



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS (UFG)
FACULDADE DE ODONTOLOGIA (FO)
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

LARA BORGES DE DEUS

**INFLUÊNCIA DO NÍVEL DE EXPERIÊNCIA DO OPERADOR NA
PRECISÃO DO ACESSO ENDODÔNTICO GUIADO EM DENTES
COM CANAIS CALCIFICADOS: UMA REVISÃO DE ESCOPO**

GOIÂNIA
2024



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO (TECA) PARA DISPONIBILIZAR VERSÕES ELETRÔNICAS DE TESES

E DISSERTAÇÕES NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFG), regulamentada pela Resolução CEPEC nº 832/2007, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a [Lei 9.610/98](#), o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

O conteúdo das Teses e Dissertações disponibilizado na BDTD/UFG é de responsabilidade exclusiva do autor. Ao encaminhar o produto final, o autor(a) e o(a) orientador(a) firmam o compromisso de que o trabalho não contém nenhuma violação de quaisquer direitos autorais ou outro direito de terceiros.

1. Identificação do material bibliográfico

Dissertação Tese Outro*: _____

*No caso de mestrado/doutorado profissional, indique o formato do Trabalho de Conclusão de Curso, permitido no documento de área, correspondente ao programa de pós-graduação, orientado pela legislação vigente da CAPES.

Exemplos: Estudo de caso ou Revisão sistemática ou outros formatos.

2. Nome completo do autor

Lara Borges de Deus

3. Título do trabalho

Influência do nível de experiência do operador na precisão do acesso endodôntico guiado em dentes com canais calcificados: Uma Revisão de Escopo

4. Informações de acesso ao documento (este campo deve ser preenchido pelo orientador)

Concorda com a liberação total do documento SIM NÃO¹

[1] Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. Após esse período, a possível disponibilização ocorrerá apenas mediante:

a) consulta ao(à) autor(a) e ao(à) orientador(a);

b) novo Termo de Ciência e de Autorização (TECA) assinado e inserido no arquivo da tese ou dissertação.

O documento não será disponibilizado durante o período de embargo.

Casos de embargo:

- Solicitação de registro de patente;
- Submissão de artigo em revista científica;
- Publicação como capítulo de livro;
- Publicação da dissertação/tese em livro.

Obs. Este termo deverá ser assinado no SEI pelo orientador e pelo autor.



Documento assinado eletronicamente por **Lara Borges De Deus, Usuário Externo**, em 20/11/2024, às 19:47, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Daniel De Almeida Decurcio, Professor do Magistério Superior**, em 22/11/2024, às 09:22, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **4980779** e o código CRC **6951059B**.

LARA BORGES DE DEUS

**INFLUÊNCIA DO NÍVEL DE EXPERIÊNCIA DO OPERADOR NA
PRECISÃO DO ACESSO ENDODÔNTICO GUIADO EM DENTES
COM CANAIS CALCIFICADOS: UMA REVISÃO DE ESCOPO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Goiás para obtenção do título de Mestre em Odontologia, área de concentração Clínica Odontológica.

Linha de Pesquisa: Perspectivas em Odontologia Clínica.

Orientador: Prof. Dr. Daniel de Almeida Decurcio

Co-orientador: Prof. Dr. Julio Almeida Silva

GOIÂNIA

2024

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

Deus, Lara Borges de

Influência do nível de experiência do operador na precisão do acesso endodôntico guiado em dentes com canais calcificados: Uma Revisão de Escopo [manuscrito] / Lara Borges de Deus. - 2024. 35 f.

Orientador: Prof. Dr. Daniel de Almeida Decurcio ; co-orientador Dr. Julio Almeida Silva.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Faculdade de Odontologia (FO), Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Goiânia, 2024.

Inclui siglas, abreviaturas, símbolos, tabelas, lista de figuras, lista de tabelas.

1. Endodontia. 2. Impressão Tridimensional. 3. Guia. 4. Calcificação da Polpa Dentária. I. Decurcio , Daniel de Almeida, orient. II. Título.

CDU 616.314



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA
ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO

Ata nº 289 da sessão de Defesa de Dissertação de **Lara Borges de Deus**, que confere o título de Mestra em **Odontologia**, na área de concentração em **Clinica Odontológica**.

Aos **trinta e um dias do mês de outubro de 2024**, a partir das **09 horas**, no Auditório da Faculdade de Odontologia, realizou-se a sessão pública de Defesa de Dissertação intitulada “Influência do nível de experiência do operador na precisão do acesso endodôntico guiado em dentes com canais calcificados: Uma Revisão de Escopo.” Os trabalhos foram instalados pelo Orientador, Professor Doutor Daniel de Almeida Decurcio (PPGO/UFG) com a participação dos demais membros da Banca Examinadora: Professora Doutora Patrícia Correia de Siqueira (FO/UFG), membro titular externo; Professor Doutor Álvaro Cruz González (Universidad de Guadalajara), membro titular externo. Durante a arguição os membros da banca **não** fizeram sugestão de alteração do título do trabalho. A Banca Examinadora reuniu-se em sessão secreta a fim de concluir o julgamento da Dissertação, tendo sido a candidata **aprovada** pelos seus membros. Proclamados os resultados pelo Professor Doutor Daniel de Almeida Decurcio, Presidente da Banca Examinadora, foram encerrados os trabalhos e, para constar, lavrou-se a presente ata que é assinada pelos Membros da Banca Examinadora, aos trinta e um dias do mês de outubro de dois mil e vinte e quatro.

TÍTULO SUGERIDO PELA BANCA

Não houve



Documento assinado eletronicamente por **Daniel De Almeida Decurcio, Professor do Magistério Superior**, em 01/11/2024, às 12:21, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Patricia Correia De Siqueira, Professora do Magistério Superior**, em 02/11/2024, às 10:02, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **4931552** e o código CRC **58B1D480**.

Referência: Processo nº 23070.049412/2024-03

SEI nº 4931552

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho a toda minha família, que me deram o apoio incondicional em todos os momentos da minha trajetória acadêmica.

Em especial:

A meu pai, Welington;

Minha mãe, Cleia;

Minha irmã, Lais;

Minha irmã, Larissa;

Minha irmã, Laura;

E meu marido, André.

AGRADECIMENTOS

Um dos grandes segredos da vida é aprendermos a dar valor a tudo aquilo que temos. Por vezes, não é fácil encontrarmos as palavras certas para expressarmos a nossa gratidão aqueles que são os jardineiros que fazem a nossa caminhada florescer.

Agradeço a minha família, meu pai Welington, minha mãe Cleia, minha irmã Lais, minha irmã Larissa, minha irmã Laura e meu marido André, que sempre estiveram ao meu lado em todas as etapas deste trabalho. O apoio incondicional, amor e incentivo de vocês foram essenciais para que eu pudesse superar os desafios e chegar até aqui.

