

FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SETE LAGOAS

FERNANDA PIMENTEL MALTA

DETERMINAÇÃO DO LIMITE APICAL: REVISÃO DE LITERATURA

RECIFE

2017

FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SETE LAGOAS

FERNANDA PIMENTEL MALTA

DETERMINAÇÃO DO LIMITE APICAL: REVISÃO DE LITERATURA

Artigo apresentado ao curso de especialização da Faculdade de Tecnologia de Sete Lagoas (FACSETE) como requisito parcial para conclusão do Curso de Especialização em Endodontia. Orientador: Prof. Ms. Sílvio Emanuel Acioly Conrado de Menezes

RECIFE

2017

## DETERMINAÇÃO DO LIMITE APICAL: REVISÃO DE LITERATURA

Prof. Ms. Sílvio Emanuel Acioly  
Conrado de Menezes<sup>1</sup>

Fernanda Pimentel Malta<sup>2</sup>

---

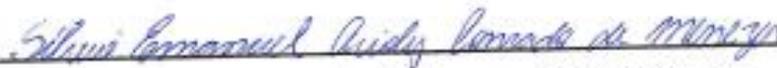
1 – Especialista em Endodontia pela UFPE-PE e Mestre em Endodontia pela UPE-PE

2 – Aluna do curso de Especialização em Endodontia pela Faculdade de Tecnologia de Sete Lagoas

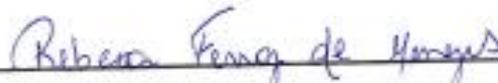


CENTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA (CPGO)

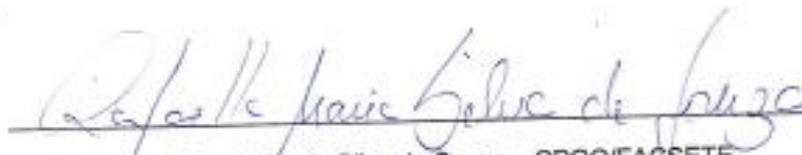
Monografia intitulada "Determinação do limite apical: Revisão de Literatura" de autoria da aluna Fernanda Pimentel Malta, aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:



Silvío Emanuel Acioly Conrado de Menezes – CPGO/FACSETE



Rebeca Ferraz de Menezes – CPGO/FACSETE



Rafaella Maria Silva de Souza – CPGO/FACSETE

Recife, 26 de agosto de 2017

## RESUMO

O objetivo deste trabalho é analisar, mediante literatura específica, vantagens e confiabilidade na determinação do comprimento real de trabalho, bem como comparar técnicas utilizadas para obtenção dessa medida. **Métodos:** levantamento bibliográfico nas bases de dados BVS odontologia e PUBMED, no qual foram apresentados 270 artigos que através dos critérios de seleção foram utilizados 30 artigos para este trabalho de 2007 até 2017, que incluíram pesquisas experimentais, relatos de caso, revisões bibliográficas e trabalhos de conclusão. **Revisão de literatura:** Um tratamento endodôntico bem sucedido depende da realização de todas as suas fases com muita cautela e atenção, pois uma má conduta em qualquer uma de suas etapas estará levando ao insucesso. Assim, a endodontia vem buscando formas de obter o comprimento do limite de trabalho no canal radicular, com métodos mais fáceis, precisos e rápidos. Diversos métodos já foram propostos para estabelecimento do comprimento de trabalho, entre eles, estão o método sinestésico, através da sensibilidade táctil-digital, o método radiográfico e o método eletrônico. **Conclusão:** A literatura revela que o sucesso do tratamento endodôntico é afetado pela anatomia do sistema de canais radiculares, porém existem vários meios de se obter com maior precisão o real comprimento de trabalho dos canais radiculares para o sucesso do tratamento endodôntico. Assim, cabe ao cirurgião-dentista possuir adequado conhecimento e técnica para utilizar em seus tratamentos os melhores e mais indicados métodos para cada caso clínico tratado.

Palavras-chaves: Comprimento de trabalho; Odontometria; Localizador apical.

