

## Padronização e exatidão de régua endodônticas milimetradas

Standardization and accuracy of millimeter endodontic rulers

Estandarización y precisión de reglas de endodoncia milimetradas

Recebido: 27/04/2023 | Revisado: 05/05/2023 | Aceitado: 10/05/2023 | Publicado: 15/05/2023

### Danilo Teixeira Macêdo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2232-3391>

Centro Universitário Uninovafapi, Brasil

E-mail: [danilomacedot@gmail.com](mailto:danilomacedot@gmail.com)

### Itallo Matheus Macário Alencar de Sousa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6052-0804>

Centro Universitário Uninovafapi, Brasil

E-mail: [itallomatheuskukri234@gmail.com](mailto:itallomatheuskukri234@gmail.com)

### Luciana Reinaldo Lima

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5651-1243>

Centro Universitário Uninovafapi, Brasil

E-mail: [lureinaldolima@gmail.com](mailto:lureinaldolima@gmail.com)

### Carlos Alberto Monteiro Falcão

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7787-0280>

Centro Universitário Uninovafapi, Brasil

E-mail: [carlos.falcao@uninovafapi.edu.br](mailto:carlos.falcao@uninovafapi.edu.br)

### Giselle Torres Feitosa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7685-6521>

Centro Universitário Uninovafapi, Brasil

E-mail: [giselle.feitosa@uninovafapi.edu.br](mailto:giselle.feitosa@uninovafapi.edu.br)

### Resumo

**Objetivo:** Avaliar e comparar a padronização e a exatidão de régua endodônticas milimetradas entre três diferentes marcas disponíveis no mercado, comparando seus comprimentos, com a medida padrão do paquímetro. **Metodologia:** Trata-se de um estudo laboratorial quantitativo onde trinta régua foram selecionadas e incluídas em 3 grupos de 10, de acordo com a marca comercial: 1. Prisma; 2. MK Life e 3. Maquira. Em cada régua foi aferida a medida de 15, 20, 25 e 30 mm, por meio de um paquímetro eletrônico digital. Quanto à padronização, utilizou-se o teste t de *student* ( $p < 0,05$ ), já em relação à exatidão, os resultados foram expressos através da média e erro médio de cada grupo, comparando assim os resultados entre as unidades de cada grupo. **Resultados:** Após a análise estatística, as régua produzidas pela marca Prisma e MK *Life* mostraram-se padronizadas por não apresentarem diferenças significantes ( $p > 0,05$ ), já em relação à exatidão apresentaram menores erros médios absolutos, por se aproximarem dos comprimentos nominais, entretanto a régua da marca Maquira foi a menos padronizada e exata, segundo os mesmos testes analisados. **Conclusão:** As régua endodônticas da marca Prisma e MK *Life*, mostraram-se padronizadas e exatas. Contudo, as régua endodônticas da marca Maquira não apresentaram padronização e exatidão.

**Palavras-chave:** Endodontia; Odontometria; Padronização; Exatidão.

### Abstract

**Objective:** To evaluate and compare the standardization and accuracy of millimeter endodontic rulers among three different brands available on the market, comparing their lengths with the standard measurement of the caliper. **Methodology:** This is a quantitative laboratory study where thirty rulers were selected and included in 3 groups of 10, according to the commercial brand: 1. Prism; 2. MK Life and 3. Maquira. In each ruler, the measurement of 15, 20, 25 and 30 mm was measured using an electronic digital caliper. As for standardization, the Student's t test was used ( $p < 0.05$ ), whereas in relation to accuracy, the results were expressed through the average and average error of each group, thus comparing the results between the units of each group. **Results:** After the statistical analysis, the rulers produced by the brand Prisma and MK Life were standardized because they did not present significant differences ( $p > 0.05$ ), in relation to accuracy they presented lower absolute mean errors, as they were closer to the nominal lengths, however, the Maquira ruler was the least standardized and accurate, according to the same tests analyzed. **Conclusion:** Prisma and MK Life endodontic rulers proved to be standardized and accurate. However, the Maquira brand endodontic rulers did not show standardization and accuracy.

