

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO  
EM CIÊNCIAS ODONTOLÓGICAS**

**COMPARAÇÃO DE DOIS MÉTODOS DE AFERIÇÃO  
DO DESGASTE DENTINÁRIO NA ZONA DE RISCO  
DE MOLARES INFERIORES**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**Fernanda Gomez Corrêa**

**Santa Maria, RS, Brasil  
2013**

**COMPARAÇÃO DE DOIS MÉTODOS DE AFERIÇÃO DO  
DESGASTE DENTINÁRIO NA ZONA DE RISCO DE  
MOLARES INFERIORES**

**Fernanda Gomez Corrêa**

Dissertação de mestrado apresentado ao Curso de Mestrado do Programa de Pós Graduação em Ciências Odontológicas, com ênfase em Endodontia, da Universidade Federal de Santa Maria. (UFSM/RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências Odontológicas.**

**Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Marcia da Silva Schmitz**

**Santa Maria, RS, Brasil  
2013**

**Universidade Federal de Santa Maria  
Centro de Ciências da Saúde  
Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,  
aprova a Dissertação de Mestrado

**COMPARAÇÃO DE DOIS MÉTODOS DE AFERIÇÃO DO DESGASTE  
DENTINÁRIO NA ZONA DE RISCO DE MOLARES INFERIORES**

elaborado por

**FERNANDA GOMEZ CORRÊA**

como requisito para obtenção do grau de  
**Mestre em Ciências Odontológicas**

**COMISSÃO EXAMINADORA**



MARCIA DA SILVA  
SCHMITZ - Presidente



THIAGO MACHADO  
ARDENGI



GUSTÁVO NOGARA  
DOTTO

Santa Maria, 12 Agosto de 2013

## **AGRADECIMENTOS:**

Primeiramente a Deus por me guiar e por me dar forças para continuar nos momentos de dificuldades.

À minha família por estar presente em todos os momentos tanto de alegrias, de descontração quanto nos momentos em que precisei de uma palavra de apoio.

À minha orientadora Márcia da Silva Schmitz que, como sempre falei, foi muito mais que orientadora, fez seu papel de educadora, mas sempre manteve aquele carinho maternal e esteve a disposição em me ajudar em todas as situações.

Aos professores do Mestrado que me passaram conhecimentos, fizeram-me ter uma visão mais crítica da nossa profissão, em especial ao professor Thiago Ardenghi por me auxiliar em uma etapa importante do trabalho.

Aos colegas de mestrado, em especial Leonardo Botton, Simone Tuchtenhagen, Carmela Bresolin, Fernanda Tomazoni, Sara Fraga, dentre outros pelas trocas de experiências, pelos trabalhos em grupos que acabavam sendo também reunião de desabafos.

À colega Cláudia Boherer Flores que me auxiliou desde o entendimento do tema da pesquisa, como me passou orientações e sugestões para o trabalho os quais me facilitaram e muito na execução.

Aos Professores Gustavo Dotto e Sidney Dotto que me auxiliaram no planejamento deste trabalho e me acrescentaram e muito na qualificação do projeto.

Aos meus amigos e amigas Bruna Salamoni Sinhori, Francieli Beier, Anelise Lauda, Henrique Sangoi, Felipe Borges, Karina Lucca, Dayane Paranhos, Carine Pires por entenderem os momentos em que não pude dar a devida atenção, mas que estiveram sempre ao meu lado.

À Jéssica Dalcin a quem sempre recorri para tirar minhas dúvidas e sempre muito paciente e querida me passou as informações.

## **RESUMO**

Dissertação de Mestrado  
Curso de Pós Graduação em Ciências Odontológicas  
Universidade Federal de Santa Maria

# **COMPARAÇÃO DE DOIS MÉTODOS DE AFERIÇÃO DO DESGASTE DENTINÁRIO NA ZONA DE RISCO DE MOLARES INFERIORES**

AUTORA: FERNANDA GOMEZ CORRÊA  
ORIENTADORA: MARCIA DA SILVA SCHMITZ  
Santa Maria, 12 Agosto de 2013

O objetivo deste estudo foi comparar dois métodos de aferição do desgaste dentinário na zona de risco de molares inferiores. A espessura dentinária da parede distal dos canais mesiais, a 2 mm da furca de dez molares inferiores, foi mensurada antes e após o preparo cervical com a broca CPDrill®, por meio da Tomografia Cone Beam (imagem aparente) e por meio de Estereomicroscópio (imagem real) com a finalidade de verificar se o primeiro fornecia valores fidedignos, mesmo sendo um exame por imagem. Após análise no programa de computador Image Tool, os resultados foram submetidos à análise estatística de Mann-Whitney. O resultado deste estudo mostrou que não houve diferença estatística entre os valores obtidos ( $p \geq 0,5$ ) no Estereomicroscópio e na Tomografia Computadorizada Cone Beam. Dentro da metodologia deste estudo foi possível concluir que a Tomografia Cone Beam (exame por imagem) permite avaliar o desgaste dentinário com valores similares aos valores reais.

Palavras-chave: endodontia, dente molar, tomografia RX

## **ABSTRACT**

Dissertação de Mestrado  
Programa de Pós Graduação em Ciências Odontológicas  
Universidade Federal de Santa Maria

### **COMPARISON OF TWO MEASUREMENT METHODS OF DENTIN WEAR IN RISK ZONE ON MANDIBULAR MOLARS**

AUTORA: FERNANDA GOMEZ CORRÊA  
ORIENTADORA: MARCIA DA SILVA SCHMITZ  
Santa Maria, 12 Agosto de 2013

The aim of this study was compared two measurement methods of dentin in wear risk of mandibular molars. The distal dentin thickness wall of the mesial canals, at 2 mm of ten molar furcation, was measured before and after the cervical preparation with CPDrill ® through the Cone Beam Tomography (apparent image) and through the Stereomicroscope (real image) in order to verify if the first provided trusted values, even though an examination by image. After analysis in Image Tool computer program, the results were subjected to statistical analysis of Mann-Whitney. The result of this study showed that there was no statistical difference between the values obtained ( $p \geq 0.5$ ) in Stereomicroscope and Cone Beam computed tomography. Within the methodology of this study was possible to conclude that the Cone Beam Tomography (Imaging examination) allows to evaluate the dentin wear as similar as real values.

