doi.org/10.51891/rease.v12i11.32087

# ANÁLISE COMPARATIVA DA ACURÁCIA DOS LOCALIZADORES FORAMINAIS ELETRÔNICOS ROOT ZX MINI E MICROPEX: ESTUDO IN VITRO

## COMPARATIVE ANALYSIS OF THE ACCURACY OF ROOT ZX MINI AND MICROPEX ELECTRONIC APEX LOCATORS: AN IN VITRO STUDY

## ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA EXACTITUD DE LOS LOCALIZADORES APICALES ELECTRÓNICOS ROOT ZX MINI Y MICROPEX: ESTUDIO IN VITRO

**Talita Pereira Sarmento**[1]
**Hamilton Santana Brito**[2]
**Raíssa de Marcos Pereira de Souza**[3]
**Waldécio dos Santos Vita**[4]

RESUMO: Esse artigo buscou avaliar a acurácia de dois localizadores apicais eletrônicos, Root ZX Mini (J. Morita Corporation, Japão) e Micropex (AI Dental Micropex, China), na determinação do forame apical, comparando a eficácia e confiabilidade de ambos os dispositivos. Trata-se de um estudo experimental ex vivo, realizado com 30 dentes humanos unirradiculares, com ápices completamente formados e íntegros, cedidos pelo Banco de Dentes Humanos. Após a seleção, foram realizados o acesso endodôntico, patência apical e preparo dos terços cervical e médio. Os dentes foram fixados em orifícios na tampa de um recipiente de poliestireno, com os ápices imersos em solução salina isotônica, utilizada como meio condutor. Para determinar o comprimento real do dente (CRD) e o comprimento de trabalho (CT), utilizaram-se limas tipo K nº 10 ou 15, associadas aos localizadores apicais. Os resultados demonstraram que 40% das medidas obtidas com o Micropex coincidiram com o CRD, enquanto o Root ZX Mini apresentou acurácia de 46,7%. Quanto ao CT, o Micropex apresentou acurácia de 23,3% na posição de –1, enquanto o Root ZX Mini alcançou 40%. Conclui-se que ambos os dispositivos apresentaram desempenho satisfatório, porém o Root ZX Mini demonstrou maior acurácia e menor índice de ultrapassagem do forame apical.



**Palavras-chave:** Endodontia. Odontometria. Localizadores apicais eletrônicos.

ABSTRACT: This study aimed to evaluate the accuracy of two electronic apex locators, Root ZX Mini (J. Morita Corporation, Japan) and Micropex (AI Dental Micropex, China), in locating the apical foramen, comparing the effectiveness and reliability of both devices. This experimental ex vivo study included 30 single-rooted human teeth with fully formed, intact apices, provided by a Human Tooth Bank. Following selection, endodontic access, apical patency, and preparation of the cervical and middle thirds were performed. The teeth were secured in holes in the lid of a polystyrene container, with their apices immersed in isotonic saline solution, which served as a conductive medium. Size 10 or 15 K-files were used in conjunction with the apex locators to determine the actual tooth length (ATL) and working length (WL). The results showed that 40% of the measurements obtained with Micropex matched the ATL, whereas Root ZX Mini achieved an accuracy of 46.7%. Regarding WL, Micropex achieved an accuracy of 23.3% at the –1 setting, whereas Root ZX Mini achieved 40%. Both devices demonstrated satisfactory performance; however, Root ZX Mini showed greater accuracy and a lower frequency of measurements extending beyond the apical foramen.

[1] Discente do curso de Odontologia. Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS).
[2] Discente do curso de Odontologia. Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS). E
[3] Discente do curso de Odontologia. Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS).
[4] Doutor em Biotecnologia (UEFS/Fiocruz). Professor Assistente do curso de Odontologia. Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), Bahia.

