



**Universidade Estadual da Paraíba
Campus VIII - Professora Maria da Penha
Centro de Ciências, Tecnologia e Saúde
Departamento de Odontologia
Curso de Odontologia
Programa de Graduação em Odontologia**

MARIA ISABEL ARAÚJO ANDRÉ DA SILVA

**ANÁLISE MÉTRICA DO COMPRIMENTO REAL DO DENTE ATRAVÉS DE TRÊS
MÉTODOS AVALIATIVOS: UM ESTUDO IN VITRO**

**ARARUNA-PB
2022**

MARIA ISABEL ARAÚJO ANDRÉ DA SILVA

**ANÁLISE MÉTRICA DO COMPRIMENTO REAL DO DENTE ATRAVÉS DE TRÊS
MÉTODOS AVALIATIVOS: UM ESTUDO IN VITRO**

Trabalho de Conclusão de Curso da
Universidade Estadual da Paraíba, como
requisito parcial à obtenção do título de
graduação em odontologia.

Área de concentração: Endodontia

Orientadora: Profa. Dra. Lívia Natália Sales Brito

**ARARUNA
2022**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

S596a Silva, Maria Isabel Araujo Andre da.
Análise métrica do comprimento real do dente através de três métodos avaliativos [manuscrito] : um estudo in vitro / Maria Isabel Araujo Andre da Silva. - 2022.
30 p. : il. colorida.

Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências, Tecnologia e Saúde, 2022.
"Orientação : Profa. Dra. Livia Natália Sales Brito ,
Coordenação do Curso de Odontologia - CCTS."
1. Endodontia. 2. Odontologia. 3. Radiografia. I. Título
21. ed. CDD 617.634 2

MARIA ISABEL ARAÚJO ANDRÉ DA SILVA

ANÁLISE MÉTRICA DO COMPRIMENTO REAL DO DENTE ATRAVÉS DE TRÊS
MÉTODOS AVALIATIVOS: UM ESTUDO IN VITRO

Trabalho de Conclusão de Curso da
Universidade Estadual da Paraíba, como
requisito parcial à obtenção do título
graduação em odontologia

Área de concentração: Endodontia

Aprovada em: 29/11/2022.

BANCA EXAMINADORA

Livia Natália Sales Brito

Profa. Dra. Lívia Natália Sales Brito
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Larissa Chaves Moraes de Lima

Profa. Dra. Larissa Chaves Moraes de Lima
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Liege Helena Freitas Fernandes

Profa. Dra. Liege Helena Freitas Fernandes
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

À Deus e à minha família, dedico este trabalho.

“Não fui eu que ordenei a você? Seja forte e corajoso! Não se apavore nem desanime, pois o Senhor, o seu Deus, estará com você por onde você andar” Josué 1:9

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Manipulação do alginato.....	17
Figura 2	Alginato manipulado para confecção do corpo de prova.....	18
Figura 3	Confecção dos espaços no corpo de prova.....	18
Figura 4	Materiais utilizados.....	19
Figura 5	Utilização do Localizador Apical Eletrônico	19

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Correlação entre Régua Endodôntica Transparente e Localizador Apical Eletrônico.....	20
Tabela 2	Correlação entre Compasso de Ponta Seca e Localizador Apical Eletrônico.....	21

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BDH	Banco de dentes Humanos
CAD	Comprimento Aparente do Dente
CRD	Comprimento Real do Dente
CRI	Comprimento Real do Instrumento
CRT	Comprimento Real de Trabalho
DAI	Distância Ápice Instrumento
LAE	Localizador Apical Eletrônico
UEPB	Universidade Estadual da Paraíba
CCI	Coeficiente de Correlação Intraclasse
SPSS	Statistical Package for the Social Science

LISTA DE SÍMBOLOS

- ® Marca Registrada
- < Menor que
- > Maior que

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	12
3 METODOLOGIA.....	15
4 RESULTADOS E DISCURSÃO.....	20
5 CONCLUSÃO.....	22

**ANÁLISE MÉTRICA DO COMPRIMENTO REAL DO DENTE ATRAVÉS DE TRÊS
MÉTODOS AVALIATIVOS: UM ESTUDO IN VITRO
METRIC ANALYSIS OF REAL TOOTH LENGTH THROUGH THREE EVALUATION
METHODS: AN IN VITRO STUDY**

Maria Isabel Araújo André da Silva*
Lívia Natália Sales Brito**

RESUMO

Introdução: Endodontia é a área da odontologia responsável pelo tratamento dos canais radiculares. Durante o tratamento endodôntico, diferentes métodos podem ser utilizados para a aferição do comprimento dos canais radiculares. **Objetivo:** Aferir a concordância métrica do comprimento real do dente (CRD), através de três métodos avaliativos: régua transparente, compasso de ponta seca e localizador apical eletrônico. **Metodologia:** Foi realizado um estudo experimental quantitativo, analisando 26 dentes unirradiculares obtidos através do banco de dentes humanos da UEPB. Antes do início do tratamento endodôntico, foram realizadas radiografias periapicais, e aferidas as medidas de CAD. Realizou-se o preparo químico-mecânico pela técnica de Oregon Modificada. Os métodos usados de aferição do CRD foram: radiográficos (utilizando a régua endodôntica transparente e compasso de ponta seca), e o eletrônico, utilizando o Localizador Apical Eletrônico (LAE). Os dados obtidos foram tabulados e avaliados estatisticamente através do software Statistical Package for the Social Science (SPSS). **Resultados:** Os resultados encontrados por meio da análise de Coeficiente de Correlação Intraclasse apresentaram índices de maior confiabilidade do compasso de ponta seca em relação à régua (CCI régua = 0,982 [IC 95% = 0,923 – 0,994]; $F_{(25,25)} = 82,390$; $p < 0,001$; CCI compasso = 0,990 [IC 95% = 0,974 – 0,996]; $F_{(25,25)} = 123,517$; $p < 0,001$). **Conclusão:** O método que utiliza o compasso de ponta seca é mais efetivo do que a régua endodôntica transparente, em comparação ao LAE.

