

**AVALIAÇÃO DA CONFIABILIDADE E PRECISÃO DA ODONTOMETRIA  
OBTIDA ATRAVÉS DE RADIOGRAFIA CONVENCIONAL E LOCALIZADOR  
FORAMINAL ELETRÔNICO**

**EVALUATION OF THE RELIABILITY AND ACCURACY OF ODONTOME  
METRY OBTAINED THROUGH CONVENTIONAL RADIOGRAPHY AND  
ELECTRONIC FORAMINAL LOCATOR**

Júlia Galvão Porto Santos<sup>1</sup>

Antônio Henrique Braitt<sup>2\*</sup>

Vanessa Barreiros Gonçalves<sup>3</sup>

Danielle Cardoso Albuquerque Maia Freire<sup>4</sup>

**RESUMO**

Uma das etapas iniciais do tratamento endodôntico é a realização da medida do comprimento de trabalho. É extremamente importante que o preparo químico e mecânico alcance todo o percurso do canal radicular, pois algumas bactérias se localizam no forame apical ou próximo a ele. O método radiográfico é o mais utilizado, porém possui algumas limitações, como distorções, interferências de estruturas anatômicas e por gerar uma imagem bidimensional. O localizador foraminal eletrônico é eficaz mesmo com a presença de sangue, exsudato ou substância irrigadora. Esta pesquisa teve como objetivo principal comparar a precisão e confiabilidade da radiografia convencional e do localizador foraminal eletrônico na determinação do comprimento de trabalho e qual destes métodos proporcionam medidas fidedignas na odontometria. Pode ser classificada como experimental, laboratorial, *in vitro*, onde foram analisados 30 dentes unirradiculares, com ápices totalmente formados, sendo 10 pertencentes ao grupo controle, e os outros 20 aos grupos experimentais, no qual 10 dentes pertenciam ao grupo localizador foraminal (LF) e 10 ao grupo radiografia convencional (RC). Após o acesso endodôntico e instrumentação de 2/3 do canal foram realizadas mensurações através dos métodos RC e LF, onde o operador verificou se houve discrepâncias. Foi realizada uma análise comparativa dos dados obtidos para avaliar qual destes métodos oferecia medidas precisas quando aplicados na odontometria. Após análise estatística obteve-se o resultado de que o grupo localizador foraminal demonstrou melhor desempenho na obtenção da odontometria por revelar valores com discrepância mínima quando comparados ao grupo controle. Portanto, houve desempenho semelhante entre o grupo controle e LF. Já o grupo RC demonstrou resultados discrepantes quando comparado aos grupos LF e controle. Conclui-se, portanto que a radiografia convencional não fornece medidas precisas e corretas para serem utilizadas na etapa de odontometria. O localizador foraminal forneceu medidas próximas ao grupo controle, que demonstrava uma localização precisa do ápice anatômico.

**Palavras-chave:** Endodontia. Odontometria. Radiografia.

<sup>1</sup>Graduanda do Centro de Ensino Superior Faculdade de Ilhéus – CESUPI, Curso de Odontologia. Ilhéus, BA

<sup>2,3</sup>Professor da Faculdade de Ilhéus- CESUPI, Curso de Odontologia, Ilhéus-BA. Autor correspondente: [henrique\\_braitt@terra.com.br](mailto:henrique_braitt@terra.com.br)