**Keywords:** Endodontics; Odontometry; Standardization; Accuracy.

## Resumen

**Objetivos:** Evaluar y comparar la estandarización y precisión de reglas endodónticas milimétricas entre tres marcas diferentes disponibles en el mercado, comparando sus longitudes con la medida estándar del calibre. **Metodología:** Este es un estudio de laboratorio cuantitativo donde treinta reglas fueron seleccionadas e incluidas en 3 grupos de 10, según la marca comercial: 1. Prisma; 2. MK Life y 3. Maquira. En cada regla se midió la medida de 15, 20, 25 y 30 mm utilizando un pie de rey electrónico digital. En cuanto a la estandarización, se utilizó la prueba t de Student ( $p < 0,05$ ), mientras que en relación a la precisión, los resultados se expresaron a través del promedio y error promedio de cada grupo, comparando así los resultados entre las unidades de cada grupo. **Resultados:** Luego del análisis estadístico, las reglas producidas por la marca Prisma y MK Life fueron estandarizadas debido a que no presentaron diferencias significativas ( $p > 0,05$ ), en relación a la precisión presentaron errores medios absolutos más bajos, por estar más cerca del nominal longitudes, sin embargo, la regla Maquira fue la menos estandarizada y precisa, según las mismas pruebas analizadas. **Conclusión:** Las reglas endodónticas Prisma y MK Life demostraron ser estandarizadas y precisas. Sin embargo, las reglas endodónticas de la marca Maquira no mostraron estandarización y precisión.

**Palabras clave:** Endodoncia; Odontometría; Estandarización; Exactitud.

## 1. Introdução

A régua endodôntica milimetrada é uma ferramenta plástica ou de metal utilizada nos procedimentos para determinar o comprimento real de trabalho (CRT), o limite do canal radicular, o limite da inserção da agulha de irrigação, o comprimento do cone de papel e comprimento dos materiais obturadores (Nogueira et al., 2021).

Além de todas essas funções desempenhadas pela régua endodôntica (RE), Braitt et al. (2022) em seu relato clínico de selamento de perfuração com uma técnica de inserção modificada do MTA (Agregado de Trióxido Mineral) utilizava a RE como instrumento balizador para a inserção do MTA manipulado, onde este era inserido na canaleta da régua endodôntica e com o auxílio do instrumento de RHEM o material era introduzido na perfuração na milimetragem correta, fazendo a vedação. Além disso, a RE serve para ajustar o stop de silicone, no momento da retirada da lima do canal, garantindo que o comprimento da referência marcada da coroa do dente até o comprimento de trabalho (CT) mantenha-se preservado (de Mattos & Marchionni, 2021; Khan et al., 2022).

Em relação à odontometria, as radiografias periapicais ainda são os principais recursos de determinação do comprimento do dente, porém apresenta diversas desvantagens, pois a película radiográfica é um objeto bidimensional que tenta reproduzir em sua superfície um objeto tridimensional, podendo gerar imagens justapostas, prejudicando assim a interpretação e levando a uma odontometria equivocada e a um diagnóstico falho, além de promover a exposição do paciente à radiação ionizante (Paiva et al., 2022).

A odontometria realizada de forma inapropriada, pode causar a perfuração apical, subinstrumentação ou sobreinstrumentação, resultando em iatrogenias durante a terapia endodôntica. Logo, a RE é imprescindível para a realização dos procedimentos com precisão e segurança. Todavia, observa-se que há poucos estudos buscando avaliá-la, mesmo sendo um instrumento basilar para o tratamento endodôntico (Alencar et al., 2005).

A literatura atual demonstra claramente, o impacto que o comprimento de instrumentação e obturação tem sobre o sucesso em tratamentos endodônticos (Thorley, 2021). Segundo Meirinhos et al. (2020), para cada milímetro não instrumentado, há uma redução de 12% no sucesso da terapia endodôntica, enquanto obturações radiculares além do ápice radicular, reduzem o sucesso em 62%. Além disso, obturações radiculares curtas têm chances 3,1% maiores de estarem associadas a lesões periapicais.

