

Modelos Anatômicos de Impressão 3D no Ensino da Anatomia Dentária – Revisão Sistemática

Luana Fontes¹; Tiago Marques^{1,2}; Margarida Quezada^{3,4}; Helena Salgado^{2,5}

¹ Universidade Católica Portuguesa, Faculdade de Medicina Dentária, Viseu;
² Centro de Investigação Interdisciplinar em Saúde – CIIS, Viseu, Portugal;
³ Escola Superior de Saúde, Instituto Politécnico de Portalegre, Portalegre;
⁴ CARE – Centro de Investigação em Ciências da Saúde e Ciências Sociais;
⁵ Universidade do Porto, Faculdade de Medicina Dentária.

Introdução

A impressão tridimensional (3D) tem vindo a assumir um papel crescente na Medicina Dentária, não apenas pelas suas aplicações clínicas, mas também pelo seu potencial como ferramenta educativa.¹⁻⁹ No ensino da Anatomia Dentária, os métodos convencionais apresentam algumas limitações na representação tridimensional das estruturas dentárias.²⁻⁴ Os modelos anatômicos impressos em 3D permitem a reprodução de estruturas de forma padronizada, acessível e reproduzível, podendo facilitar a compreensão morfológica e a visualização tridimensional.¹⁻⁹ Estes recursos têm sido propostos como complemento aos métodos convencionais de ensino, promovendo uma aprendizagem mais interativa e contribuindo para o desenvolvimento de competências práticas.¹⁻¹⁰

Objetivos

Objetivo principal:

Analisar a evidência científica disponível sobre a utilização de modelos anatômicos impressos em 3D no ensino da Anatomia Dentária.

Impacto pedagógico:

Avaliar o seu impacto na aprendizagem, compreensão da morfologia dentária e desenvolvimento de competências práticas.

Análise complementar:

Identificar as principais vantagens e limitações destes modelos e explorar o seu potencial no processo de ensino-aprendizagem.

Materiais e Métodos

Foi realizada uma revisão sistemática da literatura de acordo com as diretrizes PRISMA.¹¹ A pesquisa bibliográfica foi efetuada nas bases de dados PubMed/MEDLINE®, ScienceDirect® e Scopus®, em janeiro de 2026, com atualização em março de 2026, e complementada por pesquisa de literatura cinzenta. O protocolo foi previamente registado no PROSPERO, a 30 de dezembro de 2025 (CRD420251275454). A seleção dos estudos foi realizada independentemente por dois investigadores, de acordo com critérios de elegibilidade previamente definidos (Tabela 1), recorrendo à plataforma Rayyan®.¹² A qualidade metodológica dos estudos incluídos foi avaliada através da *Checklist for Quasi-Experimental Studies* do Joanna Briggs Institute (JBI),¹³ e a concordância entre investigadores através do *coeficiente Kappa de Cohen (K)*.¹⁴

