




# ODONTOMETRIA ELETRÔNICA EM DENTES DECÍDUOS: REVISÃO DE LITERATURA E RELATO DE CASO


Electronic working length determination in primary tooth: review of literature and case report

 Hermano Camelo Paiva<sup>ab</sup>

 Ana Lúcia Borelli<sup>b</sup>

 Mariana Oliveira de Almeida<sup>b</sup>

 Daniela Pereira Sá<sup>b</sup>

 Eduardo Akisue<sup>c</sup>

 Rennan Luiz Oliveira dos Santos<sup>b</sup>

## RESUMO

**Objetivo:** Realizar uma revisão dos principais artigos encontrados na literatura acerca do uso dos Localizadores Eletrônicos Foraminais (LEF) em dentes decíduos e representar através de um relato de caso clínico, a importância do uso destes dispositivos durante o tratamento endodôntico em dentes decíduos. **Revisão da literatura:** Foi realizada uma busca nas principais bases de dados, e selecionados 13 artigos considerados mais relevantes. Todos os estudos mostraram que a determinação da odontometria em dentes decíduos utilizando o LEF é bastante segura e com boa acurácia, podendo ser utilizado o localizador para esta finalidade. **Relato do caso:** No caso clínico apresentado, o uso do LEF foi fundamental para a obtenção de uma odontometria precisa, além da diminuição do tempo de cadeira e identificar reabsorções não detectáveis radiograficamente. O caso foi conduzido em duas sessões, onde na primeira foi realizada a cirurgia de acesso, odontometria eletrônica, preparo manual dos canais e utilização de medicação intracanal de hidróxido de cálcio. Na segunda sessão foi removida a medicação intracanal e os canais foram obturados utilizando pasta iodoformada. **Discussão:** O uso do LEF no tratamento endodôntico de dentes decíduos tem se mostrado uma ferramenta segura e eficiente, tendo melhor performance na determinação do comprimento de trabalho quando comparado a outros métodos. **Conclusão:** De acordo com os estudos apresentados na revisão de literatura e o caso clínico apresentado, pudemos constatar que o uso do LEF contribui positivamente ao tratamento, principalmente quanto ao ganho de tempo e determinação confiável e segura do comprimento de trabalho.

**Palavras-chave:** Odontometria. Dente decíduo. Tratamento do canal radicular.

## ABSTRACT

**Aim:** To review the main articles found in the literature on the use of Electronic Apex Locators (EAL) in deciduous teeth, and to represent, through a clinical case report, the importance of using these devices during endodontic treatment in deciduous teeth. **Review of literature:** A search was performed in the main databases, and 13 articles considered most relevant were selected. All studies showed that the determination of odontometry in deciduous teeth using LEF is quite safe and with good accuracy, and the localizer can be used for this purpose. **Case report:** In the clinical case presented, the use of EAL was fundamental to obtain an accurate odontometry, besides the reduction of chair time and exposure to ionizing radiation. The case was conducted in two sessions, where in the first one the access surgery was performed, electronic odontometry, manual preparation of the canals and use of intracanal medication of calcium hydroxide. In the second session the intracanal medication was removed and the canals were filled using iodoform paste. **Discussion:** The use of LEF in the endodontic treatment of primary teeth has been shown to be a safe and efficient tool, with better performance in determining the working length when compared to other methods. **Conclusion:** According to the studies presented in the literature review and the clinical case presented, we could verify that the use of LEF contributes positively to treatment, especially in terms of time gain and accurate determination of working length.

**Keywords:** Odontometry. Tooth, deciduous. Root canal therapy.

<sup>a</sup>University of São Paulo, São Paulo, SP, Brazil.

<sup>b</sup>Anhanguera Educational College, Osasco, SP, Brazil.

<sup>c</sup>Santa Cecília University, Santos, SP, Brazil.

**Corresponding author:** Hermano Camelo Paiva – E-mail: hermanopaiva@usp.br

**Data de envio:** 28/07/2021 | **Data de aceite:** 25/04/2022

## INTRODUÇÃO

A manutenção do elemento dental decíduo até a sua esfoliação fisiológica é um dos principais objetivos do atendimento odontopediátrico, sendo extremamente importante para a estética, função mastigatória e fonética, além de reduzir possíveis complicações oclusais<sup>1-3</sup>.