O acolhimento que tive de toda a equipe de Endodontia da Universidade Federal de Goiás (UFG) foi a porta de entrada para a transformação. Com o passar do tempo, esse ambiente acolhedor fortaleceu laços interpessoais. Agradeço a todos os professores de Endodontia da UFG. A professora Patrícia Correia de Siqueira pela paciência, por todo conhecimento compartilhado, pelo exemplo de postura e conduta diante as atividades. Aos professores Ana Helena Gonçalves de Alencar e Hugo Alexandre de Sousa, pela boa convivência, conversas enriquecedoras, pela amizade e por me apresentarem coisas novas em momentos de lazer fora da Universidade. Ao professor Carlos Estrela, pela convivência e por me levar a reflexões enriquecedoras que me proporcionaram um crescimento acadêmico e pessoal. Ao professor Giulliano Caixeta Serpa pelo incentivo e aprendizado desde a graduação na endodontia. Ao meu colega de pós-graduação e professor Marco Antônio Zaiden Loureiro, pelo incentivo e direcionamento principalmente no início dessa caminhada. Ao meu coorientador professor Julio Almeida Silva por todo o apoio, contribuição e incentivo nos trabalhos e atividades desenvolvidas. Ao meu orientador professor Daniel de Almeida Decurcio, por ser meu guia nessa caminhada ainda pouco conhecida por mim, obrigada por me mostrar que o conhecimento é um processo, por não desistir do desafio que era meu e se tornou nosso em tantos momentos, obrigada por partilhar tanta sabedoria e empatia.

Aos demais professores da pós-graduação e funcionários da faculdade de odontologia por contribuírem com a viabilidade das atividades que participei durante esse período.

A CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), pela concessão da bolsa de mestrado.

As minhas colegas da pós-graduação Maria Paula e Luiza Santos, agradeço por compartilharem comigo tantos momentos de descobertas, aprendizado e por todo o companheirismo ao longo deste percurso.

Por ser quem sou, pela força e apoio que recebi para chegar nesse momento tão desejado e esperado, eu agradeço a Deus!

“A tarefa não é tanto ver aquilo que ninguém viu,
mas pensar o que ninguém ainda pensou
sobre aquilo que todo mundo vê.”

Arthur Schopenhauer

RESUMO

Introdução: A realização do acesso endodôntico convencional em dentes com calcificação do canal radicular representa tarefa desafiadora devido à dificuldade em localizar e acessar os canais radiculares. Este tipo de abordagem pode ser demorada e apresentar riscos de perda excessiva de estrutura dentária, desvios e até perfurações. A Endodontia guiada surge como uma técnica alternativa que pode ser aplicada para facilitar o acesso ao sistema de canais radiculares em dentes com calcificações. **Objetivo:** Esta revisão de escopo teve como propósito avaliar a influência do nível de experiência do operador na precisão do acesso endodôntico guiado em dentes com canais calcificados. **Metodologia:** A revisão envolveu buscas em oito bases de dados eletrônicas até 04 de agosto de 2024, resultando na identificação inicial de 999 registros. Após a remoção de duplicatas e a seleção baseada em títulos e resumos, 31 artigos foram selecionados para leitura na íntegra e análise quanto aos critérios de elegibilidade. Foram incluídos estudos publicados de 2019 a 2024 que abordassem a influência da experiência do operador no acesso endodôntico guiado. A avaliação dos estudos incluiu a extração dos seguintes dados: características dos estudos, objetivos, metodologias empregadas, grau de calcificação dos dentes, experiência dos operadores, planejamento e fabricação dos guias de acesso via impressão 3D, além dos instrumentos utilizados para realização do acesso. **Resultados:** As análises dos estudos revelaram a heterogeneidade significativa em relação aos modelos de guias utilizados para o acesso endodôntico guiado, à experiência do operador e aos parâmetros avaliados (desvio, localização dos canais, desgaste e tempo gasto para o acesso guiado). Contudo, apesar dessa variabilidade, nenhum dos estudos demonstrou influência significativa da experiência do operador na precisão dos guias de acesso em dentes com canais calcificados. **Conclusão:** A técnica de Endodontia guiada pode ser uma opção precisa e previsível independentemente do nível de experiência do operador, desde que adequadamente planejada e executada.

Palavras-chave: Endodontia. Impressão Tridimensional. Guia. Calcificação da Polpa Dentária.

ABSTRACT

Introduction: Performing conventional endodontic access in teeth with root canal calcification is challenging due to the difficulty in locating and accessing the root canals. This approach can be time-consuming and may pose risks of excessive loss of dental structure, deviations, and even perforations. Guided endodontics emerges as an alternative technique that can facilitate access to the root canal system in teeth with calcifications. **Objective:** This scoping review aimed to assess the influence of the operator's level of experience on the accuracy of guided endodontic access in teeth with calcified canals. **Methodology:** The review involved searches in eight electronic databases until August 04, 2024, resulting in the initial identification of 999 records. After removing duplicates and selecting based on titles and abstracts, 31 articles were selected for full-text reading and analysis against the eligibility criteria. Included studies were published between 2019 and 2024 and addressed the influence of operator experience on guided endodontic access. Study evaluation included extracting the following data: study characteristics, objectives, employed methodologies, degree of tooth calcification, operator experience, planning and fabrication of access guides via 3D printing, and instruments used for access. **Results:** Analysis of the studies revealed significant heterogeneity regarding the models of guides used for guided endodontic access, operator experience, and evaluated parameters (deviation, canal location, wear, and time spent for guided access). However, despite this variability, none of the studies demonstrated a significant influence of operator experience on the accuracy of access guides in teeth with calcified canals. **Conclusion:** The guided endodontic technique can be a precise and predictable option regardless of the operator's level of experience, provided it is properly planned and executed.

