




## METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE DIAGNÓSTICO RADIOGRÁFICO DA CÁRIE PROXIMAL

Active methodologies in teaching radiographic diagnosis of proximal caries

Access this article online	
Quick Response Code:	Website: <a href="https://periodicos.uff.br/ijosd/article/view/59527">https://periodicos.uff.br/ijosd/article/view/59527</a>
	DOI: 10.22409/ijosd.v2i64.59527

### Autores:

#### Leila Abou Hala

Cirurgiã Dentista pela Faculdade de Odontologia, UNITAU – Universidade de Taubaté, Taubaté, SP, Brasil.

#### Amanda Vitória Lima Morais

Discente de Graduação em Odontologia da Universidade Federal do Pará – Campus Sede, PA, Brasil.

#### Pedro Luiz de Carvalho

Docente da Faculdade de Odontologia, UFPA – Universidade Federal do Pará, Belém, PA, Brasil.

#### João Marcelo Ferreira de Medeiros

Docente da Faculdade de Odontologia, UB – Universidade Brasil, São Paulo, SP, Brasil.

#### Alex de Assis Santos dos Santos

Doutorando do NAEA (Núcleo de Altos Estudos Amazônicos), UFPA – Universidade Federal do Pará, Belém, PA, Brasil

#### Maria Eduarda Souza de Macêdo

Universidade Federal do Pará- Campus Sede, Belém, PA, Brasil.

**Instituição na qual o trabalho foi realizado:** Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Pará – Campus Sede, Belém, PA, Brasil.

**E-mail para correspondência:** [morais99amanda@gmail.com](mailto:morais99amanda@gmail.com)

## RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar o desempenho do estudante de Odontologia no diagnóstico radiográfico de cáries proximais. Sessenta e oito estudantes de Odontologia passaram pelas etapas de treinamento teórico e prático para o diagnóstico radiográfico de cárie. O material foi constituído de exames



radiográficos convencionais e digitalizados de 40 dentes humanos, sendo 20 pré-molares e 20 molares com alterações clínicas não tratadas em uma das superfícies proximais. Para avaliar a semelhança entre as referências de escores de diagnóstico radiográfico da cárie e a avaliação histológica foi aplicado o Coeficiente de Correlação Intraclasse, que mediu a assertividade entre os escores dos estudantes e o verdadeiro diagnóstico, a qual foi classificada em níveis de reprodutibilidade. Na avaliação da reprodutibilidade utilizando o coeficiente de correlação intraclasse, os valores obtidos para as imagens digitalizadas dos dentes pré-molares foram considerados satisfatórios, onde os estudantes do sétimo semestre mais se aproximaram do diagnóstico correto. Conclui-se que os estudantes do sétimo semestre tiveram melhor desempenho no diagnóstico radiográfico de cáries proximais.

**Palavras-chave:** Cárie dentária. Diagnóstico por imagem. Ensino. Educação em Odontologia.

## ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the performance of the dental student in the diagnosis of proximal caries. Sixty-eight students of Dentistry underwent the stages of theoretical and practical training for the radiographic diagnosis of caries. The sample consisted of conventional and digitized radiographic examinations of 40 human teeth, 20 premolars and 20 molars with untreated clinical alterations on one of the proximal surfaces. To evaluate the similarity between the references of the radiographic diagnosis scores of the caries and the histological evaluation, the Intraclass Correlation Coefficient was used, which measured the assertiveness between the students' scores and the true diagnosis, which was classified in levels of reproducibility. In the evaluation of reproducibility using the intraclass correlation coefficient, the values obtained for the digitized images of the premolar teeth were considered satisfactory, where the students of the seventh semester more approached the correct diagnosis. It was concluded that the seventh semester students had better performance in the radiographic diagnosis of proximal caries.

**Keywords:** Dental Caries. Diagnostic Imaging. Teaching. Education. Dental.

## INTRODUÇÃO

A cárie dentária atualmente é conceituada como uma doença multifatorial, envolvendo fatores biológicos conhecidos e fatores modificadores sociais, tais quais morfologia dentária do indivíduo, dieta cariogênica, microrganismos da



cavidade bucal, tempo de exposição aos microrganismos, fatores socioeconômicos e aspectos comportamentais.

