

# RNO

**REVISTA NAVAL DE ODONTOLOGIA**

---

**NAVAL DENTAL JOURNAL**



**MARINHA  
DO BRASIL**

**ANO/YEAR 2022 | VOL 49 | N 1**  
**ISSN PRINT 0102-7506 e-ISSN 1983-7550**

# RNO

## REVISTA NAVAL DE ODONTOLOGIA

Ano 2022 - Vol 49 N 1

ISSN (impresso): 0102-7506

ISSN (eletrônico): 1983-7550

### MARINHA DO BRASIL

Comandante, Almirante de Esquadra Almir Garnier Santos

### DIRETORIA-GERAL DO PESSOAL DA MARINHA

Diretor-Geral, Almirante de Esquadra Cláudio Henrique Mello de Almeida

### DIRETORIA DE SAÚDE DA MARINHA

Diretor, Vice-Almirante (Md), Humberto Giovanni Canfora Mies

### CENTRO MÉDICO ASSISTENCIAL DA MARINHA

Diretor, Contra-Almirante (Md) José Edmilson Ferreira da Silva

### ODONTOCLÍNICA CENTRAL DA MARINHA (OCM)

Diretora, Capitão de Mar e Guerra

(CD), Irma Cunha Matos

Vice-diretora, Capitão de Mar e Guerra

(CD), Ana Cristina Bittencourt Arruda

Chefe do Departamento de Ensino, Capitão de

Fragata (CD), Roberta Deris Cardoso Ramos

### CORPO EDITORIAL

#### EDITORA CHEFE

Teresa Cristina Pereira de Oliveira, OCM, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

#### COEDITORA-CHEFE

Daniela Cia Penoni, Hospital Naval de Brasília

(HNBra), Marinha do Brasil, Brasília, DF, Brasil

Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), RJ, Brasil.

#### EDITORES ASSOCIADOS

Patrícia Alves Scheid Jordan, OCM, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Débora Lima Pereira, OCM, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Matilde da Cunha Gonçalves Nojima, Universidade Federal

do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Marcos Antonio Nunes Costa Silami, NPoAlteMaximiano,

Arsenal da Marinha do Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Maria Elisa da Silva Nunes Gomes Miranda, Universidade Federal

Fluminense (UFF), Niterói, RJ, Brasil

### REVISORES

Adauê Siegert de Oliveira, PNRG, Rio Grande, RS, Brasil

Adriana Corsetti, UFRGS, Porto Alegre, RS, Brasil

Ain Yamazaki, UFRJ e UERJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Amanda de Oliveira Pinto Ribeiro, UNESP, SP, Brasil

Amanda Falcão da Silva, ESM, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Angela Dalla Nora, UFSM, Santa Maria, RS, Brasil

Bruna Maria de Carvalho Martins, OCM, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Bruna Lavinias Sayed Picciani, ISNF, UFF, RJ, Brasil

Cláudia Baiseredo, CMOI, Brasília, DF, Brasil

Davi Barbirato, UPE, PE, Brasil

Diego Tetzner Fernandes, Santa Casa de Misericórdia de Limeira,

Limeira, SP, Brasil

Eduardo Victor Maroun, OCM, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Fábio Ramôa Pires, UERJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Flavia Sader Santos, OCM, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Frederico Santos Lages, FAO UFMG, MG, Brasil

Geórgia Wain Thi Lau, Unifacid Wyden, PI, Brasil

Helena Rosa Campos Rabang, Marinha do Brasil, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Isabel Schauslitz Pereira Faustino, FOP\_UNICAMP, Piracicaba, Brasil

Julia Honorato Carvalho, UMEM, São Gonçalo, RJ, Brasil

Keith Bullia Simas, UNIGRANRIO, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Layene Figueiredo Almeida, UNEF e Avance, Bahia, Brasil.

