

DIFICULDADES NA OBTENÇÃO DE RADIOGRAFIAS PERIAPICAIS DURANTE A TERAPIA ENDODÔNTICA POR ESTUDANTES DE ODONTOLOGIA

DIFFICULTIES IN OBTAINING PERIAPICAL RADIOGRAPHS DURING ENDODONTIC THERAPY AMONG DENTAL STUDENTS

DIFICULTADES EN LA OBTENCIÓN DE RADIOGRAFÍAS PERIAPICALES DURANTE LA TERAPIA ENDODÓNTICA EN ESTUDIANTES DE ODONTOLOGÍA

Rafael Bezerra dos Santos¹

Sarah Feitosa Silva²

Markelane Santana Silva³

RESUMO: Este estudo teve como objetivo investigar as dificuldades encontradas por estudantes de graduação em Odontologia na obtenção de radiografias periapicais durante a terapia endodôntica. Trata-se de um estudo transversal, observacional e descritivo, realizado com 203 estudantes de Odontologia de uma instituição de ensino superior em Teresina, Piauí. A coleta de dados foi realizada por meio de questionário autoaplicável composto por dez questões, sendo nove objetivas e uma subjetiva. Os dados foram submetidos à análise estatística descritiva. A execução da técnica radiográfica foi apontada como a principal dificuldade por 80,8% dos participantes, enquanto 17,7% indicaram maior dificuldade no processamento. A radiografia analógica foi considerada de maior dificuldade por 96,6% dos estudantes e mais predisposta à ocorrência de erros técnicos por 93,1%. Além disso, 91,1% reconheceram que erros radiográficos podem prejudicar o diagnóstico, o planejamento e a preservação, além de ocasionar repetição do exame. Conclui-se que as principais dificuldades estão relacionadas à execução da técnica radiográfica, reforçando a importância do treinamento prático, da supervisão e do aprimoramento das competências radiográficas durante a graduação.

Palavras-chave: Radiografia dentária. Endodontia. Estudantes de Odontologia.

¹Especialista em Ortodontia e Ortopedia Facial. Cirurgião-Dentista pelo Centro Universitário Santo Agostinho (UNIFSA).

²Pós-graduanda em Ortodontia e Ortopedia Facial. Cirurgiã-Dentista pelo Centro Universitário Santo Agostinho (UNIFSA).

³Cirurgiã-Dentista pela Universidade Federal do Piauí, Mestra em Odontologia pela Universidade Federal do Piauí (UFPI). Docente do Centro Universitário Santo Agostinho (UNIFSA).

ABSTRACT: This study aimed to investigate the difficulties encountered by undergraduate dental students in obtaining periapical radiographs during endodontic therapy. This was a cross-sectional, observational, and descriptive study conducted with 203 dental students from a higher education institution in Teresina, Piauí, Brazil. Data were collected using a self-administered questionnaire comprising ten questions, nine objective and one subjective. The data were subjected to descriptive statistical analysis. Performing the radiographic technique was identified as the main difficulty by 80.8% of the participants, while 17.7% reported greater difficulty with radiographic processing. Conventional radiography was considered more difficult by 96.6% of the students and more prone to technical errors by 93.1%. In addition, 91.1% recognized that radiographic errors may compromise diagnosis, treatment planning, and follow-up, as well as lead to examination repetition. It was concluded that the main difficulties are related to performing the radiographic technique, reinforcing the importance of practical training, supervision, and improvement of radiographic skills during undergraduate dental education.

Keywords: Dental radiography. Endodontics. Dental students.

RESUMEN: Este estudio tuvo como objetivo investigar las dificultades encontradas por estudiantes de grado en Odontología para obtener radiografías periapicales durante la terapia endodóntica. Se realizó un estudio transversal, observacional y descriptivo con 203 estudiantes de Odontología de una institución de educación superior de Teresina, Piauí, Brasil. Los datos se recopilaban mediante un cuestionario autoadministrado compuesto por diez preguntas, nueve objetivas y una subjetiva, y se sometieron a análisis estadístico descriptivo. La ejecución de la técnica radiográfica fue señalada como la principal dificultad por el 80,8% de los participantes, mientras que el 17,7% indicó mayor dificultad en el procesamiento radiográfico. La radiografía analógica fue considerada de mayor dificultad por el 96,6% de los estudiantes y más propensa a errores técnicos por el 93,1%. Además, el 91,1% reconoció que los errores radiográficos pueden perjudicar el diagnóstico, la planificación y el seguimiento, además de ocasionar la repetición del examen. Se concluye que las principales dificultades están relacionadas con la ejecución de la técnica radiográfica, lo que refuerza la importancia de la formación práctica, la supervisión y el perfeccionamiento de las competencias radiográficas durante la formación universitaria.