Por meio de inspeção visual e tátil das superfícies dentárias, com auxílio de uma sonda exploradora, espelho clínico, jatos de ar e evidenciadores de placa é possível detectar cáries em todas as superfícies da coroa dentária - oclusal, vestibular e lingual. Entretanto, a superfície proximal pode mascarar pequenas lesões cariosas no esmalte dentário, devido ao contato entre os dentes adjacentes (FERREIRA-NÓBILO, 2014).

A partir disso, muitos métodos para diagnóstico de cárie foram desenvolvidos com o avançar da tecnologia, desde os mais tradicionais até os mais modernos, abrangendo técnicas visuais e táteis. Porém a radiografia convencional continua como método padrão para os exames de dentes e outras estruturas orais, uma vez que além da alta sensibilidade na detecção de alterações na superfície dentária, ela possui menor custo e protocolo de execução com aplicação mais simples (LEÃO FILHO e SOUZA, 2011).

A radiografia fornece uma visão bidimensional das estruturas tridimensionais, podendo ocorrer alterações na morfologia dos dentes através das características geométricas da imagem, bem como, sobreposição de dentes e estruturas anatômicas adjacentes que podem complicar a detecção de cárie. Apesar disso, ainda é considerado um método com alta relevância no que diz respeito ao planejamento para tratamento de cárie.

A cárie pode ser descrita radiograficamente como uma imagem radiolúcida distinta da presente nas estruturas dentárias normais, sendo mais bem diagnosticada quando existente em esmalte e dentina, pois envolve maior extensão do campo visual. Estudos demonstraram que para a realização de uma identificação precisa na imagem radiográfica torna-se necessária uma diferença na densidade óptica de um tecido duro, no mínimo, 30 a 40% da composição estando desmineralizada. A aparência radiográfica de lesões de cárie, nem sempre correspondem exatamente ao estado clínico da doença, sendo fundamental otimizar a qualidade da radiografia, atentar-se ao ambiente em que se faz a interpretação radiográfica e melhorar a performance do indivíduo que realiza sua avaliação (COSTA e SILVA, PEREIRA, BEATRICE e SILVA, 2012).

A partir do desenvolvimento da radiografia digital, ocorreram muitas mudanças no diagnóstico por imagem, sendo ela incorporada a rotina da clínica odontológica e ganhando ao longo do tempo mais espaço na prática diária (XAVIER et al, 2011).



As metodologias ativas são amplamente utilizadas no ensino de saúde devido aos benefícios que proporcionam aos alunos, incluindo maior engajamento, retenção de conhecimento e desenvolvimento de habilidades práticas. No contexto da área da saúde, essas metodologias são particularmente valiosas para preparar profissionais competentes, éticos e preparados para lidar com os desafios do campo (SOUSA, 2023).

Metodologias ativas são abordagens pedagógicas que colocam o estudante no centro do processo de aprendizagem, promovendo a participação ativa, a construção do conhecimento e o desenvolvimento de habilidades e competências. Ao contrário do modelo tradicional de ensino, onde o professor desempenha um papel central na transmissão de informações, nas metodologias ativas, os alunos são incentivados a assumir um papel mais ativo e protagonista em sua própria aprendizagem. Essas metodologias visam criar um ambiente de aprendizagem mais dinâmico, colaborativo e significativo, de modo que os alunos possam relacionar o conteúdo com suas experiências e contextos pessoais (WAGNER e MARTINS, 2022).

No Brasil, os cursos de odontologia se dedicam cada vez mais às áreas de prevenção e diagnóstico precoce das lesões de cárie. O diagnóstico clínico da cárie proximal, por muitos anos, foi visto como uma lesão de difícil identificação para os estudantes de Odontologia. Essa dificuldade é atribuída à dois motivos: primeiro, sua difícil visualização clínica nos estágios iniciais, pois sua localização geralmente é abaixo do ponto de contato, e segundo, a crença de que sua progressão era mais rápida do que as lesões em outras superfícies dentais (SILVA, ORTIZ, CRUZ e GONÇALVES).

Portanto, os exames radiográficos podem apresentar diferentes graus de capacidade de diagnóstico, para diferentes superfícies dos dentes. O objetivo deste estudo foi avaliar o desempenho do estudante de Odontologia no diagnóstico radiográfico de cáries proximais.