Palavras-chave: Odontometria. Radiografia. Endodontia.

ABSTRACT

Introduction: Endodontics is the area of dentistry responsible for the treatment of root canals. During endodontic treatment, different methods can be used to measure the length of root canals. **Objective:** To measure the metric concordance of the actual length of the tooth (CRD), through three evaluation methods: transparent ruler, dry-point caliper and electronic apex locator. **Methodology:** A quantitative experimental study was carried out, analyzing 26 single-rooted teeth obtained from the UEPB human teeth bank. Before starting endodontic treatment, periapical radiographs were taken, and CAD measurements were taken. Chemical-mechanical preparation was performed using the Modified Oregon technique. The methods used to measure the CRD were: radiographic (using a transparent endodontic ruler and dry-point compass), and electronic, using the Electronic Apex Locator (LAE). The data obtained were tabulated and statistically evaluated using the Statistical Package for Social Science (SPSS) software. **Results:** The results found through the analysis of the Intraclass Correlation Coefficient showed higher reliability rates for the dry point compass in

relation to the ruler (ICC ruler = 0.982 [CI 95% = 0.923 – 0.994]; $F(25.25) = 82.390$; $p < 0.001$; ICC caliper = 0.990 [95% CI = 0.974 – 0.996]; $F(25.25) = 123.517$; $p < 0.001$).

Conclusion: The method using the dry point caliper is more effective than the transparent endodontic ruler, compared to the LAE.

Keywords: Odontometry. Radiography. Endodontics.

1 INTRODUÇÃO

O tratamento endodôntico pode ser dividido, didaticamente, em etapas operatórias, tais como: acesso, exploração, preparo cervical, odontometria, preparo dos terços médio e apical, e finaliza-se com a obturação (BALDI *et al.* 2007).

A identificação da localização do forame apical é de extrema importância para o sucesso da terapia endodôntica, visto que, quando essa medida é subestimada ou superestimada, a limpeza e obturação do canal não se torna efetiva (NUÑOVERO, 2021).

O limite canal-dentinário-cementário (CDC) é considerado como a região de menor diâmetro do canal dentinário e de maior constrição apical (VIEYRA; ACOSTA, 2011). Portanto, o limite CDC é utilizado como referência para a instrumentação e obturação do canal radicular, localizado, aproximadamente, um milímetro aquém do ápice radiográfico (WOLF *et al.* 2021).

Assim, a odontometria é considerada uma etapa de extrema importância. Durante essa fase do tratamento, são realizadas radiografias para obter medidas como o Comprimento Aparente do Dente (CAD), Comprimento Real do Instrumento (CRI), Distância Ápice Instrumento (DAI), e Comprimento Real de Trabalho (CRT), com o objetivo de instrumentar os canais radiculares no limite correto, evitando erros (PINHEIRO *et al.* 2011). Além disso, o forame apical é uma região de localização não identificável radiograficamente, devido a sobreposições de estruturas, alongamento ou encurtamento da imagem (MARTINS *et al.* 2014)

A estrutura utilizada como referência na radiografia para a aferição da odontometria, é o ápice radiográfico. No entanto, não são em todas as situações em que o ápice radiográfico coincide com o forame apical, possibilitando erros de mensuração durante o tratamento endodôntico. Assim, é importante utilizar métodos seguros para obtenção da odontometria dentária. (BALDI *et al.* 2007; MARTINS *et al.* 2014).

Partindo desse pressuposto, as medidas como CAD e DAI podem ser aferidas a partir de dois principais instrumentos manuais: a régua endodôntica milimetrada transparente e o compasso de ponta seca. A utilização da régua é feita pela determinação da distância entre ponto mais extremo da porção coronária e o ápice radicular, por meio da análise da radiografia periapical de diagnóstico. Outro método que também pode ser utilizado é através do compasso de ponta seca, que também consiste em posicionar cada extremidade do compasso nos limites do dente na radiografia, para posteriormente transferir a medida para a régua (PINHEIRO *et al.* 2011).

Contudo, sabe-se que a radiografia periapical não é totalmente condizente em todas as suas medidas, pois trata-se de uma imagem bidimensional. Desse modo, uma forma mais segura de mensurar o comprimento do dente é através do localizador apical eletrônico (LAE), porém mesmo com toda segurança que esse equipamento traz, ele ainda pode sofrer interferências devido à restaurações metálicas, restos de tecido pulpar ou presença de solução irrigadora no interior dos canais radiculares (NUÑONERO *et al.* 2021; MARTINS *et al.* 2014).

Apesar da efetividade do localizador apical eletrônico, a mensuração incorreta pode resultar em medidas superestimadas, o que pode acarretar em acidentes durante a irrigação com hipoclorito, podendo essa substância adentrar os tecidos adjacentes provocando danos severos (FREITAS *et al.* 2020). Demais danos envolvendo medidas superestimadas são a instrumentação além da constrição apical, e traumas periodontais. Em casos de medidas subestimadas, a instrumentação e limpeza do canal se torna deficiente, e em dentes necróticos, substâncias infecciosas permanecem dentro do canal, gerando um tratamento deficiente (SHACHAM, *et al.* 2020).

Diante da problemática apresentada, este trabalho tem como objetivo de identificar se há concordância na aferição odontométrica entre a régua endodôntica milimetrada e o compasso de ponta seca, quando estes são comparados à aferição realizada por meio do LAE. Além do mais, a efetividade do compasso de ponta seca, comparada ao LAE, é praticamente inexistente na literatura, conferindo autenticidade a este estudo.

2 REVISÃO DE LITERATURA

A tomada radiográfica representa uma etapa importante do tratamento endodôntico. Esta é utilizada desde o diagnóstico, através da radiografia inicial, até a preservação do tratamento endodôntico, por meio das radiografias de controle (MARTIN, 2013).

Através da radiografia inicial, é possível mensurar o CAD, que pode ser considerado como a medida inicial para o tratamento endodôntico. Essa aferição pode ser realizada manualmente, através da régua endodôntica, ou do compasso de ponta seca (PINHEIRO *et al.* 2011; TRAVASSOS *et al.* 2021).