Palabras clave: Radiografía dental. Endodoncia. Estudiantes de Odontología.

INTRODUÇÃO

A radiografia periapical constitui um importante recurso complementar na prática odontológica, fornecendo informações relevantes para o diagnóstico, planejamento, execução e acompanhamento dos tratamentos. Na Endodontia, sua utilização ocorre em diferentes etapas da terapia, incluindo a avaliação inicial, a determinação do comprimento de trabalho e a análise do procedimento realizado, tornando a obtenção de imagens com qualidade diagnóstica fundamental para a adequada condução do tratamento (AMEEN M, et al., 2025).

A qualidade das imagens radiográficas está diretamente relacionada à execução adequada da técnica. Falhas no posicionamento do receptor, na angulação do feixe de raios X e no enquadramento das estruturas podem comprometer a qualidade da imagem e ocasionar a necessidade de repetição do exame. Essas dificuldades assumem particular importância durante a formação acadêmica, período em que os estudantes estão desenvolvendo as habilidades necessárias para a execução dos procedimentos clínicos e radiográficos (GODINHO FG, et al., 2024; POLAT AKMANSOY B, et al., 2026).

Estudos realizados com graduandos demonstram que erros radiográficos permanecem frequentes durante a formação clínica. Godinho FG, et al. (2024), ao avaliarem radiografias realizadas durante tratamentos endodônticos por estudantes brasileiros, verificaram que 64,7% das imagens apresentavam pelo menos um erro radiográfico, sendo a angulação vertical incorreta o erro mais prevalente. De forma semelhante, Polat Akmansoy B, et al. (2026), ao analisarem 960 radiografias periapicais realizadas por estudantes de Odontologia, identificaram pelo menos um erro técnico em 81,6% das imagens, com destaque para os erros relacionados ao posicionamento do receptor.

Estudos anteriores realizados no contexto brasileiro também demonstraram elevada ocorrência de inadequações em radiografias periapicais produzidas por graduandos, evidenciando que dificuldades relacionadas à técnica e à qualidade das imagens constituem um desafio recorrente durante a formação odontológica (FELIPPE MCS, et al., 2009; SILVA JMF, et al., 2016).

Durante a terapia endodôntica, a necessidade de obtenção de radiografias em diferentes momentos do procedimento pode representar um desafio adicional para estudantes. Ameen M, et al. (2025), em uma análise de 4.786 radiografias periapicais intraoperatórias realizadas por graduandos, observaram taxa de repetição de 37,2%, sendo a ausência da região apical o erro mais frequentemente relacionado à necessidade de uma nova exposição. Esses achados reforçam a importância do domínio do posicionamento e da angulação para a obtenção de imagens adequadas durante o tratamento endodôntico.

Além da correta execução da técnica radiográfica, a avaliação das imagens constitui parte importante do acompanhamento da qualidade dos procedimentos endodônticos realizados durante a graduação. Estudos recentes têm utilizado radiografias para avaliar a qualidade técnica dos tratamentos executados por estudantes, evidenciando a importância do treinamento,

da supervisão clínica e da avaliação contínua durante o processo de formação profissional (GAVINI G, et al., 2022; AHMED A, et al., 2024; BEZERRA VGL, et al., 2024).

Embora avanços tecnológicos tenham ampliado a utilização dos sistemas digitais, a ocorrência de erros não é exclusiva da radiografia convencional. Sistemas digitais também estão sujeitos a inadequações relacionadas ao posicionamento, à angulação e ao manuseio do receptor, especialmente entre operadores em processo de aprendizagem. Dessa forma, independentemente do sistema empregado, o desenvolvimento das habilidades técnicas e a adoção de estratégias educacionais voltadas à redução dos erros radiográficos permanecem relevantes para a formação dos estudantes (AMEEN M, et al., 2025; POLAT AKMANSOY B, et al., 2026).