## ABSTRACT

One of the initial stages of endodontic treatment is to measure the working length. It is extremely important that the chemical and mechanical preparation reach the entire course of the root canal, as some bacteria are located in or close to the apical foramen. The radiographic method is the most used, but it has some limitations, such as distortions, interference of anatomical structures and for generating a two-dimensional image. The electronic foraminal locator is effective even in the presence of blood, exudate or irrigating substance. The main objective of this research was to compare the accuracy and reliability of conventional radiography and electronic foraminal locator in determining the working length and which of these methods provide reliable measurements in odontometry. It can be classified as experimental, laboratory, in vitro, where 30 single-rooted teeth were analyzed, with fully formed apices, 10 belonging to the control group, and the other 20 to the experimental groups, in which 10 teeth belonged to the foraminal locator (LF) group. and 10 to the conventional radiography (CR) group. After endodontic access and instrumentation of 2/3 of the canal, measurements were performed using the RC and LF methods, where the operator checked for discrepancies. A comparative analysis of the obtained data was carried out to evaluate which of these methods offered precise measures when applied in odontometry. After statistical analysis, the result was obtained that the foraminal locator group demonstrated better performance in obtaining odontometry by revealing values with minimal discrepancy when compared to the control group. Therefore, there was similar performance between the control and LF groups. The RC group, on the other hand, showed discrepant results when compared to the LF and control groups. Therefore, it is concluded that conventional radiography does not provide accurate and correct measurements to be used in the odontometry stage. The foraminal locator provided measurements close to the control group, which demonstrated a precise location of the anatomical apex.

Keywords: Endodontics. Odontometry. Radiography.

## 1 INTRODUÇÃO

A realização da medição do comprimento de trabalho (CT) é uma das etapas iniciais do tratamento endodôntico (TE). É vital que o preparo químico e mecânico alcance todo o percurso do canal radicular, pois existem bactérias localizadas no forame apical ou próximo a ele. Entende-se que a região de constrição apical é caracterizada como limite para instrumentação e obturação do sistema de canais radiculares. Dependendo da anatomia da região apical se faz necessário a confecção de um batente apical para proporcionar o travamento do material obturador e, conseqüentemente, impedir o extravasamento do material para os tecidos periapicais (DA SILVA, ALVES, 2012).

Diversas são as técnicas para realizar a medição do comprimento de trabalho, dentre elas pode-se destacar o método radiográfico, método eletrônico e sensibilidade tátil digital. O método radiográfico é o mais utilizado na endodontia, porém possui limitações como distorções de imagens, sobreposição de estruturas anatômicas, análise e interpretação do operador, além da exposição do paciente à radiação. O método da sensibilidade tátil digital é

[Digite aqui]

duvidoso, uma vez que a anatomia dos canais radiculares é variável, o que pode impedir a localização com precisão da constrição apical (CHITA et al., 2012; EL SAMAN et al., 2016).

Os localizadores foraminais eletrônicos (LFES) foram inseridos na terapia endodôntica para determinar o comprimento de trabalho de forma precisa e eficaz, uma vez que, diversos estudos comprovam a efetividade desses aparelhos mesmo com a presença de soluções irrigadoras, sangue e dentes com forames apicais amplos. No entanto, os LFES podem apresentar limitações quando utilizados em dentes com reabsorção radicular podendo ocorrer alterações na análise das medidas eletrônicas (KIELBASSA et al., 2003; BELTRAME et al., 2011; STÖBER et al., 2011; SILVA et al., 2011).

Diante do exposto, o presente estudo tem como objetivo avaliar quais métodos (radiografia convencional e localizador foraminal) seria mais preciso e confiável na obtenção de medida da odontometria. O intuito desta pesquisa é acrescentar dados que contribuam com a evolução da comunidade científica e ofereçam embasamento científico para pesquisas posteriores.

## **2 MATERIAL E MÉTODO**

### **2.1 SELEÇÃO DAS AMOSTRAS**

Foram utilizados 30 dentes unirradiculares, obtidos através do Banco de Dentes da Faculdade de Odontologia São Leopoldo Mandic, Campinas, SP com parecer do Comitê de Ética em Pesquisa sob o número 3.974.055. Os dentes foram acondicionados em solução de Timol a 0,1% até o início da pesquisa.