Key words: Endodontics, molar tooth, Tomography RX

## SUMÁRIO

<b>ARTIGO - COMPARAÇÃO DE DOIS MÉTODOS DE AFERIÇÃO DO DESGASTE DENTINÁRIO NA ZONA DE RISCO DE MOLARES INFERIORES .....</b>	<b>07</b>
Resumo.....	08
Abstract .....	09
Introdução .....	10
Metodologia .....	12
Resultados .....	14
Discussão .....	14
Conclusão .....	16
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>16</b>
<b>ANEXO .....</b>	<b>18</b>

Pesquisa Original – Endodontia

# COMPARAÇÃO DE DOIS MÉTODOS DE AFERIÇÃO DO DESGASTE DENTINÁRIO NA ZONA DE RISCO DE MOLARES INFERIORES

\* Fernanda Gomez Corrêa: (55)9720-3092 / [fersm@hotmail.com](mailto:fersm@hotmail.com)

\*Claudia Bohrer Flores : (55) 96076797/ [claudinhafb87@hotmail.com](mailto:claudinhafb87@hotmail.com)

\*\* Flávia Kolling Markezan: (55)9923-4904 / (55)3304-2279 / [flavinham\\_cp@hotmail.com](mailto:flavinham_cp@hotmail.com)

\*\*\* Francisco Montagner: (51) 81372933 / [francisco.montagner@ufrgs.br](mailto:francisco.montagner@ufrgs.br)

\*\*\*\* Gustavo Nogara Dotto: (55) 91678687/ [ppdotto@yahoo.com.br](mailto:ppdotto@yahoo.com.br)

\*\*\*\* Marcia da Silva Schmitz: (55)99712388 / [msendo@terra.com.br](mailto:msendo@terra.com.br)

\*Mestrandas do Programa de Pós Graduação em Ciências Odontológicas, Curso de Odontologia, Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil.

\*\* Acadêmica de Odontologia da Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil.

\*\*\* Professor Adjunto do Curso de Odontologia, Departamento de Estomatologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

\*\*\*\* Professor Adjunto do Curso de Odontologia, Departamento de Estomatologia, Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil.

## Endereço para correspondência:

**Fernanda Gomez Corrêa:** Rua Marechal Floriano Peixoto, 1184, Centro, Prédio da Antiga Reitoria - Sala 312, Santa Maria/RS - 97015-372/ (55)9720-3092 / [fersm@hotmail.com](mailto:fersm@hotmail.com)



## RESUMO

**Introdução:** O objetivo deste estudo foi comparar dois métodos de aferição do desgaste dentinário na zona de risco de molares inferiores. **Método:** A espessura dentinária da parede distal dos canais mesiais, a 2 mm da furca de dez molares inferiores, foi mensurada antes e após o preparo cervical com a broca CPDrill®, por meio da Tomografia Cone Beam (imagem aparente) e por meio de Estereomicroscópio (imagem real) com a finalidade de verificar se o primeiro fornecia valores fidedignos, mesmo sendo um exame por imagem. Após análise no programa de computador Image Tool, os resultados foram submetidos à análise estatística de Mann-Whitney. **Resultados:** O resultado deste estudo mostrou que não houve diferença estatística entre os valores obtidos ( $p \geq 0,5$ ) no Estereomicroscópio e na Tomografia Computadorizada Cone Beam. **Conclusão:** Dentro da metodologia deste estudo foi possível concluir que a Tomografia Cone Beam (exame por imagem) permite avaliar o desgaste dentinário com valores similares aos valores reais.

**Palavras-chave:** Endodontia, dente molar, Tomografia RX

## ABSTRACT

**Introduction:** The aim of this study was compared two measurement methods of dentin in wear risk of mandibular molars. **Methods:** The distal dentin thickness wall of the mesial canals, at 2 mm of ten molar furcation, was measured before and after the cervical preparation with CPDrill ® through the Cone Beam Tomography (apparent image) and through the Stereomicroscope (real image) in order to verify if the first provided trusted values, even though an examination by image. After analysis in Image Tool computer program, the results were subjected to statistical analysis of Mann-Whitney. **Results:** The result of this study showed that there was no statistical difference between the values obtained ( $p \geq 0.5$ ) in Stereomicroscope and Cone Beam computed tomography. **Conclusion:** Within the methodology of this study it was possible to conclude that the Cone Beam Tomography (Imaging examination) allows to evaluate the dentin wear as similar as real values.

**Key words:** Endodontics, molar tooth, Tomography RX

## INTRODUÇÃO

Já é fato aceito a necessidade do preparo do terço cervical e médio dos canais radiculares por apresentarem inúmeras vantagens tais como: o instrumento endodôntico atuar de maneira livre e direta em todo o comprimento real de trabalho (CRT); maior remoção da contaminação do terço cervical, maior penetração da solução irrigadora, menor possibilidade de formação de degrau e fratura do instrumento endodôntico menor extrusão de restos necróticos e microrganismos para o ápice, redução do ângulo de curvatura dos canais radiculares e determinação do instrumento apical inicial (IAI) de forma mais fidedigna (1-6).

Diversas metodologias são utilizadas para medir e avaliar o risco de rasgo e perfuração na região de furca ocasionados por diferentes brocas e instrumentos endodônticos como modelos plásticos (7), secções histológicas (8), estudos com microscopia eletrônica de varredura, (9), secções seriadas (10), comparações radiográficas (11) e impressões de silicona do canal radicular (12), Tomografia Computadorizada Cone Beam (TCCB) (13), Microtomografia (14).

