

UNIVERSIDADE TIRADENTES

NEYLA CAVALCANTE DE SOUZA

ODONTOMETRIA ELETRÔNICA EM ENDODONTIA:  
CONSIDERAÇÕES ATUAIS

Aracaju  
2011

NEYLA CAVALCANTE DE SOUZA

ODONTOMETRIA ELETRÔNICA EM ENDODONTIA:  
CONSIDERAÇÕES ATUAIS

Monografia apresentada ao Curso de Odontologia da Universidade Tiradentes como requisito parcial para a obtenção do grau de bacharel em odontologia.

PROFº. Msc. DOMINGOS ALVES DOS ANJOS NETO

Aracaju  
2011

NEYLA CAVALCANTE DE SOUZA

ODONTOMETRIA ELETRÔNICA EM ENDODONTIA:  
CONSIDERAÇÕES ATUAIS

Monografia apresentada ao Curso de Odontologia da Universidade Tiradentes como requisito parcial para a obtenção do grau de bacharel em odontologia.

Aprovada em \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_\_.

Banca Examinadora

---

Professor Orientador Msc. Domingos Alves dos Anjos Neto  
Universidade Tiradentes

---

1º Examinador  
Universidade Tiradentes

---

2º Examinador  
Universidade Tiradentes

## AGRADECIMENTOS

A realização deste trabalho só foi possível graças:

A Deus, por ter sempre me dado força e coragem.

Aos meus pais, Francisco e Aparecida, obrigado por todo o esforço que sempre fizeram para me proporcionar o melhor, pelo amor, carinho, compreensão e apoio em todos os momentos da minha vida. Amo vocês.

Ao meu noivo Lauro Costa, pelo carinho, amor e paciência. Obrigada amor por tudo!

Ao Prof. Msc. Domingos Alves dos Anjos Neto, orientador deste trabalho, que conseguiu transmitir-me muito do seu conhecimento e experiência. Pela tranquilidade e ajuda em todos os momentos e por todo o tempo disponibilizado.

Aos professores componentes da banca examinadora: José Mirabeau e Sérgio Giansante, pela atenção e colaboração para com o meu trabalho.

Aos colegas de curso, por fazerem parte de momentos tão importantes e estarem presentes ao longo destes últimos anos de faculdade.

Enfim, a todos que torceram por mim durante essa jornada. Meu sincero Obrigado!

## RESUMO

Há um consenso na odontologia que o tratamento endodôntico deve estar confinado no interior do sistema de canais radiculares. Para tal, manobras de determinação do comprimento real de trabalho são de extrema importância para o sucesso da terapia endodôntica. Neste sentido, os localizadores apicais eletrônicos servem como grandes auxiliares, em contrapartida a outros métodos de determinação do comprimento de trabalho, para localizarem o local de menor diâmetro do canal radicular que servirá de ponto de referência para o final das manobras de preparo e obturação. O funcionamento de tais aparelhos está relacionado às propriedades que os tecidos orais apresentam quando submetidos a diversos componentes elétricos (resistência, frequência, impedância) que determinam o princípio de ação do aparelho. Tais aparelhos funcionam em uma gama de situações na prática clínica, como nos tratamentos de dentes vitais e não-vitais, retratamentos e em casos de fraturas. Desta forma, o objetivo desta revisão de literatura é de promover uma atualização sobre os conhecimentos que envolvem o uso de localizadores apicais na endodontia.

**PALAVRAS-CHAVE:** Endodontia, odontometria, localizador apical eletrônico.

## ABSTRACT

There is a consensus in dentistry that the endodontic treatment should be confined in the root canal system. To acquire that, root canal measurements maneuvers are extremely important for the success of endodontic therapy. In this sense, electronic apex locators serve as great auxiliary, in oppose to the use of other methods for root canal working length measurement, to locate the minor foramen of the root canal which will be the reference point on which the preparation and filling of the canal will be completed. The functioning of such devices is related to the properties that the oral tissues have when submitted to several electric components (resistance, frequency, impedance) which determine the operating principle of the device. Such devices can work in a variety of clinical situations, such as vital or non-vital teeth, retreatment, and in fractures. This way, the aim of this review was to promote an update in the knowledge concerning the use of electronic apex locators in endodontic.

**KEYWORDS:** Endodontics, odontometry, electronic apex locator.

# 1 INTRODUÇÃO

O sucesso do tratamento endodôntico depende de cada etapa operatória executada, dentre estas se encontra a odontometria, a qual consiste no momento pelo qual o comprimento real do dente é mensurado, indicando o limite de trabalho para que a devida instrumentação e obturação sejam realizadas dentro dos limites do canal radicular, possibilitando o adequado preparo, a fim de promover com isso a cura e a reparação dos tecidos apicais (KUTLER, 1995; MOSHONOV *et al.*, 2005).