### **2.2 PREPARO DOS GRUPOS**

#### **a) Grupo controle:**

Os dentes foram fixados em morsa de bancada, o acesso foi realizado com ponta diamantada esférica 1014 haste longa (KG Sorensen Ind. e Com., Barueri, São Paulo, Brasil). A medição dos dentes selecionados para a pesquisa foi realizada utilizando uma lima tipo K #10 (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça) com um cursor de borracha ajustado introduzida no canal até sua ponta aparecer na extremidade apical da raiz (ápice anatômico), sendo visualizada com o auxílio de uma lupa de 3,5X de aumento e iluminação de LED (Bisturi

Distribuidora de Material Hospitalar Ltda, RJ, Brasil). Desta forma o comprimento real do dente (CRD) foi mensurado com uma régua endodôntica (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça) medindo-se da incisal ou cúspide até o ápice anatômico (saída da lima). Para evitar distorções, a mesma régua foi utilizada em todas as medições do experimento. As medidas foram anotadas.

**b) Grupo RC:**

Os dentes foram fixados em manequim (MOM - Odontológico Completo, Focus Franchising Ltda/Paraná) para simulação de condições próximas a realidade clínica e foram radiografados com filme periapical Kodak Insight (Kodak) com tempo de exposição de 0,32 segundos em um aparelho de raio-X (Gnatus Produtos Médicos e Odontológicos Ltda., Barretos, Brasil) para obtenção do comprimento do dente. Foram processados pelo método visual (revelados por 20 segundos, lavados por 30 segundos, fixados por 2 minutos e lavados novamente por 5 minutos). Com lima K #10, com cursor de borracha ajustado, o dente foi medido na radiografia da ponta da cúspide ou borda incisal até o ápice com a mesma régua endodôntica.

**c) Grupo LA:**

Os dentes foram fixados em uma morsa de bancada e 2/3 do canal instrumentado com lima rotatória Protaper Next X3 (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça) acionada em motor X-Smart Plus também da Dentsply. Os canais foram irrigados com solução de hipoclorito de sódio (NaOCl) a 2,5% em uma seringa Luer Lock de 5 mL e agulha Endo-Eze 27G (Ultradent).

Para utilização do localizador foraminal eletrônico Novapex (Forum Technologies, Israel), os dentes foram colocados em uma base experimental confeccionada com um copo descartável preenchido com espuma floral e embebidos com solução de cloreto de sódio a 0,9% (Laboratório Sanobiol Ltda., MG, Brasil) e o eletrodo labial do localizador foi posicionado no centro do recipiente.

Os canais radiculares foram preenchidos com solução de NaOCl a 2,5%. A lima que melhor se adaptou ao canal foi conectada ao eletrodo do aparelho localizador para posterior mensuração. Para cada mensuração, a lima foi inserida no canal radicular até o sinal referente a “APEX” (0,0mm) aparecer na tela do display, acompanhado do sinal sonoro

[Digite aqui]

correspondente. Um cursor de borracha foi ajustado até o ponto de referência, a distância entre o cursor e a ponta do instrumento foi mensurada com a régua endodôntica milimetrada.

### 3 RESULTADOS

Todos os dados coletados foram enviados para análise estatística através de uma planilha preenchida no programa Microsoft Excel 2010.

Foram realizadas 90 medições, onde 30 foram através do método visual (Grupo Controle), 30 por radiografia (Grupo RC) e 30 com localizador foraminal (Grupo LA).

Comparou-se a média obtida nas medidas eletrônicas, radiográficas e visuais após o preparo cervical.

**Tabela 1- Comparação de medidas em mm segundo cada método**

Método	Média	Desvio padrão
Controle	21,37	3,08
Radiografia	25,93	3,25
Localizador apical	21,97	2,81

Fonte: dados da pesquisa.

Pode-se observar na Tabela 1, que o grupo controle e o grupo do localizador foraminal obtiveram desempenhos muito semelhantes, enquanto o grupo da radiografia obteve valores superiores com relação a estes métodos.

Na tabela 2 e figura 1, este comportamento é comprovado pela análise estatística.