O estabelecimento do comprimento real do dente (CRD) e do CT é de extrema importância, pois está relacionada aos aspectos biológicos do terço apical do conjunto de canais radiculares. Essa área, também é denominada de zona crítica apical, pois é nesta região que há o encontro dos canais dentinário e cementário, além de conter o forame apical principal e suas ramificações, incluindo deltas apicais, canais acessórios e secundários e consiste nos 3-4 mm do ápice radicular, apresentando

assim estreita relação entre cavidade pulpar com o ligamento periapical e osso perirradicular, podendo, inclusive, ter associação com o seio maxilar (Ugincius et al., 2006; Pauletto & Bello, 2018).

Dessa forma, a odontometria viabiliza que o preparo químico-mecânico dos condutos radiculares e a obturação sejam realizados dentro dos limites do CT, favorecendo assim, a cicatrização e o reparo apical, sem que haja quaisquer riscos potenciais de contaminação iatrogênica no ponto clinicamente vulnerável da obturação do canal (Zahran et al., 2022).

É importante ressaltar, que todas as técnicas de sanificação, instrumentação e obturação necessitam de régua endodônticas milimetradas para se transferir aos instrumentos endodônticos o CT, sem que haja quaisquer intercorrências, fazendo-se necessária a exata determinação do limite apical para que o selamento do sistema de canais radiculares seja realizadas em toda a sua extensão de forma correta, com materiais biocompatíveis (Travassos et al., 2021).

Portanto, torna-se necessário que as REs estejam devidamente calibradas, de acordo com os padrões dos órgãos reguladores de produtos, garantindo a confiança nas medições para que elas sejam precisas. Dessarte, o uso de régua, onde não há exatidão e padronização, em procedimentos endodônticos, seja em uma mesma sessão ou sessões intercaladas, levam ao comprometimento da homeostasia dos tecidos perirradiculares (Raldi et al., 1999).

Assim sendo, é notório saber a importância da padronização e exatidão em relação as REs. A padronização descreve se as medições estão adequadas entre si, independentemente do alvo, ou seja, as dispersões das medições, entre as régua, são bem próximas. Já a exatidão, descreve a que distância as medições estão de um alvo específico, como por exemplo, o forame apical. De fato, uma régua padronizada pode ser inexata, nesse caso as medidas das régua estão próximas umas das outras, mas distantes do alvo, o contrário também pode ocorrer. Portanto, régua exatas e padronizadas fornecem medições próximas do alvo e próximas umas das outras. (ElAyouti et al., 2022)

Segundo o estudo de Victorino et. al. (2012), todas as marcas das régua aferidas não apresentaram padronização, nem exatidão, então sugeriu-se que os cirurgiões-dentistas utilizassem a mesma régua em cada paciente da primeira sessão até a conclusão do tratamento, objetivando reduzir inexatidões na determinação da odontometria. Consoante a esses estudos, é evidente que as REs devem ser exatas e padronizadas, não apenas dentro da mesma marca comercial, como também, entre marcas diferentes, com o intuito de proporcionar mais segurança durante as diferentes fases do tratamento endodôntico que dela dependem (Dadalti et al., 2021).

Portanto, é notório que, para os cientistas, a procura de alternativas e meios de simplificação da determinação do CT, para que haja a instrumentação do canal radicular de forma ágil e eficaz, sempre foi algo de grande fixação. Logo, esse estudo laboratorial e quantitativo tem como objetivo avaliar e comparar a padronização e a exatidão de régua endodônticas milimetradas entre três diferentes marcas disponíveis no mercado, com a medida padrão do paquímetro.

## 2. Metodologia

Este trabalho, por ser laboratorial e não envolver seres humanos e materiais biológicos, não foi sujeito à avaliação do Comitê de Ética em Pesquisa conforme a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), portanto todos os preceitos éticos instituídos foram respeitados.

Para a execução dessa pesquisa laboratorial quantitativa que está em acordo com a metodologia utilizada nos estudos de Lins et al. (2015), foram avaliadas 30 régua endodônticas, como mostra a Figura 1, formando 3 grupos de diferentes marcas, vendidas no comércio odontológico brasileiro, com 10 unidades em cada grupo (Tabela 1).