## ABSTRACT

The aim of this work was to analyze, through specific literature, advantages and reliability in determining the actual working length, as well as to compare techniques used to obtain this measure. **Methods:** A bibliographic survey of the BVS dentistry databases and PUBMED, in which 270 articles were presented. Through the selection criteria, 30 articles were used for this work from 2007 to 2017, which included experimental research, case reports, bibliographic reviews and conclusion work. **Literature review:** A successful endodontic treatment depends on the accomplishment of all its phases with great caution and attention, since a misconduct in any of its stages will be leading to failure. Thus, endodontics has been searching for ways to obtain the length of the working limit in the root canal, with easier, more accurate and faster methods. Several methods have already been proposed to establish working length, among them are the synesthetic method, through tactile-digital sensitivity, radiographic and electronic method. **Conclusion:** The literature shows that the success of endodontic treatment is affected by the anatomy of the root canal system, but there are several ways of obtaining the real working length of root canals more accurately for the success of endodontic treatment. Thus, it is up to the dentist to possess adequate knowledge and technique to use in their treatments the best and most indicated methods for each treated clinical case.

Keywords: Working length; Odontometry; Apex locator.

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

Abreviação 1: limite CDC – limite canal-dentina-cimento

Abreviação 2: K $\Omega$  - Kiloohm (unidades de medidas de ohm)

## **SUMÁRIO**

1- INTRODUÇÃO.....	Pág.9
2- METODOLOGIA.....	Pág.11
3- REVISÃO DE LITERATURA.....	Pág.12
5 – DISCUSSÃO.....	Pág.16
6- CONCLUSÃO.....	Pág.19
7- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	Pág.20

## INTRODUÇÃO

A Endodontia pode ser conceituada como uma das especialidades odontológicas mais complexas e minuciosas. Ainda que seu resultado seja uma variada derivação de inúmeros procedimentos durante as fases operatórias, a exatidão na determinação do comprimento de trabalho é um passo importante durante o início do tratamento endodôntico, uma vez que há interdependência com as fases subsequentes da terapia endodôntica. A determinação precisa desse comprimento evita consequências desagradáveis.<sup>1</sup>

Entre os assuntos mais contestados na Endodontia está o limite apical de instrumentação e obturação, ou seja, o ponto mais apical que os instrumentos devem alcançar durante a instrumentação, e o material obturador que deve ser aplicado durante a obturação.<sup>2</sup>

A obtenção do comprimento do dente é fundamental para que a instrumentação do canal radicular seja realizada no limite correto, permitindo que a consequente obturação sele o canal em todo seu volume e extensão. Dessa forma, a penetração de exsudato dos tecidos adjacentes seria evitada, impedindo a reinfecção do canal e estimulando o reparo dos tecidos periapicais. Os procedimentos operatórios em Endodontia devem estar contidos em determinado limite que não prejudique os tecidos periapicais, contribuindo para reparo dessa área após o tratamento.<sup>3,4</sup>

A odontometria é a fase do tratamento endodôntico fundamental para a correta determinação do comprimento de trabalho que demarca o limite longitudinal de instrumentação durante o preparo químico-mecânico.<sup>5</sup> A localização da constrição apical é um grande desafio encontrado na determinação do comprimento de trabalho devido as inúmeras formas e posicionamento do forame que dificultam sua identificação. Apenas em 20% a 30% dos casos o forame apical coincide com o vértice radicular, podendo estar localizado lateralmente a este, às vezes distante até 3mm do vértice anatômico. Essa complexa anatomia apical pode dificultar a determinação precisa do comprimento de trabalho durante o procedimento endodôntico.<sup>6</sup>

Perfurações apicais, sobreinstrumentação, sobre-obturação e dor pós-operatória podem ser consequências de equívocos na odontometria, por descuido ou imperícia, podendo ter como resultado uma instrumentação e obturação

inadequada. Por conseguinte, podendo levar o tratamento endodôntico ao insucesso.<sup>7</sup> Deste modo, diversas técnicas já foram propostas para definição do comprimento do canal radicular, desde a resposta do paciente à dor estimulada pela ultrapassagem de um instrumento pelo forame apical até a utilização de radiografias, convencionais ou digitais.<sup>8</sup> Na atualidade, conta-se com o auxílio de métodos radiográficos mais fáceis, rápidos e precisos e de aparelhos específicos para determinação da odontometria, como os aparelhos de localização do forame apical.<sup>7,9</sup>

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão de literatura, mediante literatura específica, analisando vantagens e confiabilidade na determinação do comprimento real de trabalho, bem como comparar técnicas utilizadas para obtenção dessa medida.