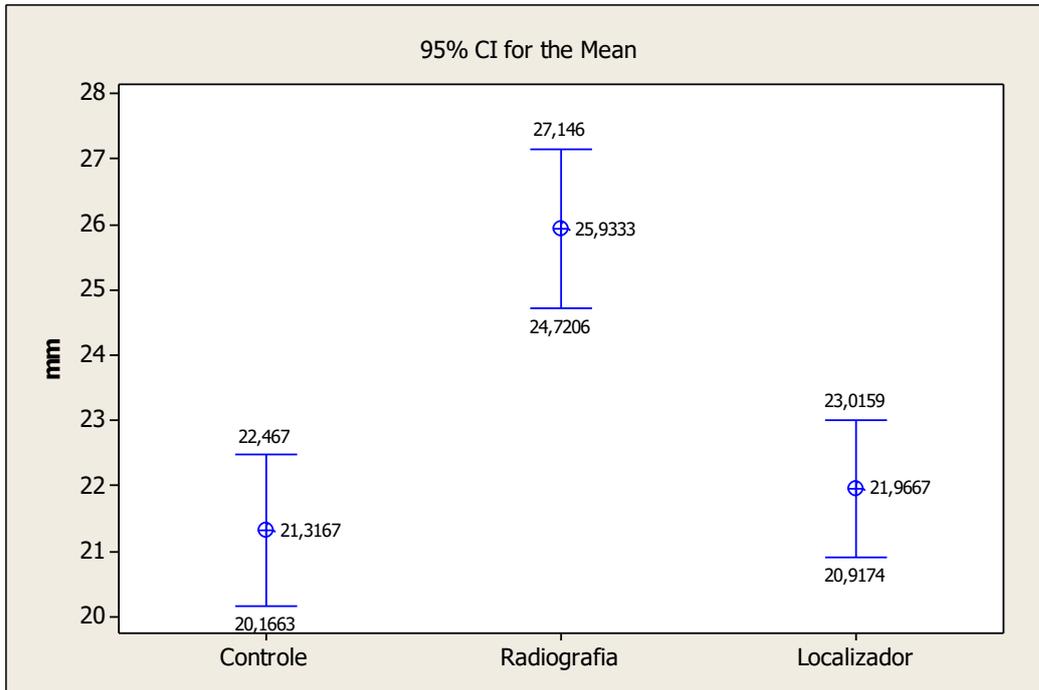
**Tabela 2- Diferença estatística entre os grupos**

Grupo	Valor de p*
Controle X radiografia	< 0,00
Controle X Localizador apical	0,39
Radiografia X localizador apical	< 0,00

\*valor de p obtido no teste t-Student com um nível de significância de 5%

Fonte: dados da pesquisa.

**Figura 1- Gráfico relacionando a diferença entre os grupos.**



Fonte: dados da pesquisa.

#### 4 DISCUSSÃO

A distância existente entre a porção coronária do dente até o ponto mais apical da unidade dentária é a delimitação ideal para que seja realizado o selamento do sistema de canais radiculares. Chama-se esta distância de Comprimento de Trabalho. Descrita como o ponto de menor diâmetro do canal radicular, a constrição apical tem sua localização determinada no limite CDC (cimento-dentina-canal) do dente, onde ocorre a transição do tecido pulpar para o tecido periodontal (SIU et al., 2009).

As técnicas utilizadas para a obtenção do comprimento de trabalho são: sensibilidade tátil, método radiográfico e eletrônico. Exames radiográficos oferecem limitações por apresentarem certo grau de distorção, por ser um exame que traz a imagem de forma bidimensional, sendo que esta é tridimensional, ou seja, mostra apenas duas faces do elemento dentário. Além disso pode ocorrer interferência de estruturas anatômicas presentes em determinada região e os demais atributos utilizados para terapia endodôntica como o grampo (RAMOS, 1994; LEONARDO, 2005).

Os resultados obtidos demonstraram que o localizador foraminal trouxe melhor desempenho quanto à determinação da odontometria. Tal fato foi comprovado quando se

[Digite aqui]

comparou com o grupo controle (método visual), que utilizou a anatomia real do ápice do dente, ou seja, a visualização do ápice anatômico como avaliação.