Dentro dos métodos a TCCB é citada como um método que apresenta a vantagem de ser mais simples e acessível não necessitando cortes, tornando-se não destrutiva e permitindo mensurar o desgaste produzido por brocas acionados a motor na zona de furca, com imagens de boa resolução (7-8).

Dentro desta linha de pesquisa de metodologias de aferição de desgaste dentinário em zona de furca não há na literatura trabalhos que validem a TCCB para esta finalidade. Além disso, existe uma relevância clínica pelo fato de que a mufla não pode ser utilizado por ser método destrutivo.

A técnica da mufla nos fornece imagem real através do Estereomicroscópio e é objetiva, por isso, utilizamos para a comparação com a TCCB que é clinicamente viável.

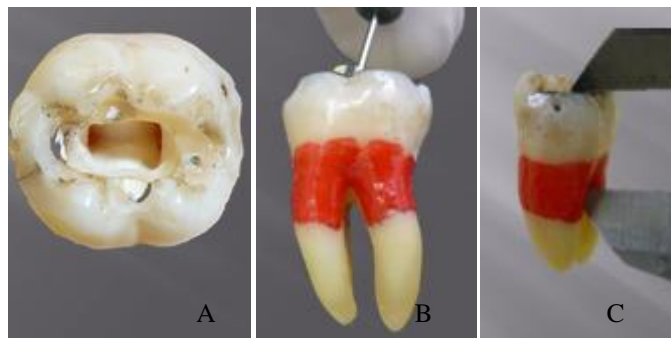
O presente estudo teve como objetivo elucidar e validar a eficácia deste método de aferição comparando os valores obtidos a valores reais destes desgastes no Estereomicroscópio.

## METODOLOGIA

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) sendo o número do CAAEE 09686112.7.0000.5346, os dentes utilizados foram fornecidos pelo banco de dentes da instituição e foi realizado treinamento prévio com profissionais experientes tanto com o Estereomicroscópio quanto com a TCCB.

Foram utilizadas 10 raízes MV de molares inferiores (MI) permanentes com rizogênese completa, ausência de tratamento endodôntico prévio, raízes separadas com comprimento de 19 a 21 mm (23). Após a abertura coronária (Fig. 1A), exploração e determinação do comprimento de trabalho (Fig 1B) do canal MV seguiu-se a mensuração do comprimento coroa-furca (Fig 1C) mais 2 mm com paquímetro digital (Starret 727-2001, Itu, SP, Brasil) onde foram realizados os cortes de todas as amostras. Todas as mensurações deste trabalho foram anotadas em uma planilha para coleta de dados tabuladas no Programa Microsoft Excel 2010 (tabela 1).

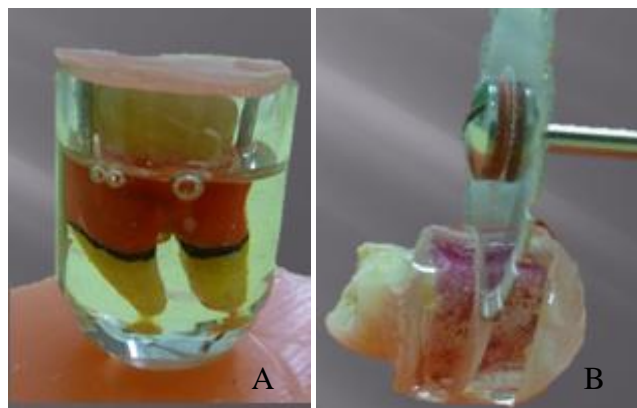
**Figura 1** – Etapas prévias à mufla.



A variável do estudo foi a metodologia utilizada para aferição da distância da parede distal (D) do canal radicular MV até a região da furca antes e após o preparo do terço cervical e médio a 2 mm da furca no Tomógrafo GXCB-500 POWERED BY i-CAT (Gendex, Des Plaines, IL, U.S.A). Comparadas com as medidas das mesmas amostras num Estereomicroscópio (Discovery V20; Zeiss, Thornwood, NY, United States) pelo o programa Image Tool. Foram realizadas três mensurações e as médias foram utilizadas para posterior comparação das metodologias.

Tubos de ensaio de 25 mm foram isolados com vaselina e preenchidos com resina de poliéster (REDEALASE- São Paulo/SP). Antes da polimerização da resina os espécimes, formados pelos dentes e duas guias metálicas cilíndricas (pregos de aço) (Fig. 2A), foram incluídos. Após 24 horas, esses blocos foram removidos dos tubos de ensaio e cortados a 2 mm da região de furca por meio de disco diamantado (Dhpro-Rhadarte Comercial Importadora de Peças Ltda/ Paranaguá-PR) com 0,2 mm de espessura (Fig. 2B).

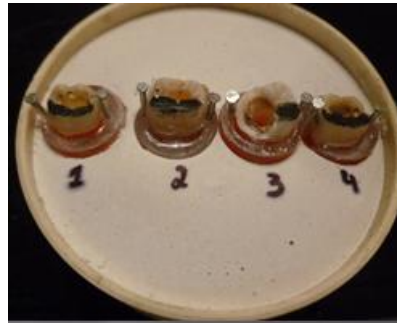
**Figura 2 – Montagem e cortes dos espécimes.**



### **Medidas antes do Preparo do terço cervical**

**TCCB:** Permitindo a análise antes e após o preparo sempre na mesma posição e em uma única incidência, as amostras foram incluídas em gesso (Fig. 3A). Assim, os corpos de prova (bloco de resina com o dente incluso) previamente numerados possuíam um casulo específico na guia de gesso. Seguiu-se o exame tomográfico com tempo de exposição de 26s, operando em 120 Kvp, 5 mAs e voxel de 0.25 mm. A reconstrução dos cortes axiais foi realizada por meio do programa I-CATvision® (Imaging Sciences International, LLC, Hatfield, PA). As imagens foram salvas no computador para posterior comparação.