Keywords: Endodontics. Three-dimensional printing. Guide. Dental pulp calcification.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 – Fluxograma dos critérios de busca e seleção da literatura. PRISMA, Itens Preferenciais e Relatórios para Revisões Sistemáticas e Meta-análise. (Moher *et al.*, 2009) 23

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Estratégias de busca nas bases de dados.	18
Tabela 2 – Características dos estudos incluídos na Revisão de Escopo (n=4).	24

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

=	Igual
%	Porcentagem
°	Graus
±	Mais o menos
3D	Tridimensional
COBE	Centro de treinamento e estudos aprofundados em revisões sistemáticas
CoCoPop	Condição, contexto e população
EG	Endodontia guiada
min	Minutos
mm	Milímetros
mm ³	Milímetro cúbico
PCC	Calcificação do canal pulpar
PG	Pós-graduando
PRISMA	<i>Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analysis Protocols</i>
SE	Endodontista sênior
TCFC	Tomografia computadorizada de feixe cônico
VS	Versus

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
2. MATERIAL E MÉTODOS	16
2.1 Protocolo e registro	16
2.2 Definição da pergunta de pesquisa	16
2.3 Critérios de elegibilidade	16
2.4 Fontes de pesquisa	17
2.5 Seleção das fontes de evidência	20
2.6 Registro dos dados	20
2.7 Características dos dados	20
2.8 Síntese dos resultados	21
3. RESULTADOS.....	22
3.1 Seleção dos estudos.	22
3.2 Estudos excluídos	22
3.3 Características das fontes de evidência	22
3.4 Resultados das fontes individuais da evidência.	26
3.5 Síntese dos resultados	28
6. DISCUSSÃO	30
6. CONCLUSÃO	32
REFERÊNCIAS.....	33

1 INTRODUÇÃO

A calcificação do canal pulpar (PCC) ocorre frequentemente após traumatismos dentários, resposta pulpar a lesões cariosas, procedimentos restauradores, aposição de dentina secundária em pacientes idosos ou como reação a forças ortodônticas (Brodin *et al.*, 1996). Nos exames por imagem, todo o espaço pulpar pode parecer obliterado, embora cortes histológicos evidenciem que algumas porções do espaço pulpar ainda são visíveis (Tavares *et al.*, 2018). A PCC pode ser total, onde a câmara pulpar e os canais radiculares são difíceis ou impossíveis de visualizar, ou parcial, com a câmara pulpar ausente e os canais radiculares atrésicos, mas visíveis (Tavares *et al.*, 2018).

A realização do acesso endodôntico convencional em dentes com canais calcificados é altamente depende da habilidade e da experiência do operador. É imperativo acessar na direção esperada do canal, o que só é possível com base o conhecimento da anatomia, avaliação dos exames de imagem e habilidade manual para manter a orientação da broca (Meer *et al.*, 1997; Lovdahl *et al.*, 2016). O emprego de ferramentas como magnificação e iluminação, e tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) auxilia o operador, porém a interpretação das informações continua sendo sua responsabilidade (Matherne *et al.*, 2008). Mesmo para dentistas experientes, manter a trajetória correta da broca durante o acesso endodôntico é desafiador, aumentando a probabilidade de falhas (Cvek *et al.*, 1982).

Os avanços tecnológicos, especialmente a impressão tridimensional (3D), têm possibilitado intervenções odontológicas previsíveis e bem-sucedidas. Inicialmente desenvolvidos para a instalação de implantes, os modelos de guias impressos também foram aplicados à Endodontia, mais especificamente para o acesso endodôntico guiado (Krastl *et al.*, 2016; Vasudevan *et al.*, 2023). A Endodontia Guiada (EG), representa uma nova abordagem para o preparo de cavidades de acesso que se estendem apicalmente, visando superar complicações como falhas técnicas, alteração na geometria do canal radicular e perda substancial de dentina, que podem enfraquecer os dentes ou levar a perfurações radiculares (Cvek *et al.*, 1982; Zehnder *et al.*, 2016).

A EG representa uma alternativa ao acesso a mão livre em dentes com canais calcificados, oferecendo resultados mais previsíveis e reduzindo o risco de complicações iatrogênicas (Meer *et al.*, 2016). Pesquisas indicam que essa técnica é

precisa, rápida e menos dependente da habilidade do operador (Zehnder *et al.*, 2016). Embora ensaios clínicos controlados sejam escassos, relatos de casos têm documentado o sucesso da EG na prática endodôntica (Mena-Alvarez *et al.*, 2017; Loureiro *et al.*, 2021; Chaves *et al.*, 2022).

Apesar de revisões sistemáticas abordarem a EG, não é do conhecimento dos autores uma revisão específica que tenha avaliado a influência da experiência do operador na realização da técnica para confirmar a sua previsibilidade clínica, como observado nos estudos primários.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Protocolo e Registro

Esta Revisão de Escopo foi conduzida de junho de 2022 a agosto de 2024. O protocolo foi elaborado utilizando o modelo disponibilizado pelo Centro de Treinamento e Estudos Aprofundados em Revisões Sistemáticas (COBE-UFSC), seguindo o *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analysis Protocols (PRISMA for Scoping Reviews)* (Moher *et al.*, 2009). O protocolo foi registrado no *Open Science Framework*, sob o DOI: <https://doi.org/10.17605/OSF.IO/GCWNE>, e está disponível em: <https://osf.io/p2txq>.

2.2 Definição da pergunta de pesquisa

A pergunta da revisão de escopo foi formulada utilizando o mnemônico CoCoPop: (condição) guia endodôntico, (contexto) calcificação da polpa dentária, (população) operadores que realizaram a técnica da Endodontia guiada. Portanto, a pergunta central elaborada foi: "A experiência do operador influencia na precisão do acesso endodôntico guiado em dentes com canais calcificados?"

2.3 Critérios de Elegibilidade

O modelo utilizado para a seleção dos critérios de elegibilidade foi orientado pelo acrônimo "CoCoPop" (condição, contexto e população), conforme recomendado pelo *Joanna Briggs Institute Manual for Evidence Synthesis* (Peters *et al.*, 2020). A condição foi definida como guia endodôntico, o contexto como calcificação da polpa dentária, e a população como os operadores que realizaram a técnica de Endodontia guiada. Foram incluídos estudos experimentais *ex vivo* e série de casos, sem restrição de idioma, que abordaram o acesso ao elemento dentário através de guia endodôntico devido à presença de canais calcificados associados a alguma condição patológica pulpar. Estes estudos deveriam fornecer informações sobre a influência da habilidade do profissional na precisão do procedimento. Foram excluídos estudos não relacionados à Endodontia guiada ou que, mesmo relacionados, não ofereciam

informações sobre a influência da habilidade profissional na precisão dos procedimentos.

2.4 Fontes de pesquisa

Para identificar os artigos potencialmente relevantes, foram realizadas buscas nas seguintes bases de dados: Medline (Pubmed), Embase, Scopus, Web of Science, LILACS, LIVIVO, ProQuest Dissertation and Thesis e Google Scholar. Foram selecionados descritores por meio de uma busca inicial em artigos científicos sobre o tema. Os descritores foram selecionados utilizando operadores booleanos (AND, OR), conforme os critérios de cada base de dados (**Tabela 1**). Além da busca eletrônica nas bases de dados, foi realizada uma busca manual nas referências dos artigos incluídos nesta revisão de escopo. Os resultados das buscas foram exportados para o software EndNote Web (Clarivate Analytics), onde as duplicatas foram removidas.

Tabela 1. Estratégias de busca nas bases de dados.