**Keywords:** Endodontics. Odontometry. Electronic apex locators.

RESUMEN: Este estudio tuvo como objetivo evaluar la exactitud de dos localizadores apicales electrónicos, Root ZX Mini (J. Morita Corporation, Japón) y Micropex (AI Dental Micropex, China), en la localización del foramen apical, comparando la eficacia y la fiabilidad de ambos dispositivos. Se realizó un estudio experimental ex vivo con 30 dientes humanos unirradiculares con ápices completamente formados e íntegros, proporcionados por un Banco de Dientes Humanos. Tras la selección, se realizaron el acceso endodóntico, la permeabilidad apical y la preparación de los tercios cervical y medio. Los dientes se fijaron en orificios de la tapa de un recipiente de poliestireno, con los ápices sumergidos en solución salina isotónica, utilizada como medio conductor. Para determinar la longitud real del diente (LRD) y la longitud de trabajo (LT), se utilizaron limas tipo K de los números 10 o 15 junto con los localizadores apicales. Los resultados mostraron que el 40% de las mediciones obtenidas con Micropex coincidieron con la LRD, mientras que Root ZX Mini presentó una exactitud del 46,7%. En cuanto a la LT, Micropex presentó una exactitud del 23,3% en la posición –1, mientras que Root ZX Mini alcanzó el 40%. Se concluye que ambos dispositivos mostraron un desempeño satisfactorio; sin embargo, Root ZX Mini presentó mayor exactitud y una menor frecuencia de mediciones más allá del foramen apical.

**Palabras clave:** Endodoncia. Odontometría. Localizadores apicales electrónicos.

## 1 INTRODUÇÃO

A Endodontia é a especialidade da Odontologia responsável pela prevenção, diagnóstico e tratamento das afecções da polpa dental e dos tecidos perirradiculares. Nos últimos anos, essa área tem passado por significativos avanços tecnológicos que têm contribuído diretamente para o aumento da previsibilidade dos tratamentos e a melhoria dos desfechos clínicos. Entre as etapas fundamentais que compõem o tratamento endodôntico, destacam-se o diagnóstico adequado, o preparo biomecânico (PBM) e a obturação dos canais radiculares (LOPES; SIQUEIRA, 2015). O PBM consiste em um conjunto de procedimentos que permitem a atuação dos instrumentos endodônticos no interior do sistema de canais, sendo responsável pela limpeza, ampliação e modelagem dessas estruturas, preparando-as para uma adequada obturação.



Um dos passos mais críticos do tratamento endodôntico é a determinação precisa do comprimento de trabalho (CT), também denominada odontometria, uma vez que erros nessa etapa podem comprometer significativamente a eficácia da terapia. A definição incorreta do CT pode resultar em subinstrumentação, deixando resíduos contaminantes no canal, ou em sobreinstrumentação, com danos aos tecidos periapicais. Essa mensuração pode ser realizada por meio de radiografias periapicais ou com o uso de localizadores apicais eletrônicos (LAE), que vêm sendo cada vez mais utilizados na prática clínica (PEDROZO, 2023).

Apesar de tradicionalmente adotada, a técnica radiográfica apresenta diversas limitações, como a exposição à radiação ionizante, a dificuldade de interpretação das imagens

causadas pela sobreposição de estruturas anatômicas e a impossibilidade de determinar com precisão a constrição apical (PEREIRA, 2021). Bramante (1974), em um estudo pioneiro, já havia observado a variabilidade dos resultados obtidos ao se empregar diferentes técnicas radiográficas, demonstrando o risco de inconsistências no estabelecimento do CT. Esses fatores motivaram o desenvolvimento dos LAEs, dispositivos capazes de localizar o forame apical por meio de medições elétricas, utilizando o corpo do paciente como condutor de um circuito entre a lima endodôntica e um eletrodo labial (CLASEN, 2003).

Desde o primeiro modelo criado por Sunada, em 1958, os LAEs passaram por constantes melhorias, evoluindo ao longo de quatro gerações. Os aparelhos de primeira geração, baseados na resistência elétrica, exigiam canais secos e apresentavam baixa confiabilidade, motivo pelo qual foram abandonados. Os de segunda geração, por sua vez, passaram a utilizar a impedância, mas continuavam sensíveis à presença de fluidos nos canais. A terceira geração introduziu o uso de múltiplas frequências e maior precisão nas medições, embora ainda dependesse de calibração prévia. Já os aparelhos de quarta geração são capazes de operar com até cinco frequências simultaneamente, mantendo precisão mesmo em canais úmidos, além de dispensarem a calibração manual (PEREIRA, 2021).

Esses avanços tecnológicos refletem diretamente na prática clínica contemporânea. Diversos estudos recentes têm demonstrado que os LAEs modernos apresentam taxas elevadas de acurácia, superiores a 90%, e são significativamente mais eficazes do que os métodos convencionais na determinação do comprimento de trabalho. Além disso, esses dispositivos reduzem a necessidade de múltiplas exposições radiográficas, aumentam o conforto do paciente e otimizam o tempo clínico. A precisão desses aparelhos tem sido apontada como um dos principais fatores associados à redução de falhas endodônticas, uma vez que permitem medições consistentes mesmo em condições clínicas adversas (CAVERO et al., 2024).