## **METODOLOGIA**

A revisão de literatura foi realizada através de um levantamento bibliográfico nas bases de dados BVS odontologia e PUBMED para a seleção de artigos da língua portuguesa e inglesa, publicados entre os anos de 2007 a 2017 com a utilização das seguintes palavras-chave: comprimento de trabalho / workinglength, localizador apical / apexlocators, endodontia / endodontics, no qual foram apresentados 270 artigos que através dos critérios de seleção foram utilizados 30 artigos para este trabalho, que incluíram pesquisas experimentais, relatos de caso, revisões bibliográficas e trabalhos de conclusão. Os critérios para seleção dos artigos considerados relevantes para o tema em estudo foram escolhidos através da leitura do artigo e identificação com o conteúdo discutido. Os dados pesquisados forneceram informações fundamentais para o desenvolvimento do trabalho.

## REVISÃO DE LITERATURA

A Odontologia avançou técnica e cientificamente e trouxe consigo o desenvolvimento e o surgimento de novos instrumentos e métodos. Desta forma, os procedimentos odontológicos obtiveram uma melhora significativa. A Endodontia, como especialidade odontológica, também progrediu e, em alguns aspectos, de uma maneira bastante considerável, trazendo mudanças conceituais e uma evolução notável na técnica endodôntica. Um exemplo disso foi o surgimento e o avanço tecnológico de alguns equipamentos e instrumentos endodônticos.<sup>8</sup>

Um tratamento endodôntico bem sucedido depende da realização de todas as suas fases com muita cautela e atenção, pois uma má conduta em qualquer uma de suas etapas estará levando ao insucesso.<sup>10</sup> Restos orgânicos e/ou bactérias podem estar localizados próximos ou mesmo no forame apical, sendo necessário que o preparo químico-cirúrgico atinja toda extensão do canal radicular, do ponto de vista biológico. Na perspectiva mecânica, tendo em vista a anatomia do terço apical da raiz, é necessária a confecção de um ombro apical que proporcione o travamento do material obturador, evitando seu extravasamento para os tecidos perirradiculares.<sup>4</sup>

Durante a fase da odontometria o cirurgião-dentista determina a extensão do elemento dentário para que se possa obter um comprimento de trabalho ideal. Respeitar o limite canal-dentina-cemento (limite CDC) é um dos fatores importantes para não induzir lesões no ápice e assim obter êxito no tratamento.<sup>10</sup>

O insucesso da terapia endodôntica pode ocorrer devido a erros na odontometria, por descuido ou imperícia por parte do cirurgião-dentista, podendo resultar em diversas consequências indesejáveis, como a ocorrência de perfurações apicais, sobreinstrumentação, sobreobturação, dor pós-operatória, além de instrumentação e obturação deficientes e incompletas.<sup>11</sup>

Há alguns anos, a endodontia vem buscando formas de obter o comprimento do limite de trabalho no canal radicular, com métodos mais fáceis, precisos e rápidos. Diversos métodos já foram propostos para estabelecimento do comprimento de trabalho, entre eles, estão o método sinestésico, através da sensibilidade tátil-digital, o método radiográfico e o método eletrônico.<sup>12</sup>

O método da sensibilidade tátil-digital era realizado através da determinação do comprimento de trabalho com a introdução de uma lima no canal radicular até o

ponto no qual o paciente “sentia” dor, quando do toque do instrumento no periodonto apical. Obviamente, esse procedimento proporcionava muitos erros, além de ser muito desconfortável.<sup>10</sup>

O método radiográfico pode ser um dos meios de se obter a odontometria, para isso deve trazer informações de excelente qualidade, com ótimo detalhe, mínima distorção e preservação da densidade e contrastes médios. Alguns fatores podem interferir na imagem radiográfica final, como o aparelho de raios X, o tipo do filme, o tempo de exposição e o processamento, que devem ser sempre controlados e estudados, para minimizar a exposição das radiações ionizantes no paciente.<sup>13</sup>

O método eletrônico para se obter o comprimento de trabalho é realizado através de equipamentos de medição eletrônica com função de identificar o forame apical do canal radicular, permitindo, assim, saber a extensão exata do canal. Esses aparelhos são chamados de Localizadores Apicais.<sup>14</sup>