Com o objetivo de manter o dente decíduo funcional até o período de esfoliação fisiológica, o tratamento endodôntico em dentes decíduos tem se tornado mais frequente, o que faz, conseqüentemente, a procura por novas tecnologias que auxiliem a execução da terapia seja incorporada na prática clínica<sup>3-5</sup>.

A técnica mais utilizada para a determinação da odontometria é através de radiografias periapicais, porém apresenta diversas desvantagens, que vão desde a obtenção de uma imagem bidimensional de um objeto tridimensional, gerando sobreposições que podem dificultar a interpretação, além de promover a exposição do paciente à radiação ionizante<sup>6,7</sup>.

O localizador eletrônico foraminal (LEF) é uma ferramenta utilizada já há bastante tempo para a determinação da odontometria em tratamentos endodônticos de dentes permanentes<sup>8-13</sup>. Na odontopediatria é um dispositivo interessante de ser utilizado, uma vez que pode reduzir o tempo clínico, além de auxiliar na identificação de reabsorções não detectáveis radiograficamente<sup>3,13</sup>. O objetivo deste estudo foi realizar uma revisão da literatura sobre o uso deste dispositivo na odontopediatria, em dentes decíduos, relatando, ainda, um caso clínico de tratamento endodôntico em dente decíduo com a utilização do LEF.

## REVISÃO DE LITERATURA

Foi realizada uma revisão dos principais artigos disponíveis na literatura por meio de uma busca nas bases de dados eletrônicos PUBMED/MEDLINE, LILACS, Science Direct e Scielo (Scientific Eletronic Library), no período de 1998 a 2020. Para a pesquisa foram utilizados os seguintes descritores: “Apex locators”, “Primary tooth”, “Working length determination” e “Endodontic treatment”. Como critérios de inclusão, foram adotados os artigos escritos em português e inglês; aqueles que se enquadravam no enfoque do trabalho e os mais relevantes em termos de número de citações e delineamento das informações desejadas. A amostra foi constituída por 46 artigos, dos quais após uma análise criteriosa foram selecionados e incluídos 13 artigos na revisão de literatura.

A correta determinação do comprimento de trabalho é condição fundamental para a realização do tratamento endodôntico em dentes decíduos, uma vez que evita injúrias ao germe do dente permanente, além de proporcionar uma maior previsibilidade à terapia.

Os métodos mais comumente utilizados para a realização da odontometria em dentes decíduos são os métodos radiográfico e de sensibilidade tátil. Porém estes métodos podem ser imprecisos, principalmente em dentes com reabsorção radicular. Além disso, é frequentemente difícil de se obter uma interpretação adequada da radiografia em crianças devido à pouca cooperação e acesso limitado à boca<sup>14</sup>.

O uso dos LEF, bastante consagrado e popular na terapia endodôntica em dentes permanentes, vêm ganhando cada vez mais espaço também na terapia endodôntica de dentes decíduos. Diversos estudos *in vitro* e *in vivo* têm demonstrado a importância dos LEF, mostrando-se seguros, indolor e promovendo uma menor exposição do paciente à radiação.

Katz *et al.*<sup>15</sup> publicaram um dos primeiros estudos no qual foi testado um LEF para a realização da odontometria em dentes decíduos. Em seu estudo, testaram a capacidade de um LEF, o Root ZX, em dentes decíduos com reabsorção parcial e já observaram bons resultados, sugerindo que este dispositivo podia ser utilizado na denteição decídua.

Mente *et al.*<sup>14</sup> em 2002, compararam *in vitro* a medida do comprimento radiográfico com a medida obtida no LEF em dentes decíduos com e sem reabsorção radicular, concluindo que a presença de reabsorção não influencia a acurácia da medida eletrônica do comprimento do canal, e que estes dispositivos eletrônicos mereciam ser mais estudados para casos em dentes decíduos.

No ano seguinte, Kielbassa *et al.*<sup>16</sup> avaliaram *in vivo* a acurácia de um LEF (Root ZX; Morita, Tóquio, Japão) para medir o comprimento do canal radicular em dentes decíduos que estavam programados para serem extraídos, comparando a medida realizada clinicamente com a medida real do dente após a extração. Os autores concluíram que os LEF podem ser fortemente recomendados para implementação clínica de endodontia em dentes decíduos, particularmente no tratamento de crianças inquietas.

Subramaniam *et al.*<sup>17</sup> em 2005, compararam a precisão de quatro métodos de odontometria em dentes decíduos: sensibilidade tátil, localizador eletrônico foraminal, radiografia convencional e radiografia digital. Os resultados não mostraram diferenças estatisticamente significantes entre as técnicas.