**Tabela 1** - Marcas e fabricantes das régulas endodônticas analisadas

Marca	Fabricante	Material	Comprimento nominal total (mm)
Prisma	Prisma Instrumentos Odontológicos, São Paulo, Brasil	Plástico	30
MK <i>Life</i>	MK <i>Life</i> , Porto Alegre, Brasil	Plástico	38
Maquira	Maquira, Maringá, Brasil	Plástico	35

Fonte: Autores.

**Figura 1** - Régulas endodônticas milimetradas (plástico) (MK *Life*/Brasil; Prisma/Brasil; Maquira/Brasil).



Fonte: Autores.

### Protocolo experimental

As régulas foram posicionadas em uma mesa e em seguida a avaliação da precisão da parte milimetrada foi realizada com o auxílio de um paquímetro eletrônico digital CARBOGRAFITE (Carbografite Equipamentos Industriais Ltda) como mostrado na Figura 2, com precisão de 0,02mm e o auxílio de um microscópio óptico (Alliance, Brasil), demonstrado na Figura 3, com aumento de 10x. Foram medidos os comprimentos nominais correspondentes a 15, 20, 25, 30mm de todas as REs e computados em uma ficha registro, para posterior, arguição e confrontação dos valores mensurados, com a medida padrão do paquímetro, essa análise foi executada a partir do método de comparação direta. Todas as medições foram realizadas por um único operador calibrado previamente.

**Figura 2** - Paquímetro eletrônico digital (Carbografite Equipamentos Industriais Ltda/Petrópolis-RJ, BR).



Fonte: Autores.

**Figura 3** - Microscópio óptico (Alliance Com. de São Carlos Ltda.–ME, São Carlos-SP, BR).



Fonte: Autores.

### Análise estatística

Os dados quantitativos obtidos dos comprimentos selecionados REs foram descritos pela média e erro médio absoluto, para avaliar a exatidão. Sendo o teste t de *student* ( $p < 0,05$ ), o índice para avaliar a padronização, ele é um teste de estatística inferencial utilizado para estabelecer se há discrepância entre as médias dos grupos das réguas analisadas.

Utilizou-se o *software* IBM SPSS, para a tabulação dos dados coletados e realização das estatísticas descritivas de proporção, além disso, confeccionou-se tabelas de distribuição a partir dos dados computados e analisados. Os resultados obtidos na pesquisa foram expressos e analisados estatisticamente pela média dos valores coletados, erro médio absoluto e o teste t de *student* para os diferentes comprimentos mensurados por marca e expostos em tabela.

### 3. Resultados

A Tabela 2 expressa os valores da média e erro médio absoluto, que são os parâmetros que foram usados para determinar a exatidão em relação às réguas endodônticas, então observa-se que as réguas das marcas Prisma e MK Life possuem os menores valores de erro médio absoluto em seus comprimentos, logo, possuem maior exatidão, já as réguas da marca Maquira, revelaram maiores valores de erro médio absoluto, mostrando-se assim inexatas em seus comprimentos estabelecidos.

**Tabela 2** - Média e Erro Médio Absoluto das REs (mm)

Comprimento nominal (mm)	Média   Erro Médio Absoluto		
	Prisma	MK Life	Maquira
15mm	14,92   -0,08	15,09   0,09	14,57   -0,43
20mm	19,95   -0,05	20,10   0,10	19,63   -0,37
25mm	24,95   -0,05	25,04   0,04	24,45   -0,55
30mm	29,95   -0,05	30,09   0,09	29,47   -0,53

Fonte: Autores.

**Tabela 3** - Intervalo de segurança de 95% por valor de indicação dos instrumentos, segundo as marcas.

Teste t para uma amostra - Valor de P			
Comprimento nominal (mm)	Prisma	MK Life	Maquira
15mm	0,050	0,004	< 0,001
20mm	0,064	0,001	< 0,001
25mm	0,195	0,156	< 0,001
30mm	0,198	0,020	< 0,001

Fonte: Autores.