Marcelo Figueiredo Lobato, FIBA, Manaus, Brasil

Márcio Antônio Paraizo Borges, OCM, Rio de Janeiro, Brasil

Márcio Ajudarte Lopes, FOP\_UNICAMP, SP, Brasil

Marco Aurélio Carvalho de Andrade, UFP, Paranhos, Porto, Portugal

Mariana Fampa Fogacci, UFPE, Pernambuco, Brasil

Maria Helena Durães Alves Monteiro, CIBS - Instituto de Tecnologia

em Fármacos - Farmanguinhos/Fiocruz, RJ, Brasil

Maria Helena Ribeiro de Checchi, UFAM, Amazonas, Brasil

Michelle Krishna Davi da Silva, OCM, Rio de Janeiro, Brasil

Natália Felizardo de Oliveira, HCM, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Raquel Henrique de Souza, OCM, Rio de Janeiro, Brasil

Rodrigo Sanches Cunha, Manitoba University, Winnipeg, Canadá

Rogério Jardim Caldas, Hospital Mário Kroeff, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Samuel de Carvalho Chaves Junior, UFPA, PA, Brasil

Simone Santos Silva, OCM, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Thaís Gimenez Miniello, UP, Londrina, PR, Brasil

#### GERENTE

Andrea Teixeira Barbosa

#### REVISÃO TÉCNICA

Raquel Silva Alves

#### EDITORAÇÃO ELETRÔNICA

UM Design

As opiniões expressas nos artigos publicados são de responsabilidade exclusiva dos autores, e não refletem, necessariamente, a opinião da Instituição, nem do Corpo Editorial. A Marinha do Brasil e o Corpo Editorial da Revista Naval de Odontologia estão expressamente isentos de qualquer responsabilidade sobre as consequências do uso das informações contidas nos artigos.

### ODONTOCLÍNICA CENTRAL DA MARINHA

Praça Barão de Ladário s/nº - Centro - 1º Distrito Naval

20.091-000 Rio de Janeiro, RJ, Brasil

<https://portaldeperiodicos.marinha.mil.br/index.php/odontoclinica>

[revista.naval.odontologia@gmail.com](mailto:revista.naval.odontologia@gmail.com)

# RNO

## REVISTA NAVAL DE ODONTOLOGIA

---

Ano 2022 - Vol 49 N 1

### ARTIGOS ORIGINAIS

USO DO BRAILE NA EDUCAÇÃO EM SAÚDE BUCAL  
PARA DEFICIENTES VISUAIS – REVISÃO SISTEMÁTICA E META-ANÁLISE ..... 4  
Gabriel Oliveira Figueiredo, Marcela Baraúna Magno

INFLUÊNCIA DA CINEMÁTICA DE INSTRUMENTAÇÃO NO PREPARO DO SISTEMA  
DE CANAIS RADICULARES: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DE ESTUDOS  
POR MICROTOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA..... 19  
Augusto Julio Munoz, Jefferson José de Carvalho Marion, Amanda Falcão, Daniel Rodrigo Herrera

### RELATO DE CASO

PRÓTESES BUCOMAXILOFACIAIS NA REABILITAÇÃO ESTÉTICO-FUNCIONAL  
DE PACIENTES ONCOLÓGICOS ..... 27  
Lísia Daltro Borges Alves, Ana Carolina dos Santos Menezes, Camila Santos Boasquevisque,  
Luciana Ferreira Stahel-Lage

### REVISÃO DE LITERATURA

SISTEMAS ADESIVOS UNIVERSAIS: UM PANORAMA DO ESTADO DA ARTE ..... 36  
Edvaldo Fernandes Dos Santos, Maria Elisa da Silva Nunes Gomes Miranda, Cristiane Soares Mota

A DIETA BRANCA É NECESSÁRIA DURANTE E APÓS O CLAREAMENTO DENTAL?  
UMA REVISÃO DE LITERATURA ..... 43  
Isabella de Almeida Guimarães Passos, João Victor Frazão Camara

CERÂMICAS FELDSPÁTICAS EM DENTES POSTERIORES PELA TÉCNICA CAD/CAM:  
UMA REVISÃO DE LITERATURA ..... 50  
Cristhine Sato de Souza Fernandez, Luiza Paiva Ferreira Malta, Marcela Mendes Medeiros Michelin,  
Daniel de Moraes Telles