**FIGURA 3** – inclusão em gesso.



**ESTEREOMICROSCÓPIO:** Os corpos de prova foram separados em duas partes, sendo a parte coronária até 2 mm da furca, disposta com as cúspides voltadas para baixo de forma que o canal na região de furca ficou virado para a objetiva possibilitando a mensuração. Com o auxílio do programa ImageTool foram realizadas as mensurações, com uma ampliação de 40x.

#### **Preparo do terço cervical**

Para garantir que as brocas CPDrill® atuassem na medida a 2 mm abaixo da bifurcação foi determinado o comprimento mínimo de penetração da broca (24). Todas as brocas foram trabalhadas com o motor NOUVAG TC 3000 em 10.000 rpm/min.

#### **Medidas após o Preparo do terço cervical**

**TCCB:** Os corpos de prova foram reposicionados na guia de gesso e novas imagens foram capturadas, conforme o protocolo descrito anteriormente. Para a comparação dos topogramas antes e após o preparo cervical foi utilizado o mesmo programa, *I-CATvision®*. Dois computadores foram manuseados ao mesmo tempo, sendo que um detinha as imagens pré-instrumentação e outro as imagens pós-instrumentação. Todas as etapas realizadas nas imagens pré-preparo cervical foram, na sequência, executadas nas imagens pós-preparo (21).

**ESTEREOMICROSCÓPIO:** Os corpos de prova foram novamente desmontados e três novas medidas realizadas.

## **RESULTADOS**

Foi construída uma planilha de dados no programa Microsoft Excel 2010, conforme Tabela 1.

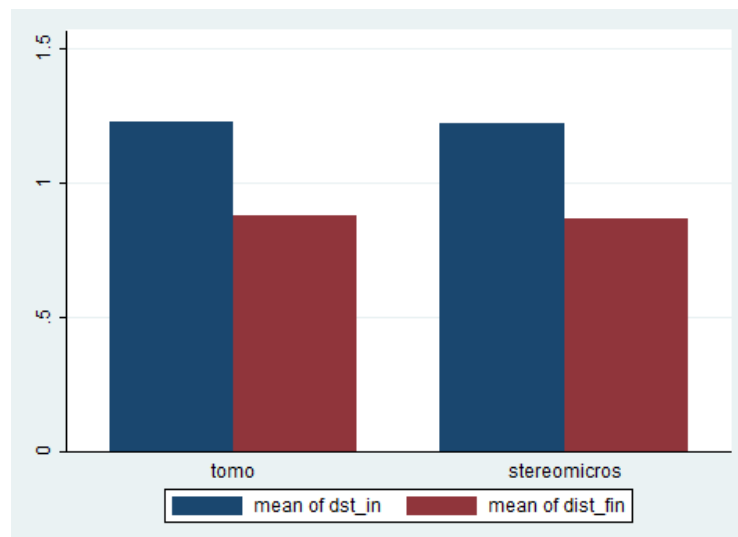
**Tabela 1** – Planilha do Microsoft Excel 2010

Espécime	Ponto de Referência	CRT	Comprimento Coroa-Furca	Comprimento do corte	Comprimento mínimo da broca	TCCB I	TCCB F	Estereo I	Estereo F
1	margem V	19,36mm	11,69mm	13,69mm	13,69mm	0,95333333	0,76333333	0,89	0,58666667
2	margem V	15,34mm	9,18mm	11,18mm	11,18mm	1,29666667	0,86333333	1,35333333	0,92
3	margem V	19,22mm	11,47mm	13,47mm	13,47mm	1,06	0,75	1,01666667	0,74
4	margem V	16,08mm	8,92mm	10,92mm	10,92mm	1,32333333	0,86	1,37666667	0,87666667
5	margem V	19,41mm	11,87mm	13,87mm	13,87mm	1,43	0,94	1,37666667	0,99333333
6	margem V	17,79mm	8,33mm	10,33mm	10,33mm	1,82	1,39	1,78666667	1,37
7	margem V	19,13mm	9,69mm	11,67mm	11,67mm	0,96666667	0,73666667	0,93333333	0,69666667
8	margem V	18,24mm	9,63mm	11,63mm	11,63mm	1,42333333	0,96	1,44	0,98
9	margem V	19,05mm	9,01mm	11,01mm	11,01mm	1,02	0,70666667	1,02	0,69666667
10	margem V	16,96mm	8,51mm	10,51mm	10,51mm	1	0,79333333	1,02333333	0,82

Estes dados foram submetidos ao teste de Shapiro-Wilk para verificar se havia uma distribuição normal dos dados através do Programa STATA. Após a verificação de distribuição não normal, foi realizado o teste não paramétrico de amostras independentes de Mann-Whitney 0.05% para verificar se havia similaridade entre os resultados.

Através da figura 4 podemos perceber que há similaridade dos resultados, além disso, obtivemos um  $p = 0.9698$  para as medidas iniciais e  $p = 0.8798$  para as finais, sendo  $p \geq 0.5$  em ambas.

**Figura 4-** Gráficos das medidas iniciais e finais.



## DISCUSSÃO

O presente trabalho teve como objetivo validar o método da TCCB através de comparações de medidas obtidas pelo método da mufla, método real. Para isso, foi necessário um treinamento prévio.

A TCCB é um recurso de diagnóstico que pode ser utilizado clinicamente, até mesmo em casos em que se precisa de colocação de pinos para próteses, para sabermos o quanto poderíamos desgastar para o preparo.

Há uma tendência dos grupos de pesquisa de se utilizar um determinado tipo de instrumento de mensuração por períodos de tempo. Por exemplo, de 1985 com Montgomery (25) até 2005 com Wu et al. (15) se utilizava muito trabalhos com Estereomicroscópio, de 2008 com Mahran et al. (18) até 2012 com Flores et al. (21) foi muito utilizada a Tomografia e nos dias atuais vem se falando em Microtomografia como no caso de Moura-Netto et al. 2013 (22). A última trata-se de um excelente método quando se fala em detalhes, em micrometros, o que não condiz com o nosso objetivo que era medidas em milímetros. Além disso, da mesma forma que Duarte et al. 2011 (20) optamos por não utilizar por ser de difícil acesso, caro e demorado.