Ao analisar a Tabela 3, observa-se os resultados do teste t de *student* ( $p < 0,05$ ), evidenciando que as régua endodônticas das marcas Prisma e MK *Life* mostraram-se padronizadas em seus comprimentos nominais, por apresentar um valor de ( $p > 0,05$ ) em suas mensurações. No entanto, a marca Maquira teve uma variação maior em comparação às marcas citadas anteriormente com ( $p < 0,05$ ), demonstrando menor padronização e distanciando-se consideravelmente dos comprimentos nominais, portanto as dispersões das medições, entre as régua, apresentaram-se distantes.

#### 4. Discussão

Falhas em qualquer etapa do tratamento endodôntico, do diagnóstico anatomopatológico à obturação hermética do espaço pulpar com materiais biocompatíveis, são alguns dos fatores que levam ao insucesso da terapia endodôntica, sendo um dos principais, a mensuração equivocada do CRD, resultando em instrumentações incorretas (Laslami et al., 2018). Uma vez que o preparo do canal radicular até o CT, com a utilização de instrumentos adequados e soluções irrigadoras apropriadas garante a homeostasia dos tecidos periapicais pois, possibilitam o alcance das regiões infectadas, promovendo assim, uma limpeza completa do canal, obtendo-se o reparo tecidual (Abdelsalam & Hashem, 2020).

Por conseguinte, acerca da padronização e exatidão das REs foi demonstrado no estudo realizado por Dadalti, et al. (2021) que mediram a porção milimetrada das régua Angelus, Maillefer, Maquira, Microdont e Prisma, através de um paquímetro eletrônico digital, que apenas a marca Maillefer foi precisa na porção milimetrada, além de ressaltarem a necessidade de controle de qualidade e padrões específicos para fabricação das REs.

Nesta pesquisa, com relação à padronização, as medidas adquiridas foram analisadas nas posições previamente estabelecidas (15, 20, 25, 30mm), e estatisticamente, observou-se que houve padronização das REs, nas marcas Prisma e MK *Life* de acordo com o teste t de *student* ( $p < 0,05$ ) e a marca Maquira mostrou-se menos padronizada. Além disso, Alencar et al. (2005), Victorino et. al. (2012) e Dadalti et al. (2021) também observaram que as REs da Maquira não apresentaram precisão. Quanto a exatidão, as marcas Prisma e MK *Life* também mostraram-se mais exatas, por apresentarem menores valores absolutos de erro médio, nos comprimentos nominais. Dessa maneira, nota-se que as marcas Prisma e MK *Life*, possuem maior exatidão, já em relação à Maquira o erro médio é bem maior, provando sua inexatidão.

Com relação a comparação da padronização e exatidão, entre as REs de marcas diferentes, é possível que esses dois índices influenciem na mensuração das régua nos diversos procedimentos endodônticos, para mais ou para menos. Segundo este estudo, a menor diferença seria utilizando as régua Prisma e MK *Life*, pois foram as que apresentaram menores erros médios absolutos em relação aos seus comprimentos nominais e maior segurança em relação valores demonstrados pelo teste t de *student* ( $p < 0,05$ ), apresentando assim, valores aproximados. Caso seja utilizada uma régua da marca Maquira em conjunto

com uma destas duas, a medida poderá variar para um valor mais alto que o desejado, visto que, a Maquira apresentou maior erro médio absoluto e diferença estatisticamente significativa ( $p > 0,05$ ) em relação a Prisma e MK *Life*.

Segundo Laslami et al. (2018), a constrição apical pode coincidir com o entroncamento dentinocemental ou muito próximo a ele e está localizado 0,5-1,5 mm dentro do forame apical e conforme o estudo de Bürgel et al. (2011) em mais de 60% dos canais radiculares, o forame principal não coincide com o ápice radicular, podendo ter em alguns casos uma distância entre o forame principal e o vértice radicular, onde suas medidas pode variar de 0 a 3mm. Posto isso, réguas que possuem inexatidão de até meio milímetro estão dentro dos limites do canal, ademais procedimentos endodônticos realizados neste parâmetro tem uma maior taxa de sucesso a longo prazo (Araújo et al., 2021). Portanto, fundamentando-se nessa assertiva e considerando os resultados da pesquisa examinada, pode-se ratificar que os comprimentos nominais das réguas da marca Prisma e MK *Life*, estão dentro de uma margem de erro, considerado aceitável, não havendo divergências expressivas do ponto de vista clínico.