Os Localizadores Apicais são indicados na maior parte de casos do tratamento endodôntico convencional, na realização do tratamento endodôntico de pacientes gestantes, uso em pacientes com náusea durante a tomada radiográfica, em situações de superposição radiográfica de estruturas anatômicas, superposição de canais localizados no plano de incidência do feixe de raios X, acompanhamento do comprimento de trabalho durante o preparo biomecânico do canal radicular de canais curvos, detecção de comunicação entre o canal radicular e o ligamento periodontal, nos casos de perfurações radiculares, fraturas e reabsorções.<sup>15</sup>

Os Localizadores apicais são dispositivos, do tipo frequência-dependente, que empregam corrente elétrica baixa e duas frequências de correntes alternadas para medição da diferença de impedância entre os eletrodos. Possuem um cabo conectado ao aparelho, se dividindo em duas partes, umas delas com o gancho que se prende a mucosa oral do paciente e a outra acoplado a uma lima que é introduzida no canal radicular até que se determine a constrição apical.<sup>11</sup>

Os Localizadores Apicais são classificados em gerações de acordo com o seu princípio de funcionamento. Esta classificação divide-se em quatro gerações de forma que os aparelhos de 1ª geração foram baseados no princípio da resistência, os de 2ª geração, se basearam no princípio da impedância, os de 3ª geração na frequência e os de 4ª geração que utilizam o “ratiomethod” para localizarem o forame apical. As principais desvantagens dos primeiros aparelhos referiam-se as alterações da precisão das mensurações devido à presença de fluídos, de tecido

pulpar e da necessidade de isolamento do instrumento endodôntico durante o ato da mensuração.<sup>1</sup>

Os primeiros Localizadores Apicais surgiram quando Cluster utilizou corrente elétrica para estimar o comprimento do canal radicular, porém não houve grande avanço até 1942, quando Suzuki fez teste em cães descobrindo que a resistência elétrica entre um instrumento introduzido no canal radicular e um eletrodo posicionado na mucosa oral registrava um valor constante de aproximadamente 6,5 K $\Omega$ . Logo depois, realizou alguns experimentos em humanos, descobrindo que a resistência elétrica entre a membrana mucosa e o ligamento periodontal também era constante, independente da idade do paciente ou do dente avaliado. Segundo Guise et al., os ápices dentários possuem consideráveis variações, que foram estudadas por Kuttler, Green e Dummer et al., concluindo assim que a interpretação radiográfica sozinha não é capaz de estabelecer o comprimento de trabalho e a determinação eletrônica é indispensável. Esses primeiros aparelhos que utilizavam a oposição ao fluxo de corrente elétrica contínua, ou seja, valores de resistência elétrica para mensurar o comprimento do canal radicular receberam a denominação de primeira geração.<sup>2,16</sup>

Em 1980, os Localizadores Apicais de segunda geração foram desenvolvidos, esses aparelhos reconhecem a constrição apical como o ponto com o maior valor de impedância, uma grandeza elétrica medida em ohms que é a relação entre voltagem e a corrente elétrica, que através da oposição ao fluxo de corrente alternada, ou seja, a impedância como forma de mensurar o comprimento do canal radicular com a utilização de uma sonda isolada em toda a sua superfície com exceção da ponta. Estes dispositivos toleravam melhor a umidade no interior do conduto, porém, tinham como desvantagens, a necessidade de preparar o conduto previamente para a utilização desta sonda e também de utilizar uma corrente elétrica alta, gerando um desconforto para o paciente em alguns casos.<sup>2,17</sup>

Introduzidos por volta do ano de 1990, os localizadores de terceira geração utilizavam duas frequências para determinar a posição da constrição apical. Estes localizadores possuem microprocessadores capazes de realizar os cálculos necessários para fornecer leituras exatas. Segundo Miguita et al., possuem uma confiabilidade acima das médias obtidas pelo método radiográfico e pela radiografia digital.<sup>2,18</sup>

Em 1991, surgem aparelhos que utilizam o “ratiomethod” para localizarem o forame apical, sendo classificados como Localizadores Apicais de quarta geração. Esse método fundamenta-se na mensuração simultânea da impedância de duas ou mais frequências separadas, um quociente das impedâncias é obtido e expresso como a posição da lima no interior do canal radicular.<sup>19</sup>

Devido a facilidade de mensuração na odontometria, confiabilidade, rapidez, fácil utilização, diminuição da necessidade de tomadas radiográficas reduzindo a exposição do paciente à radiação, o Localizadores Apicais é considerado um dispositivo eletrônico que apresenta diversas vantagens sobre as técnicas radiográficas.<sup>4</sup>