De acordo com os nossos resultados, ambos podem ser utilizados uma vez que as medidas iniciais de espessura dentina sempre foram maiores do que as medidas as finais. Isso mostra que tanto o Estereomicroscópio quanto a TCCB foi sensível em detectar desgaste promovido por brocas durante preparo de terço cervical e médio. Além disso, os resultados do Estereomicroscópio foram estatisticamente semelhantes aos da TCCB. Nossos resultados estão de acordo com a literatura uma vez que no trabalho de Wu et al. 2005 (15) foi encontrado 0.43 mm de espessura mínima de dentina na parede M do canal D após 0,14 mm utilizado Estereomicroscópio e no trabalho de Flores et al. 2012 (21) encontraram valores de 1.1373 mm antes e de 0.7573 após preparo com TCCB na parede D dos canais M.

A TCCB já foi validada para verificar a exata localização de acesso, anatomia e exploração do sistema de canais radiculares (7,24); para medições da espessura dentinária e avaliação da modelagem do canal radicular antes e após a instrumentação (19). Porém, exige um maior cuidado do operador desde a obtenção das imagens como na forma de mensuração no que se diz ao contraste, a ampliação



e determinação dos mesmos pontos de medida. Em decorrência do exposto foram determinados três pontos de medição e calculadas as médias para dirimir possibilidades de erro. Além disso, foram utilizados dois computadores para que não ocorressem distorções de imagens quando passadas do software do tomógrafo para outros programas de mensuração de espessura dentinário conforme o trabalho de Flores et al. 2012 (21).

Este estudo foi inovador uma vez que foram comparadas metodologias, foi simples, rápido e possui relevância clínica, pois comparou-se um método real, mas destrutivo com outro que pode ser utilizado clinicamente. Sugere-se o uso da TCCB para mensurações de desgaste dentinário antes e após uso de instrumentação endodôntica, já que obteve resultados semelhantes aos da mufla e para a execução é de fácil acesso e rápido.

## **CONCLUSÃO**

As nossas mensurações não revelaram diferença estatística entre os dois métodos estudados, o método da TCCB foi validado para aferição de desgaste em zona de furca.

## **AGRADECIMENTOS**

Os autores não apresentam nenhum tipo de conflito de interesse relatado neste estudo.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Pécora JD, Capelli A, Guerisoli DMZ, et al. Estrela C. Influence of Cervical preflaring on apical file size determination. *Int End J* 2005; 38: 430- 435.
2. Barroso JM, Guerisoli DMZ, Capelli A, et al.. Influence of cervical preflaring on determination of apical file size in maxillary premolars: SEM analysis. *Braz Dent J* 2005;16:30–4.
3. Vanni JR, Santos R, Limingi O, et al. Influence of cervical preflaring on determination of apical file size in maxillary molars: SEM analysis. *Braz Dent J* 2005;16:181-6.
4. Ibelli GS, Barroso JM, Capelli A, et al. Cervical preflaring & apical file size determination. *Braz Dent J* 2007;18: 102-106
5. Schimtz MS, Santos R, Capelli A, et al. Influence of cervical preflaring on

- determination of apical file size in mandibular molars. *Braz Dent J* 2008;19: 245-251.
6. Ashwini TS, Bhandari S. The influence of cervical preflaring of root canal on determination of initial apical file using Gates Glidden drills, Protaper, Race and diamond-coated Galaxy files. *J Contemp Dent Pract* 2012; 13:554-8.
  7. Patel S, Kanagasingam S, Mannocci F. Cone beam computed tomography (CBCT) in endodontics. *Dent Update* 2010;37:373-9
  8. Liedke GS, Silveira HED, Silveira HLD, et al. Influence of voxel size in the diagnostic ability of cone beam tomography to evaluate simulated external root resorption. *Int. Endod. J* 2009; 35: 233-5.
  9. Weine FS, Kelly RF, Lio PJ. The effect of preparation procedures on original canal shape and on apical foramen shape. *JOE* 1975; 1: 255- 262.
  10. Walton RE. Histologic evaluation of different methods of enlarging the pulp canal space. *JOE* 1976; 2: 304-311.
  11. Mizrahi SI, Tucker JW, Seltzer S. A scanning electron microscopic study of the efficacy of various endodontic instruments. *JOE* 1975; 1: 324-333.
  12. Bramante CM, Berbert A. Root perforations dressed with calcium hydroxide or zinc oxide and eugenol. *J Endod* 1987;13:392-95.
  13. Southard DW, Oswald RJ, Natkin E. Instrumentation of curved molar root canals with the Roane technique. *J. Endod* 1987;13:479-489.
  14. Abou-Rass M, Jastrab RJ. The use of rotary instruments as auxiliary AIDS to root canal preparation of molars. *JOE* 1982; 8: 78-82.
  15. Wu MK, Van Der Sluis LW, Wesselink PR. The risk of furcal perforation in mandibular molars using Gates-Glidden drills with anticurvature pressure. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2005;99:378-82.
  16. Limongi O, Albuquerque DS, Baratto Filho F, et al. *In Vitro* Comparative Study of Manual and Mechanical Rotary Instrumentation of Root Canals Using Computed Tomography. *Braz Dent J* 2007; 18: 289-293.
  17. Coutinho-Filho T, De-Deus G, Gurgel-Filho ED, et al. Evaluation of the risk of a stripping perforation with gates-glidden drills: serial *versus* crown-down sequences. *Braz Oral Res* 2008; 22:18-24.
  18. Mahran AH, AboEl-Fotouh MM. Comparison of effects of Protaper, Heroshaper, and Gates Glidden Burs on cervical dentin thickness and root canal volume by using multislice computed tomography. *J Endod* 2008; 34:1219-1222.
  19. Sanfelice Costa FB, Reis Só MV, Vier-Pelisser F, et al. Effects of Four Instruments on Coronal Pre-enlargement by Using Cone Beam Computed Tomography. *J Endod* 2010; 36:858–861.
  20. Duarte MA, Bernardes RA, Ordinola-Zapata R, et al. Effects of Gates-Glidden, LA Axxess and orifice shaper burs on the cervical dentin thickness and root canal area of mandibular molars. *Braz Dent J* 2011;22:28-31.
  21. Flores CB, Machado P, Montagner F, et al. A methodology to standardize the evaluation of root canal instrumentation using cone beam computed tomography. *Braz J Oral Sci* 2012; 11: 84-87.
  22. Moura-Netto C, Palo RM, Camargo CHR, et al. Micro-CT assessment of two diferente endodontic preparation systems. *Braz Oral Res* 2013;27:26-30
  23. Sauáia TS, Gomes BPF, Pinheiro ET, et al. Thickness of dentine in mesial roots of mandibular molars with different lengths. *Int Endod J* 2010; 43: 555-9.
  24. Michetti J, Maret D, Mallet JP, et al. Validation of cone beam computed tomography as a tool to explore root canal anatomy. *J Endod.* 2010;36:1187-90.
  25. Montgomery S. Root canal wall thickness of mandibular molars after biomechanical preparation. *J Endod.* 1985; 11: 6257-63.