As imagens radiográficas, essencialmente, farão parte do tratamento endodôntico, pois elas auxiliam no diagnóstico, juntamente ao exame físico. Além disso, as radiografias também contribuirão como documentação legal (SJOGREN *et al.* 1990). Porém, diversos estudos comprovaram que o método de odontometria radiográfico não é o mais efetivo quando comparado ao LAE, pois o último economiza tempo, diminui as exposições radiográficas e são mais seguros para determinar o limite de trabalho (BERNARDO *et al.* 2020).

Em observações na literatura, uma das principais vantagens dos localizadores é a detecção confiável e precisa da constrição apical, o que é praticamente impossível de se determinar radiograficamente, além disso reduz a radiação a qual o paciente é exposto durante as tomadas radiográficas de rotina, em função do menor número de vezes necessária. Ademais, se tem uma diminuição do custo e otimização do tempo de trabalho clínico (CARNEIRO *et al.*, 2016; GUREL *et al.*, 2017; BARUAH *et al.*, 2018).

O funcionamento dos LAE consiste em aplicar uma corrente de eletricidade que percorre da ponta da lima ao forame apical. O circuito elétrico fecha com auxílio de um isolante, ou seja, a corrente elétrica circula entre a mucosa oral e o ligamento periodontal. Quando o instrumento está em região de forame apical, o leitor do localizador indica a localização da lima, através disso, obtêm-se a medida do canal (SHACHAM *et al.* 2020).

Na pesquisa de Pratten *et al.* (1996), o localizador apical foi considerado mais confiável na determinação da posição da constrição apical. Em seus resultados, 16 das 27 leituras coincidiram com a constrição apical. Já em relação à técnica radiográfica, apenas 5 das 27 leituras realizadas coincidiram com a constrição apical, 17 das 27 leituras foram consideradas aquém, e 8 das 27 leituras desviaram da constrição apical.

Segundo o estudo de Ravanshad *et al.* (2010), o localizador apical é considerado o método mais seguro para determinar tal medida (90,4% de confiabilidade), quando posto em comparação com o método radiográfico (85,7% de confiabilidade), porém, estatisticamente não houve diferença significativa.

Ao comparar medidas do CAD aferidas com a régua endodôntica e o compasso de ponta seca, Pinheiro *et al.* (2011) identificaram que as medidas obtidas pelo compasso de ponta seca foram, em média, 0,62 mm mais elevadas, quando comparadas com as medidas que integram os prontuários dos pacientes, que foram realizadas com a régua endodôntica milimetrada.

Em uma revisão sistemática publicada por Martins *et al.* em 2014, foram expostos resultados comparativos entre a técnica radiográfica e de localizadores apicais. Das pesquisas citadas por Martins, no estudo de Akisue *et al.* (2007), as leituras realizadas com o localizador apical foram efetivas para 96,6% dos casos, tendo o intervalo de confiabilidade de 0,5 a 1, quando comparamos ao método radiográfico. Já no estudo de Renner *et al.* de 2012, a taxa de concordância foi de 73,6%, com um intervalo de confiabilidade de 0,5 mm entre a medição eletrônica e os achados radiográficos.

O estudo de Oznurhan, *et al.* (2014), mostrou resultados que indicaram que não há diferença significativa entre a odontometria realizada com o localizador apical, em relação à radiografia, quando avaliada em dentes decíduos. Porém, o uso do localizador evita demasiadas exposições à radiação, e também é útil em casos que a determinação radiográfica apresenta limitações.

Em 2015, Khandewal, e colaboradores compararam a precisão entre dois localizadores apicais e o método radiográfico, usando o método visual como controle. Os resultados obtidos concluíram que não houve diferença significativa entre as medidas dos localizadores e das radiografias.

Na pesquisa de Rathore *et al.* (2020), foi realizado um estudo comparativo odontométrico, utilizando os métodos: LAE, radiografia convencional, e método tátil, analisando dentes molares decíduos e permanentes. A média do comprimento de trabalho do molar permanente no canal mesio-vestibular através do LAE foi de 19,41 mm, o método que mais se aproximou desta medida foi o radiográfico convencional (19,30 mm), já o método tátil apresentou o maior desvio padrão na estimativa do CRT (18,33 mm).

Em um estudo comparativo entre o método de odontometria radiográfica e o método eletrônico através do LAE, observou-se que não houve uma diferença significativa entre as técnicas, considerando uma margem de erro de $\pm 0,5$ mm, (TRAVASSOS, *et al.* 2021).

Apesar da existência de métodos mais seguros e rápidos para determinar a odontometria, como o localizador apical eletrônico, essa técnica podem não estar ao alcance de todos os profissionais, estudantes e instituições, devido ao seu custo e a necessidade de treinamento prévio. Desse modo, a presente pesquisa pode auxiliar o profissional à identificar qual método de aferição odontométrica apresenta maior precisão quando comparado ao LAE.

3 METODOLOGIA

O trabalho consistiu em um estudo do tipo experimental quantitativo, e foi realizado no período de maio 2022 a novembro de 2022. Os elementos dentários empregados no presente estudo, foram utilizados por acadêmicos de Odontologia na disciplina de Pré-clínica de Endodontia da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). Os dentes utilizados foram do tipo incisivos, caninos, pré-molares unirradiculares. Dessa forma, as radiografias dos elementos dentários foram enumeradas de maneira sistemática, com o objetivo de identificá-los.

Para este estudo, foram realizadas radiografias periapicais pela técnica da bissetriz. As tomadas radiográficas foram analisadas uma a uma com o auxílio de um negatoscópio (Cristófoli, Paraná, Brasil) e uma lupa de magnificação (CRS, São Paulo, Brasil). Em seguida, foi realizada a medição do CAD, utilizando uma régua transparente (Jon[®], São Paulo, Brasil) e com compasso de ponta seca (Jon[®], São Paulo, Brasil).