Apesar das evidências favoráveis à utilização dos localizadores eletrônicos de ápice, ainda há certa resistência por parte de alguns profissionais em abandonar completamente os métodos tradicionais, o que aponta para a necessidade de contínua capacitação e atualização dos clínicos. No entanto, a técnica eletrônica mostra-se vantajosa por apresentar maior controle do comprimento de trabalho, menor exposição do paciente à radiação, agilidade operatória e, em muitos casos, redução do custo total do tratamento (FOUAD, 2000).

Diante do exposto, considerando a evolução tecnológica dos LAEs e a variedade de modelos disponíveis, torna-se essencial avaliar a performance de cada dispositivo em condições clínicas específicas. Assim, o presente estudo tem como objetivo avaliar a acurácia de dois

localizadores apicais eletrônicos – Root ZX Mini (J Morita Corporation, Japão.) e Micropex (AI dental micropex, China) na determinação do forame apical, contribuindo para o entendimento comparativo de sua eficácia e confiabilidade na prática endodôntica.

## 2 MÉTODOS

### 2.1 Delineamento do estudo e seleção das amostras

Trata-se de um estudo experimental ex vivo, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Feira de Santana (parecer nº 4.535.065), conduzido em conformidade com os princípios éticos estabelecidos na Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde.

Foram selecionados trinta dentes humanos inferiores unirradiculados, com ápices completamente formados e íntegros, extraídos por razões protéticas, ortodônticas ou periodontais. A amostra foi composta por 12 incisivos e 18 pré-molares, obtidos por empréstimo junto ao Banco de Dentes Humanos da Universidade Estadual de Feira de Santana (BDH-UEFS).

Dentes com extensa destruição coronária por cárie, desgaste incisal acentuado, múltiplos canais, reabsorções radiculares internas ou externas, fraturas, calcificações ou qualquer condição que pudesse comprometer a funcionalidade dos localizadores apicais eletrônicos foram excluídos. A seleção das amostras ocorreu por meio de inspeção visual e análise radiográfica. Para os exames radiográficos, foi utilizado filme periapical (E-Speed Carestream) e aparelho de raios X (Gnatus), com processamento manual realizado em câmara escura (Essence Dental).



Após a seleção, os dentes foram armazenados em frascos de vidro contendo solução salina isotônica - cloreto de sódio 0,9% (Fresenius) - para manter a hidratação até o momento da análise.

### 2.2 Preparo das amostras

O acesso coronário (fig 1) foi realizado com brocas diamantadas de alta rotação nº 1011 e 1012 (KG Sorensen SP Brasil). As formas de contorno e conveniência foram confeccionadas com brocas diamantadas troncocônica 3081 e 3082 (KG Sorensen) ou broca Endo Z (Prima Dental by Angelus). A patência apical foi verificada com lima tipo K nº 10 de 25mm (Maillefer – Dentsply Sirona), excluindo-se as unidades em que a lima não transpassou o forame apical.

Confirmada a patência, procedeu-se ao preparo dos terços cervical e médio dos canais radiculares com instrumento Pré-Race 30/08 e 40/10 (FKG), visando facilitar o acesso e a

condução das limas durante as mensurações eletrônicas. Posteriormente, os dentes foram fixados em orifícios na tampa de um recipiente de poliestireno, de modo que os terços médio e apical das raízes permanecessem livres. A fixação e vedação dos dentes foram realizadas com cera utilidade. O recipiente foi preenchido com solução salina isotônica para atuar como meio condutor durante as mensurações. As tampas com os dentes foram encaixadas nos recipientes, mantendo os ápices imersos na solução (fig.3). Os canais radiculares foram irrigados com hipoclorito de sódio a 2,5% até o terço cervical deixando a câmara pulpar sem a solução irrigadora.