Bases de Dados	Estratégias
Medline / PubMed	("Guided Endodontics"[All Fields] OR "Guided Endodontic"[All Fields] OR (("guide"[All Fields] OR "guided"[All Fields] OR "guides"[All Fields] OR "guiding"[All Fields]) AND ("endodontal"[All Fields] OR "endodontic"[All Fields] OR "endodontical"[All Fields] OR "endodontically"[All Fields] OR "Endodontics"[All Fields] OR "Endodontics"[MeSH Terms] OR "Endodontology"[All Fields]))) AND ("operability"[All Fields] OR "operable"[All Fields] OR "operate"[All Fields] OR "operated"[All Fields] OR "operates"[All Fields] OR "operating"[All Fields] OR "operational"[All Fields] OR "operative"[All Fields] OR "operatively"[All Fields] OR "operatives"[All Fields] OR "operator"[All Fields] OR "operators"[All Fields] OR "operations"[All Fields])
Embase	('guided endodontics' OR 'guided endodontic' OR (('guide'/de OR guide OR guided OR 'guides'/de OR guides OR guiding) AND (endodontal OR endodontic OR endodontical OR endodontically OR 'endodontics'/de OR endodontics OR endodontology))) AND (operability OR operable OR operate OR operated OR operates OR operating OR operational OR operative OR operatively OR operatives OR 'operator'/de OR operator OR operators OR operations)
Scopus	TITLE-ABS-KEY("Guided Endodontics" OR "Guided Endodontic" OR ((guide OR guided OR guides OR guiding) AND (endodontal OR endodontic OR endodontical OR endodontically OR endodontics OR endodontology))) AND TITLE-ABS-KEY(operability OR operable OR operate OR operated OR operates OR operating OR operational OR operative OR operatively OR operatives OR operator OR operators OR operations)
Web of Science	TS=("Guided Endodontics" OR "Guided Endodontic" OR ((guide OR guided OR guides OR guiding) AND (endodontal OR endodontic OR endodontical OR endodontically OR endodontics OR endodontology))) AND TS=(operability OR operable OR operate OR operated OR operates OR operating OR operational OR operative OR operatively OR operatives OR operator OR operators OR operations)
LILACS	("Guided Endodontics" OR "Guided Endodontic" OR ((guide OR guided OR guides OR guiding) AND (endodontal OR endodontic OR endodontical OR endodontically OR endodontics OR endodontology)) OR "Acesso endodôntico guiado" OR "guia endodôntico" OR "Endodontia Guiada" OR "Endodontia

	Guiada" OR "Endodoncia guiada" OR ((guia OR guias OR guiada OR guiado) AND (Endodontia OR endodontico OR endodontologia OR endodoncia))) AND (operability OR operable OR operate OR operated OR operates OR operating OR operational OR operative OR operatively OR operatives OR operator OR operators OR operations OR operabilidad OR operar OR operado OR opera OR operativo OR operante OR operativamente OR operativos OR operantes OR operador OR operadores OR operaciones) AND (db:("LILACS"))
LIVIVO	("Guided Endodontics" OR "Guided Endodontic" OR ((guide OR guided OR guides OR guiding) AND (endodontal OR endodontic OR endodontical OR endodontically OR endodontics OR endodontology))) AND (operability OR operable OR operate OR operated OR operates OR operating OR operational OR operative OR operatively OR operatives OR operator OR operators OR operations)
ProQuest Dissertation and Thesis	noft("Guided Endodontics" OR "Guided Endodontic" OR ((guide OR guided OR guides OR guiding) AND (endodontal OR endodontic OR endodontical OR endodontically OR endodontics OR endodontology))) AND noft(operability OR operable OR operate OR operated OR operates OR operating OR operational OR operative OR operatively OR operatives OR operator OR operators OR operations)
Google Scholar	("Guided Endodontics" OR "Guided Endodontic" OR (guided AND endodontic)) AND (operator OR operators)

2.5 Seleção das fontes de evidência

Dois revisores independentes (LBD e MLLS) revisaram sequencialmente os títulos e resumos dos artigos identificados. De acordo com os critérios de elegibilidade pré-definidos, os artigos foram selecionados para leitura na íntegra. Em casos de desacordo, um consenso foi alcançado por meio de uma reunião, e um terceiro revisor experiente (DAD) foi consultado quando necessário. A triagem inicial dos resumos e títulos foi conduzida utilizando o aplicativo Rayyan.

2.6 Registro dos dados

Um formulário de mapeamento de dados (tabela de extração de dados) foi desenvolvido em colaboração pelos revisores para determinar as variáveis a serem extraídas. Durante o processo de extração de dados, os dados obtidos foram discutidos para ajustar o formulário conforme necessário.

2.7 Características dos dados

Foram coletadas as seguintes características dos artigos: título, ano de publicação, periódico, autor correspondente, objetivo do estudo e tipo de delineamento. Além disso, foram registradas as características metodológicas, incluindo tamanho da amostra e cálculo amostral, descrição dos grupos controle e experimental (número dentes e grupos), nível de calcificação dos dentes, experiência do operador (treinamento, tempo e nível de formação), descrição do planejamento dos guias de acesso endodôntico (tomógrafo, scanner e software), impressora 3D, e o instrumento (broca) utilizado para o acesso guiado. Também foram registrados o desvio e a quantidade de desgaste após o acesso. Os estudos foram analisados quanto aos resultados obtidos, especialmente se o acesso realizado por diferentes operadores com diferentes níveis de experiência influenciou a precisão do acesso endodôntico guiado.

2.8 Síntese dos resultados

A síntese descritiva dos resultados concentrou-se na questão pré-especificada:

1. A experiência do operador influencia na precisão do acesso endodôntico guiado em dentes com canais calcificados? Os seguintes aspectos foram avaliados e comparados entre operadores após o acesso endodôntico guiado:

A - Localização dos canais radiculares.

B - Desvio.

C - Desgaste (perda de substância dentinária).

D - Tempo gasto para realização do acesso endodôntico guiado.

3 RESULTADOS

3.1 Seleção dos estudos

A busca inicial resultou em 195 registros na Pubmed, 204 na Embase, 162 na Scopus, 112 na Web of Science, 21 na LILACS, 195 na LIVIVO, 10 na ProQuest e 100 na Google Scholar, totalizando 999 registros. Após a remoção de duplicatas e a seleção com base em títulos e resumos, 31 artigos foram selecionados para leitura na íntegra e análise dos critérios de elegibilidade. Destes, 4 foram incluídos na revisão, conforme mostrado na **Figura 1**. Não foram identificados outros artigos relevantes durante a busca manual nas referências dos artigos incluídos.