Nesse contexto, conhecer as dificuldades vivenciadas pelos estudantes durante a obtenção de radiografias periapicais pode contribuir para a identificação de aspectos que necessitam de maior atenção no processo de ensino-aprendizagem e auxiliar no desenvolvimento de estratégias destinadas ao aprimoramento da prática clínica. Assim, este estudo teve como objetivo investigar as dificuldades encontradas por estudantes de graduação em Odontologia na obtenção de radiografias periapicais durante a terapia endodôntica realizada em uma clínica-escola.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo transversal, observacional e descritivo, realizado com estudantes do curso de Odontologia do Centro Universitário Santo Agostinho (UNIFSA), em Teresina, Piauí, Brasil. Participaram da pesquisa estudantes regularmente matriculados que estavam cursando ou já haviam cursado a disciplina de Endodontia Avançada e que aceitaram participar do estudo mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

A população elegível foi composta por 283 estudantes. A amostra final incluiu 203 participantes presentes nos dias destinados à coleta de dados, correspondendo a uma perda de 28,27% (n=80). Previamente à coleta, foi realizado um estudo piloto com 10% da amostra, com a finalidade de verificar a necessidade de adequações no questionário autoaplicável.

A coleta de dados foi realizada por meio de um questionário composto por dez questões, sendo nove objetivas e uma subjetiva. O instrumento investigou as dificuldades relacionadas à obtenção de radiografias periapicais durante a terapia endodôntica, contemplando aspectos

referentes à execução da técnica radiográfica, ao processamento dos filmes, aos tempos empregados nas diferentes etapas do processamento, à percepção sobre as dificuldades relacionadas às radiografias analógicas e digitais e às possíveis estratégias para facilitar a obtenção das imagens.

Após a coleta, os dados foram organizados e tabulados em planilhas eletrônicas no Microsoft Excel. Foi realizada análise estatística descritiva, com cálculo das frequências absolutas (n) e relativas (%) das respostas obtidas.

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário Santo Agostinho, sob o Parecer nº 6.026.276 e CAAE nº 66183122.4.0000.5602, respeitando os princípios éticos estabelecidos pela Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (BRASIL, 2012). Todos os participantes foram esclarecidos quanto aos objetivos e procedimentos da pesquisa e assinaram o TCLE antes de sua participação.

RESULTADOS

A amostra final foi composta por 203 estudantes de Odontologia. Em relação às dificuldades encontradas durante a obtenção das radiografias periapicais, 80,8% (n=164) dos participantes relataram maior dificuldade na execução da técnica radiográfica, enquanto 17,7% (n=36) indicaram maior dificuldade no processamento radiográfico. Apenas 1,5% (n=3) relataram dificuldades em ambas as etapas.

Quando questionados especificamente sobre o processamento radiográfico, 94,6% (n=192) afirmaram não apresentar dificuldades, enquanto 5,4% (n=11) relataram dificuldades nessa etapa. Quanto aos tempos utilizados no processamento do filme, 77,3% (n=157) informaram utilizar mais de 20 segundos para a revelação e 70,4% (n=143) relataram utilizar 20 segundos para o banho intermediário. Para a fixação, 79,3% (n=161) indicaram o tempo de dois minutos, enquanto 76,8% (n=156) informaram utilizar cinco minutos para o banho final (Tabela 1).

Em relação às implicações dos erros radiográficos, 91,1% (n=185) dos estudantes consideraram que falhas na técnica ou no processamento podem prejudicar o diagnóstico, o planejamento e a preservação, além de ocasionar a necessidade de repetição do exame. Quanto ao método de obtenção da imagem, 96,6% (n=196) relataram maior dificuldade com a radiografia

analógica em comparação à digital, enquanto 93,1% (n=189) consideraram a radiografia analógica mais predisposta à ocorrência de erros técnicos (Tabela 2).

Na questão aberta sobre possíveis estratégias para reduzir as dificuldades durante a obtenção das radiografias, 9,9% (n=20) dos participantes sugeriram a utilização de posicionadores radiográficos modificados, 7,4% (n=15) indicaram a melhoria da qualidade dos produtos utilizados no processamento, 5,9% (n=12) mencionaram maior orientação quanto à angulação, 5,9% (n=12) sugeriram maior disponibilidade de salas e aparelhos e 5,4% (n=11) indicaram a utilização exclusiva da radiografia digital. A maioria dos participantes, correspondente a 65,5% (n=133), não apresentou sugestão.

Tabela 1 – Distribuição dos estudantes segundo os tempos utilizados nas etapas do processamento radiográfico, n=203. Teresina-PI.