# USO DO BRAILE NA EDUCAÇÃO EM SAÚDE BUCAL PARA DEFICIENTES VISUAIS - REVISÃO SISTEMÁTICA E META-ANÁLISE

## USE OF BRAILLE IN ORAL HEALTH EDUCATION FOR THE VISUALLY IMPAIRED PERSON – SYSTEMATIC REVIEW AND META-ANALYSIS

Gabriel Oliveira Figueiredo<sup>1</sup>, Marcela Baraúna Magno<sup>2,3</sup>

### RESUMO

**Objetivo:** Avaliar o uso do braile, de forma isolada ou conjunta, como método de educação em saúde bucal para pacientes com deficiência visual. **Métodos:** Uma estratégia de busca foi realizada em 6 bases de dados e na literatura cinzenta resgatando os estudos publicados até fevereiro de 2021. Seguindo o acrônimo PICOS, foram considerados elegíveis estudos clínicos controlados e randomizados (S) que avaliassem pessoas com deficiência visual (P), que receberam instrução de higiene oral com métodos educativos contendo braile de forma isolada ou conjunta (I), comparados a métodos educativos sem braile (C), e avaliaram sua influência em índices de higiene oral (O). O risco de viés dos estudos considerados elegíveis foi avaliado através da ferramenta ROB.2 e meta-análises foram realizadas para comparar os diferentes métodos em relação ao índice gengival e de placa. A certeza da evidência foi avaliada (GRADE). **Resultados:** No total, 9 artigos foram incluídos na presente revisão e 5 na meta-análise. Todos os estudos foram classificados como 'alguma preocupação' em relação ao risco de viés. O braile, quando utilizado de forma isolada, mostrou-se inferior aos demais métodos ( $p < 0,05$ ); quando usado associado ao áudio ou áudio-tátil-performance (ATP) mostra-se semelhante ao ATP ( $p > 0,05$ ), e quando implementado juntamente com o ATP, mostra-se superior a técnicas sem braile ( $p < 0,05$ ). A certeza da evidência variou de muito baixa a moderada. **Conclusão:** O braile utilizado de forma isolada apresentou-se menos eficiente, enquanto métodos multissensoriais, incluindo o braile e ATP, são mais eficientes quando comparados a métodos de educação em saúde bucal sem braile.

**Palavras-chave:** Transtornos da visão, Saúde bucal, Educação em saúde bucal.

<sup>1</sup>Acadêmico de Odontologia da Universidade Salgado de Oliveira, Campus Niterói.

<sup>2</sup>Pós doutoranda em Odontologia, Departamento de Odontopediatria da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

<sup>3</sup>Professora Adjunta do Programa de Pós Graduação em Odontologia da Universidade Veiga de Almeida.

**Como citar este artigo:** Figueiredo GO, Magno MB. Uso do braile na educação em saúde bucal para deficientes visuais - revisão sistemática e meta-análise. Rev Nav Odontol. 2022; 49(1): 04-18

Recebido em: 15/12/2021

Aceito em: 30/03/2022

### ABSTRACT

**Objective:** To evaluate the use of Braille, alone or combined, as a method of oral health education for patients with visual impairment. **Methods:** A search strategy was performed in 6 databases and gray literature, and studies published until February 2021 were retrieved. Following the acronym PICOS, randomized controlled clinical trials (S) that evaluated people with visual impairment (P) who received oral hygiene instruction with educational methods containing braille alone or combined (I) compared to educational methods without Braille (C) and evaluated its influence on oral hygiene indices (O) were considered eligible. The risk of bias of studies considered eligible was assessed using the ROB.2 tool and meta-analyses were performed to compare the different methods in relation to plaque and gingival index. The certainty of the evidence was assessed (GRADE). **Results:** Nine articles were included in this review and five in the meta-analysis. All studies were classified as 'some concern' regarding the risk of bias. Braille, when used isolated, is inferior to other methods ( $p < 0,05$ ); when used in association with audio or audio-tactile-performance (ATP) it is similar to ATP ( $p > 0,05$ ), and when implemented together with ATP, it is superior to techniques without Braille ( $p < 0,05$ ). The certainty of the evidence ranged from very low to moderate. **Conclusion:** Multisensory methods including Braille and ATP are more efficient, while Braille used alone is less efficient, when both are compared to oral health education methods without Braille.

