic preparation. *Braz Dental J*. 2014 25(3):232-236.
19. Versiani MA, Leoni GB, Steier L, De-Deus G, Tassani S, Pécora JD et al. Micro-computed tomography study of oval-shaped canals prepared with the Self-adjusting File, Reciproc, WaveOne, and Protaper Universal systems. *J Endod*. 2013 Aug;39(8):1060-1066.
20. de Melo Ribeiro MV, Silva-Sousa YT, Versiani MA, Lamira A, Steier L, Pécora JD et al. Comparison of the cleaning efficacy of self-adjusting file and rotary systems in the apical third of oval-shaped canals. *J Endod*. 2013 Mar;39(3):398-401.
21. Zuolo ML, Zaia AA, Belladonna FG, Silva EJNL, Souza EM, Versiani MA et al. Micro-CT assessment of the shaping ability of four root canal instrumentation systems in oval-shaped canals. *Int Endod J*. 2018 May;51(5):564-571.
22. Wu MK, van der Sluis LW, Wesselink PR. The capability of two hand instrumentation techniques to remove the inner layer of dentine in oval canals. *Int Endod J* 2003 Mar;36:218-24.
23. Gutiérrez JH, Garcá J. Microscopic and macroscopic investigation on results of mechanical preparation of root canals. *Oral Surg* 1968 Jan;25(1):108-16.
24. Siqueira Junior JF, Rôças IDN, Marceliano-Alves MF, Pérez AR, Ricucci D. Unprepared root canal surface areas: causes, clinical implications, and therapeutic strategies. *Brazilian Oral Research* 2018 Oct;32:1-18

## ANEXOS

### NORMAS DA REVISTA

#### Revista Dental Press Endodontics

Os trabalhos apresentados devem ser inéditos e não publicados ou submetidos para publicação em outra revista. Os manuscritos serão analisados pelo editor e consultores, e estão sujeitos a revisão editorial. Os autores devem seguir as orientações descritas a seguir:

#### ORIENTAÇÕES PARA SUBMISSÃO DOS MANUSCRITOS

— Os trabalhos devem, preferencialmente, ser escritos em língua inglesa.

— Apesar de ser oficialmente publicado em inglês, o Dental Press Endodontics conta ainda com uma versão em língua portuguesa. Por isso serão aceitas, também, submissões de artigos em português.

— Nesse caso, os autores deverão também enviar a versão em inglês do artigo, com qualidade vernacular adequada e conteúdo idêntico ao da versão em português, para que o trabalho possa ser considerado aprovado.

#### FORMATAÇÃO DOS MANUSCRITOS

— Submeta os artigos usando o *website*: [www.dentalpressjournals.com.br](http://www.dentalpressjournals.com.br)

— Organize sua apresentação como descrito a seguir:

##### 1. Autores

— o número de autores é ilimitado; entretanto, artigos com mais de 4 autores deverão informar a participação de cada autor na execução do trabalho.

##### 2. Página de título

— deve conter título em português e em inglês, resumo e *abstract*, palavras-chave e *keywords*.



— não devem ser incluídas informações relativas à identificação dos autores (por exemplo: nomes completos dos autores, títulos acadêmicos, afiliações institucionais e/ou cargos administrativos).

Elas deverão ser incluídas apenas nos campos específicos no *site* de submissão de artigos. Assim, essas informações não estarão disponíveis para os revisores.

### 3. Resumo/Abstract

— os resumos estruturados, em português e inglês, de 250 palavras ou menos são os preferidos.

— os resumos estruturados devem conter as seções:

INTRODUÇÃO, com a proposição do estudo; MÉTODOS, descrevendo como o mesmo foi realizado; RESULTADOS, descrevendo os resultados primários; e CONCLUSÕES, relatando, além das conclusões do estudo, as implicações clínicas dos resultados.

— os resumos devem ser acompanhados de 3 a 5 palavras-chave, também em português e em inglês, adequadas conforme orientações do DeCS (<http://decs.bvs.br/>) e do MeSH ([www.nlm.nih.gov/mesh](http://www.nlm.nih.gov/mesh)).

### 4. Texto

— o texto deve ser organizado nas seguintes seções: Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão, Conclusões, Referências, e Legendas das figuras.

— os textos devem ter no máximo 3.500 palavras, incluindo legendas das figuras e das tabelas (sem contar os dados das tabelas), resumo, *abstract* e referências.

— as figuras devem ser enviadas em arquivos separados (leia mais abaixo).

— insira as legendas das figuras também no corpo do texto, para orientar a montagem final do artigo.

### 5. Figuras

— as imagens digitais devem ser no formato JPG ou PNG, em RGB ou tons de cinza, com pelo menos 7 cm de largura e 300 DPIs de resolução.

— devem ser enviadas em arquivos independentes.

— se uma figura já foi publicada anteriormente, sua legenda

deve dar todo o crédito à fonte original.