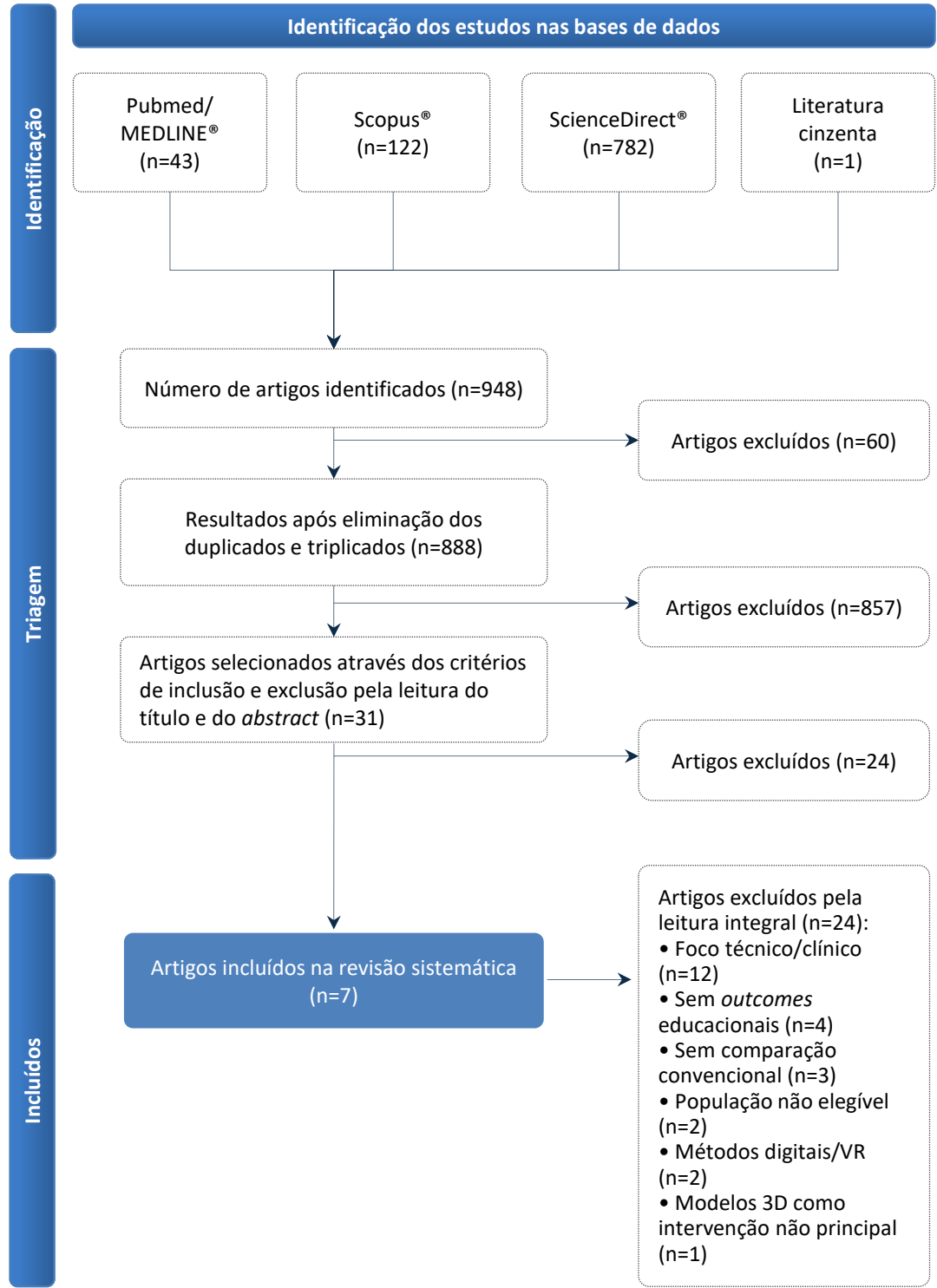
Tabela 1. Critérios de inclusão e exclusão definidos para o estudo

Critérios de inclusão	Critérios de exclusão
- Estudos observacionais, experimentais, quasi-experimentais ou randomizados realizados no contexto do ensino da Anatomia Dentária. - Estudos que comparem modelos de impressão 3D com métodos convencionais de ensino. - Estudos com participação de estudantes de Medicina Dentária e/ou Higiene Oral.	- Revisões sistemáticas e artigos de opinião. - Estudos com modelos impressos em 3D não anatômicos e/ou não relacionados com Medicina Dentária. - Estudos sem outcomes relacionados com a aprendizagem.

Resultados

Foram identificados 948 registos, dos quais 7 estudos cumpriram os critérios de elegibilidade e foram incluídos na revisão sistemática. A concordância entre os investigadores foi perfeita ($K = 1,00$), e a avaliação da qualidade metodológica através da *Checklist for Quasi-Experimental Studies* do Joanna Briggs Institute (JBI) demonstrou, globalmente, baixo risco de viés. O processo de seleção dos estudos encontra-se representado no Esquema 1.