## **MATERIAL E MÉTODO**

A presente pesquisa está em conformidade com as leis éticas em vigor no país em que foi realizada: a aprovação ética foi dada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Pará, Belém, Pará - Brasil sob o número 1.378.161.

Este trabalho foi baseado na coleta de dados dos questionários preenchidos por 68 estudantes, 21 do terceiro semestre, 23 do sétimo semestre e 24 do nono semestre, provenientes de uma atividade prática de interpretação radiográfica,

parte do cronograma das Disciplinas de Propedêutica Odontológica I e Integração Multidisciplinar III. A atividade foi realizada nos meses de junho e julho de 2022, com a participação do docente das disciplinas e estudantes bolsistas (PIBIC, PIBEX e Monitoria) a elas vinculados, em dois dias de atividades, com intervalo de uma semana entre eles.

Inicialmente, no primeiro dia foi ministrado aula teórica convencional (presencial) com 50 minutos de duração, abordando o tema “Diagnóstico Radiográfico da Cárie”. Nessa aula, a detecção radiográfica das lesões de cárie é contextualizada como parte do processo de diagnóstico da doença cárie. Também é apresentado uma referência radiográfica (Quadro 1), como uma ferramenta para auxiliar na detecção radiográfica das lesões de cárie segundo a classificação de Sanden et al. (2003) ligeiramente modificada (Quadro I).

Posteriormente, no segundo dia os estudantes foram divididos em dois grupos, em cada semestre, compostos por até 12 integrantes, em média. Cada um desses grupos foi acompanhado pelo professor responsável pelas disciplinas, e por três estudantes bolsistas. Os estudantes deveriam classificar, de acordo com os escores da referência radiográfica apresentado em aula teórica, as imagens radiográficas sugestivas em quarenta radiografias interproximais. O material utilizado foi constituído a partir de exames radiográficos convencionais, exames radiográficos digitais e avaliações de exames histológicos de 40 dentes humanos, sendo 20 pré-molares e 20 molares, com alterações clínicas não tratadas em uma das superfícies proximais, tais como: lesões de mancha branca ou acastanhada e pequenas cavitações. Um gabarito único foi proposto para nortear as correções e posteriores discussões. Os estudantes bolsistas não apenas tinham conhecimento das respostas, como haviam participado ativamente da mesma atividade, em ocasião prévia, com a finalidade de calibração. Ainda nessa etapa, os estudantes foram calibrados por meio de orientação oral para as avaliações, assim como receberam um formulário para ser preenchido após a avaliação de cada imagem no negatoscópio.

Os estudantes indicaram suas decisões sobre cada face, classificando as imagens das lesões seguindo uma escala de 5 pontos, sendo: 1 = ausência de imagem radiolúcida; 2 = imagem radiolúcida limitada ao esmalte, até o limite amelodentinário; 3 = imagem radiolúcida limitada a metade externa da dentina; 4 = imagem radiolúcida limitada a metade interna da dentina; e 5 = imagem radiolúcida atingindo a cavidade pulpar.

Após trinta dias, as imagens radiográficas digitais foram armazenadas em quatro notebooks no formato JPEG, com padronização semelhante à do exame radiográfico analógico, de forma que ela se repetiu sob turnos programados, jornadas distintas e em local com iluminação controlada. Previamente ajustados,

os controles do monitor (enquadramento da tela, contraste e brilho) permaneceram inalterados por todo o experimento. Após o término da análise das imagens radiográficas digitais, o professor responsável pelas disciplinas discutiu os escores atribuídos para cada caso.

Para avaliar a semelhança entre os escores de diagnóstico radiográfico da cárie e a avaliação histológica foi aplicado o Coeficiente de Correlação Intraclasse, o qual descreve a semelhança entre os escores. Este tipo de correlação pode ser utilizado quando as unidades estão organizadas em grupos. Por fim, o nível de significância foi fixado em 5% e os testes de hipótese foram executados no software BioEstat versão 5.