Figura 1 – Acesso Coronário

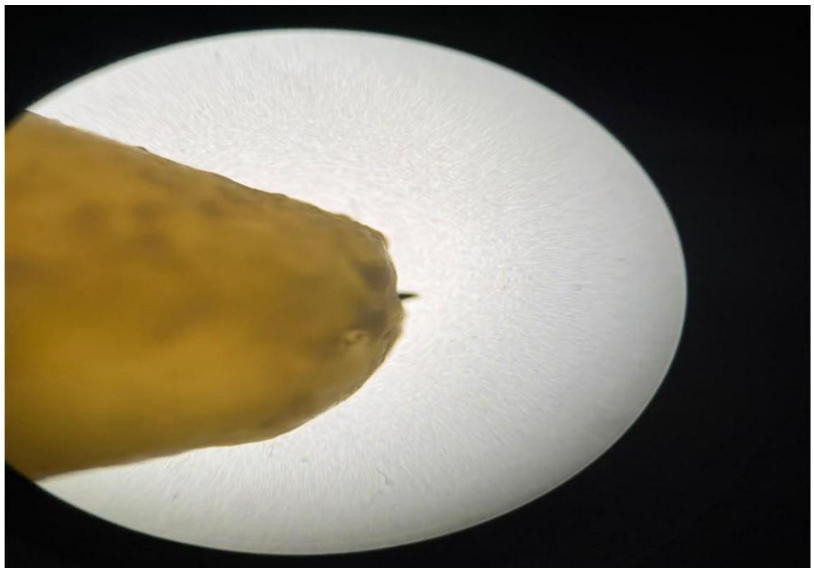




**2.3 Determinação visual das medidas diretas no comprimento real dos dentes (CRD) e no comprimento de trabalho**

Após realizado o acesso coronário, todos os dentes foram mensurados para obtenção do comprimento real do dente (CRD), para isto uma lima tipo k 10 ou 15 de 25 mm, sob aumento de 4 x de um microscópio (Zeiss) foi introduzida no canal até que fosse possível ver sua saída pelo forame maior (fig. 2), sendo em seguida sua ponta recuada e ajustada nesta região... Em seguida, o cursor de silicone foi posicionado na referência incisal ou oclusal, a seguir o instrumento foi retirado e a distância entre o cursor e a ponta da lima foi medida em régua milimetrada (Jhon) com 0,5 mm de precisão (fig.6) e registrada em uma tabela. Após a obtenção do CRD diminuiu-se 1mm desta medida chegando-se ao comprimento de trabalho (CT). Estas medidas (CRD e CT) foram consideradas padrão ouro para comparação entre os grupos.

Figura 2 – Observação microscópica da lima endodôntica passando pelo forame apical para determinação do comprimento real do dente



## 2.4 Mensuração eletrônica

As mensurações eletrônicas foram realizadas utilizando os localizadores apicais eletrônicos Root ZX Mini (J Morita Corporation, Japão) e Micropex (Al Dental- Micropex, China), conforme instruções dos fabricantes.



Inicialmente, realizou-se a medição eletrônica com ambos os localizadores, adotando-se duas medidas de leitura: ao atingir o ponto "00" no visor digital (indicação do forame apical) e na medida "1.0" (1mm aquém da abertura do forame). As mensurações foram confirmadas após estabilidade do aparelho de 05 segundos. O eletrodo labial foi inserido na solução salina do recipiente, lateralmente ao dente a ser avaliado. Em seguida, a lima conectada ao outro eletrodo, foi introduzida no canal, com movimentos oscilatórios no sentido apical, até a leitura desejada, mostrada no visor de cada aparelho, a seguir o cursor de silicone foi ajustado na referência incisal ou oclusal previamente definida. O conector da lima foi retirado, a lima foi então removida para mensuração com régua milimetrada, sendo assim obtido o comprimento das medidas eletrônicas.

Este procedimento foi realizado para as 30 unidades dentárias com ambos os localizadores, considerando as duas posições de leitura ("00" e "1.0 mm") (fig. 4 e 5) Todas as mensurações eletrônicas foram feitas após o preparo dos terços cervical e médio. Para padronização, utilizou-se a mesma régua milimetrada em todas as medições. Todas as medidas obtidas foram realizadas por um cirurgião dentista experiente especialista em endodontia. Todos os dados obtidos foram tabulados, armazenados e analisados pelo programa estatística

SPSS versão 15. A normalidade das distribuições foi avaliada pelo teste Kolmogorov-Smirnov, depois foi selecionado o teste estatístico mais adequado (paramétrico ou não paramétrico). Para distribuições normais foi utilizado o teste T de diferenças de médias, e para as distribuições que não apresentaram normalidade foi realizado o teste não paramétrico de Wilcoxon. Para avaliar a significância estatística das diferenças entre os grupos foi adotado $p < 0,05$.