Em 2008 Leonardo *et al.*<sup>18</sup> avaliaram, *in vivo*, a acurácia de dois LEF (Root ZX II e Mini Apex Locator) na determinação da odontometria em incisivos e molares decíduos com diferentes estágios de reabsorção radicular fisiológica. Os autores concluíram em seu estudo que os LEF se mostraram úteis e precisos para a localização do forame apical durante a medição do comprimento do canal radicular em incisivos decíduos e molares, independentemente do grau de reabsorção radicular.

Resultados semelhantes foram encontrados por Angwaravong e Panitvisai<sup>19</sup> em 2009, que avaliaram se a reabsorção radicular de dentes molares decíduos afetaria a precisão do LEF, concluindo que a reabsorção radicular não afeta na precisão do dispositivo.

Em 2010, Mello-Moura *et al.*<sup>6</sup> avaliaram a precisão de cinco métodos para a determinação da odontometria em dentes anteriores decíduos: percepção tátil, radiografia convencional, percepção tátil e radiografia convencional, radiografia digital e localizador eletrônico foraminal. O método mais acurado e aceitável foi o LEF, seguido do percepção tátil e radiografia convencional. O método EAL teve melhor desempenho na determinação odontometria em dentes decíduos.

Enes Odabaş *et al.*<sup>20</sup> em 2011 avaliaram clinicamente a precisão de um LEF na determinação da odontometria em dentes decíduos com e sem reabsorção interna. A precisão do LEF foi maior em dentes sem reabsorção, porém nenhuma diferença estatisticamente significativa foi observada entre os comprimentos determinados eletronicamente e os comprimentos reais, independentemente da reabsorção ou não, mostrando que o uso dos LEF é preciso e confiável, sendo recomendado também na dentição decídua.

Ahmad e Pani<sup>3</sup> realizaram uma meta-análise sobre a precisão dos localizadores eletrônicos de ápice (EALs) na determinação do comprimento de trabalho em dentes decíduos humanos. Este importante estudo concluiu que os LEF oferecem um nível aceitável de precisão na medição do comprimento do canal radicular em dentes decíduos.

Estudos mais recentes<sup>5,21-23</sup> comparando o uso do LEF com outros métodos imagiológicos na determinação da odontometria em dentes decíduos mostram que este dispositivo é bastante seguro e com boa acurácia, podendo ser utilizado para esta finalidade.

## RELATO DO CASO

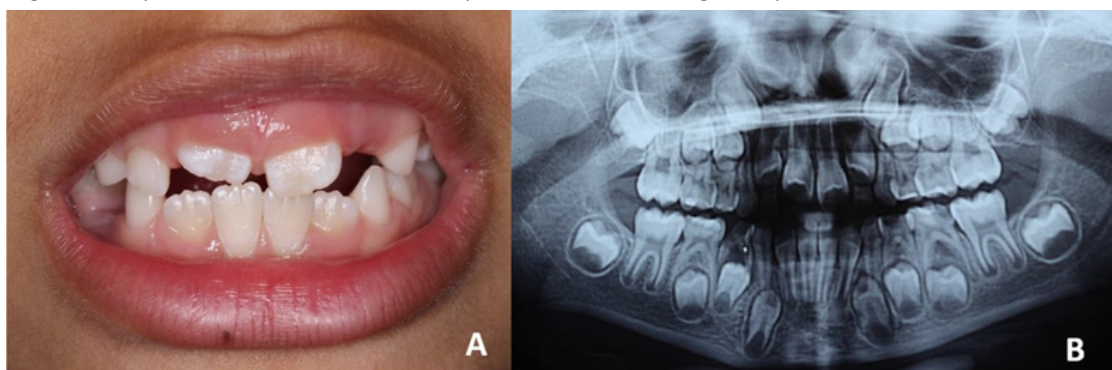
A seguir será apresentado um relato de caso no qual foi aplicado o uso do localizador eletrônico foraminal em dente decíduo. O relato de caso clínico foi submetido ao comitê de ética em pesquisa local e aprovado sob o número CAAE: 44678821.8.0000.8098.

A responsável procurou a Clínica Integrada de Atenção à Criança do Curso de Odontologia da Universidade Anhanguera Educacional, Campus Osasco-SP, na qual a paciente do

sexo feminino de 7 anos de idade se apresentou com queixa principal de leve desconforto na região de molares inferiores do lado esquerdo e presença de uma “bolha” na gengiva.