O desafio encontrado no cálculo do comprimento de trabalho reside na localização da constricção apical. As variações de forma e posicionamento dificultam sua detecção pela sensibilidade táctil. Da mesma maneira, os métodos que utilizam interpretações de imagens radiográficas possuem limitações resultantes de inúmeros fatores, tais como distorções, interferências anatômicas e de objetos pertinentes à operatória endodôntica (ALVES *et al.*, 2004).

É dito que a distância entre a constricção apical e o ápice anatômico do dente varia entre 0,5 e 1,0 milímetros (SIU *et al.*, 2009; UZON *et al.*, 2008).

Para determinar o local onde se encontra o menor diâmetro do canal radicular, e a partir deste, poder-se determinar o comprimento de trabalho, foram empregadas várias técnicas ao longo do tempo. A primeira destas é a técnica táctil-digital. Nela, através de movimentos com uma lima endodôntica o operador procura sentir, através do tato, o local onde se encontra a constricção apical. Tal técnica é considerada muito incerta (ALTENBURGER *et al.*, 2009).

A técnica radiográfica apesar de ser de excelente valia como auxiliar na obtenção do correto diagnóstico é falha na determinação do comprimento de trabalho devido a variações na anatomia dental (ALTENBURGER *et al.*, 2009).

Além disso, podemos contar como limitações desta técnica o fato de prover uma imagem bidimensional de uma estrutura tridimensional e expor o paciente à radiação ionizante. Mesmo com essas desvantagens, é o método para determinação do comprimento de trabalho mais utilizado (TOSUN *et al.*, 2008).

Uma das maiores vantagens que a tomada radiográfica leva sobre o uso de localizadores apicais eletrônicos é o fato de servirem como documento concreto, documento este que pode, inclusive, ser utilizado como prova, o que de fato não ocorre quando do uso dos localizadores apicais eletrônicos (BEATTY, AURELIO, 1985).

Abbot (1987) salienta problemas durante tomadas e interpretação das radiografias. Estes devem aos seguintes fatores: à radiografia ser a projeção bidimensional de um objeto tridimensional, o que leva a superposição e distorções de imagens; às variações morfológicas do sistema do canal radicular; ao forame apical nem sempre corresponder ao ápice radiográfico; há erros durante a interpretação radiográfica pelo observador; ao tempo gasto para tomada e processamento radiográfico; e ao potencial de risco para a saúde do paciente e profissional.

O método eletrônico de determinação do comprimento de trabalho foi introduzido por Sunada (1962). O aparelho era capaz de mensurar a resistência elétrica dos tecidos bucais, especialmente a diferença de potencial elétrico entre o complexo dentino-cementário e o ligamento periodontal (ALVES *et al.*, 2004).

Atualmente, os localizadores apicais eletrônicos vêm sendo utilizados com a finalidade de determinar o local da constricção apical, obtendo, em diversos estudos, alta taxa de acurácia (SIU *et al.*, 2009). Tais aparelhos, ainda conseguem localizar possíveis fraturas na raiz do elemento dentário bem como perfurações (ELAYOUTI *et al.*, 2009).



A precisão de diferentes modelos de localizadores apicais tem sido testada clinicamente, apresentando pequenas variações de resultados para o mesmo aparelho em estudos distintos. Essas diferenças podem ser atribuídas a vários fatores: condições de uso e calibragem de aparelho (STOCK, 1997).

Os requisitos para a escolha de um método devem ser: precisão, facilidade de execução, rapidez, segurança nos resultados e facilidade de confirmação. Com a evolução, apareceram métodos eletrônicos capazes de estabelecer o comprimento dos canais radiculares, oferecendo um método simples e eficaz, com confiabilidade para auxiliar o profissional durante a realização da endodontia, diminuindo assim o número de tomadas radiográficas necessárias durante a terapia endodôntica (ABBOT, 1987; KOBAYASHI, 1995; SUNADA, 1962; VANTI, 2007).

Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi de realizar uma revisão de literatura sobre odontometria eletrônica, observando o que há de mais novo nesta etapa tão importante do tratamento endodôntico.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA E DISCUSSÃO

O uso de localizadores apicais eletrônicos tem se tornado ao longo dos últimos anos uma prática na clínica endodôntica, tal prática se deve ao fato da técnica eletrônica, em contraposição com a técnica de determinação do comprimento de trabalho através de radiografias, ter uma série de pontos positivos a seu favor, entre eles a não utilização de radiação ionizante e a possibilidade de se fazer o tratamento

endodôntico em pacientes grávidas (ELAYOUTI *et al.*, 2009; JAKOBSON *et al.*, 2008; SIU *et al.*, 2009).

Uma das dificuldades durante o tratamento endodôntico é a determinação do comprimento de trabalho, devido às limitações impostas pela imagem radiográfica. Muitas técnicas têm sido desenvolvidas com o intuito de facilitar a execução da odontometria durante o tratamento endodôntico (PALMER, 1971).

Os métodos de odontometria baseados em tomadas radiográficas, apesar de largamente utilizados, e de fornecerem resultados satisfatórios, apresentam limitações que podem induzir a interpretações errôneas, como demonstraram os estudos de Palmer (1971).

A instrumentação até o limite do ápice radiográfico, ou além deste, pode comprometer irreversivelmente o sucesso da terapia endodôntica, pois na realidade o instrumento e/ou obturação localiza-se fora do canal (ALVES *et al.*, 2004).

Primeiramente, é preciso questionar o termo localizador apical eletrônico, uma vez que a finalidade dos mesmos não é necessariamente localizar o ápice, mas sim a constricção apical para que a partir deste ponto possa ser executado o preparo químico-mecânico do dente para sanificar o sistema de canais radiculares (NEKOO FAR *et al.*, 2006).

Em seguida, deve-se questionar a classificação de tais aparelhos em relação às gerações, pois tal forma não é de grande ajuda para fins acadêmicos e, portanto, deveriam ser deixadas somente para fins comerciais. Em contraposição, estes aparelhos devem ser classificados de acordo com o princípio operacional de cada um. No entanto, os fabricantes não são claros em dizerem qual princípio é utilizado, o que faz com que a categorização de tais aparelhos seja falha e limitada (NEKOO FAR *et al.*, 2006).

KOBAYASHI (1995) descreve, resumidamente, os localizadores apicais eletrônicos, quanto as suas vantagens da seguinte forma:

- Trata-se do único método capaz de medir até o forame apical, e não até o vértice radiográfico;

- Acurado;

- Fácil e rápido;

- Reduz as exposições aos raios-x;

- É capaz de detectar uma perfuração;

Já, quanto às desvantagens, o mesmo autor relata:

- A técnica requer uma aparatologia especial;

- A execução de técnica e sua exatidão dependem das condições elétricas do canal;

- Maior dificuldade em dentes com ápice amplo ou aberto;

- Resultados inconsistentes em caso de polpa vital (exceto para os dispositivos de última geração).

Muitos trabalhos têm sido realizados com o intuito de avaliar os diversos aparelhos eletrônicos de odontometria, obtendo-se resultados que apresentaram bastantes variações em relação aos percentuais de exatidão. Trabalhos realizados em dentes decíduos não podem ser considerados como parâmetro comparativo com a técnica radiográfica, devido aos dentes decíduos sofrerem rizólise (BECKER, 1980; KATZ, 1996).

Tais trabalhos “in vivo” só foram possíveis porque ao longo dos anos, os já mencionados aparelhos demonstraram ter uma taxa de acurácia superior às radiografias, e que vem crescendo de acordo com os avanços feitos na tecnologia.

Esses avanços possibilitaram que aparelhos mais modernos e eficientes estejam disponíveis para o uso (BARBOSA, 2009).

Sendo assim Grimberg *et al.* (2002), analisaram “in vivo” o comprimento do canal radicular utilizando o aparelho tri auto ZX, onde verificaram que 10 espécimes (40%) a mensuração eletrônica coincidiu com a radiografia, em 15 canais (60%) a mensuração eletrônica 0,5% menor do que a mensuração radiográfica.

Logo após, Shanmugaraj *et al.* (2007), compararam “in vivo” a localização apical, utilizando o foramatron-IV em trinta dentes humanos unirradiculares. Os resultados indicaram que entre os três métodos, o localizador apical foi o que apresentou maior precisão e maior confiabilidade para a determinação do comprimento de trabalho.

Já Alves *et al.* (2004), em proposta de ensaio “in vitro” para localizador apical baseado na variação da impedância em duas frequências de corrente elétrica, observaram que o método eletrônico da impedância utilizando alta frequência não exibiu a precisão necessária para substituir os métodos radiográficos.