Critério	Exame clínico	Interpretação radiográfica	Análise histológica
I	Mancha branca ou acastanhada no esmalte	Ausência de imagem radiolúcida	Desmineralização envolvendo metade externa do esmalte
II	Lesão em esmalte até o limite amelo-dentinário	Imagem radiolúcida limitada ao esmalte, até o limite amelo-dentinário	Desmineralização envolvendo a metade interna do esmalte, até o limite amelo-dentinário
III	Lesão atingindo metade externa da dentina	Imagem radiolúcida limitada a metade externa da dentina	Desmineralização envolvendo a metade externa da dentina
IV	Lesão atingindo metade interna da dentina	Imagem radiolúcida limitada a metade interna da dentina	Desmineralização envolvendo a metade interna da dentina
V	Lesão atingindo a cavidade pulpar	Imagem radiolúcida atingindo a cavidade pulpar	Desmineralização envolvendo a cavidade pulpar

## RESULTADOS

A assertividade das três turmas de estudantes de Odontologia no diagnóstico radiográfico de cáries proximais nos exames: Radiográfico Analógico e Radiográfico Digitalizado estão na Tabela 2.

GRUPO		Dentes Pré-Molares (n=20)		Dentes Molares (n=20)	
		Digitalizado	Analógico	Digitalizado	Analógico
3º Semestre (n=21)	Correlação Intraclasse	0.3081	0.1998	0.0001	0.0001
	p-valor	0.0831	0.1879	0.9845	0.8405
	Reprodutibilidade	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim
7º Semestre (n = 23)	Correlação Intraclasse	0.4762	0.2932	0.0001	0.0001
	p-valor	0.0337*	0.2025	0.8751	0.7972
	Reprodutibilidade	Média Boa**	a Ruim	Ruim	Ruim
9º Semestre (n=24)	Correlação Intraclasse	0.3074	0.3298	0.0001	0.0001
	p-valor	0.0836	0.0684	0.7606	0.8001
	Reprodutibilidade	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim

Na avaliação da reprodutibilidade utilizando o coeficiente de correlação intraclasse, os valores obtidos para as imagens digitalizadas dos dentes pré-molares foi considerado satisfatório, onde os estudantes do sétimo semestre mais se aproximaram da análise histológica.

Nas interpretações das imagens digitalizadas os resultados foram equivalentes tanto para pré-molares como para molares. O desempenho nas interpretações das radiografias digitalizadas apresentam semelhança ao das convencionais, estes resultados podem estar atribuídos à pouca experiência dos estudantes em relação a qualidade das imagens radiográficas.

## DISCUSSÃO

Os métodos visuais e radiográficos utilizados para o diagnóstico de cáries proximais ainda possuem certas limitações, contudo, o exame radiográfico interproximal é o método mais preciso para detectar a presença de cavitação, embora não apresente um grau de sensibilidade satisfatório para lesões em estágios iniciais. Por apresentar um baixo custo e uma ligeira praticidade na obtenção dos exames, esta técnica se tornou a mais implementada pelos estudantes de Odontologia em Instituições de Ensino Superior Pública brasileiro.

O tema “Diagnóstico radiográfico da cárie” tem como objetivo preparar os estudantes da graduação para utilizarem os conhecimentos adquiridos neste conteúdo em suas práticas clínicas, além do mais, fomentar debates que possam ampliar as perspectivas dos alunos diante de diagnósticos radiográficos diferenciais das lesões de cárie, para assim, distinguir e optar pela forma de tratamento mais adequada (SCHULTE et al, 2011). É imprescindível a utilização de referenciais radiográficos (escores) como ferramenta de auxílio para maximizar a precisão e a reprodutibilidade na interpretação radiográfica (GIMENEZ, 2015). Como se sabe, as lesões incipientes são de difícil detecção, tornando-se um desafio para acadêmicos e profissionais, principalmente quando as lesões são limitadas por esmalte, desta forma, induzindo uma maior variabilidade entre os acadêmicos na realização do diagnóstico (MORO et al, 2022; GUDIPANENI, 2022).