## DISCUSSÃO

Dentre as inúmeras áreas de pesquisas da Endodontia, a determinação do comprimento de trabalho vem gerando discussões devido ao grau de dificuldade de sua localização. Pois o limite CDC se encontra em diversas posições no ápice radicular em virtude da complexa anatomia dentária.<sup>20</sup>

Por uma visão conservadora, a constrição apical seria o limite de trabalho para o endodontista entre 1 a 2 mm do ápice radiográfico em dentes com polpa viva, o que estaria preservando o “coto pulpar”, diretamente ligado ao reparo. MARTOS et al. em seu estudo encontraram a constrição apical localizada de 0,5 a 0,75 mm coronariamente a abertura foraminal e a uma distância média de 0,69 mm do ápice radiográfico. A hesitação do desbridamento foraminal se dá por acreditar que seria um procedimento traumático e inadequado, gerando o paciente a dor e desconforto pós-operatório. Segundo Khabbaz e Papadopoulos (1999) descreveram que canais com sobre-instrumentação e sobre-obturação, causam necrose do ligamento periodontal e, conseqüentemente, comprometimento do osso alveolar e cemento adjacentes, devido à compressão da rede vascular na região periapical. Em contrapartida, a visão renovadora tem como filosofia a preservação da anatomia natural do canal e sua limpeza, com uma modelagem em toda sua extensão, devendo o forame apical ser patente ou ampliado durante todo o preparo endodôntico.<sup>21,22</sup>

Das diversas técnicas para determinar o comprimento real de trabalho que foram relatadas, o método da sensibilidade tátil é muito inseguro, pois as variada anatomia dos canais radiculares praticamente impossibilitam a detecção da constrição apical. Da mesma forma, os métodos que utilizam interpretações de imagens radiográficas possuem desvantagens resultantes de fatores como distorções, exposição do paciente à radiação ionizante, interferências anatômicas e de instrumentos, como grampos utilizados durante o tratamento, interpretação de uma imagem bidimensional de uma estrutura tridimensional, impossibilidade de visualização do forame apical e da constrição apical e a interpretação subjetiva do operador.<sup>23,24</sup>

Avaliar a eficiência dos métodos de determinação do comprimento de trabalho é de extrema importância para o sucesso do tratamento, sabendo que o prognóstico da terapia endodôntica está diretamente relacionado ao limite apical de

instrumentação. Deste modo, as Localizadores Apicais vêm ganhando maior reconhecimento entre os cirurgiões-dentistas nos últimos anos devido a sua praticidade e confiabilidade. Estudos analisaram a precisão do Localizadores Apicais, obtendo altos índices de acerto de 80 a 100%, conquistando, assim, espaço no tratamento endodôntico. Os localizadores apicais eletrônicos têm sido apontados como uma opção para odontometria realizada pela técnica radiográfica, pois apresentam vantagens em relação aos outros métodos devido à diminuição do número de tomadas radiográficas e a redução do tempo de atendimento, eles detectam a transição do canal dentinário para o tecido periodontal, que ocorre na constrição apical, garantindo maior precisão ao profissional.<sup>3,15</sup>

Guist et al (2007), em seu trabalho, avaliou a confiabilidade de um Localizador Apical Bingo 1020 (Rishom-Lezion, Israel) na obtenção da odontometria, comparando-o com técnicas radiográficas convencionais associadas à radiografia digital. Neste estudo utilizou apenas dentes unirradiculares e foi observado que a radiografia digital é um meio preciso e confiável na obtenção da odontometria, mesmo sendo comparada a um Localizador Apical.<sup>7</sup>

Akisque et al. (2007) em sua pesquisa, observou que o Localizador Apical de quarta geração mostrou-se eficaz independentemente da condição pulpar (polpa viva ou necrosada) na determinação do comprimento do canal radicular. No entanto, deve-se ressaltar que a presença de tecido no canal, ou mesmo de exsudato e outras substâncias podem intervir em alguns princípios de funcionamento dos Localizadores Apicais, o que não ocorre com os aparelhos que se baseiam no princípio da proporção da impedância.<sup>1,25</sup>

Vários estudos comprovaram que o método eletrônico de obtenção do comprimento de trabalho é mais preciso do que o método radiográfico, embora as radiografias ainda sejam amplamente utilizadas.<sup>26,27</sup>