Logo após, o tratamento endodôntico foi iniciado, e foram realizadas etapas como acesso, preparo do terço cervical e médio, além do alargamento dos canais radiculares, de acordo com a técnica de Oregon Modificada. Posteriormente, foi realizada a tomada radiográfica com limas endodônticas dentro dos canais radiculares, calibradas em CAD-3, com o objetivo de mensurar medidas como DAI, CRI, CRD e CRT (INGLE 1979). Tais medidas foram realizadas da mesma forma que a medição do CAD, através da régua transparente e do compasso de ponta seca. O

padrão-ouro utilizado para determinação do comprimento real do dente foi a odontometria eletrônica, realizada com o auxílio do localizador apical eletrônico.

Sendo assim, com o objetivo de criar um meio artificial que possuísse características semelhantes ao meio bucal, foi construído um corpo de prova feito com alginato (Dentsply®), com o intuito de fixar os dentes e a alça labial. Segundo Baldi *et al.* (2007), o alginato seria o mais indicado para simular o meio bucal, já que esse material possui boas propriedades eletrocondutoras, tem fácil manipulação, e sua consistência coloidal é parecida com a do periodonto, além de ter um baixo custo.

Dessa forma, o alginato foi manipulado em uma cuba flexível (Vertix®) (figura 1) com as proporções pó/água, de acordo com as recomendações do fabricante (Dentsply®). Em seguida, o alginato foi acomodado em um recipiente descartável de plástico de 50 ml. Antes que o material tomasse presa, foram inseridas tampas de caneta no alginato (figura 2 e 3), com o intuito de formar sítios para inserção dos dentes e alça labial.

Conforme a metodologia proposta por Santana (2008), os dentes, foram inundados com solução clorada (Asfer®), porém, retirando o excesso do canal radicular com ponta de papel absorvente. Em seguida, foram inseridas limas do tipo K-file (Dentsply®) #15, #20, #25 (figuras 4 e 5), à depender da amplitude dos canais, sendo estas, ligadas ao eletrodo do localizador. Já a alça labial foi inserida no meio eletrolítico, e realizou-se a odontometria.

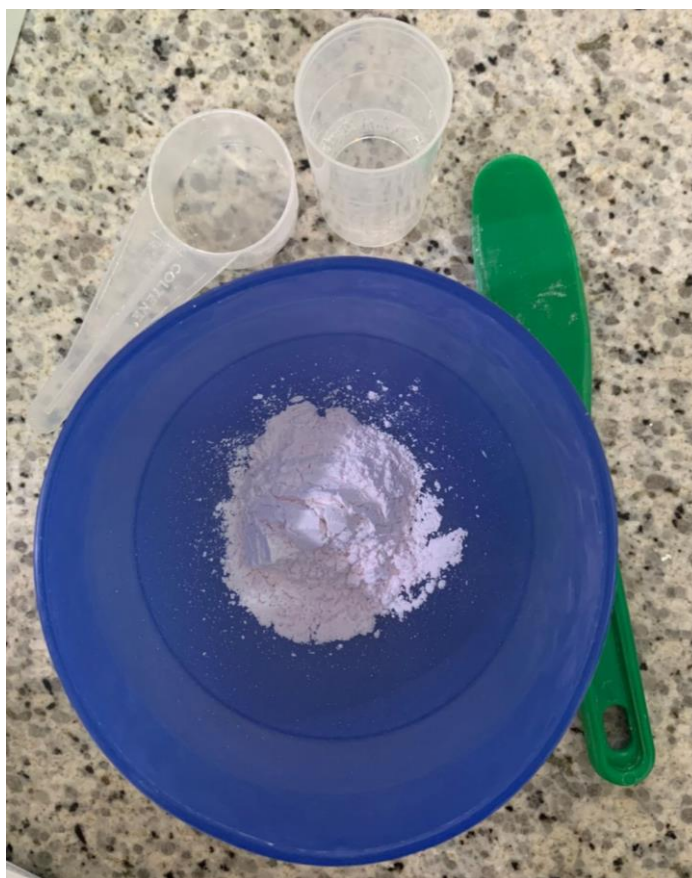
A lima ligada ao eletrodo foi inserida paulatinamente dentro do canal, até que o sinal sonoro soasse mais intenso, ao passo que o visor indicasse o número zero. Sutilmente, avançou-se aproximadamente mais um milímetro, para somente depois, retornar ao zero, para confirmação da técnica de aferição (figura 5). Foi necessário aguardar em torno de cinco segundos com a lima fixada na posição que indicasse que a extremidade final do instrumento estivesse na região de forame apical para comprovar a medida do conduto radicular. Feito isso, calibrou-se o stop da lima de acordo com a referência anatômica do dente, e o CRD do conduto foi confirmado medindo a lima calibrada na régua endodôntica.

Por fim, todos os dados obtidos foram tabulados, e realizada a comparação dos métodos radiográficos utilizados (régua endodôntica transparente e compasso de ponta seca. As medidas obtidas no LAE foram consideradas como método de controle, devido ao seu padrão-ouro.

A comparação entre os dados ocorreu através da avaliação estatística realizada por meio da plataforma IBM SPSS 20, a metodologia empregada para a análise de dados através da plataforma, foi a do tipo Coeficiente de Correlação Intraclasse (CCI). Esse tipo de análise estatística é empregada em pesquisas em que o interesse principal é a comparação quantitativa entre dois avaliadores, ou dois instrumentos diferentes.

No presente estudo, a utilização da análise CCI teve o objetivo de comparar a odontometria realizada com a régua endodôntica transparente e com o compasso de ponta seca. A fim de identificar qual método mais se aproxima das reais medidas do conduto radicular, foram geradas por meio do software, duas tabelas. A correlação de dados para a construção das tabelas, foi realizada entre as medidas de CRD aferidas pela régua endodôntica transparente e pelo LAE (Tabela 2); e entre as medidas de CRD realizadas pelo compasso de ponta seca e o LAE (Tabela 3).

Figura 1- Manipulação do alginato.