Durante a anamnese constatou-se que a criança apresentava bom estado geral de saúde, ausência de doenças sistêmicas, alergias e não realizava uso contínuo de medicação sistêmica. Ao exame clínico e radiográfico panorâmico foi observada a presença de cárie extensa no elemento 75 com fístula associada (Figura 1).

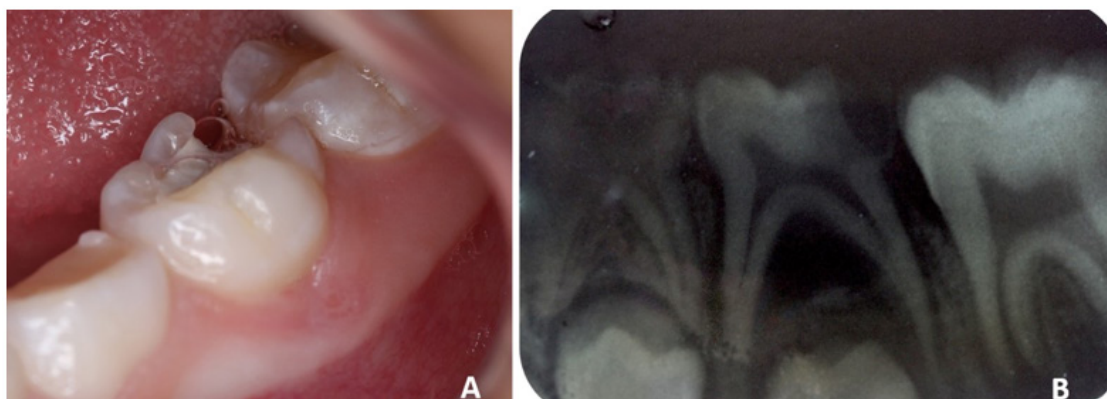
Figura 1: Aspecto clínico do sorriso da paciente (A); Radiografia panorâmica (B).



A paciente apresentava lesões de cárie extensas nos elementos 75 e 84, necessitando de restauração e exodontia respectivamente.

Ao exame radiográfico periapical foi observada lesão de cárie extensa no elemento 75, com envolvimento do corno pulpar distal e presença de rarefação óssea periapical com envolvimento da furca (Figura 2).

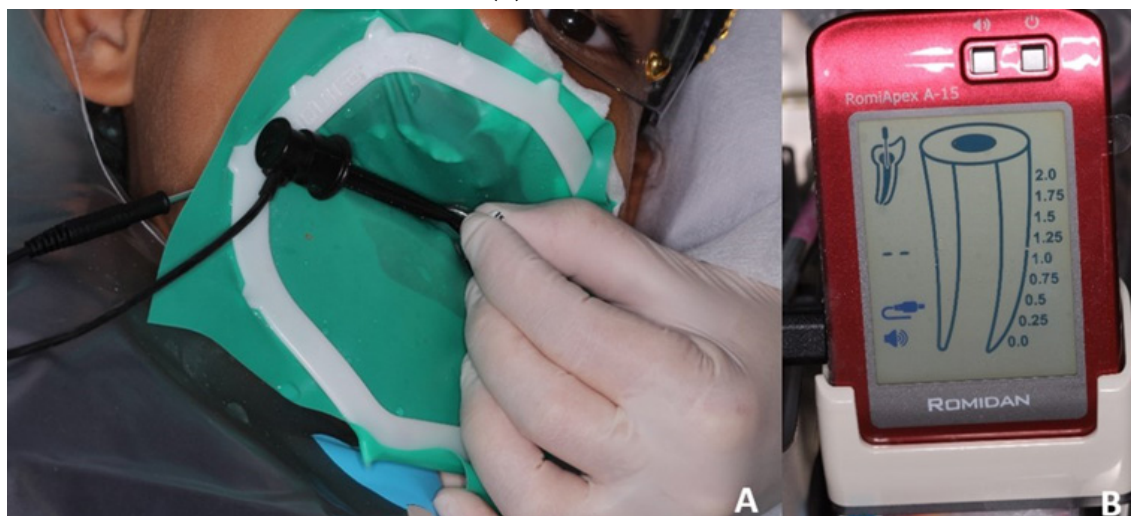
Figura 2: Aspecto clínico do dente 75, evidenciando a presença de fístula (A); Radiografia periapical (B).