As medidas imprecisas em alguns experimentos estão relacionadas a dentes com ápice aberto ou amplo, lesões periapicais que envolvam reabsorções ósseas e radiculares, presença de exudatos no interior do canal e casos de rizogênese incompleta (SUCHDE, TALIM, 1977; SAITO, YAMASHITA, 1990).

Em função da presença de fluidos, surgiram novos localizadores apicais, que, após baixar a corrente, a voltagem e a resistência do circuito, podem obter uma medição eletrônica, mesmo na presença de fluidos (USHYAMA, 1983).

Soujanya, Muthu, Sivakumar (2006), avaliaram a precisão do aparelho Neo-sono copiloto seguindo o protocolo: Medição a seco; com soro fisiológico; com hipoclorito de sódio a 3,25%; e peróxido de hidrogênio a 5%. Observando que a influência do conteúdo do canal não foi significativa em nenhum dos grupos estudados.

O princípio de funcionamento dos localizadores apicais do tipo resistência é uma corrente alternada entre dois eletrodos, um dos quais encontra-se preso à lima e o outro fixado por meio de um clipe à mucosa. Entre os eletrodos é determinada uma corrente contínua de baixa amperagem. Como exemplos de localizadores oriundos do princípio de corrente alternada estão o Endodontic Meter®, Endometer® e Apex Finder® (DAHLIN, 1979).

Os aparelhos baseados no método de frequência necessitam de um ajuste inicial em zero, fato este que permite a mensuração na presença de um meio condutor de corrente elétrica. A medição por este princípio capacita leituras em canais contendo líquidos irrigadores, exudatos, sangue ou pus.

Algumas modificações foram introduzidas no método de medição eletrônica, a partir da constatação das reais variações de impedância no interior do canal radicular, prevendo uma nova divisão dos aparelhos (KOBAYASHI, 1995).

Cardoso (2008), avaliou a análise da confiabilidade do localizador Apex D.S.P, em 27 dentes, oportunidade em que observou-se que em 97% dos casos obtiveram sucesso quanto a confirmação de CRT. Sendo assim, o localizador Apex D.S.P obteve total sucesso na odontometria.

Vários aparelhos de odontometria estão disponíveis no mercado atual, entre eles destacam-se o Root ZX (J. Morita); Endometer (Directa); Apex Finder (Amadent); Apex D.S.P. (Septodont); Propex II (Dentsply). Cabe ao profissional escolher o que mais se adequa ao seu perfil e utilizá-lo de modo correto, sempre observando as especificações de cada aparelho.

### 3 CONCLUSÃO

De acordo com a revisão de literatura, pode-se concluir que:

- O método convencional para determinação do comprimento de trabalho pode apresentar dificuldades por conta da frequente variação anatômica dos canais radiculares na região apical.
- O exame radiográfico também apresenta limitações, pelo fato de a constrição apical não ser visualizada ou até mesmo o forame apical não coincidir como ápice visualizado radiograficamente.
- Os localizadores apicais eletrônicos são instrumentos que cumprem o seu papel, determinando o comprimento de trabalho na endodontia;
- É necessário o conhecimento do princípio de ação de cada aparelho para uma melhor utilização destes por parte dos profissionais, de modo a evitar situações que possam interferir negativamente nas leituras odontométricas.

### 4 REFERÊNCIAS

ABBOT P.V. Clinical Evaluation of an electronic root canal measuring device. **Aust Dent J.** v.32, p.17-21, 1987.

ALTENBURGER, M. J.; ÇENIK, Y. C.; SCHIRRMEISTER, J. F.; WRBAS, K.-T. HELLWIG, E. Combination of apex locator and endodontic motor for continuous length control during root canal treatment. **International Endodontic Journal**, v.42, p.368-374, 2009.

ALVES, M.C.T.; BERNARDES, R.A.; PAULO, A.O.; SOUZA, A.S.; MACHADO, M.E.L. Avaliação da precisão de um localizador apical. **Medcenter**, 2004.

BARBOSA, M.A. **Odontometria eletrônica – Uso de localizadores apicais na endodontia.** (trabalho de conclusão de curso de graduação de odontologia), São Paulo, 2009.

BEATTY, R.G.; AURELIO, J.A. Eletronic root canal lenght measuring devices: Review of the literature and clinical observations. **Florida Dent J.** v. 56, p. 21-23, 1985.

BECKER, G. J. Eletronic determination of canal length. **J Endod.** v. 6, p. 876-880, 1980.

CARDOSO, P.C. **Análise da confiabilidade do localizador APEX D.S.P.** (trabalho de conclusão de curso de graduação de odontologia), SÃO PAULO, p. 01-14, 2008.