Etapa do processamento	Tempo/resposta	n	%
Revelação	10 segundos	6	3,0%
	20 segundos	20	9,9%
	Mais de 20 segundos	157	77,3%
	Não cronometra	20	9,9%
Banho intermediário	20 segundos	143	70,4%
	30 segundos	14	6,9%
	1 minuto	27	13,3%
	Mais de 1 minuto	8	3,9%
	Não sabe informar	11	5,4%
Fixação	1 minuto	16	7,9%
	2 minutos	161	79,3%
	3 minutos	16	7,9%
	10 minutos	6	3,0%
	Não sabe informar	4	2,0%
Banho final	5 minutos	156	76,8%
	8 minutos	0	0,0%
	10 minutos	16	7,9%
	20 minutos	6	3,0%
	Não sabe informar	25	12,3%

Fonte: SANTOS RB, *et al.*, 2026.

Tabela 2 – Dificuldades e percepções dos estudantes relacionadas à obtenção de radiografias periapicais durante a terapia endodôntica, n=203. Teresina-PI.

Variável	Resposta	n	%
Etapas de maior dificuldade	Técnica radiográfica	164	80,8%
	Processamento radiográfico	36	17,7%
	Ambas	3	1,5%
Dificuldade no processamento	Sim	11	5,4%
	Não	192	94,6%
Erros podem prejudicar diagnóstico, planejamento e preservação e levar à repetição do exame	Sim	185	91,1%
	Não	18	8,9%
Tipo de radiografia de maior dificuldade	Analógica	196	96,6%
	Digital	7	3,4%
Tipo considerado mais predisposto a erros técnicos	Analógica	189	93,1%
	Digital	14	6,9%
Sugestões para redução das dificuldades	Uso de posicionador modificado	20	9,9%
	Melhoria da qualidade dos produtos	15	7,4%
	Orientação sobre angulação	12	5,9%
	Mais salas e aparelhos	12	5,9%
	Uso somente da radiografia digital	11	5,4%
	Não responderam	133	65,5%

Fonte: SANTOS RB, *et al.*, 2026.

DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo demonstraram que a execução da técnica radiográfica constituiu a principal dificuldade relatada pelos estudantes, correspondendo a 80,8% dos participantes, enquanto 17,7% indicaram maior dificuldade no processamento. Esse achado evidencia a importância do domínio técnico para a obtenção de imagens adequadas durante a formação clínica. Resultados semelhantes foram encontrados por Godinho FG, *et al.* (2024), que

observaram pelo menos um erro em 64,7% das radiografias realizadas durante tratamentos endodônticos por estudantes, sendo a angulação vertical incorreta o erro mais prevalente. Polat Akmansoy B, et al. (2026) também identificaram elevada frequência de erros técnicos em radiografias periapicais realizadas por graduandos, com destaque para aqueles relacionados ao posicionamento do receptor.

No contexto da Endodontia, as dificuldades na obtenção das imagens podem assumir maior relevância devido à necessidade de realização de radiografias em diferentes etapas do tratamento. Ameen M, et al. (2025), ao analisarem 4.786 radiografias periapicais intraoperatórias realizadas por estudantes, encontraram taxa de repetição de 37,2%, sendo a ausência da região apical o erro mais frequente. As maiores taxas de repetição ocorreram durante a seleção do cone principal e a determinação do comprimento de trabalho. Esses achados demonstram que dificuldades relacionadas ao posicionamento, enquadramento e execução da técnica podem ocasionar novas exposições e interferir na eficiência do atendimento clínico.

As dificuldades encontradas pelos estudantes durante a terapia endodôntica não estão restritas à obtenção das imagens radiográficas. Elsayed MA, et al. (2023), ao investigarem erros de procedimento em tratamentos endodônticos realizados por graduandos, observaram dificuldades em diferentes etapas, incluindo o isolamento absoluto, a instrumentação e a obturação. Os autores destacaram que fatores clínicos, como limitação de abertura bucal, salivagem excessiva e desalinhamento dentário, podem aumentar a complexidade dos procedimentos. Essas condições também podem dificultar o posicionamento adequado do receptor radiográfico durante a realização das tomadas periapicais.

Quanto ao processamento radiográfico, 94,6% dos participantes deste estudo afirmaram não apresentar dificuldades. Entretanto, foram observadas variações nos tempos relatados para revelação, banho intermediário, fixação e banho final, demonstrando que nem todos os estudantes adotavam os mesmos parâmetros durante o processamento convencional. A padronização das etapas e o acompanhamento das práticas realizadas nas clínicas-escola são importantes para minimizar variações capazes de comprometer a qualidade das imagens.