Legenda: manipulação do alginato para preparação do corpo de prova, de acordo com as proporções indicadas pelo fabricante de 3:3.

Fonte: arquivo pessoal.

Figura 2 - Alginato manipulado para confecção do corpo de prova.



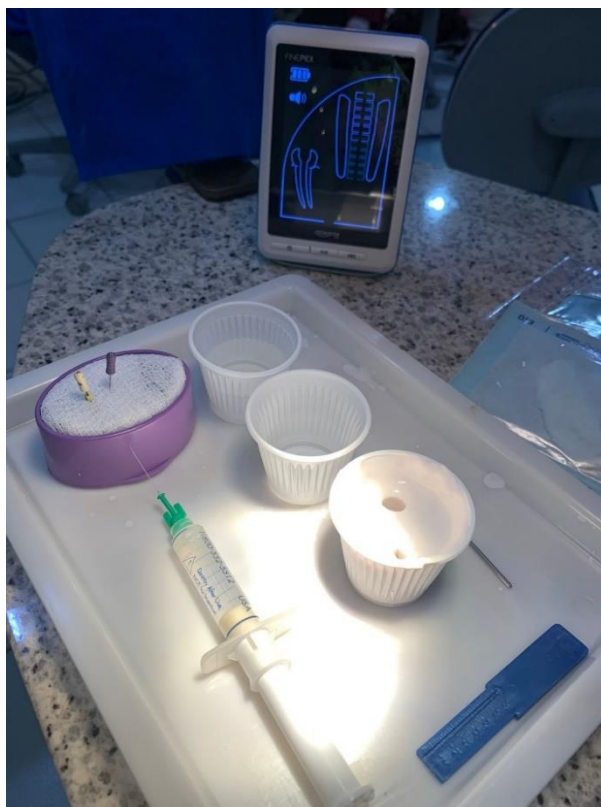
Fonte: arquivo pessoal.

Figura 3 - Confecção dos espaços no corpo de prova.



Fonte: arquivo pessoal.

Figura 4 - Materiais utilizados.



Fonte: arquivo pessoal.

Figura 5 – Utilização do LAE.



Fonte: arquivo pessoal

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir do Coeficiente de Correlação Intraclasse, a primeira análise foi realizada para comparar a acurácia do CRD aferido através da régua endodôntica transparente. Os resultados do CCI (Tabela 2), indicaram que há uma ótima confiabilidade entre a régua e o LAE (CCI = 0,982 [IC 95% = 0,923 – 0,994]; $F_{(25,25)} = 82,390$; $p < 0,001$).

Tabela 1 - Correlação entre Régua Endodôntica Transparente e Localizador Apical Eletrônico.

Coeficiente de Correlação Intraclasse: Régua X Localizador de Apex							
	Correlação Intraclasse	Intervalo de confiança de 95%		Teste F com Valor Verdadeiro 0			
		Limite Inferior	Limite Superior	Valor	Df1	Df2	Sig
Medidas Simples	0,965	0,856	0,987	82,390	25	25	<0,001*
Medidas Médias	0,982	0,923	0,994	82,390	25	25	<0,001*

*Relação estatisticamente significativa

Travassos et al. (2021) avaliaram a eficácia do localizador apical eletrônico ROOT ZX diante do método de odontometria radiográfica, com o intuito de verificar se existia diferença entre a odontometria eletrônica e radiográfica com relação à condição pulpar. Esses autores observaram que o ROOT ZX apresentou uma porcentagem de 94,73% de precisão. Baseado no protocolo de atendimento utilizado, os autores afirmaram que o uso o localizador ROOT ZX é um dispositivo altamente confiável e preciso na mensuração do comprimento real de trabalho podendo ser usado com segurança na odontometria.

O estudo de Akisue *et al.* (2007), identificou um percentual de efetividade de 96,6% do LAE em relação ao método radiográfico. Já o estudo proposto por Heidemann et al. (2009), observou que o ROOT ZX teve uma porcentagem de 90% de precisão dentro de uma tolerância de 0,5 mm acima ou abaixo da medida real, em consonância com Bernardes et al. (2007), com 97,5% na tolerância de $\pm 0,5$ mm.

Alguns estudos observaram que a técnica radiográfica apresentou limitações que podem induzir ao erro da determinação do limite apical, como: distorções, interferências anatômicas, impossibilidade de visualização do forame e da constrição apical e sobreposições (Tosun et al., 2008; Guimarães et al., 2014; Bahrololoomi et al., 2015; Mohammadi et al., 2016; Santos, 2017). Além disso, alguns autores

sugerem que o exame radiográfico não deva ser utilizado como método definitivo para determinação do CRT, e sim trabalhar em conjunto com os localizadores foraminais (Hoer, 2004; Borin et al., 2016).

Martins et al. (2014), em uma revisão da literatura avaliaram a eficiência clínica dos localizadores, e concluíram que esses aparelhos reduzem a exposição do paciente à radiação e que o método eletrônico tem uma performance superior ao radiográfico na determinação do comprimento de trabalho. O estudo de Vieyra e Acosta (2011) identificou que o LAE Root ZX se mostra superior ao método radiográfico na determinação do CRT, em consonância com os estudos de Ravanshad e Anvar (2010) e Razavian et al. (2014).

Além disso, outra análise pelo método CCI foi realizada para comparar a equivalência entre o CRD aferido com o compasso de ponta seca e o LAE (Tabela 3). A partir dos dados extraídos, também foi constatada uma ótima confiabilidade pelo método de odontometria realizado pelo compasso de ponta seca (CCI = 0,990 [IC 95% = 0,974 – 0,996]; $F_{(25,25)} = 123,517$; $p < 0,001$).

Tabela 2 - Correlação entre Compasso de Ponta Seca e Localizador Apical Eletrônico.

