UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE ODONTOLOGIA
TRABALHO DE CONCLUSÃO DO CURSO

NISE KAINDA KAHILO XINDANHI

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE TÉCNICA DE TRATAMENTOS ENDODÔNTICOS REALIZADOS POR ALUNOS DE GRADUAÇÃO DA FACULDADE DE ODONTOLOGIA DA UFRGS

Porto Alegre
2026

NISE KAINDA KAHILO XINDANHI

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE TÉCNICA DE TRATAMENTOS ENDODÔNTICOS REALIZADOS POR ALUNOS DE GRADUAÇÃO DA FACULDADE DE ODONTOLOGIA DA UFRGS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Odontologia da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do título de Cirurgiã-Dentista.

Orientadora: Profª. Drª. Patrícia Maria Poli Kopper Móra

Porto Alegre

2026

CIP - Catalogação na Publicação

XINDANHI, NISE KAINDA KAHILO
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE TÉCNICA DE TRATAMENTOS ENDODÔNTICOS REALIZADOS POR ALUNOS DE GRADUAÇÃO DA FACULDADE DE ODONTOLOGIA DA UFRGS / NISE KAINDA KAHILO XINDANHI. -- 2026.
28 f.
Orientadora: Patrícia Maria Poli Kopper Móra.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) --Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Odontologia, Curso de Odontologia, Porto Alegre, BR-RS, 2026.

1. Qualidade técnica de tratamentos e retratamentos endodônticos . 2. Instrumento de Níquel-titânio. 3. Tratamento do Canal Radicular. 4. Ensino de graduação. I. Kopper Móra, Patrícia Maria Poli, orient. II. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

NISE KAINDA KAHILO XINDANHI

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE TÉCNICA DE TRATAMENTOS E RETRATAMENTOS ENDODÔNTICOS REALIZADOS POR ALUNOS DE GRADUAÇÃO DA FACULDADE DE ODONTOLOGIA DA UFRGS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Odontologia da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do título de Cirurgiã-Dentista.

Orientadora: Profª. Drª. Patrícia Maria Poli Kopper Móra

Porto Alegre, 21 de maio de 2026

Patrícia Maria Poli Kopper Móra
Universidade Federal Do Rio Grande Do Sul

Tiago André Fontoura de Melo
Universidade Federal Do Rio Grande Do Sul

Lucas Siqueira Pinheiro
Universidade Federal Do Rio Grande Do Sul

AGRADECIMENTOS

À Deus, por me conceder força e perseverança ao longo de toda a minha jornada acadêmica.

À minha família pelo apoio incondicional, pela compreensão e pelo incentivo constante, especialmente à minha mãe, Kanama Raquel, cuja confiança em meu potencial foi fundamental para a realização deste trabalho. Aos meus irmãos, Filipe e André, e às minhas irmãs, Rebeca e Quézia, expresso minha gratidão pelo apoio. À família Rose e à família Vivian sou grata pelo apoio. À minha família em Angola, que, mesmo à distância, sempre me apoiaram.

Aos amigos e colegas do curso de Odontologia, Maitê, Maurinha, Julia, Tyler, Suela, Fran e Pedro, agradeço pela amizade, colaboração e pelas valiosas trocas de conhecimento que enriqueceram minha formação acadêmica.

Às minhas orientadoras, professoras Patrícia Kopper e Roberta Scarparo, pela orientação, paciência e valiosas contribuições que enriqueceram este estudo. Suas orientações precisas e feedbacks construtivos foram essenciais para o desenvolvimento deste trabalho, assim como pela oportunidade da bolsa de Iniciação Científica, que contribuiu significativamente para minha formação acadêmica.

À doutoranda Heloísa, que, mesmo morando longe, foi uma grande parceira e me ajudou e apoiou durante o processo deste trabalho.

Aos professores da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul pelo compartilhamento de conhecimento, pelo suporte e pelos recursos oferecidos ao longo da minha formação, fundamentais para a conclusão deste trabalho.

À Universidade Federal do Rio Grande do Sul por me acolher e por me proporcionar um ambiente acadêmico de excelência, contribuindo de maneira significativa para o meu crescimento profissional e pessoal.

Por fim, agradeço a mim mesma pelo esforço, dedicação, perseverança ao longo de toda essa trajetória e por nunca ter desistido. Essa conquista é de todos nós.

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi determinar, a partir de exames radiográficos periapicais, os índices de qualidade técnica satisfatória de tratamentos endodônticos realizados por alunos de graduação da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (FO-UFRGS), com instrumentos manuais de níquel-titânio (Limas M), no período entre janeiro de 2022 e dezembro de 2024. Foram selecionados participantes de pesquisa submetidos a tratamentos endodônticos, realizados com técnica de preparo coroa-ápice manual com limas de níquel-titânio manuais M® *(Easy Bassi).* Dados de 255 dentes de 255 pacientes submetidos a tratamentos ou retratamentos endodônticos na FO-UFRGS foram coletados nos prontuários e nas radiografias periapicais dos participantes e transferidos para uma planilha digital, compondo um banco de dados. O desfecho "qualidade técnica do tratamento endodôntico" foi avaliado com base nos seguintes parâmetros: manutenção do trajeto original do canal; limite apical de obturação; extrusão de material; densidade do preenchimento do canal. Duas classificações foram adotadas para determinar 'qualidade técnica satisfatória': NSE, quando nenhuma extrusão de cimento foi aceita; ASE, aceitando a ocorrência de extrusão acidental de cimento. A 'qualidade técnica insatisfatória' foi determinada nos casos em que a obturação do canal radicular ficou 2 mm ou mais aquém do ápice e/ou ocorreu extrusão de guta-percha e/ou a densidade do preenchimento do canal estava inadequada. Os dados foram apresentados em tabelas de forma descritiva. Constatou-se que 98,43% das obturações mantiveram o trajeto original do canal radicular, 87,45% situaram-se entre 0 e 2 mm aquém do ápice e que a densidade do preenchimento do canal foi considerada inadequada em 17,25% dos casos. A qualidade técnica foi considerada satisfatória em 77,6% e em 67,1% dos casos pelos critérios ASE e NSE, respectivamente. Casos de molares, dentes inferiores, retratamentos, curvaturas moderadas e índice periapical maior apresentaram menores percentuais de qualidade técnica satisfatória. Conclui-se que os tratamentos realizados por alunos de graduação com Limas M apresentaram qualidade técnica satisfatória em mais de 65% dos casos, sendo que dentes da arcada superior e incisivos apresentam maior índice de qualidade técnica.