O diagnóstico para este elemento dental foi então estabelecido como abscesso periapical crônico e necrose pulpar. O planejamento do caso para o dente 75 foi definido em duas sessões. Na primeira sessão foi realizada a penetração desinfetante, o preparo manual dos canais radiculares e uso de uma medicação intracanal à base de hidróxido de cálcio. Na segunda sessão a obturação dos canais com o uso de pasta iodoformada e restauração definitiva com resina composta.

A paciente foi então anestesiada pela técnica de bloqueio troncular do nervo alveolar inferior com um tubete de lidocaína a 2% 1:100.000 com epinefrina e foi realizado isolamento absoluto do dente 74 com pinça Palmer e grampo 206 (Duflex-SS White) e dique de borracha. A cirurgia de acesso foi realizada com broca esférica 1014 (KG Sorensen, Cotia, SP, Brazil) e broca tronco-cônica de ponta inativa 3080 (KG Sorensen, Cotia, SP, Brazil) em alta rotação. O terço cervical dos canais foi preparado com as brocas Gates-Glidden (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça) nº 2 e nº 1 de 21 mm. Foi realizada a odontometria eletrônica utilizando uma lima manual do tipo K #15 juntamente com o LEF Romiapex A15 (Romidan Ltd, Kiryat Ono, Israel) (Figura 3).

Figura 3: Localizador Eletrônico Foraminal sendo utilizado (A); Localizador Eletrônico Foraminal utilizado na odontometria (B).

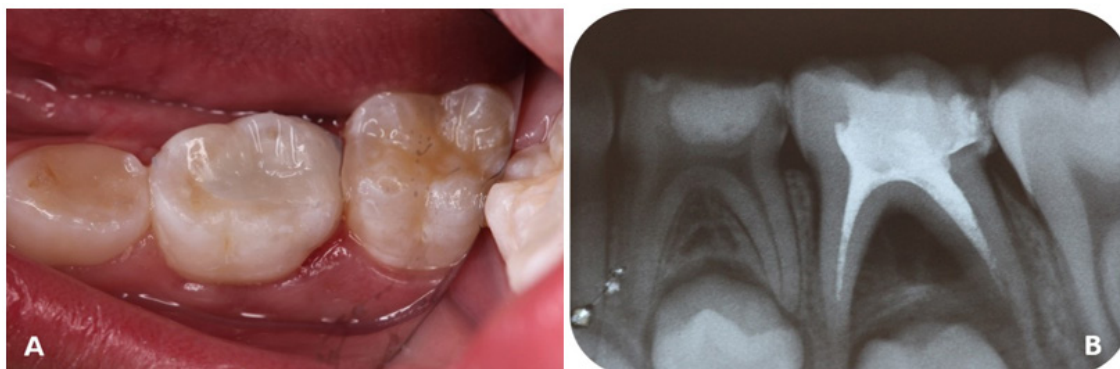


A medida do CRT foi rapidamente estabelecida em 17 mm para todos os condutos.

A instrumentação foi realizada através de técnica manual com limas tipo K #15, #20 e #25 (Dentply-Sirona, Pirassununga, SP, Brasil) no sentido coroa-ápice. Foi realizada irrigação final com EDTA (Biodinâmica, Ibiporã, PR, Brasil) por três minutos sob agitação de um instrumento manual #15. Novamente os canais foram irrigados com hipoclorito de sódio a 1% e então secos com pontas de papel absorvente (Tanari, Manacapuru, AM, Brasil) de calibre compatível com o último instrumento utilizado no preparo. Para completar o procedimento, os canais radiculares foram preenchidos com medicação intracanal à base de hidróxido de cálcio Ultracal XS (Ultradent, South Jordan, USA) e a cavidade de acesso selada com material restaurador provisório Coltosol (Coltene Whaledent, Suíça).

Na segunda sessão, após 7 dias, foram repetidos os procedimentos de anestesia e isolamento absoluto. A medicação intracanal foi removida com o uso da ultimo instrumento utilizado no preparo dos canais e abundante irrigação com hipoclorito de sódio 1%. Os canais radiculares foram, então, secos com pontas de papel absorvente (Tanari, Manacapuru, AM, Brasil) e obturados com pasta iodoformada (Hidróxido de cálcio, iodofórmio e soro fisiológico). O preenchimento dos canais radiculares com a pasta obturadora foi realizado com o auxílio de instrumentos manuais. Após o preenchimento dos canais com a pasta iodoformada e limpeza da cavidade de acesso, foi realizada a restauração definitiva com resina composta Filtek™ Z350 XT (3M do Brasil, Sumaré, São Paulo, Brasil) (Figura 4).