Além do uso de referências radiográficas de escores ou outros referenciais, o fator que mais influencia na precisão do diagnóstico radiográfico é o tamanho da lesão. Considerando-se pequenas lesões é recomendável na obtenção da radiografia um aumento do tempo de exposição, para que uma adequada densidade da imagem seja obtida (MULLEN et al, 2023). As radiografias devem ser examinadas cautelosamente para determinar a extensão e profundidade da radiolucência. Lesões cariosas nas quais apresentam relação com a superfície externa do esmalte, agrega uma maior dificuldade no diagnóstico, enquanto lesões que se projetam para o tecido dentinário possuem uma melhor observação radiográfica. A razão para que ocorra a discrepância significativa da profundidade clínica em relação à apresentada pelas radiografias, demonstram que a falta de fidelidade das imagens radiográficas à real profundidade da lesão, coloca em questão a validade deste exame no auxílio ao diagnóstico e controle.

A formação dos estudantes para a interpretação radiográfica é um obstáculo recorrente na maioria das Universidades públicas, as diretrizes que regem um ensino eficaz buscam através de atividades pré-clínicas transformar significativamente o aprendizado dos estudantes, expandindo seus conhecimentos, aprimorando suas habilidades e fortificando suas ações perante





as atitudes exercidas, o que pressupõe que ele estará preparado para utilizar clinicamente essas referências radiográficas. Contudo, o período gasto na formação dos estudantes em diagnóstico radiográfico muitas vezes não corresponde as necessidades que o acadêmico demanda, tornando-se insuficiente na acurácia da interpretação da cárie.

No presente estudo, observou-se que os acadêmicos conseguiram identificar a presença da cárie, contudo, não obtiveram capacidade de mensurar à profundidade e a extensão das lesões. As diferenças entre os resultados dos grupos de estudantes demonstram que, alunos que buscam aprimorar seus conhecimentos conseguem melhores avaliações perante as radiografias. O interesse pelo assunto e o contato com o atendimento clínico de pacientes aumentam ainda mais a probabilidade de acerto do diagnóstico (MORO et al, 2022). O desempenho dos estudantes nas interpretações radiográficas na tela do computador, acrescida de uma maior afinidade com os meios tecnológicos, possa vir justificar os melhores resultados obtidos, independentemente da qualidade da imagem digital. Tais avanços que permeiam os recursos radiográficos digitais obrigam os profissionais a desenvolverem suas habilidades quanto à sua manipulação para se obter melhores resultados.

Na Instituição de Ensino envolvida, os estudantes do terceiro semestre são alunos com preparação pré-clínica, onde o primeiro acesso à clínica ocorre na disciplina de Propedêutica Odontológica I, cujo as atividades que realizam são a base para um atendimento apropriado, efetuando triagem dos pacientes através de anamneses e alguns exames radiográficos com a interpretação deles. Paralelamente, estes estudantes cursam a disciplina de Integração Multidisciplinar III que aborda apenas conteúdos de interpretação radiográfica, apesar disso, eles não apresentaram um desempenho satisfatório na avaliação das radiografias do presente trabalho. As disciplinas de Propedêutica Odontológica I e Integração Multidisciplinar III tendem a reforçar gradativamente o conhecimento teórico assimilado nas aulas teóricas do curso regular (FINE et al, 2023). Nessas disciplinas, na atividade de interpretação radiográfica, encontra-se o diferencial da interação em grupo, quando os estudantes dialogam a respeito de dúvidas pertinentes, discutindo com os colegas e buscando esclarecê-las com os estudantes bolsistas, isso auxilia no processo de aprendizagem, contribuindo bastante para à assimilação do conteúdo (FINE et al, 2023).

Já os estudantes do sétimo semestre estão iniciando as atividades clínicas com atendimentos integrados, pouca experiência clínica associada a maior nervosismo, transforma a tensão frente aos procedimentos clínicos iniciais em um obstáculo, provavelmente em virtude de temerem o desconhecido, talvez por isso tiveram um melhor desempenho na avaliação das radiografias do trabalho.



Os estudantes do nono semestre por estarem mais tempo na atividade clínica, consideram-se mais confiantes, pois acreditam que já absorveram todos os conhecimentos teóricos. Todavia, não tem o hábito de realizar exames radiográficos prévios aos tratamentos, além de se considerarem aptos para reconhecer a imagem radiográfica da cárie. Isso sugere que os estudantes subestimam o conteúdo teórico, e se consideram aptos a realizarem a detecção de lesões de cárie. Estratégias de acompanhamento desses estudantes nos últimos semestres poderiam ajudá-los na sedimentação desse conhecimento (BRAGA et al, 2018).