3.2 Estudos excluídos

Um total de 27 estudos, após leitura na íntegra, foram excluídos da presente revisão por não relatarem que o procedimento de acesso endodôntico guiado foi realizado em dentes com calcificações pulpares ou se teve a influência da experiência do operador em sua precisão (**Figura 1**).

3.3 Características das fontes de evidência

Os 4 artigos incluídos para a síntese qualitativa foram publicados entre os anos de 2019 e 2023. A maioria das publicações sobre o tema ocorreu em 2023, com 2 estudos originados na Bélgica (n= 2), 1 na Suíça (n= 1) e 1 na Índia (n= 1).

O *Journal of Dentistry* foi o periódico com maior número de publicações (n= 2), seguido pelo *Journal of Endodontics* (n= 1) e *Journal of Conservative Dentistry* (n= 1). Quanto ao tipo de estudo, a maioria foi realizada em ambiente laboratorial *in vitro* (n= 2), seguida por 1 estudo com análise laboratorial *ex vivo* e clínica *in vivo* (n= 1) e outro com análise laboratorial *in vitro* e relato de caso clínico (n= 1). Todas as características destes estudos estão descritas na **Tabela 2**.

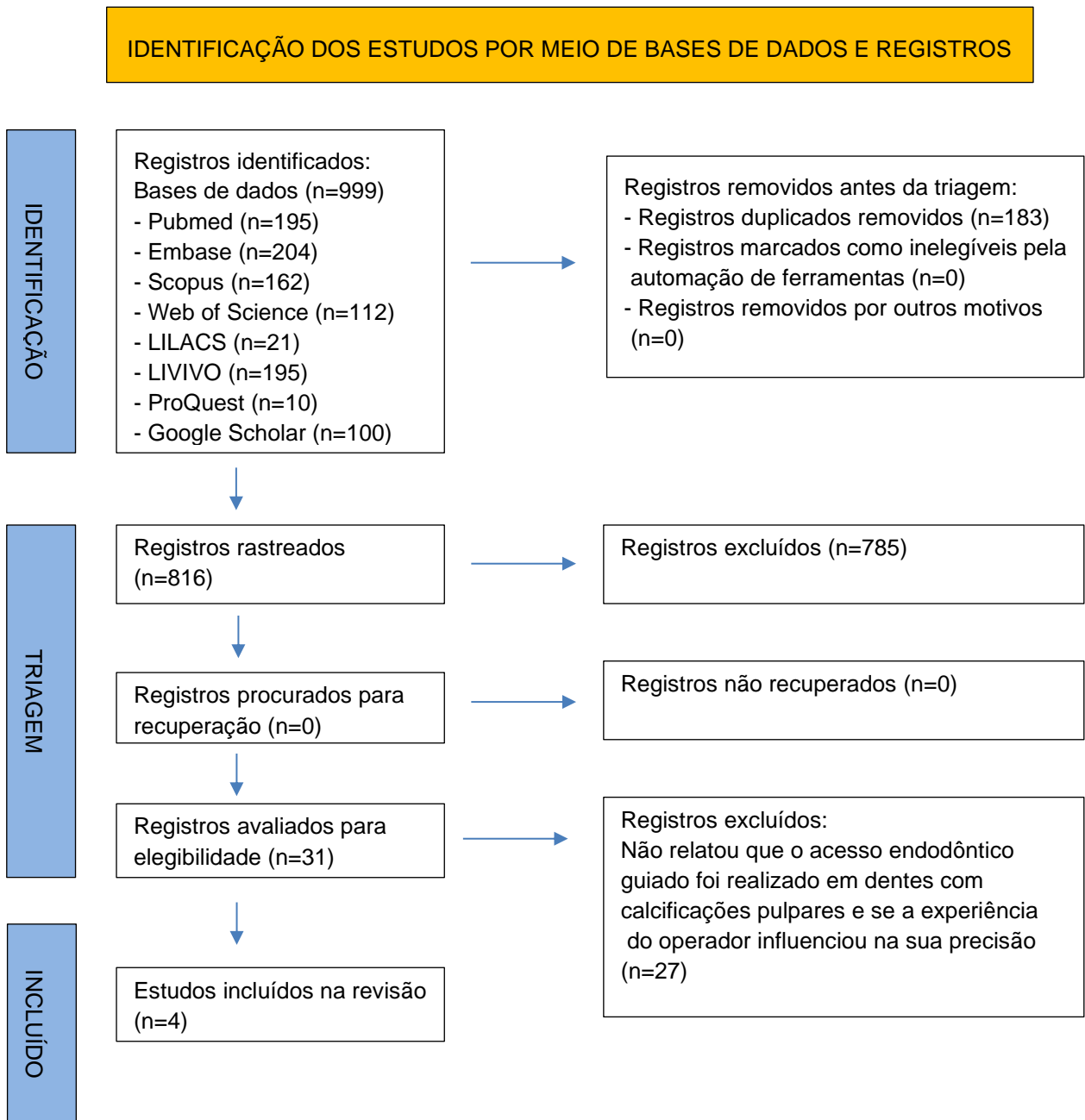


Figura 1. Fluxograma dos critérios de busca e seleção da literatura. PRISMA, Itens Preferenciais de Relatórios para Revisões Sistemáticas e Meta-análise. (Moher *et al.*, 2009).

Tabela 2. Características dos estudos incluídos na Revisão de Escopo (n= 4).

Autor (Ano)	País	Tipo de estudo (delineamento)	Grupo de dentes em que o acesso endodôntico guiado foi realizado	Experiência do operador	Resultados
Connert <i>et al.</i> (2019)	Suíça	<i>In vitro</i>	Incisivos centrais e laterais (superiores e inferiores)	<p>(1) Especialista em Endodontia com 9 anos de experiência profissional.</p> <p>(2) Cirurgião-dentista clínico geral com 3 anos de experiência profissional.</p> <p>(3) Cirurgião-dentista clínico geral recém-formado.</p>	<p><i>Localização dos canais:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - (1) 7/8 - (2) 7/8 - (3) 8/8 <p><i>Desgaste:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - (1) 7,1 mm³ (6,1 - 10,1 mm³) - (2) 15,4 mm³ (6,7 - 24,1 mm³) - (3) 7,0 mm³ (6,1 - 7,9 mm³) <p><i>Tempo gasto:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - (1) 7,5 minutos (1,9 - 13,1 minutos) - (2) 18,9 minutos (5,9 - 32 minutos) - (3) 7,6 minutos (5,4 - 9,8 minutos)
Torres <i>et al.</i> (2023)	Bélgica	<i>In vitro</i> e Relato de caso	<i>In vitro:</i> Incisivos centrais e laterais, Caninos, Primeiros e Segundos pré-molares (superiores e inferiores)	<p>(1) Especialista com mais de 5 anos de experiência.</p> <p>(2) Residente do segundo ano do Departamento de Endodontia.</p>	<p>Desvio:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Coronal:</i> <ul style="list-style-type: none"> (1) 0,47 mm (0,22 - 0,73 mm) (2) 0,54 mm (0,34 - 0,79 mm) - <i>Apical:</i> <ul style="list-style-type: none"> (1) 0,66 mm (0,18 - 1,81 mm) (2) 0,70 mm (0,10 - 1,88 mm) - <i>Angular:</i> <ul style="list-style-type: none"> (1) 1,47° (0,18 - 5,87°) (2) 1,61° (0,21 - 4,79°)