— todas as figuras devem ser citadas no texto.

#### 6. Gráficos e traçados cefalométricos

— devem ser citados, no texto, como figuras.

— devem ser enviados os arquivos que contêm as versões originais dos gráficos e traçados, nos programas que foram utilizados para sua confecção.

— não é recomendado o envio dos mesmos apenas em formato de imagem *bitmap* (não editável).

— os desenhos enviados podem ser melhorados ou redesenhados pela produção da revista, a critério do Corpo Editorial.

#### 7. Tabelas

— as tabelas devem ser autoexplicativas e devem complementar, e não duplicar, o texto.

— devem ser numeradas com algarismos arábicos, na ordem em que são mencionadas no texto.

— forneça um breve título para cada tabela.

— se uma tabela tiver sido publicada anteriormente, inclua uma nota de rodapé dando crédito à fonte original.

— apresente as tabelas como arquivo de texto (Word ou Excel, por exemplo), e não como elemento gráfico (imagem não editável).

#### 8. Comitês de Ética

— os artigos devem, se aplicável, fazer referência ao parecer do Comitê de Ética da instituição.

#### 9. Declarações exigidas

Todos os manuscritos devem ser acompanhados das seguintes declarações:

— Cessão de Direitos Autorais

Transferindo os direitos autorais do manuscrito para a Dental Press, caso o trabalho seja publicado.

— Conflito de Interesse

Caso exista qualquer tipo de interesse dos autores para com o objeto de pesquisa do trabalho, esse deve ser explicitado.

— Proteção aos Direitos Humanos e de Animais

Caso se aplique, informar o cumprimento das recomendações dos organismos internacionais de proteção e da Declaração de Helsinki, acatando os padrões éticos do comitê responsável por experimentação humana/animal.

— Permissão para uso de imagens protegidas por direitos autorais

Ilustrações ou tabelas originais, ou modificadas, de material com direitos autorais devem vir acompanhadas da permissão de uso pelos proprietários desses direitos e pelo autor original (e a legenda deve dar corretamente o crédito à fonte).

— Consentimento Informado

Os pacientes têm direito à privacidade que não deve ser violada sem um consentimento informado. Fotografias de pessoas identificáveis devem vir acompanhadas por uma autorização assinada pela pessoa ou pelos pais ou responsáveis, no caso de menores de idade. Essas autorizações devem ser guardadas indefinidamente pelo autor responsável pelo artigo. Deve ser enviada folha de rosto atestando o fato de que todas as autorizações dos pacientes foram obtidas e estão em posse do autor correspondente.

## 10. Referências

— todos os artigos citados no texto devem constar na lista de referências.

— todas as referências devem ser citadas no texto.

— para facilitar a leitura, as referências serão citadas no texto apenas indicando a sua numeração.

— as referências devem ser identificadas no texto por números arábicos sobrescritos e numeradas na ordem em que são citadas.

— as abreviações dos títulos dos periódicos devem ser normalizadas de acordo com as publicações “Index Medicus” e “Index to Dental Literature”.

— a exatidão das referências é responsabilidade dos autores e elas devem conter todos os dados necessários para sua identificação.

— as referências devem ser apresentadas no final do texto obedecendo às Normas Vancouver ([http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform\\_requirements.html](http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html)).

— utilize os exemplos a seguir:

#### Artigos com até seis autores

Vier FV, Figueiredo JAP. Prevalence of different periapical lesions associated with human teeth and their correlation with the presence and extension of apical external root resorption. *Int Endod J* 2002;35:710-9.

#### Artigos com mais de seis autores

De Munck J, Van Landuyt K, Peumans M, Poitevin A, Lambrechts P, Braem M, et al. A critical review of the durability of adhesion to tooth tissue: methods and results. *J Dent Res*. 2005 Feb;84(2):118-32.

#### Capítulo de livro

Nair PNR. Biology and pathology of apical periodontitis. In: Estrela C. *Endodontic Science*. São Paulo: Artes Médicas; 2009. v. 1. p. 285-348.

#### Capítulo de livro com editor

Breedlove GK, Schorfheide AM. Adolescent pregnancy. 2nd ed. Wieczorek RR, editor. White Plains (NY): March of Dimes Education Services; 2001.

#### Dissertação, tese e trabalho de conclusão de curso

Debelian GJ. Bacteremia and Fungemia in patients undergoing endodontic therapy. [Thesis]. Oslo - Norway: University of Oslo, 1997.

#### Formato eletrônico

Câmara CALP. Estética em Ortodontia: Diagramas de Referências Estéticas Dentárias (DRED) e Faciais (DREF). *Rev Dental Press Ortod Ortop Facial*. 2006 nov- dez;11(6):130-56. [Acesso 12 jun 2008]. Disponível em: [www.scielo.br/pdf/dpress/v11n6/a15v11n6.pdf](http://www.scielo.br/pdf/dpress/v11n6/a15v11n6.pdf).