DAHLIN, J. Electrometric measuring of the apical foramen. **Quintessence International.** v.10, n.1, p.13-23,1979.

ELAYOUTI, A.; DIMA, E.; OHMER, J.; SPERL, K.; VON OHLE, C.; LÖST, C. Consistency of Apex Locator Function: A Clinical Study. **Journal of Endodontics,** v.35, p.179-181, 2009.

GRIMBERG, F.; BANEGAS, L.; CHIACCHIO; ZMENER, O. In vivo determination of root canal length: a preliminary report using the tri auto ZX apex- locating handpiece. **Bookmark,** v.07, p 590-593, 2002.

KATZ, A. Eletronic apex locator a useful tool for root canal treatment in the primary dentition. **J Dent Child.** v. 63, p. 414-417, 1996.

KOBAYASHI, C. Electronic canal length measurement. **Oral Surg Oral Med Oral Path.** v.79, p. 226-231, 1995.

KUTLER, Y. Microscopic investigation of root- apices. **J Amer Assoc.** v. 50, p. 544-552, 1995.

JAKOBSON, S. J. M.; WESTPHALEN, V. P. D.; SILVA NETO, U. X.; FARINIUK, L. F.; PICOLI, F.; CARNEIRO, E. The accuracy in the control of the apical extent of Rotary canal instrumentation using Root ZX II and ProTaper instruments: an *in vivo* study. **Journal of Endodontics,** v. 34, p. 1342-1345, 2008.

MOSHONOV, J.; SLUTZKY-GOLDBERG, I.; MAOR, R.; SHAY, B.; PERETZ, B. In vivo evaluation of apex NRG, a new apex locator, and its comparison with root zx. **Septodont.** p.1-5, 2005.

NEKOOOFAR, M. H.; GHANDI, M. M.; HAYES, S. J.; DUMMER, P. M. The fundamental operating principles of electronic root canal measurement devices. **International Endodontic Journal,** v.39, p.595-609, 2006.

PALMER, M. J. Positions of the apical foramen in relation endodontic therapy. **J Canad Dent Ass.** v. 37, p. 305, 1971.

SAITO, T.; YAMASHITA, Y. Electronic determination of root canal length by newly developed measuring device. **Dent in Japan**. v.27, n.1, p.65-72, 1990.

SIU, C.; MARSHALL, G.; BAUMGARTNER, J.C. An In Vivo Comparison of the Root ZX II, the Apex NRG XFR, and Mini Apex Locator by Using Rotary Nickel-Titanium Files. **Journal of Endodontics**. v. 35, p. 962-965, 2009.

SHANMUGARAJ, M.; NIVEDHA, R.; MATHAN,R.; BALAGOPAL, S. Evaluation of working length determination methods: An in vivo/ ex vivo study. **Indian J Dent Res**. v. 18, p. 60-62, 2007.

STOCK, C.J. Princípios Gerais do Preparo do Canal Radicular. In: Atlas Colorido e Texto de Endodontia. 2. ed., São Paulo: **Artes Médicas**. Cap. 7, p.101-106, 1997.

SUNADA, I. New method for measuring the length. **J Dent Res**. v.21, p. 375-387, 1962.

SUCHDE, R. V.; TALIM, M. D. S. Electronic Ohmeter: An eletronic device for the determination of the root canal length. **Oral Surg Oral Med Oral Path**. v. 43, n. 1, p. 141-150, 1977.

SOUJANYA; MUTHU, M.S.; SIVAKUMAR, N. Accuracy of electronic apex locator in length determination in the presence of different irrigants: An in vitro study. **Prev dent**. v. 24, p.182-185, 2006.

TOSUN, G.; ERDEMIR, A.; ELDENIZ, A. U.; SERMET, U.; SENER, Y. Accuracy of two electronic apex locators in primary teeth with and without apical resorption: a laboratory study. **International Endodontic Journal**, v. 41, p. 436–441, 2008.

USHYAMA, J. New principle and method for measuring the root canal length. **J Endod**. v. 9, n. 3, p. 97-104, 1983.

UZON, O.; TOPUZ, O.; TINAZ, A.C.; BODRUMLU, E.; GORGUL, G. Accuracy of two Apex-locating handpieces in detecting simulated vertical and horizontal root fractures. **Journal of Endodontics**. v. 34, n. 3, p. 310-313, 2008.

VANTI. A.H. **Localizadores apicais eletrônicos – Histórico e características dos aparelhos que existem no mercado**. (trabalho de conclusão de curso de graduação de odontologia), São Paulo, 2007.