De uma forma geral, os estudos incluídos demonstraram perceções favoráveis relativamente à utilização de modelos anatômicos impressos em 3D como recurso complementar aos métodos convencionais de ensino. Foram observados benefícios sobretudo ao nível da compreensão da morfologia dentária, visualização tridimensional das estruturas anatômicas, desenvolvimento de competências práticas e aumento da motivação dos estudantes. Contudo, a heterogeneidade metodológica entre os estudos e a avaliação frequente de perceções subjetivas dos estudantes limitam a robustez da evidência atualmente disponível. As principais características, metodologias e resultados dos estudos incluídos encontram-se sintetizados na Tabela 2.



Esquema 1. Fluxograma (PRISMA) de seleção de artigos

Tabela 2. Extração dos dados dos artigos selecionados

Autor, ano	Amostra	Metodologia / comparação	Principais resultados
Di Lorenzo et al., 2025	38 estudantes do 5.º ano	Treino endodôntico em dentes impressos em 3D; comparação com dentes naturais e blocos acrílicos	Modelos 3D superiores aos blocos acrílicos para treino e manuseamento e semelhantes aos dentes naturais em vários parâmetros. Permitiram treino repetido e evitaram problemas éticos/higiénicos, mas não substituíram totalmente os dentes naturais.
Mahrous et al., 2021	70 estudantes do 1.º ano	Comparação entre dente natural, modelo 3D impresso, modelo 3D virtual e realidade aumentada	O dente natural apresentou maior valor educativo; o modelo 3D impresso foi considerado o mais acessível e fácil de utilizar. Nenhuma modalidade demonstrou capacidade para substituir isoladamente as restantes.
Dzhondrova et al., 2026	200 estudantes do 1.º ano	Métodos tradicionais vs. métodos tradicionais + modelos impressos em 3D	O grupo 3D apresentou melhores resultados na escultura em sabão ($p < 0,00001$) e maior precisão dos detalhes anatômicos. Os estudantes favoreceram a utilização dos modelos 3D em complemento aos métodos tradicionais.
Ballester et al., 2024	31 estudantes do 4.º e 6.º anos	Modelo dentário 3D multicamada com lesões de cárie simuladas vs. tipodont convencional	Elevada perceção de realismo da textura (94%) e cor (97%) e adequação à avaliação ICDAS (90%). Considerado adequado ao ensino prático, embora com limitações na diferenciação esmalte/dentina.
Bereza et al., 2026	12 estudantes do 4.º e 5.º anos	Comparação de SLS, FFF, MJ, SLA e DLP com modelo convencional de tipodont	MJ, SLA e DLP apresentaram resultados mais próximos do modelo convencional, com melhor desempenho global da DLP. FFF e SLS apresentaram resultados inferiores. Os modelos 3D foram considerados recursos complementares.
Wang et al., 2020	45 estudantes	Coorte convencional vs. coorte com 14 dentes impressos em 3D	Sem diferenças significativas no exame teórico ou nota total ($p > 0,05$), mas melhor desempenho na escultura dentária no grupo 3D ($p = 0,002$). Mais de 90% consideraram os modelos úteis para aprendizagem anatômica e competências práticas.
Souza et al., 2018	38 estudantes do 5.º semestre	Macromodelos dentários 3D vs. ensino tradicional por diapositivos	Os macromodelos facilitaram a compreensão da morfologia e da técnica de escultura e a consolidação de conceitos anatômicos. Foram considerados complementares, não substitutos da demonstração prática pelo docente.

Conclusões

Os modelos anatômicos impressos em 3D constituem uma ferramenta pedagógica complementar promissora no ensino pré-clínico da Anatomia Dentária, apresentando benefícios ao nível da compreensão anatômica, visualização tridimensional e desenvolvimento de competências práticas. Contudo, estes modelos não deverão substituir os métodos convencionais de ensino, devendo ser integrados como recursos complementares no processo de ensino-aprendizagem. O reduzido número de estudos e a heterogeneidade metodológica evidenciam a necessidade de investigação adicional nesta área.

Bibliografia