Outro achado relevante foi que 91,1% dos participantes reconheceram que erros na técnica ou no processamento podem prejudicar o diagnóstico, o planejamento e a preservação, além de ocasionar a repetição do exame. A elevada taxa de repetição encontrada por Ameen M, et al. (2025) reforça a importância dessa percepção. A repetição de radiografias inadequadas

representa um aspecto que deve ser reduzido por meio do aprimoramento da técnica, da supervisão clínica e da adoção de estratégias que favoreçam a obtenção correta da imagem na primeira exposição.

No presente estudo, 96,6% dos participantes relataram maior dificuldade com a radiografia analógica em comparação à digital, enquanto 93,1% consideraram o método analógico mais predisposto à ocorrência de erros técnicos. Entretanto, a utilização de sistemas digitais não elimina a possibilidade de inadequações. Erros relacionados ao posicionamento do receptor, à angulação e ao enquadramento podem ocorrer independentemente do sistema utilizado, especialmente entre operadores em processo de aprendizagem. Dessa forma, o desenvolvimento das habilidades técnicas continua sendo fundamental mesmo diante da incorporação de tecnologias digitais à prática odontológica (AMEEN M, et al., 2025; POLAT AKMAN SOY B, et al., 2026).

A avaliação radiográfica também desempenha papel relevante no acompanhamento da qualidade dos procedimentos endodônticos realizados durante a graduação. Gavini G, et al. (2022) avaliaram radiograficamente tratamentos realizados em 1.102 dentes por estudantes brasileiros, demonstrando a aplicabilidade das radiografias na avaliação da qualidade técnica dos procedimentos. Em outro estudo, tratamentos realizados por graduandos foram avaliados por meio de radiografias periapicais, permitindo identificar diferenças na qualidade das obturações e a ocorrência de erros iatrogênicos (AL SHEHADAT S, et al., 2023). No contexto brasileiro, Tonelli SQ, et al. (2021) também utilizaram radiografias padronizadas para avaliar a qualidade de obturações endodônticas realizadas por estudantes, reforçando a aplicabilidade da avaliação radiográfica como instrumento de acompanhamento da formação clínica. Esses resultados evidenciam que a análise sistemática das imagens produzidas pelos estudantes pode constituir uma importante ferramenta para o acompanhamento do aprendizado clínico.

Estudos mais recentes também reforçam a importância da avaliação contínua da formação endodôntica. Ahmed A, et al. (2024) verificaram que 62,1% dos dentes unirradiculares e 60% dos multirradiculares tratados por estudantes atenderam aos padrões técnicos utilizados na avaliação, destacando a relevância de auditorias educacionais periódicas. Bezerra VGL, et al. (2024), em estudo brasileiro retrospectivo de dez anos, também utilizaram radiografias pós-operatórias para avaliar a qualidade técnica de obturações realizadas por estudantes,

demonstrando a utilidade desse acompanhamento na identificação de aspectos que podem ser aprimorados durante a graduação.

O aperfeiçoamento das estratégias de ensino pode contribuir para a redução dos erros. Polat Akmansoy B, et al. (2026) demonstraram que uma intervenção baseada em demonstração prática foi capaz de reduzir a quantidade global de erros radiográficos entre estudantes. Esse resultado reforça a importância de estratégias pedagógicas que associem fundamentação teórica, demonstração da técnica, prática supervisionada e feedback durante o desenvolvimento das competências radiográficas.

Entre as sugestões apresentadas pelos participantes do presente estudo, destacaram-se a utilização de posicionadores radiográficos modificados, a melhoria dos produtos utilizados no processamento, maior orientação sobre angulação e maior disponibilidade de salas e equipamentos. Essas respostas indicam que os estudantes reconhecem tanto fatores técnicos quanto estruturais como possíveis elementos relacionados às dificuldades encontradas. Nesse sentido, o reforço constante das técnicas e a ampliação do treinamento prático também foram recomendados por Godinho FG, et al. (2024), diante da elevada frequência de erros identificada entre estudantes durante tratamentos endodônticos.

10

Os resultados devem ser interpretados considerando algumas limitações. Por se tratar de um estudo transversal baseado em questionário autoaplicável, as respostas refletem a percepção dos participantes e podem estar sujeitas à subjetividade e ao viés de memória. Além disso, não foi realizada avaliação direta das radiografias produzidas pelos participantes, impossibilitando estabelecer objetivamente a frequência e os tipos de erros cometidos. Estudos que realizam avaliação direta das imagens, como os conduzidos por Godinho FG, et al. (2024), Ameen M, et al. (2025) e Polat Akmansoy B, et al. (2026), podem complementar investigações baseadas na percepção dos estudantes.