Coeficiente de Correlação Intraclasse: Compasso X Localizador de Apex							
	Correlação Intraclasse	Intervalo de confiança de 95%		Teste F com Valor Verdadeiro 0			
		Limite Inferior	Limite Superior	Valor	Df1	Df2	Sig
Medidas Simples	0,981	0,949	0,992	123,517	25	25	<0,001
Medidas Médias	0,990	0,974	0,996	123,517	25	25	<0,001

*Relação estatisticamente significante

Portanto, ao correlacionar os resultados entre a régua endodôntica transparente e o compasso de ponta seca, pode-se observar que a diferença entre o CCI é de apenas 0,008, e que apesar da diferença ser pequena, ainda assim, não há a concordância total entre os métodos.

No estudo de Pinheiro *et al.* (2011), foi realizada a comparação das medidas do CAD, aferido pelo compasso de ponta seca e pela régua milimetrada. Os resultados da pesquisa mostraram que a média do CAD foi mais elevada 0,62 mm quando a medição foi realizada com o compasso de ponta seca do que com a régua endodôntica milimetrada.

Fonseca (2019), comparou, através de radiografias periapicais, a efetividade de três diferentes métodos de medição do comprimento aparente do dente: compasso de ponta seca, régua de papelaria, régua JON[®] e aplicativo Negatoscope[®] (aplicativo de smartphone que representa uma régua milimetrada). A diferença de média das duas régua, tanto a da marca JON[®] quanto a de papelaria, para o compasso de ponta seca foi de apenas 0,08, enquanto que, no aplicativo Negatoscope[®] a diferença entre a média do compasso e a média do aplicativo foi de 4,84, e a diferença entre as médias das régua e do aplicativo foi de 4,92.

Alencar *et al.* (2005) realizaram um estudo com régua endodônticas, em que compararam quatro diferentes marcas para observar se existe concordância entre elas. Foi constatado que não houve padronização entre as quatro marcas de régua analisadas. Além disso, nenhuma das régua endodônticas foi precisa nas medições.

Já no estudo de Barros, Asano e Camara (2011), a avaliação das medidas do CAD, obtidas pelo compasso de ponta seca, revelou que a média do comprimento foi 0,62mm mais elevada do que as medidas registradas no prontuário do paciente, que foram aferidas com a régua milimetrada. Sendo assim, houve diferença entre os dois métodos avaliativos, assim como os resultados obtidos no presente estudo.

Portanto, ao conferir os resultados entre a régua endodôntica transparente e o compasso de ponta seca, comparados às medidas do LAE, pode-se observar que há uma diferença de 0,008 no CCI. Apesar dessa diferença ser pequena, ainda assim, não há a concordância total entre os métodos, expondo que o compasso de ponta seca possui maior concordância com o LAE, do que a régua endodôntica transparente.

5 CONCLUSÃO

A partir dos dados avaliados, pode-se concluir que a odontometria realizada pelo método radiográfico, por meio do compasso de ponta seca, possui mais confiabilidade no que diz respeito às medidas do CRD do que a régua endodôntica transparente, quando comparados ao LAE.

REFERÊNCIAS

BALDI, Jácio V. *et al.* Influence of Embedding Media on the Assessment of Electronic Apex Locators. **Basic Research Technology**, v. 33, n. 4, 2007.

BERNARDO, Raquel C. F. D. *et al.* The accuracy of electronic apex locators for determining working length: An in vitro study with artificial teeth. **Australian Society of Endodontology Inc**, p. 1-5, 2020.

DANTAS, A.E.A. Análise de precisão do localizador apical eletrônico Joypex 5: Estudo in vitro. **Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia)**. 2015. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/bitstream/riufcg/25064/1/ALZIRA%20EGINA%20ANGELO%20DANTAS%20%20TCC%20ODONTOLOGIA%20CSTR%202015.pdf>. Acesso em: 22/11/2022.

DIEMER, Franck *et al.* Effect of Sodium Hypochlorite Concentration on Electronic Apex Locator Reliability. **Materials**, v. 15, n.3, p. 863-871, 2022.

FERNANDES, Vanessa Cruz Silva. Estudo clínico da acurácia da localização eletrônica na constrição apical e respectiva concordância radiográfica. . **Dissertação para obtenção do título de Mestre em Odontologia, pela Universidade Federal Dos Vales Do Jequitinhonha E Mucuri**. 2014. Disponível em: <file:///C:/Users/isabe/Documents/TCC/PESQUISA%20ODONTOMETRIA.pdf>. Acesso: 09/10/2022.

FÔNSECA, R.A. Análise comparativa do comprimento aparente do dente utilizando três métodos avaliativos. **Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia)**. 2019. Disponível em: <https://dspace.bc.uepb.edu.br/jspui/bitstream/123456789/21082/1/PDF-%20Renata%20Agra%20da%20Fonseca.pdf>. Acesso em: 22/11/2022.

KAYABASI, Mevlut; OZNURHAN, Fatih. Evaluation of the accuracy of electronic apex locators, cone-beam computed tomography, and radiovisiography in primary teeth: An

in vitro study. **Microscopy Research and Technique**, v. 83, n. 11, p. 1330-1335, 2020.

KERATIOTIS, Georgios et al. A comparative evaluation of two working length determination methods. **Australian Endodontic Journal**, v. 45, n. 3, p. 331-336, 2019.

KHANDEWAL, Deepika; BALLAL, Nidambur Vasudev; SARASWATHI, Muliya Vidya. Comparative evaluation of accuracy of 2 electronic apex locators with conventional radiography: An ex vivo study. **Journal of Endodontics**, v. 41, n. 2, p. 201-204, 2015.

KISHOR, Nanda. Comparison of Working Length Determination using Apex Locator, Conventional Radiography and Radiovisiography: An in vitro Study. **The Journal of Contemporary Dental Practice**, V. 13, P. 550-553, 2012.

KRAJCZÁR, Károly et al. Comparison of radiographic and electronical working length determination on palatal and mesio-buccal root canals of extracted upper molars. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology**, v. 106, n. 2, p. e90-e93, 2008.