Parekh e Taluja, em 2011, realizaram um estudo comparando o método eletrônico ao radiográfico utilizando dentes humanos unirradiculares indicados para extração que foram submetidos à mensuração radiográfica e eletrônica, usando o Localizador Apical da marca ROOT ZX. Em seguida, os dentes foram extraídos e passaram por uma minuciosa avaliação microscópica para definir seus comprimentos. De acordo com os autores, apesar de a diferença encontrada ser insignificante, o método eletrônico se mostrou levemente mais eficaz e suas vantagens o fazem ser a melhor opção de escolha.<sup>27</sup>

De acordo com Mattar e Almeida, independentemente da eficiência dos Localizadores apicais, existem casos em que pode haver alguma interferência, por exemplo, quando há uma reabsorção na região apical o que pode interferir diretamente na determinação da constrição apical, pela alteração desta estrutura, sendo esse um assunto pouco estudado, que necessita de maiores esclarecimentos. Em reabsorções apicais, com a perda dessas regiões, pode haver alteração na leitura das medidas elétricas.<sup>20</sup>

No entanto, segundo Leite (2009) a técnica mais recomendado para determinação do comprimento do canal radicular é a associação de imagens radiográficas e localizadores apicais eletrônicos. Também é fundamental que o operador apresente habilidade e experiência no que desrespeito ao manuseio correto do Localizador.<sup>28</sup> Já, para Maia Filho et al., o método de odontometria considerado mais preciso é o eletrônico com o uso dos Localizadores Apicais eletrônicos. Assim, é de grande importância a análise comparativa dos resultados obtidos por aparelhos eletrônicos e pela radiografia digital de última geração buscando unir clareza e fidelidade na determinação do comprimento de trabalho, proporcionando assim melhores condições de reparo pós-tratamento endodôntico, minimizando a dose de exposição e os riscos à saúde do paciente e profissional.<sup>7,29</sup>

Bonetti et al., ressalta que não deve-se abolir a técnica radiográfica na determinação do CRT, mas sim, utilizar o método eletrônico como meio auxiliar de segurança para os endodontistas em algumas situações clínicas onde o método radiográfico é contra-indicado ou ineficaz, tais como: pacientes que não podem receber radiações ionizantes adicionais, dentes que apresentam dificuldades na localização radiográfica do ápice radicular por sobreposição de estruturas anatômicas, pacientes com náuseas ou, ainda, gestantes.<sup>30</sup>

Apesar de a discussão quanto ao limite apical de trabalho ser complexa, deve-se saber que a eliminação da infecção, independente do comprimento de trabalho adotado, é o mais significativo para o sucesso dos tratamentos. Sabendo também, que se não atingirmos toda a extensão do canal radicular, nossas chances de desinfetar o sistema são mais remotas. Por outro lado, a instrumentação até o forame apical também implica em maiores chances de extravasamento de materiais, soluções ou medicamentos, podendo aumentar as chances de sintomatologia dolorosa.<sup>2</sup>