**Figura 3 – Recipiente personalizado que permite imersão das raízes dentárias em solução salina e adaptação da alça labial**





**Figura 4 – Mensuração eletrônica utilizando Root ZX Mini nas distâncias de 0 e 1mm**

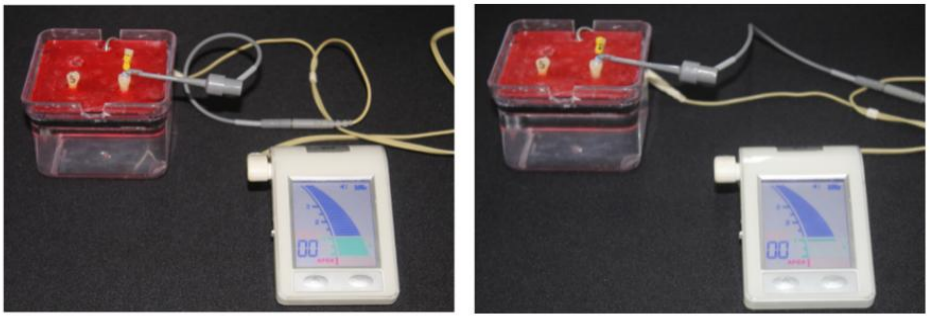


**Figura 5 – Mensuração eletrônica utilizando Micropex nas distâncias de 0 e 1mm**

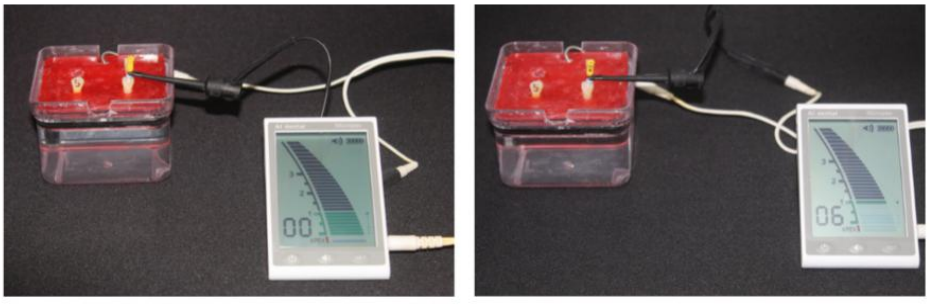
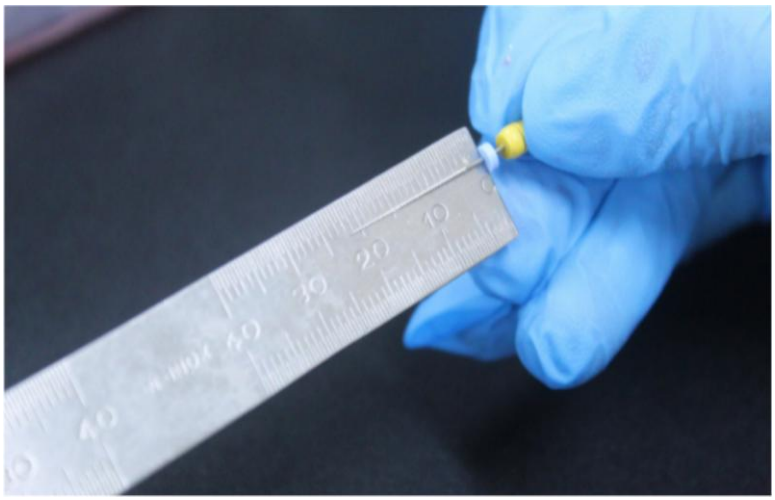


**Figura 6 – Mensuração das medidas com régua milimetrada**

Figura 6 – Mensuração das medidas com régua milimetrada



## 3 RESULTADOS

### 3.1 Análise no CRD

Nos resultados apresentados na tabela 1 observou-se que em relação a acurácia 40% das medidas obtidas pelo Micropex foram iguais às medidas diretas do CRD dos dentes, enquanto que o Root ZX Mini a acurácia foi de 46,7%. Em ambos os dispositivos 40% das medidas foram observadas abaixo do CRD (-0,5 a -0,01). Entretanto 20% das medidas obtidas pelo Micropex ultrapassaram a medida direta do CRD, passando do forame apical, com destaque para 1 dente (3,3%) que ultrapassou 1mm. Em relação ao Root ZX mini 13,3% ultrapassaram o forame apical.