MAHMOUD, Okba *et al.* Comparative Evaluation of Accuracy of Different Apex Locators: Propex IQ, Raypex 6, Root ZX, and Apex ID with CBCT and Periapical Radiograph 8212In Vitro Study. **International Journal of Dentistry**, p. 1-7, 2021

MARTIN, Gerge de. Análise do preparo de canais radiculares realizado pelos alunos do curso de odontologia da UFES utilizando-se a diafanização. **Trabalho de Conclusão de Curso pela Universidade Federal do Espírito Santo**. 2013. Disponível em: <file:///C:/Users/isabe/Documents/TCC/Georje%20De%20Martin.pdf>. Acesso em: 09/10/2022.

MARTINS, Jorge N.R. *et al.* Clinical Efficacy of Electronic Apex Locators: Systematic Review. **Clinical Efficacy of EALs**, v.40, n.6, p. 1-19, 2014.

MELO, G.M.S; LIMA G.A. Como determinar a constrição do canal radicular?/How to determine the constriction of root canal?. **IJD. International Journal of Dentistry**, v. 7, n. 1, 2008.

NUÑOVERO, MFI *et al.* A laboratory study of the accuracy of three electronic apex locators: influence of embedding media and radiographic assessment of the electronic apical limit. **International Endodontic Journal**, v. 54, n. 7, p. 1200-1206, 2021.

OROSCO, Fernando Accorsi *et al.* In vivo accuracy of conventional and digital radiographic methods in confirming root canal working length determination by Root ZX. **Journal of Applied Oral Science**, v. 20, p. 522-525, 2012.

OZNURHAN, Fatih *et al.* Clinical evaluation of apex locator and radiography in primary teeth. **International journal of paediatric dentistry**, v. 25, n. 3, p. 199-203, 2015.

PAREKH, Vaishali; TALUJA, Chirag. Comparative study of periapical radiographic techniques with apex locator for endodontic working length estimation: an ex vivo study. **J Contemp Dent Pract**, v. 12, n. 2, p. 131-134, 2011.

PINHEIRO, J.T. Estudo radiográfico comparativo do comprimento aparente do dente através de dois métodos avaliativos. **Odontol. Clín.-Cient. (Online) [online]**. v.10, n.1, p.65-68, 2011.

PINHEIRO, José Thadeu *et al.* Estudo Radiográfico Comparativo do Comprimento Aparente do Dente Através de Dois Métodos Avaliativos. **Odontol. Clín.-Cient.**, v.10, p. 65-68, 2011.

PRATTEN, Don H.; MCDONALD, N. J. Comparison of radiographic and electronic working lengths. **Journal of Endodontics**, v. 22, n. 4, p. 173-176, 1996.

RATHORRE, Khushboo *et al.* Comparison of Accuracy of Apex Locator with Tactile and Conventional Radiographic Method for Working Length Determination in Primary and Permanent Teeth. **International Journal of Clinical Pediatric Dentistry**, v. 13, n. 3, 2020.

RAVANSHAD, Shohreh; ADL, Alireza; ANVAR, Javad. Effect of working length measurement by electronic apex locator or radiography on the adequacy of final working length: a randomized clinical trial. **Journal of endodontics**, v. 36, n. 11, p. 1753-1756, 2010.

SAHNI, Anchal *et al.* A Comparative Evaluation of Efficacy of Electronic Apex Locator, Digital Radiography, and Conventional Radiographic Method for Root Canal Working Length Determination in Primary Teeth: An In Vitro Study. **International Journal of Clinical Pediatric Dentistry**, v. 13, n. 5, 2020.

SANTANA, Bianca Palma. Australian Society of Endodontology Inc. **Dissertação para obtenção do título de Mestre em Odontologia, pela Universidade de Uberlândia**. 2007. Disponível em: file:///C:/Users/isabe/Documents/TCC/santana%202008%20(1).pdf. Acesso: 09/10/2022.

SANTOS, J.F.; SILVA, P.A.A. Confiabilidade odontométrica dos localizadores foraminais na terapia endodôntica. Revisão de literatura. **Revista Uningá**, v. 55, n. 2, p. 81-100, 2018.

SHACHAM, Maayan *et al.* Accuracy and stability of electronic apex locator length measurements in root canals with wide apical foramen: an ex vivo study. **BDJ Open**, v.6, p. 22-26, 2020.

SJOGREN, Ulf *et al.* Factors Affecting the Long-term Results of Endodontic Treatment. **Journal of Endodontics**, vol. 16, n. 10, p. 498-504, 1990.

TRAVASSOS, R.M.C. *et al.* Avaliação comparativa da odontometria eletrônica e radiográfica. **Research, Society and Development**. v. 10, n. 15, pág. e113101522411, 2021.

VIEYRA, J.P.; ACOSTA, J. Comparison of working length determination with radiographs and four electronic apex locators. **International Endodontic Journal**, v. 44, p. 510–518, 2011.

WILLIAMS, Clayton B.; JOYCE, Anthony P.; ROBERTS, Steven. A comparison between in vivo radiographic working length determination and measurement after extraction. **Journal of endodontics**, v. 32, n. 7, p. 624-627, 2006.

WOLF, ThomasGerhard *et al.* Influence of embedding media on the accuracy of working length determination by means of apex locator: an ex vivo study. **Scientific Reports**, v. 11, p. 3340-3350, 2021.

AGRADECIMENTOS

O Senhor, pois, é aquele que vai adiante de ti; Ele será contigo, não te deixará, nem te desampará; não temas, nem te espantes (Deuteronômio 31:8). Início agradecendo àquele que nunca me desamparou, sempre esteve comigo em todos os momentos. Quando eu não estava aguentando o fardo, tuas mãos me levaram de volta a ti. **Deus** sempre foi meu maior porto seguro, principalmente nas horas mais difíceis. Gratidão à **Nossa Senhora**, que em todas as horas me cobriu com seu manto sagrado, me protegeu como mãe, e me tomou como filha em seus braços.

Agradeço aos meus **pais**, sem eles, nada seria possível. O meu ponto de equilíbrio sempre foi vocês, sempre fizeram o possível e impossível para que eu tivesse a possibilidade de ter uma boa educação. Vocês são meus maiores incentivadores, se hoje estou aqui, vocês foram peças fundamentais.