## **CONCLUSÃO**

A literatura revela que o sucesso do tratamento endodôntico é diretamente relacionado com a complexa anatomia do sistema de canais radiculares, porém existem vários meios de se obter com maior precisão o real comprimento de trabalho dos canais radiculares para obtenção do sucesso na terapia endodôntica. Cabendo ao cirurgião-dentista possuir adequado conhecimento e técnica para utilizar em seus tratamentos os melhores e mais indicados métodos para cada caso clínico tratado.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- GUIMARÃES, B. M.; MARCIANO, M. A.; AMOROSO-SILVA, P. A.; ALCALDE, M. P.; BRAMANTE, C. M.; DUARTE, M. A. H. O uso dos localizadores foraminais na endodontia: revisão de literatura. **Rev. Odontol. Bras. Central**, Bauru, v. 64, n. 23, p. 2-7, 2014.
- 2- SILVA, T. M.; ALVES, F. R. F. Localizadores apicais na determinação do comprimento de trabalho: a evolução através das gerações. **Rev. Bras. odontol.**, Rio de Janeiro, v. 68, n. 2, p. 180-5, jul./dez. 2011.
- 3- SILVA, F. A. **Eficácia do localizador apical eletrônico ROOT ZX mini na determinação do limite de instrumentação endodôntica**. 2014. 35p. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Graduação em Odontologia) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina, 2014.
- 4- EL SAMAN, R. P.; MARIN, M. C. C.; FRÓIS, I. M.; CARDOSO, F. G. Localizadores Apicais: Revisão de Literatura. **Rev. Clínica e Pesquisa em Odontologia-UNITAU**, Taubaté, v. 8, n. 1, p. 51-57, ago. 2016.
- 5- EBRAHIM, A. K.; WADACHI, R.; SUDA, H. Electronic Apex Locators —A Review. **J. Med. Dent. Sci.**, Tokyo, v. 54, n. 3, p. 125–136, jun. 2007.
- 6- LISKA, L. S. **Avaliação in vivo da eficácia de dois localizadores apicais eletrônicos na determinação do comprimento real de trabalho do canal radicular**. 2009. 48p. Monografia (Especialização em Endodontia) - Faculdade Ingá, Unidade de Ensino Superior Ingá (UNINGÁ), Passo Fundo, 2009.
- 7- GIUSTI, E. C.; FERNANDES, K. P. S.; LAJE-MARQUES, J. L. Medidas eletrônica e radiográfica digital na odontometria: análise in vivo. **RGO – Rev. Gaúcha Odontol.**, Porto Alegre, v. 55, n.3, p. 239-246, jul./set. 2007.
- 8- FONINI, K. **Os localizadores eletrônicos foraminais e sua precisão na determinação do CRT: revisão de literatura**. 2008. 30p. Monografia (Especialização em Endodontia) - Curso de Especialização em Endodontia, Unidade de Ensino Superior Ingá (UNINGÁ), Passo Fundo, 2008.
- 9- ROSA, P. C. F.; FERREIRA, N. S.; GOMES, I. S.; TEIXEIRA, F. F. C.; OLIVEIRA, F. H. G. Precisão de métodos radiográficos digitais para odontometria. **Braz. Dent. Sci.**, São José dos Campos, v. 14, n. 1-2, p. 22-26, jul./dez. 2011.
- 10-KLASENER, M. **Comparação da capacidade de dois localizadores apicais eletrônicos de determinar o limite apical da instrumentação endodôntica: estudo ex vivo**. 2012. 58p. Monografia (Graduação em

Odontologia) - Departamento de Odontologia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

- 11-BRITO-JÚNIOR, M.; CAMILO, C. C.; OLIVEIRA, A. M.; SOARES, J. A. Precisão e confiabilidade de um localizador apical na odontometria de molares inferiores. Estudo in vitro. **Rev. Odonto Ciênc.**, Porto Alegre, v. 22, n. 58. p. 293-298, out./dez. 2007.
- 12-VALVERDE, R. F. Métodos eletrônicos de localização apical: Revisão de Literatura. 2011. 61p. Monografia (Graduado em Odontologia). Faculdade de Odontologia, Instituto de Ciências da Saúde, Funorte/Soebras. Florianópolis, Santa Catarina, 2011. Disponível em: <http://docplayer.com.br/9024930-Instituto-de-ciencias-da-saude-funorte-soebras-metodos-eletronicos-de-localizacao-apical-revisao-de-literatura.html>>. Acesso em: 26 jun. 2017.
- 13-JUNIOR, J. C. B. **Precisão de medidas lineares na odontometria através de localizador foraminal eletrônico, radiografia convencional e digital.** 2012. 131p. Tese (Mestrado em Endodontia) - Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, 2012.
- 14-LISKA, L. S. **Avaliação in vivo da eficácia de dois localizadores apicais eletrônicos na determinação do comprimento real de trabalho do canal radicular.** 2009. 48p. Monografia (Especialização em Endodontia) - Faculdade Ingá, Unidade de Ensino Superior Ingá (UNINGÁ), Passo Fundo, 2009.
- 15-SÓ, M. V. R., FILHO, M. T., ROSA, R. A., TANOMARU, J. G. **Odontometria Eletrônica. Endodontia de Vanguarda: mais fácil, mais rápida e mais segura.** 1. ed. São Paulo: Ed. Napoleão, 2015. 114 p.
- 16-GUISE, G. M.; GOODELL, G. G.; IMAMURA, G. M. In Vitro Comparison of Three Electronic Apex Locators. **J. Endod.**, Fairfax, v. 36, n. 2, p. 279-281, fev. 2010.
- 17-MONTEIRO, B. G. S.; SANTOS, K. T. F. B. **O uso dos Localizadores Apicais Eletrônicos na Terapia Endodôntica.** 2016. 21p. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Graduação em Odontologia) - Universidade Tiradentes, Aracaju, Sergipe, 2016.
- 18-MIGUITA, K. B.; CUNHA, R. S.; DAVINI, F.; FONTANA, C. E.; BUENO, C. E. D. Análise comparativa de dois localizadores apicais eletrônicos na definição do comprimento de trabalho na terapia endodôntica: estudo in vitro. **RSBO**, Campinas, v. 8, n. 1, p. 27-32, jan./mar. 2011.
- 19- ELAYOUT, A., DIMA, E., OHMER, J; SPERL, K.; VON OHLE, C., LOST, C. Consistency of apex locator function: a clinical study. **J. Endod.**, Tübingen, v. 35, p. 1791-81, feb. 2009.