Palavras-chave: Endodontia; Instrumento de Níquel-titânio; Tratamento do Canal Radicular.

ABSTRACT

The aim of the present study was to determine, based on periapical radiographic examinations, the rates of satisfactory technical quality of endodontic treatments performed by undergraduate students at the School of Dentistry of the Federal University of Rio Grande do Sul (FO-UFRGS) using manual nickel-titanium instruments (M Files) between January 2022 and December 2024. Research participants who underwent endodontic treatment using the manual crown-down preparation technique with M® nickel-titanium hand files (Easy Bassi) were selected. Data from 255 teeth of 255 patients who underwent endodontic treatment or retreatment at FO-UFRGS were collected from patient records and periapical radiographs and transferred to a digital spreadsheet to compose a database. The outcome “technical quality of endodontic treatment” was assessed according to the following parameters: maintenance of the original canal path; apical limit of obturation; material extrusion; and density of root canal filling. Two classifications were adopted to determine “satisfactory technical quality”: NSE, in which no sealer extrusion was accepted and ASE, in which accidental sealer extrusion was accepted. “Unsatisfactory technical quality” was determined in cases where the root canal filling ended 2 mm or more short of the apex and/or gutta-percha extrusion occurred and/or the density of the canal filling was inadequate. Data were descriptively presented in tables. It was found that 98.43% of the obturations maintained the original root canal path, 87.45% were located between 0 and 2 mm short of the apex, and the density of the canal filling was considered inadequate in 17.25% of the cases. Technical quality was considered satisfactory in 77.6% and 67.1% of the cases according to the ASE and NSE criteria, respectively. Molar cases, mandibular teeth, retreatments, moderate curvatures, and higher periapical index scores showed lower percentages of satisfactory technical quality. It was concluded that treatments performed by undergraduate students using M Files presented satisfactory technical quality in more than 65% of the cases, with maxillary teeth and incisors showing higher rates of technical quality.

Keywords: Endodontics; Nickel-Titanium Instruments; Root Canal Treatment.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO……..…….……09
2 OBJETIVO ……..…….……..12
3 METODOLOGIA……....13
3.1 Desenho do estudo…….……...13
3.2 Considerações éticas…….13
3.3 Critérios de inclusão e exclusão……...13
3.4 Tamanho da população do estudo……..…….……..14
3.5 Coleta dos dados…….……..14
3.6 Controle de qualidade da coleta de dados…….15
3.7 Análise dos dados……..16
4 RESULTADOS……..……18
5 DISCUSSÃO…….…….20
6 CONCLUSÃO…….25
REFERÊNCIAS…….……26

1 INTRODUÇÃO

A terapia endodôntica envolve o tratamento de polpas dentárias vitais e necróticas para que os pacientes possam manter seus dentes naturais em função e estética. O objetivo deste tratamento é limpar, desinfetar e modelar o canal radicular, mantendo seu formato original, com o objetivo de proporcionar condições para uma obturação satisfatória. Este processo decorre em várias etapas, sendo a etapa do preparo químico mecânico responsável pela sanificação do sistema de canais radiculares para posterior obturação (PETERS, 2004).

Até a década de 60, a instrumentação dos canais radiculares era realizada por meio da técnica seriada ou convencional, utilizando instrumentos de aço inox em uma sequência de diâmetros crescentes, todos trabalhando no mesmo comprimento de trabalho. Essa abordagem aumentou o risco de complicações, como degraus, zip, perfurações e outros acidentes, especialmente em canais curvos e atresiados. Com o avanço das técnicas e a introdução de novos materiais, como as ligas de níquel-titânio, a prática de endodontia evoluiu, permitindo uma instrumentação mais precisa e segura, reduzindo significativamente a incidência de complicações. Hoje, o uso de instrumentos rotatórios e sistemas reciprocantes de níquel-titânio têm fornecido melhores resultados (CERQUEIRA *et al*., 2007).

A introdução do NiTi na fabricação de instrumentos endodônticos não apenas aumentou a segurança e a eficácia, mas também melhorou a precisão no preparo de canais com curvaturas (GAMBARINI *et al.,* 2008). O emprego de instrumentos rotatórios e reciprocantes reduziu o tempo de trabalho, o risco de fraturas e de complicações durante o tratamento (VAN DER VYVER; JONKER, 2014).

Essa inovação tem contribuído para resultados mais positivos e uma experiência mais eficiente para o cirurgião -dentista. Além disso, a flexibilidade da lima é um requisito essencial para o manuseio de anatomias difíceis, pois alarga o canal radicular mantendo o instrumento centralizado (GAMBARINI *et al.,* 2008).

Uma limitação dos instrumentos de níquel-titânio rotatórios e reciprocantes é o custo. Além do instrumento ser mais caro do que os de aço inox, para que possam ser utilizados o cirurgião dentista deve adquirir um motor elétrico que permite controle de torque e velocidade. Com a preocupação de aproximar o benefício dos

instrumentos de níquel-titânio dos alunos de graduação de países em desenvolvimento, com menor poder aquisitivo, a Helse desenvolveu instrumentos de níquel-titânio manuais (Limas M) que são empregados sem a necessidade de um motor elétrico. Este instrumento é fabricado no Brasil e apresenta maior durabilidade e menor custo que os instrumentos fabricados para uso acoplado a um motor elétrico.

Alguns estudos têm sido desenvolvidos com o objetivo de avaliar o sucesso e a qualidade técnica dos tratamentos endodônticos empregando diferentes técnicas e materiais. Nos referidos estudos, fatores preditivos para o sucesso e para a qualidade técnica dos tratamentos foram identificados e discutidos (ZAJKOWSKI *et al.*, 2020; JARDINE *et al*., 2026).