## NORMAS REVISTA

# Guidelines for Publishing Papers in the JOE

Writing an effective article is a challenging assignment. The following guidelines are provided to assist authors in submitting manuscripts.

The *JOE* publishes original and review articles related to the scientific and applied aspects of endodontics. Moreover, the *JOE* has a diverse readership that includes full-time clinicians, full-time academicians, residents, students and scientists. Effective communication with this diverse readership requires careful attention to writing style.

### 1. General Points on Composition

- a. Authors are strongly encouraged to analyze their final draft with both software (*e.g.*, spelling and grammar programs) and colleagues who have expertise in English grammar. References listed at the end of this section provide a more extensive review of rules of English grammar and guidelines for writing a scientific article. Always remember that clarity is the most important feature of scientific writing. Scientific articles must be clear and precise in their content and concise in their delivery since their purpose is to inform the reader. The Editor reserves the right to edit all manuscripts or to reject those manuscripts that lack clarity or precision, or have unacceptable grammar or syntax. The following list represents common errors in manuscripts submitted to the *JOE*.
- b. The paragraph is the ideal unit of organization. Paragraphs typically start with an introductory sentence that is followed by sentences that describe additional detail or examples. The last sentence of the paragraph provides conclusions and forms a transition to the next paragraph. Common problems include one-sentence paragraphs, sentences that do not develop the theme of the paragraph (see also section "c" below), or sentences with little to no transition within a paragraph.
- c. Keep to the point. The subject of the sentence should support the subject of the paragraph. For example, the introduction of authors' names in a sentence changes the subject and lengthens the text. In a paragraph on sodium hypochlorite, the sentence, "In 1983, Langeland et al., reported that sodium hypochlorite acts as a lubricating factor during instrumentation and helps to flush debris from the root canals" can be edited to: "Sodium hypochlorite acts as a lubricant during instrumentation and as a vehicle for flushing the generated debris (Langeland et al., 1983)." In this example, the paragraph's subject is sodium hypochlorite and sentences should focus on this subject.
- d. Sentences are stronger when written in the active voice, *i.e.*, the subject performs the action. Passive sentences are identified by the use of passive verbs such as "was," "were," "could," etc. For example: "Dexamethasone was found in this study to be a factor that was associated with reduced inflammation," can be edited to: "Our results demonstrated that dexamethasone reduced inflammation." Sentences written in a direct and active voice are generally more powerful and shorter than sentences written in the passive voice.

- e. Reduce verbiage. Short sentences are easier to understand. The inclusion of unnecessary words is often associated with the use of a passive voice, a lack of focus or run-on sentences. This is not to imply that all sentences need be short or even the same length. Indeed, variation in sentence structure and length often helps to maintain reader interest. However, make all words count. A more formal way of stating this point is that the use of subordinate clauses adds variety and information when constructing a paragraph. (This section was written deliberately with sentences of varying length to illustrate this point.)
- f. Use parallel construction to express related ideas. For example, the sentence, "Formerly, endodontics was taught by hand instrumentation, while now rotary instrumentation is the common method," can be edited to "Formerly, endodontics was taught using hand instrumentation; now it is commonly taught using rotary instrumentation." The use of parallel construction in sentences simply means that similar ideas are expressed in similar ways, and this helps the reader recognize that the ideas are related.
- g. Keep modifying phrases close to the word that they modify. This is a common problem in complex sentences that may confuse the reader. For example, the statement, "Accordingly, when conclusions are drawn from the results of this study, caution must be used," can be edited to "Caution must be used when conclusions are drawn from the results of this study."
  - h. To summarize these points, effective sentences are clear and precise, and often are short, simple and focused on one key point that supports the paragraph's theme.
  - i. Authors should be aware that the *JOE* uses iThenticate, plagiarism detection software, to assure originality and integrity of material published in the *Journal*. The use of copied sentences, even when present within quotation marks, is highly discouraged. Instead, the information of the original research should be expressed by new manuscript author's own words, and a proper citation given at the end of the sentence. Plagiarism will not be tolerated and manuscripts will be rejected, or papers withdrawn after publication based on unethical actions by the authors. In addition, authors may be sanctioned for future publication.

## 2. Organization of Original Research Manuscripts

**Please Note:** All abstracts should be organized into sections that start with a one-word title (in bold), i.e., **Introduction, Methods, Results, Conclusions, etc.**, and should not exceed more than 250 words in length.