Figura 4: Aspecto clínico do dente 75 após a restauração final (A); Radiografia final do dente 75 após a finalização do tratamento endodôntico (B).



A figura 5 mostra a condição clínica e radiográfica após 4 meses de acompanhamento.

Figura 5: Aspecto clínico (A) e radiográfico (B) do dente 75 após 4 meses de acompanhamento



## DISCUSSÃO

O tratamento do canal radicular ajuda a manter a integridade da dentição decídua até esfoliação normal, quando suas polpas ficam infectadas. A perda precoce de dentes decíduos e não tratados podem causar uma série de problemas estéticos, fonéticos e mastigatórios<sup>24</sup>. No caso clínico apresentado, a paciente apresentava sinais e sintomas de abscesso periapical crônico, confirmado com o exame radiográfico. O comprometimento da função mastigatória estava presente, além de ter sido relatada leve sensibilidade dolorosa. A decisão tomada foi a de realização do tratamento endodôntico seguida de restauração definitiva, com o objetivo de manter o elemento dental decíduo até a sua esfoliação natural.

Tratando-se particularmente da dentição decídua, os procedimentos endodônticos exigem maior cuidado e precisão, em função da presença dos germes dos dentes permanentes sucessores em íntimo contato com seus ápices, e da ocorrência do processo de rizólise<sup>25</sup>.

Para o tratamento endodôntico ser bem-sucedido a determinação do comprimento de trabalho do canal radicular deve ser precisa. Esta etapa visa manter o preparo químico-mecânico e subsequente obturação dos canais dentro dos limites dos canais radiculares, evitando, assim, qualquer dano aos tecidos perirradiculares e ao germe dentário permanente<sup>26,27</sup>.

Os métodos mais amplamente usados para a medição do comprimento de trabalho são radiográficos e eletrônico, com o primeiro sendo usado com mais frequência para dentes decíduos. Vários estudos demonstraram as limitações das radiografias que incluem distorção da imagem<sup>28,29</sup>, superposição de raízes e estruturas anatômicas adjacentes (por exemplo germe de dente permanente), exposição à radiação e paciente<sup>30,31</sup>.

A combinação de técnicas de sensibilidade tátil juntamente com radiografias tem limitações para estimar o comprimento ideal. Além disso, em crianças, muitas vezes é difícil obter radiografias intraorais para medir o comprimento do canal radicular devido à cooperação e acesso limitado à boca<sup>14</sup>.

O uso do LEF no tratamento endodôntico de dentes decíduos tem se mostrado uma ferramenta segura e eficiente, tendo melhor performance na determinação do comprimento de trabalho quando comparado a outros métodos<sup>6,17</sup> e sendo confiável até mesmo nos canais onde o processo de rizólise já começou<sup>20</sup>. O método radiográfico pode não ser interpretado corretamente, uma vez que representa uma imagem bidimensional de uma estrutura tridimensional, sobreposições de estruturas podem revelar imagens falsas ou mesmo áreas de reabsorções podem não ser detectadas<sup>32</sup>.

A modernização e utilização de novas tecnologias no tratamento endodôntico em dentes decíduos a cada dia têm se tornando uma realidade no dia a dia de atendimento clínico.

Mais pesquisas devem ser realizadas a fim de consolidar o uso de tecnologias que auxiliem no tratamento endodôntico em pacientes pediátricos.

O uso do LEF no caso apresentado se mostrou bastante eficaz, proporcionou uma medida mais segura e confiável do comprimento de trabalho, além de reduzir o tempo de trabalho, dando um maior conforto à paciente e ao operador.

## CONCLUSÃO

A terapia endodôntica em dentes decíduos, quando bem indicada é extremamente importante para a manutenção do elemento dentário até a sua esfoliação natural, sendo uma das melhores alternativas para a manutenção de espaço. De acordo com os estudos apresentados na revisão de literatura e o caso clínico apresentado, o uso do LEF contribui positivamente ao tratamento, principalmente quanto ao ganho de tempo e determinação confiável e segura do comprimento de trabalho. Mais estudos devem ser realizados para consolidar e popularizar ainda mais o uso dessa tecnologia ao tratamento endodôntico em dentes decíduos.