Tabela 1 – Posição da ponta da lima em relação ao forame apical para mensurações realizada no CRD

| Distância do forame apical | Micropex | | Root ZX Mini | |
|---|---|---|---|---|
| | n | % | n | % |
| -0,5 a -0,01 | 12 | 40,0 | 12 | 40,0 |
| 0,0 | 12 | 40,0 | 14 | 46,7 |
| 0,01 a 0,5 | 5 | 16,7 | 4 | 13,3 |
| 0,51 a 1,0 | 1 | 3,3 | - | - |

**Nota.** Valores negativos indicam a medida do localizador foi menor que o comprimento real do dente (CRD)

### 3.2 Análise no CT

Nos resultados apresentados na tabela 2 observou-se que o localizador Micropex apresentou a acurácia de 23,3% na posição do CT ou -1, e que 70% das medidas estavam entre o CT e o CRD, foi observado também que 6,7% ultrapassaram o forame apical. Para o localizador Root ZX mini foi observado acurácia de 40% em relação ao CT, ou seja, abaixo 1 mm do forame apical, e que 53,3 % das medidas foram encontradas entre o CT e forame apical. Ambos

localizadores ultrapassaram 6,7% a medida do CRD, ou seja, passando além forame apical. Nenhuma medida foi encontrada abaixo do CT tanto para o Micropex como para o Root ZX mini.

Tabela 2 – Posição da ponta da lima em relação ao forame apical para mensurações realizada no comprimento de trabalho CT (-1mm)

| Distância do forame apical | Micropex | | Root ZX Mini | |
|---|---|---|---|---|
| | n | % | n | % |
| -1,0 | 7 | 23,3 | 12 | 40,0 |
| -0,99 a -0,5 | 15 | 50,0 | 12 | 40,0 |
| -0,49 a 0,0 | 6 | 20,0 | 4 | 13,3 |
| >0,01 | 2 | 6,7 | 2 | 6,7 |

**Nota.** Valores acima de -1,0 mm a medida do localizador foi maior que o comprimento de trabalho (CT) ou -1

A tabela 3 apresenta a média e desvio padrão, entre os localizadores eletrônicos, das medidas obtidas nos pontos estabelecidos em 0,0 (CRD) e -1mm (CT). A análise mostrou que não houve diferenças estatisticamente significantes entre as médias observadas para as medidas diretas (CRD) e aquelas obtidas no CRD Micropex (P>0,05) Entretanto, houve diferenças estatisticamente significantes entre as médias observadas para as medidas diretas (CRD) e aquelas obtidas no CRD Root ZX mini (P< 0,05%). Nesse caso, o Root ZX mini tendeu a apresentar um valor menor que o CRD.



Quanto a posição no CT, o teste mostrou diferenças entre as médias, sendo que o CT Micropex apresentou uma medida superior ao CT (medida direta). O CT Root ZX mini também tende a apresentar, em média, valores maiores. Quando comparados os dois localizadores na posição CT, houve uma diferença estatística entre as medidas obtidas entre o Micropex e o Root ZX-mini (p<0,05%).

Tabela 3 – Distância (mm) dos localizadores mensuradas no CRD e CT

| Localizador | CRD | | CT | |
|---|---|---|---|---|
| | Média | Desvio padrão | Média | Desvio padrão |
| Micropex | 21,60 | 1,34 | 21,23 | 1,35 |
| Root ZX Mini | 21,55 | 1,31 | 21,12 | 1,35 |
| Medida direta | 21,68 | 1,36 | 20,68 | 1,36 |

**Nota.** Nota-se diferença estatisticamente significante entre as médias obtidas pelo Root ZX Mini no CRD em comparação à medida direta (p<0,05). No CT, observou-se diferença entre as médias do Micropex e do Root ZX Mini (p<0,05).

## 4 DISCUSSÃO

A determinação precisa do comprimento de trabalho representa um dos pilares fundamentais para o sucesso do tratamento endodôntico, visto que a instrumentação aquém ou além do forame apical pode comprometer significativamente o prognóstico. Nesse sentido, os localizadores apicais eletrônicos (LAEs) consolidam-se como recursos indispensáveis, pois oferecem maior confiabilidade nas mensurações e reduzem a dependência exclusiva de radiografias, as quais, embora relevantes, apresentam limitações como distorções de imagem e sobreposição de estruturas anatômicas (OLSON et al., 1991; WILLIAMS et al., 2006; PISHIPATI, 2013).