Torres <i>et al.</i> (2023)	Bélgica	<i>Ex vivo e In vivo</i>	<i>Ex vivo</i> : Incisivos centrais e laterais, Caninos, Primeiros e Segundos pré-molares (superiores e inferiores)	(1) Especialista com mais de 5 anos de experiência. (2) Residente do segundo ano do Departamento de Endodontia.	Desvio (comparação Operador 1 vs 2): - <i>Coronal</i> : Diferença = 0,0586 mm Valor de p = 0,2318 - <i>Apical</i> : Diferença = 0,2282 mm Valor de p = 0,3044 - <i>Angular</i> : Diferença = 0,4398° Valor de p = 0,6543
Vasudevan <i>et al.</i> (2023)	Índia	<i>In vitro</i>	Incisivos centrais superiores	(1) Endodontista sênior (SE) com mais 10 anos de experiência. (2) Estudante de pós-graduação (PG) no último ano. (3) Estudante de graduação e residência.	Desgaste (p=0,431): - (1) 18,91 ± 3,48 mm ³ - (2) 18,74 ± 2,48 mm ³ - (3) 20,53 ± 2,20 mm ³ Tempo gasto (p=0,528): - (1) 16,38 ± 1,47 minutos - (2) 16,77 ± 1,28 minutos - (3) 17,22 ± 1,34 minutos

3.4 Resultados das fontes individuais da evidência

Os fatores que variam entre a experiência dos operadores no acesso endodôntico guiado, conforme descritos nos estudos, estão detalhados na **Tabela 2**. A síntese desses fatores é relatada a seguir.

Desfecho 1 – Localização dos canais

Um estudo avaliou a localização bem-sucedida dos canais após o acesso endodôntico guiado de incisivos centrais e laterais superiores e inferiores com raiz calcificada simulada utilizando radiografias periapicais. Um cirurgião-dentista recém-formado, clínico geral, detectou 8/8 canais após o acesso guiado, enquanto um cirurgião-dentista clínico geral com três anos de experiência profissional detectou 7/8 e um especialista em Endodontia com nove anos de experiência profissional detectou 7/8. Não foi observada diferença significativa considerando a experiência do operador na localização dos canais após o acesso endodôntico guiado (Connert *et al.*, 2019).

O estudo também avaliou a localização dos canais após o acesso endodôntico pela técnica convencional em dentes com raiz calcificada simulada. Um cirurgião-dentista recém-formado, clínico geral, não detectou nenhum dos 8 canais após o acesso pela técnica convencional, enquanto um cirurgião-dentista clínico geral com três anos de experiência profissional detectou 4/8 e um especialista em Endodontia com nove anos de experiência profissional detectou 6/8. Foi observada diferença significativa considerando a experiência do operador na localização dos canais no acesso endodôntico pela técnica convencional (Connert *et al.*, 2019).

Desfecho 2 – Desvio

Dois estudos avaliaram o desvio após o acesso endodôntico guiado por meio dos exames de TCFC realizados antes e após. Um dos estudos realizou o acesso endodôntico guiado planejado utilizando um cilindro de 1 mm de diâmetro, direcionado para a porção apical da raiz e sempre em dentina, tentando evitar o canal radicular para simular a calcificação do canal (PCC) em incisivos centrais e laterais, caninos, primeiros e segundos pré-molares superiores e inferiores. Os operadores incluíram

um especialista com mais de 5 anos de experiência e um residente do segundo ano do departamento de Endodontia. Não foi identificada diferença significativa em relação à experiência dos operadores nos desvios coronal, apical e angular após o acesso endodôntico guiado (Torres *et al.*, 2023a).

No outro estudo, foi avaliado o desvio coronal, apical e angular após o acesso endodôntico guiado com simulação de PCC em incisivos centrais e laterais, caninos, primeiros pré-molares e segundos pré-molares utilizando guias confeccionados sem malha. O especialista com mais de 5 anos de experiência obteve desvio coronal de 0,47 mm (0,22 - 0,73mm), apical de 0,66 mm (0,18 - 1,81 mm) e angular 1,47° (0,18 – 5,87 °). O residente do segundo ano do departamento de Endodontia obteve desvio coronal de 0,54 mm (0,34 - 0,79 mm), apical de 0,70 mm (0,10 - 1,88 mm) e angular 1,61° (0,21 – 4,79°). Não foi identificada diferença significativa em relação à experiência dos operadores nos desvios coronal, apical e angular após o acesso endodôntico guiado com guias sem malha (Torres *et al.*, 2023b).

Desfecho 3 – Desgaste

Dois estudos avaliaram a perda de substância dentária com o acesso endodôntico guiado por meio dos exames de TCFC realizados antes e após. Um dos estudos avaliou o desgaste após o acesso endodôntico guiado de incisivos centrais e laterais superiores e inferiores com raiz calcificada simulada. O cirurgião-dentista recém-formado, clínico geral, obteve desgaste de 7,0 mm³ (6,1 - 7,9 mm³) com o acesso guiado, enquanto o cirurgião-dentista clínico geral com três anos de experiência profissional obteve 15,4 mm³ (6,7 - 24,1 mm³) e o especialista em Endodontia com nove anos de experiência profissional obteve 7,1 mm³ (6,1 - 10,1 mm³). Não foi identificada diferença significativa em relação à experiência dos operadores na perda de substância dentária com o acesso endodôntico guiado (Connert *et al.*, 2019).

No outro estudo, foi avaliada a perda de substância dentária com o acesso endodôntico guiado de incisivos centrais superiores com calcificação simulada utilizando o modelo de guia unitário (dente único). O endodontista com mais de 10 anos de experiência obteve perda de substância de 18,91 mm³, o estudante de pós-graduação no último ano obteve de 18,74 mm³ e o estudante de graduação de 20,53

mm³. Não foi identificada diferença significativa em relação a experiência dos operadores na perda de substância dentária após o acesso endodôntico guiado (Vasudevan *et al.*, 2023).