Desta maneira, pode-se dizer que independentemente da técnica endodôntica escolhida, a RE é essencial, pois desempenha as seguintes funções: transferir o CT para o instrumento endodôntico; controlar o limite da agulha para que não haja extravasamento de fluido de irrigação para os tecidos adjacentes; determinar o comprimento do cone de papel e guta-percha e limitar a inserção de material obturador (Lins et al., 2015).

É importante ressaltar, que os cirurgiões-dentistas ao realizarem tratamentos endodônticos estejam cientes da precisão e exatidão das REs, particularmente ao realizar tratamentos em múltiplas sessões. Diante disso, a mesma régua deve ser utilizada nas diferentes sessões do tratamento, com objetivo de evitar erros na odontometria e obturação dos condutos radiculares, garantindo o êxito do tratamento endodôntico.

## 5. Conclusão

De acordo com a metodologia utilizada, não houve diferença significativa entre as réguas endodônticas Prisma e MK *Life*, podendo-se concluir que possuem padronização e exatidão. Entretanto, as réguas endodônticas da marca Maquira não apresentaram padronização e exatidão.

Portanto, no intuito de garantir um tratamento endodôntico preciso e seguro em todas as etapas, sugerimos para futuros estudos, que sejam adquiridos mais exemplares de diferentes marcas de réguas endodônticas, a fim de que sejam comparadas entre si, para isso, haverá de ser dedicado tempo e muito estudo, além do custo para a aquisição desses instrumentos.

## Referências

- Abdelsalam, N., & Hashem, N. (2020). Impact of Apical Patency on Accuracy of Electronic Apex Locators: In Vitro Study. *Journal of endodontics*, 46(4), 509–514. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2020.01.010>
- Alencar, A. H. G., Bruno, K. F., Arruda, M. F., & Barnabé, W. (2005). Standardization and accuracy of endodontic millimetered rulers used for endodontic odontometry. *Rev Odontol UNESP*, 34(2), 79-83 <http://repositorio.bc.ufg.br/handle/ri/16391>
- Araújo, I. S., Silva, M. M. S., & Tavares, M. N. S. (2021). Relação entre o forame apical e o ápice radicular em dentes anteriores superiores humanos. *Archives of health investigation*, 10(5), 691–695. <https://doi.org/10.21270/archi.v10i5.4939>
- Braitt, A. H., Bomfim, S. L., Santos, C. H. B., Andrade, C. A., & Freire D. C. A. M. (2022). Selamento de perfuração com técnica de inserção modificada do MTA: relato de caso clínico. *Revista Odontológica de Araçatuba*, 43(1), 09-71, janeiro/abril. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1361569>
- Bürgel, M. O., & Borba, M. G. D. (2011). Análise (SEM) da anatomia apical de pré-molares inferiores. *Revista da Faculdade de Odontologia da Universidade de Passo Fundo*, 16 (1), 49-53. <http://revodonto.bvsalud.org/pdf/rfo/v16n1/a11v16n1.pdf>
- Dadalti, M. T. D. S. A., Dias, B. D. M., Bruno, A. M. V., & Riso, P. D. A. (2021). Precisão de réguas endodônticas milimetradas e orifício calibrador, e avaliação da regularidade da superfície do orifício calibrador. *Dent. press endod*, 40-45. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1379003>