O exame radiográfico constitui-se como o método mais utilizado para obtenção do comprimento de trabalho. Toma-se como o limite apical o limite que é visto na radiografia, porém essa localização é incerta. Em um trabalho clássico publicado por Chapman (1969) o autor notou que a maioria das constrições apicais (92,5%) estavam localizadas entre 0,5 e 1,0 mm aquém do ponto estabelecido como limite apical na radiografia, lateral ao vértice radicular. Por ser um exame com limitações, pode levar o profissional a medições incorretas no tratamento endodôntico. No presente estudo notou-se uma discrepância de valores entre os grupos controle e RC.

Diante das desvantagens apresentadas pela radiografia convencional a utilização do localizador apical eletrônico se difundiu por conta da necessidade da obtenção de medidas precisas que contribuíssem diretamente no resultado favorável do tratamento endodôntico. Neste caso, os localizadores foram inseridos no contexto da endodontia buscando oferecer ao operador medidas que fossem fiéis e precisas a real proporção da distância coronária até a constrição apical. Com isso, houve a possibilidade de oferecer ao paciente um maior conforto e um tratamento endodôntico com um melhor prognóstico (RAMOS, BERNARDINELLI, 1994; LEONARDO, 2005).

Em relação a fidedignidade das medidas, esta pesquisa corrobora com o que foi afirmado pelos autores citados acima, onde as medidas obtidas através da radiografia convencional revelaram discrepâncias quando comparadas, por exemplo ao localizador apical.

A precisão dos localizadores foraminais eletrônicos é maior quando comparada à do método radiográfico que mesmo sendo o método mais utilizado para determinar a odontometria, pode apresentar algumas limitações como: distorção de imagens, sobreposição de estruturas anatômicas, análise e interpretação do operador, além da exposição do paciente à radiação (TAUBY et al., 2012).

Quando a obtenção da medida do comprimento de trabalho se dá de forma errada o operador passa por diversos riscos relacionados a erros processuais do tratamento endodôntico, são eles: perfuração apical, possível sobreinstrumentação, subinstrumentação que poderá ocasionar subobturação ou sobreobturação; formação de degrau e dor pós-operatória. Existem diversos métodos de realização da odontometria, onde a tomada radiográfica é uma delas e a partir desta podem existir erros diante da técnica empregada que pode não ser bem executada. É importante salientar que, também, a variação anatômica

mostra-se um fator que pode complicar e dificultar a obtenção de uma medida de comprimento de trabalho eficiente e correto (SUNADA, 1962; RALDI et al., 1999).

Segundo Özsezer (2007) o tratamento endodôntico não deve extrapolar do limite da constrição apical. Esta região de constrição apical é chamada, também, de *over preparation*. Para culminar no sucesso da terapia endodôntica os limites precisam ser respeitados para evitar ineficiência e falhas no tratamento realizado. Neste ponto, é necessário entender que o exame radiográfico pode não contribuir de forma concisa para a localização do ápice radicular quando se trata de dentes com anatomias peculiares, visto que a anatomia pode variar ficando impossível detectar essa região principalmente em casos de reabsorção dentária, por exemplo.

Constatou-se que, em relação ao grupo controle e grupo do localizador apical ambos obtiveram desempenhos semelhantes não havendo diferenças estatisticamente significantes na realização da medida de odontometria quando comparados ao grupo radiografia convencional. A radiografia convencional foi descrita como falha em se tratando das medidas em endodontia por conta de distorções presentes, interferências anatômicas, entre outros fatores. Apesar de ainda ser uma técnica amplamente utilizada, nesta pesquisa gerou resultados insatisfatórios quando comparada ao método com localizador foraminal eletrônico e o método visual. Sendo assim, leva-se em consideração que não se dispensa o uso de radiografia convencional no atendimento endodôntico, porém questiona-se a sua capacidade de obter medidas confiáveis durante o tratamento endodôntico e para o sucesso do mesmo (CLOUSE, 1991; RAMOS, 1994; LEONARDO, 2005).