Desfecho 4 – Tempo gasto na realização do acesso guiado

Dois estudos avaliaram o tempo gasto na realização do acesso endodôntico guiado. Um dos estudos analisou o tempo necessário para o acesso endodôntico guiado em incisivos centrais e laterais superiores e inferiores simulando raízes calcificadas. O cirurgião-dentista recém-formado, clínico geral, levou 7,6 min (5,4 - 9,8 min) para acessar os canais, enquanto o cirurgião-dentista clínico geral com três anos de experiência profissional levou 18,9 min (5,9 – 32 min) e o especialista em Endodontia com nove anos de experiência profissional necessitou de 7,5 min (1,9 - 13,1 min). Não foi identificada diferença significativa em relação à experiência dos operadores no tempo necessário para realizar o acesso endodôntico guiado (Connert *et al.*, 2019).

No outro estudo, foi avaliado o tempo necessário para realização do acesso endodôntico guiado em incisivos centrais superiores com calcificação simulada utilizando um modelo de guia unitário (dente único). O endodontista com mais de 10 anos de experiência necessitou de 16,38 min, o estudante de pós-graduação no último ano de 16,77 min e o estudante de graduação de 17,22 min. Não foi identificada diferença significativa em relação à experiência dos operadores no tempo necessário para realizar o acesso endodôntico guiado (Vasudevan *et al.*, 2023).

3.5 Síntese dos resultados

Significativa heterogeneidade entre os estudos foi observada. Diferentes modelos de guias para o acesso endodôntico foram utilizados, envolvendo operadores com diversos níveis de experiência, além da aplicação de variados parâmetros de comparação entre os operadores (desvio, localização dos canais, desgaste e tempo necessário para a realização do acesso guiado). Apesar dessa diversidade entre os estudos, nenhum demonstrou a influência significativa da experiência do operador na precisão dos guias de acesso em dentes com canais calcificados.

Esses dados são essenciais para orientar a utilização da técnica por profissionais com diferentes níveis de formação e experiência, destacando que se trata de uma técnica com alta previsibilidade quando adequadamente planejada.

4 DISCUSSÃO

Esta Revisão de Escopo investigou se o nível de experiência do operador influencia a precisão do acesso endodôntico guiado em dentes com canais calcificados. Os resultados sugerem que o uso de um guia estático para o acesso em dentes com canais calcificados não é significativamente influenciado pelo nível da experiência do operador.

Diferentemente de uma revisão sistemática, cujo objetivo é reunir estudos semelhantes, avaliá-los criticamente em termos de metodologia e integrá-los em uma análise estatística, os objetivos de uma Revisão de Escopo são diversos. Esses incluem explorar a amplitude da literatura em um tema específico, identificar possíveis áreas para pesquisa futura, identificar os tipos de evidências disponíveis em um determinado campo de estudo, analisar lacunas de conhecimento e avaliar a necessidade e viabilidade de conduzir uma revisão sistemática sobre o assunto.

O método de Revisão de Escopo foi escolhido devido à complexidade e à falta de extensa revisão por outros estudos sobre o tema selecionado. Até o momento, não foram identificadas na literatura *scoping reviews* focadas na avaliação da experiência do operador na precisão de guias de acesso em dentes com canais calcificados.

Os estudos incluídos nesta revisão utilizaram diferentes modelos de guias, variando na presença ou ausência de malha e na quantidade de dentes incluídos no planejamento para adaptação durante a execução do acesso endodôntico. Os guias mais comumente utilizados atualmente são os de arco completo, que são volumosos e mais difíceis de serem utilizados com isolamento absoluto. Recentemente, um novo modelo de dente único foi testado com sucesso no acesso a dentes com calcificação pulpar (Velmurugan *et al.*, 2021). Outro modelo estudado é o guia sem malha, que visa proporcionar maior visibilidade ao dente durante o tratamento, melhorar o resfriamento, reduzir o espaço vertical e melhorar a acessibilidade em dentes posteriores (Torres *et al.*, 2021a). Os estudos aqui incluídos demonstraram que o tipo de guia utilizado, em associação com o nível de experiência do operador, não apresenta influência na precisão do acesso guiado.

A análise da precisão do acesso endodôntico guiado em dentes com canais calcificados foi estabelecida por diferentes aspectos, dependendo do estudo incluído, tais como a localização dos canais, desgaste da estrutura dentária, duração do

tratamento e desvio. Em todos esses parâmetros de avaliação e comparação, não foram encontradas diferenças significativas entre diferentes níveis de experiência dos operadores. Esses parâmetros de avaliação já foram descritos e validados por outros autores durante a análise da aplicabilidade e eficácia da Endodontia guiada (Torres *et al.*, 2021b).

A técnica de acesso endodôntico guiado apresenta algumas limitações em sua execução, como nos casos de curvatura das raízes radiculares, presença de sulcos, raízes ovais e istmos (Buchgreitz *et al.*, 2016). As brocas atualmente disponíveis no mercado para realização dessa técnica não consideram as especificidades anatômicas dos diferentes grupos dentários. Os estudos incluídos nessa revisão variaram nos instrumentos de acesso utilizados, tanto nas brocas iniciais para o desgaste de esmalte como nas brocas utilizadas para a localização dos canais, simulando a PCC. Para a localização dos canais, dois estudos utilizaram broca carbide de 1 mm de diâmetro com comprimento de trabalho de 21 mm (REF O.27.28.B044.051, Steco), um estudo utilizou brocas pulpares longas (“Muller”, Gebr Brasseler GmbH & Co KG) ou inserto ultrassônico (P Max Newtron XS; Acteon, Dusseldorf, Alemanha) e um estudo não especificou qual broca foi utilizada, apenas mencionou que o diâmetro da ponta era 0,7 mm. Os acessos realizados com as brocas pulpares longas (“Muller”, Gebr Brasseler GmbH & Co KG) ou inserto ultrassônico (P Max Newtron XS; Acteon, Dusseldorf, Alemanha) resultaram em menores níveis de desgaste. Em todos os estudos incluídos, foi possível a localização dos canais radiculares, independentemente do tipo de broca utilizada no acesso.

A Endodontia guiada é um tema em constante evolução e que necessita de um maior número de estudos para ampliar sua aplicação clínica. As limitações do presente estudo estão principalmente relacionadas aos tipos de estudos atualmente disponíveis na literatura. Ensaio clínico randomizados, com acompanhamento clínico e radiográfico adequados, são essenciais para validação dos resultados obtidos em estudos laboratoriais e relatos de casos clínicos. Isso permitirá uma melhor compreensão dos benefícios e das limitações da técnica, contribuindo para sua aplicação clínica com maior embasamento científico.

5 CONCLUSÕES

Os achados mostraram um número pequeno de artigos relacionados a influência da experiência do operador no acesso endodôntico guiado em dentes com canais calcificados.