Apesar dessas limitações, os achados permitem identificar dificuldades percebidas pelos estudantes durante a obtenção de radiografias periapicais em procedimentos endodônticos e apontam aspectos que podem ser considerados no aprimoramento do ensino. A associação entre treinamento prático, supervisão clínica, avaliação periódica das imagens e feedback aos estudantes pode contribuir para o desenvolvimento das competências radiográficas, redução da necessidade de repetição dos exames e maior segurança na realização dos procedimentos endodônticos.

CONCLUSÃO

Conclui-se que a execução da técnica radiográfica constituiu a principal dificuldade relatada pelos estudantes durante a obtenção de radiografias periapicais na terapia endodôntica, enquanto o processamento radiográfico foi menos frequentemente apontado como uma dificuldade. A radiografia analógica foi percebida pelos participantes como a modalidade de maior dificuldade e mais predisposta à ocorrência de erros técnicos quando comparada à digital.

Os estudantes demonstraram reconhecer as possíveis implicações dos erros radiográficos para o diagnóstico, o planejamento, a preservação e a necessidade de repetição dos exames. Nesse contexto, os achados reforçam a importância do aprimoramento do ensino da técnica radiográfica durante a graduação, com ênfase no treinamento prático, na supervisão e na identificação dos erros mais frequentes, a fim de favorecer a obtenção de imagens com qualidade diagnóstica e maior segurança durante os procedimentos endodônticos.

REFERÊNCIAS

1. AHMED A, et al. Investigating the technical quality of undergraduate endodontic treatment in a primary care-based dental school. **British Dental Journal**, 2024. DOI: 10.1038/s41415-024-7130-4.
2. AL SHEHADAT S, et al. An audit of the technical quality and iatrogenic errors of root canal treatment by undergraduate dental students at the University of Sharjah. **European Journal of Dentistry**, 2023; 17(1):191-199. DOI: 10.1055/s-0042-1743150.
3. AMEEN M, et al. Assessment of radiographic errors and repetition rates in undergraduate endodontic education: a retrospective clinical study. **The Saudi Dental Journal**, 2025; 37(4):26. DOI: 10.1007/s44445-025-00030-1.
4. BEZERRA VGL, et al. Technical quality of root fillings performed by undergraduate dental students in single-canal teeth: a 10-year retrospective study. **European Journal of Dental Education**, 2024; 28(4):1052-1057. DOI: 10.1111/eje.13041.
5. BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Aprova diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Brasília: Conselho Nacional de Saúde, 2012.

6. ELSAYED MA, et al. Endodontic procedural errors and associated factors among undergraduate dental students: a cross-sectional study. **The Journal of Contemporary Dental Practice**, 2023; 24(12):998-1007. DOI: 10.5005/jp-journals-10024-3614.
7. FELIPPE MCS, et al. Quality of periapical radiographs taken by undergraduate students during endodontic treatment. **RSBO**, 2009; 6(1):63-69. DOI: 10.21726/rsbo.v6i1.1194.
8. GAVINI G, et al. Retrospective study of endodontic treatment performed by undergraduate students using reciprocating instrumentation and single-cone obturation. **Journal of Dental Education**, 2022; 86(6):751-758. DOI: 10.1002/jdd.12884.
9. GODINHO FG, et al. Prevalência dos erros radiográficos durante o tratamento endodôntico realizados por alunos da Universidade do Sul de Santa Catarina. **RSBO**, 2024; 21(2):335-342. DOI: 10.21726/rsbo.v21i2.2524.
10. POLAT AKMANSOY B, et al. Effect of practical demonstration on reducing technical radiographic errors made by dental students. **Journal of Dental Education**, 2026; 90(8):1146-1158. DOI: 10.1002/jdd.70109.
11. SILVA JMF, et al. Erros cometidos por estudantes de Odontologia de uma universidade pública brasileira na realização de radiografias periapicais. **Revista da ABENO**, 2016; 16(1):99-109. DOI: 10.30979/rev.abeno.v16i1.245.
12. TONELLI SQ, et al. Estudo radiográfico da qualidade da obturação endodôntica por alunos de graduação em Odontologia. *Revista Unimontes Científica*, 2021; 23(1):1-12. DOI: 10.46551/ruc.v23n1a07.