Obrigada à **minha mãe, Carmene**, por cuidar sempre tão bem de todos nós, e sempre nos colocar como prioridade em sua vida. Meu maior exemplo como mulher, com a senhora eu aprendi a ter muita garra e força para vencer todas as adversidades da vida.

À **meu pai, Luciano**, agradeço por todo incentivo, amor e cumplicidade. Com o senhor eu aprendi a ter valores como gratidão, determinação e persistência. Só nós sabemos tudo o que passamos para chegar até aqui, e ver a sua força de vontade e saber que a palavra desistência não existe no seu vocabulário, me faz ter mais força a cada desafio.

Sou grata também ao **meu irmão, Ademar Neto**, por todo companheirismo, por também ser meu forte incentivador, por sempre me impulsionar, e acreditar na minha capacidade. Nós evoluímos juntos, por diversas vezes você pegou na minha mão e me ensinou tantas coisas. Você é minha metade, sempre quero te ter por perto para que nós possamos crescer juntos, obrigada por tudo.

À **minha cunhada, Cally**, agradeço por cada momento, cada conversa, cada conselho, por todo apoio e incentivo, por cada momento de descontração, por estar sempre presente em nossa família.

Agradeço à **minha avó Maria do Carmo**, que sempre incentivou meus estudos, ao **meu avô Francisco de Assis**, por sempre se alegrar a cada conquista, ao **meu avô Ademar**, que não está mais entre nós, mas que tenho certeza que sua alegria é imensa nesse momento.

Agradeço também à toda minha família, principalmente à minha **tia Carmilda, Luiz, Braz e Luana**, por toda torcida, por sempre promoverem boas conversas e momentos de descontração.

Obrigada a todos os meus amigos e colegas que fiz ao longo dessa jornada, e que tornaram todo esse processo mais fácil, em especial, agradeço a **Taysllan, Davi, Bia Dantas, Jonas, Alexsandra, Alisson, Pauliny, Alice, Larissa, Palhano, Duda, Vitória, Shay, Lília, Ismaela, Dornelas, Valéria** vocês são especiais.

À **Annyelle, Harllen, Mayara, Eric, Yuri**, obrigada por me mostrar que é possível construir uma família mesmo sem possuir laços de sangue, vocês me mostaram que o verdadeiro sentido de lar é estar com pessoas que fazem nos sentir em casa, não importa o local. Durante cinco anos nós vivemos tantas coisas, passamos por tantas provações, mas sempre nos apoiamos uns nos outros. Foi incrível cada momento que passamos, e cada memória que foi criada, vou levar vocês para sempre em meu coração, e espero que esse laço se mantenha até estarmos bem velhinhos, relembando tudo que passamos.

Obrigada, **Annyelle**, minha amiga que nunca me deixa abalar, sempre me ajuda e me dá conselhos. Obrigada **Harllen** por ser esse menino tão doce e tão prestativo. Obrigada, **Mayara**, que sempre me dá apoio e por toda cumplicidade. Obrigada, **Éric**, por ser esse reizinho que sempre faz todo mundo rir. Obrigada, **Yuri**, por ser esse cara que sempre tira uma risada nossa com suas imitações e piadas, não importa o momento.

Agradeço também à minha dupla, **Matheus Andrade**, obrigada por sempre me incentivar, por me ajudar, e por ter o jeitinho tão parecido com o meu, calmo e paciente, tenho certeza que nossa conexão foi feita por Deus. As meninas da central de esterilização vão ficar felizes pela nossa formatura, já que elas não vão ter que ficar mais esperando a dupla que sempre fecha as clínicas.

À minha querida **Turma 15**, muito obrigada por cada momento vivido. Só nós sabemos o quão difícil é sair do conforto de nossos lares e enfrentar todos os nossos medos e inseguranças. Como foi bom encontrar vocês, e viver tantos momentos bons, compartilhar tantas alegrias, essa turma ficará sempre em minha lembrança.

Agradeço à minha orientadora, **Lívia**, que me apresentou o tema da pesquisa, e que confiou em mim para que eu pudesse executar esse trabalho, por toda paciência e dedicação. Obrigada também a toda equipe da pré-clínica de endodontia, composta também pelas professoras **Larissa e Liege**, por todas as orientações, e por sempre

depositaram confiança em mim, e que se puseram disponíveis a estar presente na avaliação desta defesa.

Obrigada a todos os mestres que fizeram parte desses árduos anos de graduação, que sempre fizeram o seu máximo para que nosso aprendizado fosse o melhor possível, e que auxiliaram na formação de nossa futura vida profissional, em especial, obrigada ao professor **Leorik, Morgana, Helene, Sérgio, Hugo, Thamyres, Anderson, Tacio, Ilky, Neto**, e tantos outros que nos auxiliaram a evoluir.

Agradeço também a oportunidade de ter vivido a experiência de ser monitora das cadeiras de **Morfofisiologia III**, orientada pelo professor Gustavo, e de **Pré-clínica de endodontia**. Obrigada a todas as turmas que pude conviver e ter o prazer de estar presente nos laboratórios e tirar dúvidas, parece clichê falar isso, mas pode ter a certeza que apren di com vocês, muito mais do que ensinei.

Obrigada a todos os **pacientes** que atendi, sua confiança depositada em mim me fez ter vontade de evoluir cada dia mais.

Obrigada a todos os funcionários da UEPB, da parte administrativa, dos serviços gerais, do corpo técnico, das lanchonetes, da xerox, da biblioteca.

Finalmente, agradeço à UEPB, por ser minha casa durante esses 5 anos, e por me acolher tão bem, me ensinar que quando se ingressa em um curso superior, não são só os conteúdos programáticos de cada cadeira que se aprende, mas sim sobre a vida, sobre crescer como pessoa e construir valores. Por onde eu passar, terei o imenso orgulho de falar que fui aluna e me formei na Universidade Estadual da Paraíba – Campus VIII.