## CONFLITO DE INTERESSES

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

## REFERÊNCIAS

- 1 Navit S, Jaiswal N, Khan SA, Malhotra S, Sharma A, Mukesh, *et al.* Antimicrobial efficacy of contemporary obturating materials used in primary teeth- an in-vitro study. J Clin Diagnostic Res [Internet]. 2016 Sep 1 [Acesso em 10 fev. 2021];10(9):ZC09-ZC12. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27790570/>.
- 2 Chen X, Liu X, Zhong J. Clinical and radiographic evaluation of pulpectomy in primary teeth: a 18-months clinical randomized controlled trial. Head Face Med [Internet]. 2017 Oct 27 [Acesso em 10 fev. 2021];13(1):12. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29073902/>.
- 3 Ahmad IA, Pani SC. Accuracy of electronic apex locators in primary teeth: a meta-analysis. Int Endod J [Internet]. 2015 Mar 1 [Acesso em 04 fev. 2021];48(3):298–307. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24863852/>.
- 4 Volpato LE, Gomes LA, Oliveira AA, de Campos Neves AT, Aranha AM. Technology incorporation in primary teeth endodontics: case reports. Int J Clin Pediatr Dent. 2020;13(2):180–5.
- 5 Adriano LZ, Barasuol JC, Cardoso M, Bolan M. In vitro comparison between apex locators, direct and radiographic techniques for determining the root canal length in primary teeth. Eur Arch Paediatr Dent [Internet]. 2019 Oct 1 [Acesso em 4 fev. 2021];20(5):403–8. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30603843/>.
- 6 Mello-Moura ACV, Moura-Netto C, Araki AT, Guedes-Pinto AC, Mendes FM. Ex vivo performance of five methods for root canal length determination in primary anterior teeth. Int Endod J [Internet]. 2010 [Acesso em 10 fev. 2021];43(2):142–7. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20078703/>.
- 7 Ahmed HM. Anatomical challenges, electronic working length determination and current developments in root canal preparation of primary molar teeth. Int Endod J. 2013 [Acesso em 04 fev. 2021];46(11):1011–22. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23711096/>.
- 8 Nekoofar MH, Ghandi MM, Hayes SJ, Dummer PM. The fundamental operating principles of electronic root canal length measurement devices. Int Endod J. 2006 [Acesso em 08 de set. 2020];39(8):595–609. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16872454/>.
- 9 Sunada I. New method for measuring the length of the root canal. J Dent Res. 1962;41(2):375–87.
- 10 Abidi SYA, Azfar M, Nayab T, Shaukat A, Hasan M, Baig NN, *et al.* Accuracy of working length measurement with endo motor having built-in apex locator and comparison with periapical radiographs. J Pak Med Assoc [Internet]. 2020 [Acesso em 08 set. 2020];70(3):437–41. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32207421/>.
- 11 Cianconi L, Angotti V, Felici R, Conte G, Mancini M. Accuracy of three electronic apex locators compared with digital radiography: An ex vivo study. J Endod [Internet]. 2010 Dec [Acesso em 8 set. 2020];36(12):2003–7. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21092822/>.