## CONCLUSÃO

Este estudo possibilitou concluir que os estudantes do sétimo semestre, iniciantes no atendimento clínico, demonstraram um melhor desempenho no diagnóstico radiográfico de cáries proximais em comparação aos estudantes do nono semestre. Mesmo os acadêmicos do terceiro semestre possuindo uma maior proximidade com o conteúdo teórico e práticas radiográficas constantes não apresentaram uma interpretação satisfatória, podendo atribuir este baixo rendimento pela ausência de experiência perante as atividades clínicas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ferreira-Nóbilo NP, Sousa MLR, Cury JA. Conceptualization of dental caries by undergraduate dental students from the first to the last year. *Braz Dent J.* 2014 Feb; 25(1):59-62.
2. Leão Filho JC, Souza TR. Métodos de detecção de cárie: do tradicional às novas tecnologias de emprego clínico. *Rev odontol Univ Cid São Paulo.* 2011 set/dez; 23(3):253-65.
3. Costa e Silva AV, Pereira JRD, Beatrice LCS, Silva CHV. Diagnóstico de lesão de cárie proximal por imagem: Revisão Sistemática. *Odontol Clín-Cient (Online).* 2012 jan/mar;11(1):17-24.
4. Xavier CRG, Araújo-Pires AC, Poleti ML, Rubira-Bullen IRF, Ferreira Junior O, Capelozza ALA. Evaluation of proximal caries in images resulting from different modes of radiographic digitalization. *Dentomaxillofacial Radiology.* 2011 Sept;40(6): 338–343.



5. Sousa, C. E. G. C. PBL, TBL e ABP na formação de profissionais da saúde: revisão de literatura. *Facit Business and Technology Journal*, v. 1, n. 40, 21 mar. 2023.
6. Wagner, K. J. P.; Martins Filho, L. J. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem: uso, dificuldades e capacitação entre docentes de curso de Medicina. *Revista Brasileira de Educação Médica*, v. 46, n. 1, 2022.
7. Silva RA, Ortiz TML, Cruz MCFN, Gonçalves LM. Diagnóstico clínico e radiográfico na detecção de cáries proximais em molares decíduos e permanentes. *Odontol Clín-Cient (Online)*. 2013 jul/set;12(3):223-6.
8. Sanden E, Koob A, Hassfeld S, Staehle HJ, Eickholz P. Reliability of digital radiography of interproximal dental caries. *Am J Dent*. 2003 Jun;16(3):170-6.
9. Schulte AG, Pitts NB, Huysmans MCDNJM, Splieth C, Buchalla W. European Core Curriculum in Cariology for undergraduate Dental students. *Caries Res*. 2011;45(4):336-45.
10. Gimenez T, Piovesan C, Braga MM, Raggio DP, Deery C, Ricketts DN, et al. Visual inspection for caries detection: a systematic review and meta-analysis. *J Dent Res*. 2015;94(7):895-904.
11. Moro, B. L. P. et al. Clinical accuracy of two different criteria for the detection of caries lesions around restorations in primary teeth. *Caries Research*, 3 maio 2022.
12. Gudipani, R. K. et al. Assessment of caries diagnostic thresholds of DMFT, ICDAS II and CAST in the estimation of caries prevalence rate in first permanent molars in early permanent dentition—a cross-sectional study. *BMC Oral Health*, v. 22, n. 1, 20 abr. 2022.
13. Mullen, P. et al. Preparing School Counseling Trainees in Professional Legislative Advocacy. *Journal of the Scholarship of Teaching and Learning*, v. 23, n. 1, 4 abr. 2023.
14. Fine, P. et al. Dental Teacher Feedback and Student Learning: A Qualitative Study. *Dentistry Journal*, v. 11, n. 7, p. 164, 1 jul. 2023.
15. Braga MM; Lenzi TL; Tibério BP, Ferreira FR; Mendes\* FM, Kim Rud Ekstrand KR. Nova proposta para ensino/treinamento na detecção de



lesões de cárie: insights da implementação do método entre estudantes de graduação. Revista da ABENO. 2018;18(2):2-12.