O estudo de Zajkowski *et al.* (2020) teve como objetivo determinar o índice de sucesso e os fatores preditivos para o sucesso de tratamentos e retratamentos endodônticos realizados por alunos de graduação com o mesmo nível de aprendizado. Os autores buscaram identificar tanto fatores clínicos e anatômicos quanto fatores técnicos relacionados ao tratamento que poderiam interferir no prognóstico endodôntico. Os resultados mostraram que o índice geral de sucesso clínico e radiográfico foi elevado, atingindo 91,7% dos casos acompanhados. Quando separados por diagnóstico inicial, os índices foram de 96,7% em dentes com polpa vital; 87,5% em casos de necrose pulpar e 92,9% nos retratamentos endodônticos.

Com relação aos fatores preditivos para o sucesso, os resultados do referido estudo demonstraram que número de sessões, grupo dentário e Índice Periapical Radiográfico Inicial (PAI) influenciaram o prognóstico do tratamento: tratamentos realizados em uma ou duas sessões apresentaram índices mais altos de sucesso (94% e 96,5%, respectivamente), enquanto casos que necessitaram de três ou mais sessões tiveram apenas 40% de sucesso; dentes anteriores e pré-molares apresentaram prognóstico mais favorável que os molares, sendo a taxa de sucesso de 97,3%, 100% e 80%, respectivamente; e, dentes que apresentaram maior PAI obtiveram menor índice de sucesso. As técnicas empregadas para a instrumentação dos canais radiculares (manual ou reciprocante), a condição prévia da coroa dentária e o limite apical de instrumentação não apresentaram associação significativa com o índice de sucesso (ZAJKOWSKI *et al.*, 2020).

Com objetivo avaliar a qualidade técnica de tratamentos endodônticos realizados por alunos de graduação, Jardine *et al*. (2026) observaram uma taxa de tratamentos considerados tecnicamente satisfatórios de 45,9%, quando não foi aceito extravasamento de cimento obturador, e de 62,3%, quando pequenos extravasamentos foram considerados aceitáveis. Além disso, os autores tiveram como objetivo identificar fatores clínicos e operatórios associados à resultados insatisfatórios de qualidade técnica. O estudo demonstrou que o fator que mais influenciou negativamente a qualidade técnica foi a curvatura do canal radicular. Canais mais curvos apresentaram maior probabilidade de falhas técnicas, independentemente do tipo de dente ou da técnica de instrumentação utilizada. Curvaturas acima de 7° já reduziram significativamente a chance de sucesso, e curvaturas acima de 12° representaram um importante limite de dificuldade para alunos de graduação. Além disso, a presença de reabsorção radicular apical esteve associada a pior qualidade técnica quando o extravasamento de cimento não foi aceito. Em contrapartida, fatores como tipo de instrumentação (manual ou reciprocante) e grupo dentário não influenciaram a qualidade técnica do tratamento.

Os estudos acima descritos, incluíram casos de tratamentos endodônticos realizados com instrumentação manual (limas de aço inox) ou reciprocante (limas de Ni-Ti associadas a motor) por alunos de graduação. A partir da análise da literatura observa-se que, até o presente momento, não há informações a respeito da qualidade técnica e da frequência de possíveis fatores preditivos para a qualidade técnica dos tratamentos endodônticos de dentes preparados com instrumentos manuais de níquel-titânio (Limas M) pela técnica coroa-ápice. Sendo assim, o presente estudo visa contribuir com informações acerca da qualidade técnica de dentes tratados endodonticamente por alunos de graduação, utilizando as limas M, na Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (FO-UFRGS).

2 OBJETIVO

Determinar, a partir de exames radiográficos periapicais, os índices de qualidade técnica satisfatória de tratamentos e retratamentos endodônticos realizados por alunos de graduação da FO-UFRGS, com instrumentos manuais de níquel-titânio (Limas M), no período entre janeiro de 2022 e dezembro de 2024.

3 METODOLOGIA

3.1 Desenho do estudo

Este é um estudo observacional, utilizando informações disponíveis em prontuários e exames de imagem de pacientes atendidos na FO-UFRGS .

3.2 Considerações éticas

Este estudo é parte do projeto de pesquisa intitulado “Qualidade técnica e reparo apical: um estudo observacional avaliando tratamentos endodônticos realizados por alunos de graduação com diferentes técnicas de preparo” que foi submetido à Comissão de Pesquisa em Odontologia da FO-UFRGS (COMPESQ-ODO) e pelo Comitê de Ética em Pesquisa da mesma universidade (CEP-UFRGS), tendo sido aprovado pelo Parecer nº 7.896.168, em conformidade com a lei de pesquisa com seres humanos nº 14.874/2024 e com a resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, Ministério da Saúde, Brasil.

O acesso aos prontuários foi autorizado pelo setor responsável da UFRGS, mediante aprovação do projeto pelas instâncias pertinentes. Há riscos de quebra de confidencialidade. Contudo, foi realizada a codificação das fichas e dos exames, visando proteger a identidade dos participantes. Além disso, os resultados do estudo foram divulgados de forma agrupada, dificultando a sua identificação. A proteção e confidencialidade dos dados coletados nos prontuários e na consulta de controle pós-operatório foi garantida pelo Termo de Compromisso assinado pelos pesquisadores responsáveis informando conhecimentos da lei de pesquisa com seres humanos nº 14.874/2024 e com as resoluções 466/12 e 510/16 do Conselho Nacional de Saúde, bem como seu comprimento.

3.3 Critérios de inclusão e exclusão

Foram incluídas no estudo informações consultadas nos prontuários de pacientes atendidos na FO-UFRGS que tiveram pelo menos um dente tratado ou retratado endodonticamente, no período entre janeiro de 2022 e dezembro de 2024. Os exames de imagens dos dentes incluídos no estudo, realizados no início e final do tratamento, foram avaliados em relação às características anatômicas, a qualidade do tratamento e condições dos tecidos periapicais.

Foram excluídos do estudo casos em que foram identificadas ausência de exames radiográficos disponíveis e situações clínicas de dentes com rizogênese incompleta e cirurgia parendodôntica.

3.4 Tamanho da população do estudo

Foram coletados dados dos prontuários e exames de imagem de pacientes que foram submetidos a tratamentos ou retratamentos endodônticos nas disciplinas de Clínica Odontológica I, II, III e IV dos cursos diurno da FO-UFRGS, no período entre janeiro de 2022 e dezembro de 2024, e nas disciplinas de Clínica Odontológica I, II, III, IV e V do curso noturno da mesma universidade e no mesmo período. A coleta de dados deu-se na forma de um censo das informações de interesse disponíveis sobre tal população, dispensando a realização de cálculo amostral. Um total de 255 dentes tratados endodonticamente de 255 pacientes atendidos na FO-UFRGS foi incluído no estudo.