- a. **Title Page:** The title should describe the major emphasis of the paper. It should be as short as possible without loss of clarity. Remember that the title is your advertising billboard—it represents your major opportunity to solicit readers to spend the time to read your paper. It is best not to use abbreviations in the title since this may lead to imprecise coding by electronic citation programs such as PubMed (e.g., use "sodium hypochlorite" rather than NaOCl). The author list must conform to published standards on authorship (see authorship criteria in the Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals at [www.icmje.org](http://www.icmje.org)). The manuscript title, name and address (including email) of one author designated as the corresponding author. This author will be responsible for editing proofs and ordering reprints when applicable. The contribution of each author should also be highlighted in the cover letter.

- b. **Abstract:** The abstract should concisely describe the purpose of the study, the hypothesis, methods, major findings and conclusions. The abstract should describe the new contributions made by this study. The word limitations (250 words) and the wide distribution of the abstract (*e.g.*, PubMed) make this section challenging to write clearly. This section often is written last by many authors since they can draw on the rest of the manuscript. Write the abstract in past tense since the study has been completed. Three to ten keywords should be listed below the abstract.
- c. **Introduction:** The introduction should briefly review the pertinent literature in order to identify the gap in knowledge that the study is intended to address and the limitations of previous studies in the area. The purpose of the study, the tested hypothesis and its scope should be clearly described. Authors should realize that this section of the paper is their primary opportunity to establish communication with the diverse readership of the *JOE*. Readers who are not expert in the topic of the manuscript are likely to skip the paper if the introduction fails to succinctly summarize the gap in knowledge that the study addresses. It is important to note that many successful manuscripts require no more than a few paragraphs to accomplish these goals. Therefore, authors should refrain from performing extensive review of the literature, and discussing the results of the study in this section.
- d. **Materials and Methods:** The objective of the materials and methods section is to permit other investigators to repeat your experiments. The four components to this section are the detailed description of the materials used and their components, the experimental design, the procedures employed, and the statistical tests used to analyze the results. The vast majority of manuscripts should cite prior studies using similar methods and succinctly describe the essential aspects used in the present study. Thus, the reader should still be able to understand the method used in the experimental approach and concentration of the main reagents (*e.g.*, antibodies, drugs, etc.) even when citing a previously published method. The inclusion of a "methods figure" will be rejected unless the procedure is novel and requires an illustration for comprehension. If the method is novel, then the authors should carefully describe the method and include validation experiments. If the study utilized a **commercial product**, the manuscript must state that they either followed manufacturer's protocol *or* specify any changes made to the protocol. If the study used an ***in vitro* model** to simulate a clinical outcome, the authors must describe experiments made to validate the

model, or previous literature that proved the clinical relevance of the model. Studies on **humans** must conform to the Helsinki Declaration of 1975 and state that the institutional IRB/equivalent committee(s) approved the protocol and that informed consent was obtained after the risks and benefits of participation were described to the subjects or patients recruited. Studies involving **animals** must state that the institutional animal care and use committee approved the protocol. The statistical analysis section should describe which tests were used to analyze which dependent measures; p-values should be specified. Additional details may include randomization scheme, stratification (if any), power analysis as a basis for sample size computation, drop-outs from clinical trials, the effects of important confounding variables, and bivariate versus multivariate analysis.

- e. **Results:** Only experimental results are appropriate in this section (*i.e.*, neither methods, discussion, nor conclusions should be in this section). Include only those data that are critical for the study, as defined by the aim (s). Do not include all available data without justification; any repetitive findings will be rejected from publication. All Figures, Charts and Tables should be described in their order of numbering with a brief description of the major findings. Author may consider the use of supplemental figures, tables or video clips that will be published online. Supplemental material is often used to provide additional information or control experiments that support the results section (*e.g.*, microarray data).
- f. **Figures:** There are two general types of figures. The first type of figures includes photographs, radiographs or micrographs. Include only essential figures, and even if essential, the use of composite figures containing several panels of photographs is encouraged. For example, most photo-, radio- or micrographs take up one column-width, or about 185 mm wide X 185 mm tall. If instead, you construct a two columns-width figure (*i.e.*, about 175 mm wide X 125 mm high when published in the *JOE*), you would be able to place about 12 panels of photomicrographs (or radiographs, etc.) as an array of four columns across and three rows down (with each panel about 40 X 40 mm). This will require some editing to emphasize the most important feature of each photomicrograph, but it greatly increases the total number of illustrations that you can present in your paper. Remember that each panel must be clearly identified with a letter (*e.g.*, "A," "B," etc.), in order for the reader to understand each individual panel. Several nice examples of composite figures are seen in recent articles by Jeger et al (*J Endod* 2012;38:884-888); Olivieri et al., (*J Endod* 2012;38:1007-1011); Tsai et al (*J Endod* 2012;38:965-970). Please note that color figures may be published at no cost to the authors and authors are encouraged to use color to enhance the value of the illustration. Please note that a multipanel, composite figure only counts as one figure when considering the total number of figures in a

manuscript (see section 3, below, for maximum number of allowable figures).

The second type of figures are graphs (*i.e.*, line drawings including bar graphs) that plot a dependent measure (on the Y axis) as a function of an independent measure (usually plotted on the X axis). Examples include a graph depicting pain scores over time, etc. Graphs should be used when the overall trend of the results are more important than the exact numerical values of the results. For example, a graph is a convenient way of reporting that an ibuprofen-treated group reported less pain than a placebo group over the first 24 hours, but was the same as the placebo group for the next 96 hours. In this case, the trend of the results is the primary finding; the actual pain scores are not as critical as the relative differences between the NSAID and placebo groups.