No presente estudo, tanto o Root ZX Mini quanto o Micropex demonstraram desempenho satisfatório, porém com diferenças significativas em determinados parâmetros. No comprimento real do dente (CRD), o Root ZX Mini apresentou maior acurácia, resultado que se alinha a investigações prévias que destacaram a superioridade dessa linha de aparelhos frente a outros modelos disponíveis no mercado (FOUAD; REID, 2000; BETANCOURT et al., 2019; TRAVASSOS et al., 2021). Além disso, observou-se que esse dispositivo apresentou menor frequência de ultrapassagens do forame, reforçando sua segurança clínica, achado semelhante ao descrito em estudos recentes que avaliaram o desempenho de diferentes LAEs em condições ex vivo e in vitro (KLEMZ et al., 2020; ALOTHMANI; SIDDIQUI, 2023).



A análise das ultrapassagens é um aspecto crítico. Aproximadamente 20% das mensurações com o Micropex transpassaram o forame no CRD, enquanto no Root ZX Mini esse valor foi de 13,3%. Embora não inviabilize o uso do Micropex, esse dado indica maior risco de sobreinstrumentação, o que pode gerar injúrias teciduais e inflamações periapicais. Na avaliação do CT (-1 mm), ambos os dispositivos apresentaram taxas semelhantes de ultrapassagem (6,7%), demonstrando que, mesmo com parâmetros mais conservadores, nenhum dos LAEs eliminam totalmente a possibilidade de erro.

Em relação à precisão, observou-se comportamento diferenciado nos dois pontos de análise. No CRD, as médias mensuradas ficaram próximas ao valor real em ambos os dispositivos, com baixa dispersão dos resultados. Já no CT, houve redução da acurácia, achado também relatado em outras pesquisas, nas quais a proximidade da constrição apical foi considerada um desafio adicional às mensurações eletrônicas (CHAPLE GIL et al., 2020). Assim, embora o Root ZX Mini tenha mantido desempenho superior, constata-se que a margem de variação no CT exige cautela clínica, reforçando a importância da associação com exames

radiográficos, como defendido em estudos clássicos (BRAMANTE; BERBERT, 1974; FOUAD; REID, 2000).

É relevante destacar que, apesar da maior consistência do Root ZX Mini, o desempenho do Micropex não deve ser desconsiderado. Sua acurácia mostrou-se aceitável em diferentes situações, o que sugere que pode ser uma alternativa viável, sobretudo em cenários nos quais o acesso a equipamentos de maior custo é limitado. Essa constatação dialoga com pesquisas que indicam que, embora os dispositivos mais modernos tendam a apresentar índices superiores, as diferenças nem sempre são estatisticamente significativas, tornando os modelos mais acessíveis igualmente confiáveis na prática clínica (CESÁRIO et al., 2004; VARDASCA DE OLIVEIRA et al., 2010).

Do ponto de vista metodológico, ressalta-se que o delineamento ex vivo possibilitou maior controle experimental e reduziu a interferência de variáveis externas, como sangramento, exsudato ou soluções irrigadoras. Todavia, por não reproduzir integralmente as condições clínicas, esse tipo de abordagem apresenta limitações. Pesquisas futuras devem explorar o desempenho dos LAEs em situações clínicas mais complexas, como canais com reabsorções, ápices imaturos ou irrigados com diferentes substâncias, já que tais fatores podem alterar a condutividade elétrica e influenciar diretamente os resultados.



De modo geral, os achados deste trabalho reforçam a relevância dos avanços tecnológicos incorporados aos LAEs de última geração, que, ao utilizarem múltiplas frequências e funcionarem em canais úmidos, alcançam índices de acurácia superiores a 90% (BETANCOURT et al., 2019; TRAVASSOS et al., 2021). Contudo, a ocorrência de falhas observada neste e em outros estudos demonstra que nenhum método é absolutamente preciso, sendo recomendável a integração da odontometria eletrônica com exames radiográficos e avaliação clínica criteriosa.

Em síntese, ainda que ambos os aparelhos avaliados se mostrem úteis, o Root ZX Mini apresentou maior consistência nos parâmetros de acurácia e menor índice de ultrapassagens, sobretudo no CRD. Entretanto, considerando a possibilidade de falhas, a conduta clínica mais segura permanece sendo a associação de diferentes métodos de mensuração, garantindo maior previsibilidade e reduzindo a chance de insucessos endodônticos.

## 5 CONCLUSÃO

De acordo com a metodologia empregada neste estudo, foi possível concluir que o Root ZX Mini apresentou desempenho superior em relação ao Micropex, especialmente no que diz

respeito à acurácia das mensurações. No CRD, o Root ZX Mini demonstrou maior precisão e menor índice de ultrapassagens, confirmando sua confiabilidade como recurso auxiliar na determinação do comprimento radicular. Já no CT (-1 mm), embora ambos os dispositivos tenham apresentado redução da acurácia, o Root ZX Mini manteve resultados mais consistentes, enquanto a precisão mostrou-se semelhante entre os dois aparelhos.