Com base na síntese dos resultados dos artigos incluídos nesta Revisão de Escopo, conclui-se que a Endodontia guiada é um método preciso e previsível para o tratamento de calcificação do canal radicular. Essa técnica demonstrou uma provável eficácia independentemente do nível de experiência do operador, desde que devidamente planejada e executada.

REFERÊNCIAS

1. BRODIN, P.; LIINGE, L.; AARS, H. Instant assessment of pulpal blood flow after orthodontic force application. *J Orofac Orthop*, v.57, n.5, p.306-309, 1996.
2. BUCHGREITZ, J.; BUCHGREITZ, M.; MORTENSEN, D.; BJORN DAL, L. Guided access cavity preparation using cone-beam computed tomography and optical surface scans – an *ex vivo* study. *Int Endod J*, v.49, n.8, p.790-795, 2016.
3. CHAVES, G.S.; CAPELETTI, L.R.; MIGUEL, J.G.; LOUREIRO, M.A.Z.; SILVA, E.J.N.L.; DECURCIO, D.A. A Novel Simplified Workflow for Guided Endodontic Surgery in Mandibular Molars With a Thick Buccal Bone Plate: A Case Report. *J Endod*, v.48, n.7, p.930-935, 2022.
4. CONNERT, T.; KRUG, R.; EGGMANN, F.; EMSERMANN, I.; ELAYOUTI, A.; WEIGER, R.; KUHL, S.; KRASTL, G. Guided Endodontics versus Conventional Access Cavity Preparation: A Comparative Study on Substance Loss Using 3-dimensional-printed Teeth. *J Endod*, v.45, n.3, p.327-331, 2019.
5. CVEK, M.; GRANATH, L.; LUNDBERG, M. Failures and healing in endodontically treated non-vital anterior teeth with posttraumatically reduced pulpal lumen *Acta Odontol. Scand*, v.40, n.4, p.223-228, 1982.
6. KRASTL, G.; ZEHNDER, M.S.; CONNERT, T.; WEIGER, R.; KUHL, S. Guided Endodontics: A novel treatment approach for teeth with pulp canal calcification and apical pathology. *Dent Traumatol*, v.32, p.240-246, 2016.
7. LOUREIRO, M.A.Z.; SILVA, J.A.; CHAVES, G.S.; CAPELETTI, L.R.; ESTRELA, C.; DECURCIO, D.A. Guided endodontics: The impact of new technologies on complex case solution. *Aust Endod J*, v.47, n.3, p.664-671, 2021.
8. LOVDAHL, P.E.; GUTMAN, J.L. Problems in locating and negotiating fine and calcified canals. *Problem Solving in Endodontics: Prevention, Identification and Management*. n.3, p.69-99, 1997.
9. MATHERNE, R.P.; ANGELOPOULOS, C.; KULILID, J.C.; TIRA, D. Use of cone-beam computed tomography to identify root canal systems in vitro. *J Endod*, v.34, n.1, p.87-89, 2008.
10. MEER, W.J.V.D.; VISSINK, A.; NG, Y.L.; GULABIVALA, K. 3D Computer aided treatment planning in endodontics. *J Dent*, v.45, p.67-72, 2016.

11. MENA-ALVAREZ, J.; RICO-ROMANO, C.; LOBO-GALINDO A.B.; ZUBIZARRETA-MACHO, A. Endodontic treatment of dens evaginatus by performing a splint guided access cavity. *J Esthet Restor Dent*, v.29, n.6, p.396-402, 2017.
12. MOHER, D.; LIBERATI, A.; TETZLAFF, J.; ALTMAN, D.G.; GROUP, P. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *PLoS Med*, v.6, n.7, p.e1000097, 2009.
13. PETERS, M.D.J.; GOFFREY, C.; MCLNERNEY, P.; MUNN, Z.; TRICCO, A.C.; KHALIL, H. Scoping Reviews (2020). AROMATARIS, E.; LOCKWOOD, C.; PORRITT, K.; PILLA, B.; JORDAN, Z. editors. *JBI Manual for Evidence Synthesis*. JBI; 2024. Available from: <https://synthesismanual.jbi.global>. <https://doi.org/10.46658/JBIMES-24-09>
14. TAVARES, W.L.F.; VIANA, A.C.D.; MACHADO, V.C.; HENRIQUES, L.C.F.; SOBRINHO, A.P.R. Guided Endodontic Access of Calcified Anterior Teeth. *J Endod*, v.44, n.7, p.1195-1199, 2018.
15. TORRES, A.; BOELEN, G.J.; LAMBRECHTS, P.; PEDANO, M.S.; JACOBS, R. Dynamic navigation: a laboratory study on the accuracy and potential use of guided root canal treatment. *Int Endod J*, v.54, n.9, p.1659-1667, 2021.
16. TORRES, A.; DIERICKX, M.; COUCKE, W.; PEDANO, M.S.; LAMBRECHTS, P.; JACOBS, R. In vitro study on the accuracy of sleeveless guided endodontics and treatment of a complex upper lateral incisor. *J Dent*, n.131, p.1-10, 2023.
17. TORRES, A.; DIERICKX, M.; COUKE, W.; PEDANO, M.S.; LAMBRECHTS, P.; JACOBS, R. Ex-vivo and in-vivo validation of a novel measuring protocol for guided endodontics. *J Dent*, n.135, p.104566, 2023.
18. TORRES, A.; LERUT, K.; LAMBRECHTS, P.; JACOBS, R. Guided Endodontics: Use of a Sleeveless Guide System on an Upper Premolar with Pulp Canal Obliteration and Apical Periodontitis. *J. Endod*, v.47, n.1, p.133-139, 2021.
19. VASUDEVAN, A.; SUNDAR, S.; SURENDRAN, S.; NATANASABAPATHY, V. Tooth substance loss after incisal endodontic access and novel single-tooth template-guided endodontic access in three-dimensional printed resin incisors with simulated pulp canal calcification: A comparative in vitro study. *J Cons Dent*, v.26, n.3, p.258-264, 2023.

20. VELMURUGAN, N.; SUNDAR, S.; SAUMYA-RAJESH, P.; KASABWALA, K.; SHILPA-JAIN, D.P.; SARATHY, S.; PRABAKARAN, K.; HARITHA, J.S.; BJORN DAL, L. Endodontic management of pulp canal obliteration using a new single-tooth template: A case series. *Indian J Dent Res*, v.32, n.4, p.528-532, 2021.
21. ZEHNDER, M.S.; CONNERT, T.; WEIGER, R.; KRSTL, G.; KUHL, S. Guided endodontics: accuracy of a novel method for guided access cavity preparation and root canal location. *Int Endod J*, v.49, n.10, p.966-972, 2016.