- g. **Tables:** Tables are appropriate when it is critical to present exact numerical values. However, not all results need be placed in either a table or figure. For example, the following table may not be necessary:

<b>% NaOCl</b>	<b>N/Group</b>	<b>% Inhibition of Growth</b>
0.001	5	0
0.003	5	0
0.01	5	0
0.1	5	100
0.3	5	100
1	5	100
3	5	100

Instead, the results could simply state that there was no inhibition of growth from 0.001–0.03% NaOCl, and a 100% inhibition of growth from 0.03–3% NaOCl (N=5/group). Similarly, if the results are not significant, then it is probably not necessary to include the results in either a table or as a figure. These and many other suggestions on figure and table construction are described in additional detail in Day (1998).

- h. **Discussion:** This section should be used to interpret and explain the results. Both the strengths and weaknesses of the observations should be discussed. How do these findings compare to the published literature? What are the clinical implications? Although this last section might be tentative given the nature of a particular study, the authors should realize that even preliminary clinical implications might have value for the clinical readership. Ideally, a review of the potential clinical significance is the last section of the discussion. What are the major conclusions of the study? How does the data support these conclusions
- i. **Acknowledgments:** All authors must affirm that they have no financial

affiliation (*e.g.*, employment, direct payment, stock holdings, retainers, consultants, patent licensing arrangements or honoraria), or involvement with any commercial organization with direct financial interest in the subject or materials discussed in this manuscript, nor have any such arrangements existed in the past three years. Any other potential conflict of interest should be disclosed. Any author for whom this statement is not true must append a paragraph to the manuscript that fully discloses any financial or other interest that poses a conflict. Likewise the sources and correct attributions of all other grants, contracts or donations that funded the study must be disclosed

- j. **References:** The reference style follows Index Medicus and can be easily learned from reading past issues of the *JOE*. The *JOE* uses the Vancouver reference style, which can be found in most citation management software products. Citations are placed in parentheses at the end of a sentence or at the end of a clause that requires a literature citation. Do not use superscript for references. Original reports are limited to 35 references. There are no limits in the number of references for review articles.

### 3. Manuscripts Category Classifications and Requirements

Manuscripts submitted to the *JOE* must fall into one of the following categories. The abstracts for all these categories would have a maximum word count of 250 words:

- A. CONSORT Randomized Clinical Trial–Manuscripts in this category must strictly adhere to the Consolidated Standards of Reporting Trials–CONSORT–minimum guidelines for the publication of randomized clinical trials. These guidelines can be found at [www.consort-statement.org/](http://www.consort-statement.org/). These manuscripts have a limit of 3,500 words, [including abstract, introduction, materials and methods, results, discussion and acknowledgments; excluding figure legends and references]. In addition, there is a limit of a total of 4 figures and 4 tables\*.
- B. Review Article–Manuscripts in this category are either narrative articles, or systematic reviews/meta–analyses. Case report/Clinical Technique articles even when followed by extensive review of the literature will should be categorized as “Case Report/Clinical Technique”. These manuscripts have a limit of 3,500 words, [including abstract, introduction, discussion and acknowledgments; excluding figure legends and references]. In addition, there is a limit of a total of 4 figures and 4 tables\*.
- C. Clinical Research (*e.g.*, prospective or retrospective studies on patients or patient records, or research on biopsies, excluding the use of human teeth for technique studies). These manuscripts have a limit of 3,500 words [including abstract, introduction, materials and methods, results, discussion and acknowledgments; excluding figure legends and references]. In addition, there is a limit of a total of 4 figures and 4 tables\*.



- D. Basic Research Biology (animal or culture studies on biological research on physiology, development, stem cell differentiation, inflammation or pathology). Manuscripts that have a primary focus on biology should be submitted in this category while manuscripts that have a primary focus on materials should be submitted in the Basic Research Technology category. For example, a study on cytotoxicity of a material should be submitted in the Basic Research Technology category, even if it was performed in animals with histological analyses. These manuscripts have a limit of 2,500 words [including abstract, introduction, materials and methods, results, discussion and acknowledgments; excluding figure legends and references]. In addition, there is a limit of a total of 4 figures or 4 tables\*.
- E. Basic Research Technology (Manuscripts submitted in this category focus primarily on research related to techniques and materials used, or with potential clinical use, in endodontics). These manuscripts have a limit of 2,500 words [including abstract, introduction, materials and methods, results, discussion and acknowledgments; excluding figure legends and references]. In addition, there is a limit of a total of 3 figures and tables\*.
- F. Case Report/Clinical Technique (*e.g.*, report of an unusual clinical case or the use of cutting-edge technology in a clinical case). These manuscripts have a limit of 2,500 words [including abstract, introduction, materials and methods, results, discussion and acknowledgments; excluding figure legends and references]. In addition, there is a limit of a total of 4 figures or tables\*.

\* Figures, if submitted as multipanel figures must not exceed 1 page length. Manuscripts submitted with more than the allowed number of figures or tables will require approval of the *JOE* Editor or associate editors. If you are not sure whether your manuscript falls within one of the categories above, or would like to request preapproval for submission of additional figures please contact the Editor by email at [jendodontics@uthscsa.edu](mailto:jendodontics@uthscsa.edu).

Importantly, adhering to the general writing methods described in these guidelines (and in the resources listed below) will help to reduce the size of the manuscript while maintaining its focus and significance. Authors are encouraged to focus on only the essential aspects of the study and to avoid inclusion of extraneous text and figures. The Editor may reject manuscripts that exceed these limitations.

**Available Resources:**

Strunk W, White EB. *The Elements of Style*. Allyn & Bacon, 4th ed, 2000, ISBN 020530902X.

Day R. *How to Write and Publish a Scientific Paper*. Oryx Press, 5th ed. 1998. ISBN 1-57356-164-9.

Woods G. *English Grammar for Dummies*. Hungry Minds:NY, 2001 (an entertaining review of grammar).

Alley M. *The Craft of Scientific Writing*. Springer, 3rd edition 1996 SBN 0-387-94766-3.

Alley M. *The Craft of Editing*. Springer, 2000 SBN 0-387-98964-1.