- de Mattos, F. P. S., & Marchionni, A. M. T. (2021). Endodontia e sepultamento radicular como tratamento conservador em paciente submetido à radioterapia: Relato de caso / Endodontics and burial root as a conservative treatment in undergone radiotherapy patient: Case report. *Brazilian Journal of Development*, 7(12), 114300–114314. <https://doi.org/10.34117/bjdv7n12-284>
- ElAyouti, A., Connert, T., Dummer, P., & Löst, C. (2022). A critical analysis of research methods and experimental models to study working length determination and the performance of apex locators - A narrative review with recommendations for the future. *International endodontic journal*, 55 Suppl 2, 281–294. <https://doi.org/10.1111/iej.13738>
- Khan, S. A., Khanna, R., Navit, S., Jabeen, S., Grover, N., & Pramanik, S. (2022). Comparison of Radiovisiography, an Apex Locator and an Integrated Endomotor-inbuilt Apex Locator in Primary Teeth Endometrics. *International journal of clinical pediatric dentistry*, 15(Suppl 1), S18–S21. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10005-2123>
- Laslami, K., Dhoun, S., El Harchi, A., & Benkiran, I. (2018). Relationship between the Apical Preparation Diameter and the Apical Seal: An In Vitro Study. *International journal of dentistry*, 2018, 2327854. <https://doi.org/10.1155/2018/2327854>
- Lins, R. P., Menezes, L. V. P., Araújo, R. P. C., Silva, S. J. A., & Mendes, C. M. C. (2015). Exatidão e precisão das régua milimetradas utilizadas durante procedimentos endodônticos. *Revista De Ciências Médicas E Biológicas*, 14(3), 286–292. <https://doi.org/10.9771/cmbio.v14i3.14988>
- Meirinhos, J., Martins, J. N. R., Pereira, B., Baruwa, A., Gouveia, J., Quaresma, S. A., Monroe, A., & Ginjeira, A. (2020). Prevalence of apical periodontitis and its association with previous root canal treatment, root canal filling length and type of coronal restoration - a cross-sectional study. *International endodontic journal*, 53(4), 573–584. <https://doi.org/10.1111/iej.13256>
- Nogueira, A. P. C., de Albuquerque, B. B., Silva, M. C. D., & Vieira, V. T. L. (2021). Avaliação da Fidedignidade de Diferentes Marcas de Régua Endodônticas Milimetradas Assessment of the Reliability of Different Millimeter Endodontic Ruler Brands. *Brazilian Journal of Development*, 7(12), 113227–113234. <https://doi.org/10.34117/bjdv7n12-212>
- Paiva, H. C., Borelli, A. L., de Almeida, M. O., Sá, D. P., Akisue, E., & dos Santos, R. L. O. (2022). Odontometria eletrônica em dentes decíduos: revisão de literatura e relato de caso. *Revista Da Faculdade De Odontologia De Porto Alegre*, 63(1), 98–105. <https://doi.org/10.22456/2177-0018.117180>
- Pauletto, G., & Bello, M. (2018). O impacto da patência apical para o sucesso do tratamento endodôntico: uma revisão de literatura. *Revista Da Faculdade De Odontologia da Universidade de Passo Fundo*, 23(3), 382–388. <https://doi.org/10.5335/rfo.v23i3.8726>
- Raldi, D. P., Lage Marques, J. L. S., Antoniazzi, J. H., & Frois, I. M. (1999). Precisão de instrumentos para aferição do comprimento de trabalho em endodontia. *Odontologia USF*, 17(ja/dez. 1999), 17–23. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-271297>
- Thorley W. (2021). Working length determination. *British dental journal*, 230(1), 5. <https://doi.org/10.1038/s41415-020-2562-y>
- Travassos, R. M. C., Prado, V. F. F. do, Oliveira, A. C. C. de, Silva, A. R. N. da, Bezerra, A. N. C., Fonseca, T. C., Silva, D. H. das N., Moisés, L. de S., & Melo Júnior, P. M. R. de. (2021). Avaliação comparativa da odontometria eletrônica com a radiográfica. *Research, Society and Development*, 10(15), e113101522411. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i15.22411>
- Ugincius, P., Kubilius, R., Gervickas, A., & Vaitkus, S. (2006). Chronic odontogenic maxillary sinusitis. *Stomatologija*, 8(2), 44–48. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16861848/>
- Victorino, F. R., Lustosa-Pereira, A., Bernardineli, N., Garcia, R. B., Moraes, I. G. D., & Bramante, C. M. (2012). Analysis of accuracy of endodontic millimeter rulers of different commercial brands. *RGO. Revista Gaúcha de Odontologia (Online)*, 60(3), 305–308. [http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1981-86372012000300004](http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1981-86372012000300004)
- Zahran, S., Mannocci, F., & Koller, G. (2022). Assessing the Iatrogenic Contribution to Contamination During Root Canal Treatment. *Journal of endodontics*, 48(4), 479–486. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2022.01.007>