3.5 Coleta dos dados

Os dados obtidos nos prontuários relativos aos tratamentos ou retratamentos endodônticos foram armazenados em planilha digital, constituindo um banco de dados. Os exames radiográficos periapicais realizados por meio de radiografia digital (VistaScan Mini Easy, Durr Dental, Bietigheim-Bissingen, Alemanha) foram obtidos a partir do programa DBSWIN (Durr Dental) e exportados para um HD externo em modo TIFF, sendo salvas com resolução de 300 dpi.

Os seguintes parâmetros foram avaliados para estabelecer o resultado de 'qualidade técnica satisfatória':

a) Manutenção do trajeto original do canal: sim ou não
b) Limite apical de obturação: > 2 mm aquém do ápice; 0-2 mm do ápice; ou além do ápice
c) Extrusão de material: ausente; cimento; guta-percha; guta-percha e cimento
d) Densidade do preenchimento do canal: adequada; inadequada

Foram consideradas como possíveis fatores preditivos para a qualidade técnica dos tratamentos endodônticos os seguintes aspectos:

a) Tipo de dente: incisivo; canino; pré-molar; molar
b) Arcada: superior; inferior

c) Superfície dentária afetada: 1 face ausente; 2 a 3 faces ausentes e todas (ausência de coroa dentária)
d) Tipo de intervenção: tratamento; retratamento
e) Reabsorção apical: presente; ausente
f) Índice Periapical (PAI) (ØRSTAVIK *et al.*, 1986):
    1. estruturas periapicais normais;
    2. pequenas alterações na estrutura óssea periapical;
    3. alterações na estrutura óssea periapical com perda mineral;
    4. periodontite apical com área radiolúcida bem definida;
    5. periodontite apical severa com alterações exacerbadas na estrutura óssea.

    Considerando que a análise radiográfica considera o dente em sua totalidade , dentes multirradiculares tiveram seu PAI definido como o maior índice encontrado em suas raízes.
g) Grau de curvatura das raízes: leve (até 10º); moderada (10º a 25º); acentuada (mais de 25º)

    O grau de curvatura das raízes foi medido desenhando nas imagens de raios X uma primeira linha paralela ao eixo longo do canal e uma segunda linha do forame apical em direção ao ponto de início da curvatura da raiz e, finalmente, medindo o ângulo agudo formado pelas linhas (SCHNEIDER, 1971). Em dentes multirradiculares, a curvatura radicular mais grave foi considerada. Para medir a inclinação do dente, uma linha foi desenhada perpendicular ao plano oclusal e outra linha foi desenhada paralela ao eixo longo do dente. O ângulo entre essas duas linhas foi considerado a inclinação do dente (ANDREWS, 1972).

3.6 Controle de qualidade da coleta de dados

Os dados foram coletados dos prontuários e das imagens radiográficas por dois pesquisadores (NKKX e HGS), treinados e calibrados para o registro de cada uma das variáveis do estudo. Antes da avaliação, um consenso sobre todas as variáveis foi estabelecido entre os pesquisadores. Dez por cento dos casos foram selecionados aleatoriamente e analisados duas semanas após para definir a calibração inter e intra examinador. Para as variáveis categóricas a calibração foi aferida pelo cálculo do índice kappa (Kappa >0,79) e para as variáveis contínuas pelo índice de correlação intraclasse (ICC >0.81). A avaliação foi

realizada em sala escura em monitor LCD de 19 polegadas, 64 bits, colorido e 1600 X 1220 pixels. Utilizando o software Image J (versão 1.52a, National Institutes of Health, Bethesda, MD, EUA), o examinador pôde explorar livremente as ferramentas de edição de imagem durante a análise, tais como: densidade, contraste, curvatura gama e ampliação. Não houve limite de tempo para análise de cada imagem.

Para registro final das variáveis do estudo, os casos que não apresentaram consenso foram discutidos entre os examinadores. Quando as divergências se mantiveram, dois avaliadores sêniores (RKS e PMPK) definiram a classificação.

3.7 Análise dos dados

Para melhor acessar a influência da extrusão do cimento na qualidade técnica dos tratamentos endodônticos, duas classificações foram construídas com base nas diretrizes de qualidade para endodontias da Sociedade Européia de Endodontia (ESE,2006). Na primeira, nenhuma extrusão de cimento foi aceita (NSE): os tratamentos endodônticos foram considerados tecnicamente satisfatórios quando um preenchimento radicular bem condensado foi obtido em um comprimento de trabalho entre 0 e 2 mm do ápice radiográfico e respeitando o trajeto original do canal radicular. A segunda foi adaptada do NSE, aceitando a ocorrência de extrusão de cimento (ASE). Nos casos em que a obturação do canal radicular ficou 2 mm ou mais aquém do ápice e/ou ocorreu extrusão de guta-percha e/ou a densidade do preenchimento do canal estava inadequada, a qualidade técnica do tratamento foi considerada insatisfatória em ambos os critérios (NSE e ASE).

Foi realizada uma análise descritiva dos parâmetros avaliados para estabelecer o resultado de frequência de ‘qualidade técnica satisfatória’ de acordo com os critérios NSE e ASE, considerando cada um dos possíveis fatores preditivos.

4 RESULTADOS

A análise das radiografias periapicais dos casos incluídos demonstrou que a maioria das obturações manteve o trajeto original do canal radicular (98,43%), sendo o desvio do canal observado em apenas 4 casos. Em relação ao limite apical, 87,45% das obturações situaram-se entre 0 e 2 mm aquém do ápice, enquanto, nos casos em que esse limite não foi respeitado, a maioria permaneceu mais de 2 mm aquém do ápice (9,41%). Quanto à extrusão de material obturador, 19,61% dos casos apresentaram extravasamento de cimento, enquanto a extrusão de guta-percha foi observada em apenas 8 casos. A densidade do preenchimento foi considerada inadequada em 17,25% dos casos (Tabela 1).

Tabela 1 – Frequência absoluta (n) e relativa (%) dos parâmetros avaliados para determinar a qualidade técnica dos tratamentos endodônticos realizados pelos alunos de graduação da FO-UFRGS empregando instrumentos de níquel-titânio (Limas M) de acordo com possíveis fatores preditivos.