O grupo controle serviu nesta pesquisa como referência para comparação entre os grupos localizador foraminal e radiográfico. Sabe-se que o método visual não tem condições de ser aplicado no dia a dia clínico visto que o elemento dentário precisa estar fora do meio bucal para este método realmente ter validação. Desta forma, quando levado para o âmbito metodológico da pesquisa este método possui relevância por oferecer medidas que podem se aproximar do tamanho real do comprimento de trabalho. Quando o grupo do localizador foraminal é comparado com o grupo controle (visual) temos o resultado de uma discrepância da mínima de valor das médias (0,6mm) e quando o grupo controle é comparado com o grupo radiográfico temos uma discrepância relevante (4,56mm).

Maarchar et al. (2008) em pesquisa sobre a confiabilidade do localizador foraminal Nopavex obteve como resultado dados precisos desse aparelho para determinação do comprimento de trabalho o que corrobora com os achados nesta pesquisa onde o grupo de localizador foraminal forneceu melhor desempenho referente a sua precisão e confiabilidade.

## 5 CONCLUSÃO

Concluiu-se que, o grupo localizador foraminal demonstrou maior confiabilidade e precisão na medição do comprimento do dente.

## REFERÊNCIAS

BELTRAME APCA. et al. Electronic determination of root canal working length in primary molar teeth: an in vivo and ex vivo study. **I Endod J**, 2011;44(5):402-6.

CHAPMAN CE. A microscopic study of the apical region of human anterior teeth. **J. Br. Endod. Soc**, 1969;3(8):52.

CHITA JJ. et al. Precisão e confiabilidade de um novo localizador foraminal eletrônico – Estudo in vivo. **Pesq Bras em Odontopediatria e Clínica Integrada**, 2012;12(4):457-63.

CLOUSE H. Electronic methods of root canal measurement. **Gen. Dent.** 1991;39(6):432-7.

DA SILVA TM, ALVES FRF. Localizadores apicais na determinação do comprimento de trabalho: a evolução através das gerações. **Rev Bras de Odonto**, 2012;68(2):180.

\*EL SAMAN RPE. et al. Localizadores apicais: revisão de literatura. **Clín e Pesq em Odonto-UNITAU**, 2016;8(1):51-7.

KIELBASSA AM. et al. Clinical evaluation of the measuring accuracy of ROOT ZX in primary teeth. **Oral Surg, Oral Med, Oral Pathol, Oral Radio, and Endodontology**, 2003;95(1):94-100.

LEONARDO MR. Tratamento de canais radiculares: princípios técnicos e biológicos. **Artes Médicas**:99-122, 2005.

MAACHAR DF, SILVA PG, BARROS, R. M. G.; PEREIRA, K. F. S. Evaluation of the accuracy Novapex apex locator: in vitro study. **Rev Odonto UNESP**, 2008;37(1):41-6.

ÖZSEZER E, INAN U, AYDIN U. In vivo evaluation of Propex electronic apex locator. **J Endod**, 2007;33:974-7.

RALDI DP. et al. Precisão de instrumentos para aferição do comprimento de trabalho em endodontia. **Odontologia USF**, 1999;17:17-23.

RAMOS CAS, BERNARDINELLI N. Influência do diâmetro do forame apical na precisão de leitura de um modelo de localizador apical eletrônico. **Rev Fac Odonto Bauru**, 1994;2:83-90.

SILVA EJNL. et al. Avaliação in vitro da eficiência de um localizador apical eletrônico em dentes com reabsorções radiculares simuladas. **Dent. Press Endod**, 2011;1(2):52-6.

SIU C, MARSHALL G, BAUMGARTNER J. An in vivo comparison of the root zx ii, the apex nrg xfr, and mini apex locator by using rotary nickel-titanium files. **J Endod**, 2009;35:962-5.

STÖBER EK. et al. An evaluation of root ZX and iPex apex locators: an in vivo study. **J Endod**, 2011;37(5):608-10.

SUNADA I. New method for measuring the length of the root canal. **J Dental Research**, 1962;41(2):375-387.

TAUBY S, COUTINHO EJNL, SILVA KM, MAGALHÃES RL, KREBS CM, FERREIRA C. Avaliação in vitro da eficácia do localizador apical Joypex 5. **Rev Odonto do Brasil Central**, 2012;21(56).