Observou-se que, nas medições realizadas no CRD, o Micropex ultrapassou o forame apical em 20% dos casos, ao passo que o Root ZX Mini apresentou ultrapassagens em 13,3% das amostras. Já nas mensurações no CT, ambos os localizadores registraram 6,7% de ultrapassagem, o que demonstra que, embora confiáveis, nenhum dos aparelhos está isento de falhas.

De forma geral, os dois localizadores eletrônicos analisados apresentaram resultados aceitáveis para a prática clínica, ainda que tenham mostrado tendência a ultrapassar o forame apical em determinadas situações. Assim, os achados deste estudo reforçam que, apesar da maior previsibilidade oferecida pelo Root ZX Mini, a associação de diferentes métodos de odontometria continua sendo essencial para garantir maior segurança e reduzir a ocorrência de insucessos terapêuticos.

## REFERÊNCIAS



ALOTHMANI OS, SIDDIQUI AY. Accuracy of Root ZX electronic apex locator in relation to two different employment protocols: an in vitro study. Cureus, v. 15, n. 9, e43321, 2023. DOI: https://doi.org/10.7759/cureus.43321.

BETANCOURT P, et al. Accuracy of four electronic apex locators during root canal length determination. International Journal of Odontostomatology, v. 13, n. 3, p. 287-291, 2019.

BRAMANTE CM, BERBERT A. A critical evaluation of some methods of determining tooth length. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, v. 37, n. 2, p. 231-234, 1974.

CESÁRIO F, et al. Avaliação da precisão de três localizadores foraminais na determinação do comprimento de trabalho: um estudo in vitro. Salusvita, v. 33, n. 2, p. 169-179, 2004.

CHAPLE, GAM, et al. Estudio de la precisión de un localizador de ápice electrónico en dientes monorradiculares. Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas, v. 39, n. 1, e385, 2020.

CLASEN AJ. Avaliação in vitro da mensuração do comprimento de dentes com cinco modelos de localizadores apicais eletrônicos. 2003. Tese (Doutorado em Odontologia) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

FOUAD AF, REID LC. Effect of using electronic apex locators on selected endodontic treatment parameters. Journal of Endodontics, v. 26, n. 6, p. 327-329, 2000.

KLEMZ AA, et al. Accuracy of electronic apical functions of a new integrated motor compared to the visual control of the working length: an ex vivo study. Clinical Oral Investigations, v. 24, n. 10, p. 3219-3226, 2020. DOI: https://doi.org/10.1007/s00784-020-03288-0.

LOPES HP, SIQUEIRA JJF. Endodontia: biologia e técnica. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010.

OLSON A K, GOERIG AC, CAVATAIO RE, LUCIANO J. The ability of the radiograph to determine the location of the apical foramen. International Endodontic Journal, v. 24, n. 1, p. 28-35, 1991.

PEDROZO RV, et al. Análise comparativa da precisão de dois localizadores foraminais eletrônicos: Root ZX e Finepex. Revista Gestão & Saúde, v. 25, n. 1, 2023.

PEREIRA KDP, et al. Uso de localizadores apicais: revisão de literatura. Brazilian Journal of Development, v. 7, n. 6, p. 60594-60603, 2021.

PISHIPATI KVC. An in vitro comparison of Propex II Apex Locator to standard radiographic method. International Endodontic Journal, v. 8, n. 3, p. 114-117, 2013.

TRAVASSOS RMC, et al. Avaliação comparativa da odontometria eletrônica com a radiográfica. Research, Society and Development, v. 10, n. 15, e113101522411, 2021. DOI: https://doi.org/10.33448/rsd-v10i15.22411.

VARDASCA OPT, et al. Análise da precisão de dois localizadores foraminais de fabricação chinesa e o Root ZX II. Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada, João Pessoa, v. 10, n. 1, p. 83-88, jan./abr. 2010.

VIANA MÁO, FERREIRA RMB. Análise comparativa da precisão de medição dos localizadores apicais eletrônicos Romiapex A15® e Root ZX Mini®: um estudo in vitro. Odontologia Clínico-Científica, p. 25-31, 2021.

WILLIAMS CB, JOYCE AP, ROBERTS SA. comparison between in vivo radiographic working length determination and measurement after extraction. Journal of Endodontics, v. 32, n. 7, p. 624-627, 2006.