Parâmetros		n (%)
Manutenção do trajeto	Sim	251 (98,43)
	Não	4 (1,57)
Limite apical	> 2 mm aquém do ápice	24 (9,41)
	0-2 mm do ápice	173 (67,84)
	Além do ápice	58 (22,74)
Extrusão de material	Ausente	197 (77,25)
	Cimento	50 (19,61)
	Guta-percha	1 (0,39)
	Guta-percha e cimento	7 (2,75)
Densidade do preenchimento	Adequada	211 (82,75)
	Inadequada	44 (17,25)

A Tabela 2 sumariza a frequência da qualidade técnica, de acordo com os critérios NSE e ASE. Considerando os parâmetros utilizados para avaliar os 255 casos incluídos no estudo, 198 (77,6%) foram classificados como satisfatórios pelo critério ASE, enquanto 171 (67,1%) foram considerados satisfatórios segundo o critério NSE. Observou-se maior frequência de resultados satisfatórios em todas as categorias analisadas quando o critério ASE foi empregado.

Em ambos os critérios, as maiores proporções de resultados satisfatórios foram observadas em incisivos e dentes da arcada superior, enquanto molares e

dentes inferiores apresentaram menores percentuais. Tratamentos primários apresentaram melhor desempenho em comparação aos retratamentos, os quais concentraram maior proporção de inadequação técnica. O número de paredes dentárias circundantes apresentou distribuição semelhante da qualidade técnica entre as categorias avaliadas, sem diferenças expressivas nas proporções de resultados satisfatórios e insatisfatórios. Em relação ao índice PAI, observou-se tendência de redução da qualidade técnica com o aumento do escore, com melhores resultados no PAI 1. Quanto ao grau de curvatura, a maior frequência de resultados insatisfatórios foi observada em curvaturas moderadas, enquanto canais com curvatura leve apresentaram maior proporção de resultados satisfatórios. Diferenças entre os critérios avaliados foram observadas apenas no fator reabsorção apical, que esteve associada a pior qualidade técnica quando avaliada pelo critério NSE. Por outro lado, ao se considerar o critério ASE, observou-se distribuição equivalente entre resultados satisfatórios e insatisfatórios, embora com número reduzido de casos.

Tabela 2 – Frequência absoluta (n) e relativa (%) da qualidade técnica, de acordo com os critérios NSE e ASE, dos tratamentos endodônticos realizados pelos alunos de graduação da FO-UFRGS empregando instrumentos de níquel-titânio (Limas M), considerando possíveis fatores preditivos. Percentuais calculados em relação ao total de cada categoria (linha), separadamente para os critérios NSE e ASE.

FATOR		Total	Qualidade técnica: critério NSE		Qualidade técnica: critério ASE	
			Satisfatória	Insatisfatória	Satisfatória	Insatisfatória
		n	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
Tipo de dente	Incisivo	89	64 (71,9)	25 (28,1)	71 (79,8)	18 (20,0)
	Canino	18	12 (66,7)	6 (33,3)	13 (72,2)	5 (27,8)
	Pré-molar	106	69 (65,1)	37 (34,9)	84 (79,2)	22 (20,8)
	Molar	42	26 (61,9)	16 (38,1)	30 (71,4)	12 (28,6)
Arcada	Superior	162	114 (70,4)	48 (29,6)	130 (80,2)	32 (19,8)
	Inferior	93	57 (61,3)	36 (38,7)	68 (73,1)	25 (26,9)
Paredes dentárias circundantes	1 face ausente	80	53 (66,3)	27 (33,8)	63 (78,8)	17 (21,3)
	2 a 3 faces ausentes	116	79 (68,1)	37 (31,9)	93 (80,2)	23 (19,8)
	Todas as faces	59	39 (66,1)	20 (33,9)	42 (71,2)	17 (28,8)
Tipo de intervenção	Tratamento	224	153 (68,3)	71 (31,7)	178 (79,5)	46 (20,5)
	Retratamento	31	18 (58,1)	13 (41,9)	20 (64,5)	11 (35,5)
Reabsorção apical	Ausente	247	168 (68,0)	79 (32,0)	194 (78,5)	53 (21,5)
	Presente	8	3 (37,5)	5 (62,5)	4 (50,0)	4 (50,0)
PAI	1	66	49 (74,2)	17 (25,8)	55 (83,3)	11 (16,7)
	2	62	43(69,4)	19 (30,6)	49 (79,0)	13 (21,0)
	3	67	42(62,7)	25 (37,3)	48 (71,6)	19 (28,4)
	4	37	22 (59,5)	15 (40,5)	27 (73,0)	10 (27,0)
	5	23	15 (65,2)	8 (34,8)	19 (82,6)	4 (17,4)
Grau de curvatura	Leve	169	120 (71,0)	49 (29,0)	135 (79,9)	34 (20,0)
	Moderada	65	38 (38,5)	27 (41,5)	46 (70,8)	19 (29,2)
	Severa	21	13 (61,9)	8 (38,1)	17 (81,0)	4 (19,0)
Amostra total		**255**	**171**	**84**	**198**	**57**

***Os dados são apresentados como n (%). Os percentuais foram calculados por linha, considerando o total de cada categoria, separadamente para os critérios NSE e ASE.

5 DISCUSSÃO

O presente estudo foi o primeiro a avaliar a qualidade técnica de tratamentos endodônticos realizados por alunos de graduação da FO-UFRGS, utilizando Limas M no preparo químico mecânico dos canais radiculares.Teve como objetivo determinar, a partir de exames radiográficos periapicais, os índices de qualidade técnica satisfatória dos referidos tratamentos, contribuindo com evidências novas sobre o uso dessa técnica em ambiente acadêmico. Os resultados demonstram predominância de tratamentos com qualidade técnica satisfatória, com índice de 67,1% segundo o critério NSE e 77,7% segundo o critério ASE, evidenciando, que mais de 65% dos casos apresentam qualidade técnica adequada. Observou-se aumento importante da frequência de casos satisfatórios quando um pequeno extravasamento de cimento foi aceito como compatível com um resultado técnico adequado.