- 12 Duran-Sindreu F, Gomes S, Stöber E, Mercadé M, Jané L, Roig M. In vivo evaluation of the iPex and Root ZX electronic apex locators using various irrigants. *Int Endod J* [Internet]. 2013 Aug [Acesso em 08 set. 2020];46(8):769–74. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23551276/>.
- 13 Guimarães BM, Marciano MA, Amoroso-Silva PA, Alcalde MP, Bramante CM, Duarte AH. O uso dos localizadores foraminais na endodontia: revisão de literatura. *Rev Odontol Bras Central* [Internet]. 2014 [Acesso em 04 fev. 2021];23(64):2–7. Disponível em: <https://www.robrac.org.br/seer/index.php/ROBRAC/article/view/836/703>.
- 14 Mente J, Seidel J, Buchalla W, Koch M]. Electronic determination of root canal length in primary teeth with and without root resorption. *Int Endod J* [Internet]. 2002 May [Acesso em 04 fev. 2021];35(5):447–52. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12059916/>.
- 15 Katz A, Mass E, Kaufman AY. Electronic apex locator: a useful tool for root canal treatment in the primary dentition. *J Dent Child* [Internet]. 1996 [Acesso em 10 fev. 2021];63(6):414–7. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9017174/>.
- 16 Kielbassa AM, Muller U, Munz I, Monting JS. Clinical evaluation of the measuring accuracy of ROOT ZX in primary teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* [Internet]. 2003 [Acesso em 04 fev. 2021];95(1):94–100. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12539034/>.
- 17 Subramaniam P, Konde S, Mandanna DK. An in vitro comparison of root canal measurement in primary teeth. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* [Internet]. 2005 [Acesso em 10 fev. 2021];23(3):124–5. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16224130/>.
- 18 Leonardo MR, Silva LAB, Nelson-Filho P, Silva RAB, Raffaini MSGG. Ex vivo evaluation of the accuracy of two electronic apex locators during root canal length determination in primary teeth. *Int Endod J* [Internet]. 2008 Apr [Acesso em 4 fev. 2021];41(4):317–21. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18217990/>.
- 19 Angwaravong O, Panitvisai P. Accuracy of an electronic apex locator in primary teeth with root resorption. *Int Endod J* [Internet]. 2009 Feb [Acesso em 4 fev. 2021];42(2):115–21. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19134039/>.
- 20 Enes Odabaş M, Bodur H, Tulunoğlu Ö, Alaç Am A. Accuracy of an electronic apex locator: a clinical evaluation in primary molars with and without resorption. *J Clin Pediatr Dent* [Internet]. 2011 Apr 1 [Acesso em 4 fev. 2021];35(3):255–8. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21678666/>.
- 21 Kumar LV, Sreelakshmi N, Reddy ER, Manjula M, Rani ST, Rajesh A. Clinical evaluation of conventional radiography, radiovisiography, and an electronic apex locator in determining the working length in primary teeth. *Pediatr Dent* [Internet]. 2016 [Acesso em 4 fev. 2021];38(1):37–41. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26892213/>.
- 22 Oznurhan F, Ünal M, Kapdan A, Ozturk C, Aksoy S. Clinical evaluation of apex locator and radiography in primary teeth. *Int J Paediatr Dent* [Internet]. 2015 [Acesso em 4 fev. 2021];25(3):199–203. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25073636/>.
- 23 Ghule KD, Naik S. Comparing the accuracy of cone-beam computed tomography and electronic apex locator for root canal length determination in primary teeth. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*. 2019 Apr 1;37(2):157–61.
- 24 Takushige T, Cruz EV, Asgor Moral A, Hoshino E. Endodontic treatment of primary teeth using a combination of antibacterial drugs. *Int Endod J* [Internet]. 2004 [Acesso em 4 fev. 2021];37(2):132–8. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14871180/>.
- 25 Tosun G, Erdemir A, Eldeniz AU, Sermet U, Sener Y. Accuracy of two electronic apex locators in primary teeth with and without apical resorption: A laboratory study. *Int Endod J* [Internet]. 2008 May [Acesso em 04 fev. 2021];41(5):436–41. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18312377/>.
- 26 Beltrame APCA, Triches TC, Sartori N, Bolan M. Electronic determination of root canal working length in primary molar teeth: An in vivo and ex vivo study. *Int Endod J* [Internet]. 2011 May [Acesso em 4 fev. 2021];44(5):402–6. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21219365/>.
- 27 Gordon MP, Chandler NP. Electronic apex locators. *Int Endod J* [Internet]. 2004 [Acesso em 04 fev. 2021];37(7):425–37. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15189431/>.
- 28 Elayouti A, Weiger R, Löst C. Frequency of overinstrumentation with an acceptable radiographic working length. *J Endod* [Internet]. 2001 [Acesso em 4 fev. 2021];27(1):49–52. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11487165/>.
- 29 Williams CB, Joyce AP, Roberts S. A Comparison between in vivo radiographic working length determination and measurement after extraction. *J Endod* [Internet]. 2006 Jul [Acesso em 4 fev. 2021];32(7):624–7. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16793467/>.
- 30 Katz A, Tamse A, Kaufman AY. Tooth length determination: a review. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* [Internet]. 1991 [Acesso em 04 fev. 2021];72(2):238–42. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1923402/>.
- 31 Amin J, Lines J, Milosevic MP, Park A, Sholapurkar A. Comparison of accuracy and reliability of working length determination using cone beam computed tomography and electronic apex locator: a systematic review. *J Contemp Dent Pract*. 2019;20(9):1118–23.
- 32 Rodríguez G, Abella F, Durán-Sindreu F, Patel S, Roig M. Influence of cone-beam computed tomography in clinical decision making among specialists. *J Endod*. 2017;43(2):194–9.