- 20-MATTAR, R.; ALMEIDA, C. C. Análise da interferência em localizador apical eletrônico, modelo Root ZX, quando utilizado em dentes com reabsorção radicular simulada. **ROBRAC**, Uberaba, v. 17, n.43, p.13-21, jun. 2008.
- 21-GURGEL-FILHO, E. D.; CASTELO-BRANCO, Y. N.; FERREIRA, C. M.; SOUZA-FILHO, F. J. COUTINHO-FILHO, T. Avaliação in vivo da dor pós-operatória em dentes vitais após o alargamento do forame apical. **Rev. Fac. Odont. Univ. Passo Fundo**, Passo Fundo, v. 15, n. 2, p. 145-149, maio/ago. 2010.
- 22-MARTOS, J.; FERRER-LUQUE, C. M.; GONZÁLEZ-RODRÍGUES, M. P.; CASTRO, L. A. Topographical evaluation of the major apical foramen in permanent human teeth. **Int. Endod. J.**, Pelotas, v. 24, n. 4, p. 329-334, abr. 2009.
- 23-FREITAS, F.; DANTAS, W. C. F.; CREPALDI, M. V.; BURGER, R. C. Localizadores Apicais. **Rev. FAIPE**, Cuiabá, v. 2, n. 2, p. 44-63, 2012.
- 24-ANELE, J. A.; TEDESCO, M.; MARQUES-DA-SILVA, B.; BARATTO FILHO, F. LEONARDI, D. P.; HARAGUSHIKU, G.; TOMAZINHO, F. S. F.. Análise ex vivo da influência do preparo cervical na determinação do comprimento de trabalho por três diferentes localizadores apicais eletrônicos. **Rev. Sul-Bras. odontol.**, Curitiba, v. 7, n. 2, p. 139-45, jun. 2010.
- 25-AKISUE, E.; GAVINI, G.; DE FIGUEIREDO, J. A. P. Influence of pulp vitality on length determination by using the elements diagnostic unit and apex locator. **Oral Surg. Oral. Med. O**, Santos, v.104, n.4, p. 129-132, oct. 2007
- 26-PAREKH, V.; TALUJA, C. Comparative Study of Periapical Radiographic Techniques with Apex Locator for Endodontic Working Length Estimation. **J. Contemp. Dent. Pract**, Vadodara, v.12, p.131-134, 2011.
- 27-RAVANSHAD, S.; ADL, A.; ANVAR, J. Effect of Working Length Measurement by Electronic Apex Locator or Radiography on the Adequacy of Final Working Length: A Randomized Clinical Trial. **J Endod.**, Shiraz, v.36, n.11, p.1753-1756, 2010.
- 28-LEITE, T. B. **Influência da solução irrigadora na acurácia e repetibilidade das odontometrias obtidas com Root ZX-II**. 2009. 46p. Monografia (Graduação em Odontologia) - Centro de Ciências da Saúde, Universidade da Paraíba, João Pessoa, Paraíba, 2009.
- 29-MAIA FILHO, E. M.; RIZZI, C. C.; SOUZA, E. M.; BONIFÁCIO, K. C.; ARAÚJO JUNIOR, M. T. Avaliação in vitro de duas técnicas de determinação do comprimento de trabalho com um localizador apical eletrônico. **Dental Press. Endod.**, v. 3, n. 2, p. 27-31, jul./set. 2012.

30-BONETTI, C; ARMOND, M. C.; GAZOLLA, M. S.; CORSETTI, S. A.; PEREIRA, L. J. Avaliação comparativa entre dois métodos na odontometria: eletrônico e radiográfico. **Arq. Bras. Odontol**, v. 3, n. 1, p.17-24, abr./jun. 2007.