De acordo com os critérios da ESE (2006), um tratamento endodôntico é tecnicamente adequado se o comprimento de trabalho estiver o mais próximo possível do ápice, (0,5 a 2 mm do ápice) e se o canal estiver completamente preenchido com um material sólido ou semissólido e cimento obturador. No entanto, no guia não está claro se a extrusão não intencional do cimento obturador nos tecidos periapicais deve ser considerada inadequada. Portanto, este estudo classificou a qualidade técnica de acordo com dois critérios: se a extrusão não intencional do cimento obturador foi aceita ou não. Sendo assim, o presente estudo utilizou dois critérios para classificar a qualidade técnica dos tratamentos endodônticos: NSE, onde nenhum extravasamento para a região periapical foi aceito; e ASE, onde a extrusão não intencional do cimento obturador foi aceita.

O impacto do extravasamento de cimento sobre o sucesso do tratamento endodôntico é motivo de discussão na literatura. Goldberg *et al.* (2020), realizaram um estudo para determinar retrospectivamente o desfecho radiográfico em longo prazo de tratamentos e retratamentos endodônticos com sobreobturação não intencional do canal radicular. Os autores concluíram que a sobreobturação não intencional, não apresentou impacto significativo sobre o prognóstico dos casos, especialmente quando o preparo químico mecânico e a obturação foram adequadamente realizados. Sendo assim, os autores salientam que, quando não aceita-se qualquer extravasamento de cimento, pode-se superestimar a frequência

de falhas técnicas, classificando negativamente tratamentos que, biologicamente, apresentam potencial de sucesso semelhante aos demais. De acordo com Burklein *et al*. (2020), a extrusão não intencional pode ocorrer com mais frequência quando há grandes lesões apicais e são utilizadas técnicas de obturação que plastificam a guta-percha. Neste sentido,pequenos extravasamentos de cimento não parecem comprometer significativamente o reparo periapical quando a desinfecção e a obturação do sistema de canais radiculares são adequadamente realizadas (SIQUEIRA JR., 2001; GOLDBERG *et al.*, 2020).

Em contrapartida, desde a década de 1950, estudos têm afirmado que o sobreenchimento diminui a taxa de sucesso do tratamento endodôntico (STRINDBERG, 1956; ENGSTRÖM *et al.,* 1964). Extrusões extensas de material obturador, especialmente de guta-percha, podem causar uma reação a corpo estranho tem sido descrita como um fator biológico que pode levar à persistência de radiolucência assintomática após o tratamento endodôntico. Apesar de ser biocompatível, a guta-percha extruída pode estar associada ao retardo na cicatrização periapical (SELTZER *et al*., 1963; KEREKES e TRONSTAD, 1979; NAIR *et al.*, 1990; SJÖGREN *et al.,* 1990). Por esse motivo, esses casos foram considerados falha técnica em ambos os critérios utilizados no presente estudo. A extrusão de guta-percha foi rara na presente amostra, corroborando com estudos prévios que demonstram baixa frequência dessa intercorrência em tratamentos realizados por alunos de graduação (HAYES *et al.*, 2001).Os índices de qualidade técnica observados neste estudo foram superiores aos relatados por Jardine *et al.* (2026), que encontraram 45,9% de tratamentos satisfatórios pelo critério NSE e 62,3% pelo critério ASE. Uma possível explicação para essa diferença está relacionada à técnica de instrumentação empregada. No estudo de Jardine *et al.* (2026), a maior parte dos casos foi realizada com limas manuais de aço inoxidável, que apresentam menor flexibilidade e maior tendência à formação de desvios, degraus e alterações do trajeto original do canal, especialmente em canais curvos. Já no presente estudo, todos os casos foram preparados com limas M, de níquel-titânio, cuja maior flexibilidade pode ter favorecido a manutenção da anatomia original dos canais radiculares. Além disso, o preparo com limas M apresenta sequência operatória mais simples e menor número de instrumentos, o que possivelmente reduz a dificuldade técnica para alunos de graduação.

A análise dos parâmetros individuais utilizados para determinar a qualidade técnica demonstrou resultados favoráveis em diferentes aspectos. A manutenção do trajeto original do canal foi observada em 98,43% dos casos, indicando excelente capacidade de preservação da anatomia radicular. Esse resultado provavelmente está relacionado à elevada flexibilidade das limas de níquel-titânio, que permitem melhor adaptação às curvaturas do canal e reduzem o risco de desvios e degraus. O limite apical de obturação entre zero e 2 mm do ápice radiográfico foi observado na maioria dos casos (67,45%), estando de acordo com o limite considerado ideal pela literatura (SJÖGREN *et al.*, 1990; WU *et al*., 2000; SCHAEFFER *et al*., 2005) e pelas diretrizes da ESE (2006). Importante destacar que os casos em que ocorreu pequenos extravasamentos de cimento, considerados como tecnicamente adequados pelo critério ASE, estão incluídos nesta amostra. Além disso, a baixa frequência de extrusão de guta-percha sugere que os alunos conseguiram estabelecer um bom batente apical durante o preparo com limas M. A densidade adequada da obturação foi observada em 82,75% dos tratamentos, representando um resultado satisfatório para procedimentos realizados por graduandos. As falhas de densidade possivelmente estão relacionadas à dificuldade técnica inerente à condensação lateral, especialmente em canais mais amplos ou com anatomia complexa. Em conjunto, esses resultados sugerem que o preparo com limas M constitui uma técnica segura, capaz de proporcionar adequada adaptação do material obturador associada a controle apical previsível.

Entre os fatores associados à pior qualidade técnica, observou-se menor frequência de resultados satisfatórios em molares, canais com curvaturas moderadas, retratamentos, maiores índices periapicais e casos com reabsorção apical. A pior qualidade técnica em molares pode ser explicada pela maior complexidade anatômica desses dentes, incluindo maior número de canais, curvaturas mais acentuadas e maior dificuldade de acesso e instrumentação. A curvatura radicular é identificada como um fator determinante que contribui para desvios (DADRESANFAR *et al*., 2008). Resultados semelhantes foram observados por Zajkowski *et al.* (2020) e por Jardine *et al*. (2026), que também identificaram maior dificuldade técnica em dentes posteriores com maior grau de curvatura. Mesmo utilizando limas de NiTi, os resultados demonstram que canais curvos continuam representando desafio para alunos de graduação. Chama atenção o fato de ter sido observado, em ambos os critérios, mais casos de qualidade técnica

insatisfatória em dentes com curvaturas moderadas do que naqueles com curvaturas severas. Esse achado pode ser explicado pelo reduzido número de casos com curvaturas severas incluídos na amostra, uma vez que tratamentos de maior complexidade geralmente não são indicados para alunos de graduação.

Os retratamentos apresentaram menor qualidade técnica possivelmente devido à presença de intervenções prévias que podem ter causado desvios, degraus, modificando a anatomia original dos canais radiculares, dificultando a condução do tratamento. Além disso, nestes casos, ocorre uma dificuldade adicional relacionada à remoção do material obturador antigo. Isso sugere que retratamentos demandam maior treinamento clínico e experiência do operador.Observou-se também tendência de pior qualidade técnica com o aumento do índice periapical (PAI), possivelmente pela maior dificuldade de determinação do limite apical em dentes com alterações periapicais extensas. Esse achado também foi relatado por Zajkowski *et al*. (2020) e por Ng *et al*. (2008), que demonstraram associação entre lesões periapicais extensas e menor taxa de sucesso endodôntico. Em relação à reabsorção apical, houve diferença entre os critérios NSE e ASE, possivelmente porque esses casos apresentam maior dificuldade de determinação do comprimento de trabalho e maior tendência à extrusão de cimento. Entretanto, o número reduzido de dentes com reabsorção visível radiograficamente limita conclusões definitivas, sendo necessária amostra maior para melhor compreensão desse fator.

O uso das limas M representa um diferencial importante do presente estudo. Esses instrumentos permitem a realização de preparo químico mecânico com limas de níquel-titânio flexíveis sem a necessidade de motores elétricos, reduzindo significativamente o custo operacional em comparação aos sistemas rotatórios e reciprocantes acionados a motor. Essa característica é particularmente relevante para cursos de graduação e para clínicos gerais que realizam tratamentos endodônticos de baixa e moderada complexidade, especialmente em contextos de recursos limitados. Além disso, a utilização de instrumentos de NiTi pode favorecer melhores resultados técnicos mesmo em operadores menos experientes, uma vez que estes instrumentos apresentam maior flexibilidade, melhor centralização do preparo e menor tendência ao transporte do canal quando comparados às limas de aço inoxidável (PETERS, 2004; THOMPSON, 2000). Estudos realizados em ensino de graduação também demonstram que sistemas simplificados e instrumentos mais flexíveis favorecem melhor desempenho técnico e menor ocorrência de acidentes

operatórios em alunos menos experientes (DADRESANFAR *et al.*, 2008; HAYES *et al.*, 2001).

Algumas limitações devem ser consideradas na interpretação dos resultados. Trata-se de um estudo observacional retrospectivo e descritivo, sem grupo comparativo utilizando outras técnicas de instrumentação. Além disso, os achados foram baseados em imagens radiográficas bidimensionais de estruturas tridimensionais, o que pode limitar a identificação de determinadas falhas técnicas e alterações anatômicas. Estudos futuros utilizando tomografia computadorizada de feixe cônico podem complementar os resultados observados no presente estudo. Da mesma forma, novos estudos comparando diferentes técnicas de instrumentação são necessários para confirmar os benefícios das limas M. Também são necessários estudos que avaliem a relação entre qualidade técnica e sucesso clínico-radiográfico longitudinal dos tratamentos, como previamente realizado por Zajkowski *et al*. (2020).

Os resultados encontrados apresentam importantes implicações clínicas e acadêmicas. As limas M demonstraram ser uma alternativa viável para utilização na graduação, possibilitando índices elevados de qualidade técnica com menor custo operacional quando comparadas aos sistemas automatizados de NiTi. Além disso, os resultados sugerem que o uso dessas limas pode contribuir para melhorar a qualidade técnica dos tratamentos realizados por alunos de graduação, especialmente pela capacidade de manutenção da anatomia original do canal radicular e pelo adequado controle apical observado. Nesse sentido, reforça-se a relevância do uso de instrumentos manuais de NiTi no ensino da endodontia e a necessidade de novos estudos, comparativos e com análises de regressão mais robustas para confirmar a real associação entre fatores clínicos e anatômicos e a qualidade técnica dos tratamentos. Também são necessários estudos futuros que avaliem o impacto da qualidade técnica observada sobre os índices de sucesso clínico e radiográfico dos casos tratados.

6 CONCLUSÃO

Os tratamentos endodônticos realizados por alunos de graduação com instrumentos de níquel-titânio (Limas M) apresentaram qualidade técnica satisfatória em mais de 65% dos casos, sendo maior quando o critério ASE foi empregado. No critério ASE, a maior causa de falha foi a densidade inadequada da obturação; no critério NSE, o extravasamento de material para o periápice somou-se à causa de falha. Independente do critério adotado, dentes da arcada superior e incisivos apresentam maior índice de qualidade técnica, em comparação com molares e dentes inferiores.

REFERÊNCIAS

ANDREWS, L. F. The six keys to normal occlusion. **American Journal of Orthodontics**, San Diego, v. 62, n. 3, p. 296–309, sept. 1972. Disponível em: https://www.ortholemay.com/wp-content/uploads/2009/09/Six-keys-normal-occlusion Andrews-1972-orthoLemay_com.pdf. Acesso em: 02 mar. 2024

BÜRKLEIN, S. *et al.* Qualidade do preenchimento do canal radicular e prevalência de radiolucências apicais em uma população alemã: uma análise por TCFC. **Clin. Oral Invest.,** Berlin , v.24, n.3, p.1217-1227, 2020 .DOI: https://doi.org/10.1007/s00784-019-02985-y

CERQUEIRA, L. G. *et al.* Técnicas de instrumentação manual e rotatória: comparação da modelagem dos canais radiculares. **Revista Brasileira de Pesquisa em Saúde**, Vitória, 2007.Disponível em: https://periodicos.ufes.br/rbps/article/view/623/429

DADRESANFAR, B. *et al* . Technical quality of root canal treatment performed by undergraduate dental students.**Iranian Endodontic Journal**, Tehran, v. 3, n. 3, p. 73–78, 2008. Disponível em : https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.ez45.periodicos.capes.gov.br/24146674/

EUROPEAN SOCIETY OF ENDODONTOLOGY (ESE). Quality guidelines for endodontic treatment: consensus report of the European Society of Endodontology. **International Endodontic Journal,** Oxford, v. 39, n. 12, p. 921–930, 2006

ENGSTRÖM, B.*et al*.Correlation of positive cultures with the prognosis for root canal therapy. **Odontologisk Revy,** v. 15, p. 257-269, 1964

FRIEDMAN, S.; ABITBOL, S.; LAWRENCE, H.P. Treatment Outcome in Endodontics: The Toronto Study. Phase 1: Initial Treatment. **J. Endod.**, v. 29, no. 12, p. 787-93, Dez. 2003

GAMBARINI, G. *et al*. Mechanical properties of a new and improved nickel-titanium alloy for endodontic use: an evaluation of file flexibility. **Cirurgia Oral, Medicina Oral, Patologia Oral, Radiologia Oral e Endodontia**,[*s.l.*], v. 105, n. 6, p.798-800, 2008. DOI: 10.1016/j.tripleo.2008.02.017. Disponível em: https://www.oooojournal.net/article/S1079-2104(08)00163-7/fulltext

GOLDBERG, F. *et al*. Relationship between unintentional canal overfilling and the long-term outcome of primary root canal treatments and nonsurgical retreatments: a retrospective radiographic assessment. **International Endodontic Journal,** Oxford, v. 53, n. 1, p. 19–26, 2020. DOI: 10.1111/iej.13209.

HAYES, S. J.*et al*. An audit of root canal treatment performed by undergraduate students. **International Endodontic Journal,** Oxford, v. 34, n. 7, p. 501–505, 2001.

JARDINE, A.P. *et al*. Endodontic Education: Reflections Based on an Observational Study of Factors Associated With Root Canal Treatment Technical Quality. **Journal of Dental Education**, 2026. DOI:https://doi.org/10.1002/jdd.70189

KEREKES, K.; TRONSTAD, L. Long-term results of endodontic treatment performed with a standardized technique. **Journal of Endodontics**, v. 5, n. 3, p. 83–90, 1979. DOI: https://doi.org/10.1016/S0099-2399(79)80154-5

NAIR, P. N. R. *et. al*. Therapy-resistant foreign-body giant cell granuloma at the periapex of a root filled human tooth. **Journal of Endodontics**, v. 16, n. 12, p. 589–595, 1990. DOI: https://doi.org/10.1016/S0099-2399(07)80202-0

NG, Y.-L.; MANN, V.; GULABIVALA, K. A prospective study of the factors affecting outcomes of non-surgical root canal treatment: part 1: periapical health. **International Endodontic Journal,** Oxford, v. 41, n. 12, p. 1026–1046, 2008

ØRSTAVIK, D.; KEREKES, K.; ERIKSEN, H. M.The periapical index: A scoring system for radiographic assessment of apical periodontitis, **Dental Traumatology**, v. 2, p.20-34., 1986. DOI: https://doi.org/10.1111/j.1600-9657.1986.tb00119.x

PETERS, O.A. Current Challenges and Concepts in the Preparation of Root Canal Systems: A Review. **Journal of Endodontics**, [*s.l.*], v. 30, n. 8, p. 559-567, 2004. DOI:https://doi.org/10.1097/01.DON.0000129039.59003.9D. Disponível em: https://www.jendodon.com/article/S0099-2399(05)60236-1/abstract

SCHNEIDER, S.W. A comparison of canal preparations in straight and curved root canals. **Cirurgia Oral Oral Med Patologia Oral**, v. 32, n. 2, p.271-275. 1971. DOI: doi: 10.1016/0030-4220(71)90230-1. PMID: 5284110

SCHAEFFER, M. A.; WHITE, R. R.; WALTON, R. E. Determining the optimal obturation length: a meta-analysis of literature. **Journal of Endodontics**, v. 31, n. 4, p. 271–274, 2005. DOI: https://doi.org/10.1097/01.don.0000140585.52178.78

SJÖGREN, U. *et al*. Factors affecting the long-term results of endodontic treatment. **Journal of Endodontics**, v. 16, n. 10, p. 498–504, 1990. DOI: https://doi.org/10.1016/S0099-2399(07)80180-4

SELTZER, S.; BENDER, I. B.; TURENKOPF, S. Factors affecting successful repair after root canal treatment. **Journal of the American Dental Association,** v. 67, n. 5, p. 651–662, 1963. DOI: https://doi.org/10.14219/jada.archive.1963.0349

SIQUEIRA JR., J. F. Aetiology of root canal treatment failure: why well-treated teeth can fail. **International Endodontic Journal**, Oxford, v. 34, n. 1, p. 1–10, 2001. DOI: https://doi.org/10.1046/j.1365-2591.2001.00396.x. Disponível em :https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11307374/

STRINDBERG, L. Z. The dependence of the results of pulp therapy on certain factors. **Acta Odontologica Scandinavica**, Stockholm, v. 14, p. 1-175, 1956

THOMPSON, S. A. An overview of nickel-titanium alloys used in dentistry. **International Endodontic Journal**, Oxford, v. 33, n. 4, p. 297–310, 2000.DOI https://doi.org/10.1046/j.1365-2591.2000.00339.x

VON E. E, *et al.* The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: guidelines for reporting observational studies. **Bull World Health Organ**, v. 85, n. 11, p. 867-72, 2007

VAN DER VYVER, PJ; JONKER, C. Reciprocating instruments in Endodontics: a review of the literature. **S. Afr. dent. j.** , Johannesburg , v. 69, n. 9, p. 404-409, Oct. 2014 . Disponível em <http://www.scielo.org.za/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0011-85162014000900008&lng=en&nrm=iso>

WU, M. K.; WESSELINK, P. R. Apical terminus location of root canal treatment procedures. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology**, v. 89, n. 1, p. 99–103, 2000. DOI:https://doi.org/10.1016/S1079-2104(00)80023-2

ZAJKOWSKI, L. A, *et al.* Fatores preditivos do sucesso endodôntico em tratamentos realizados por alunos de graduação, **Rev. CES Odont**, v. 33,n. 2, p. 62-71, 2020. DOI: https://doi.org/10.21615/cesodon.33.2.6.Dísponivel em: https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1285751