**Keywords:** Visual Impairment, Oral health, Dental health education.

## INTRODUÇÃO

Segundo os dados do Instituto Brasileiro de Geografia (IBGE) de 2018, estima-se que haja 22.2500–26.700 crianças de até 12 anos cegas no Brasil, sendo que a deficiência visual pode variar de uma baixa visão a cegueira ([educa.ibge.gov.br](http://educa.ibge.gov.br)). Segundo a 10.<sup>a</sup> revisão da Classificação Estatística Internacional das Doenças e Problemas relacionados à Saúde (CID-10), o comprometimento visual pode ser classificado em graus/categorias, onde se considera a deficiência visual leve ou a ausência de deficiência visual (categorial 0), quando o valor da acuidade visual é igual ou maior a 0,3; deficiência visual moderada (categoria 1), quando o valor é menor que 0,3 e maior ou igual a 0,1; deficiência visual grave (categoria 2), quando o valor é menor que 0,1 e maior ou igual a 0,05; cegueira (categoria 3, 4 e 5), quando o valor é menor que 0,05 até a não percepção de luz (1). A deficiência visual muitas vezes faz com que as pessoas não consigam ter uma vida autônoma, necessitando do auxílio de seus familiares e, infelizmente, a saúde oral muitas vezes é negligenciada (2).

Quando fala-se em instrução de higiene oral (IHO) para essa população, tem-se que renunciar a diversas ferramentas utilizadas no dia a dia da odontologia social. O uso de reveladores de placa, para aquele paciente visualizar áreas da escovação deficiente, peças de teatro, vídeos e folhetos informativos excluem-se desse cenário (3). As crianças com deficiência visual apresentam higiene bucal mais precária e maior índice de cárie quando comparadas com crianças de visão normal (4).

O Braille, meio de escrita tátil, mostra-se uma ferramenta útil para transmitir diversas informações sobre educação em saúde oral para as pessoas que vivem com baixa visão e cegueira. Dois estudos (4,5) relataram que o Braille e os meios auditivos são eficazes na motivação e educação de pacientes deficientes visuais, enquanto outros estudos reportam que uma abordagem multissensorial é mais eficaz do que uma abordagem unissensorial (6,7). Desta forma, permanecem abertas lacunas na literatura sobre a melhor forma de educação em saúde bucal para deficientes visuais.

Considerando que crianças com deficiência visual e cegueira tendem a um maior comprometimento de saúde bucal (3,4), que muitos dentistas não se sentem capacitados para o atendimento delas (4) e que não há um consenso na literatura quanto a superioridade do braille nas técnicas de educação em saúde bucal, o objetivo desse estudo foi comparar a eficácia de métodos de educação em saúde bucal com braille em relação a métodos sem braille em pessoas com deficiência visual ou cegueira, pela revisão sistemática da literatura. Os métodos de educação em saúde bucal poderiam ser aplicados de forma isolada ou associados (métodos multissensoriais).

## METODOLOGIA

Uma busca eletrônica foi realizada nas bases de dados eletrônicas *PubMed*, *Scopus*, *Embase*, *Web of Science*, *Cochrane Library*, *Lilacs* (via *Virtual Health Library*) e *OpenGrey* em fevereiro de 2021, usando *mesh terms* e termos livres relacionado a temática da presente revisão. Nenhuma restrição foi colocada quanto ao idioma ou data de publicação. A tabela 1 apresenta a estratégia de busca realizada em cada base de dados.

### *Crítérios de elegibilidade e seleção dos estudos*

Dois autores (G.O.F. e M.B.M.) avaliaram, de forma independente, o título e resumo de todos os artigos resgatados nas bases de dados quanto aos critérios de elegibilidade da presente revisão sistemática. Os critérios de elegibilidade predefinidos foram baseados no acrônimo PICO (8): estudos clínicos controlados e randomizados que avaliaram pessoas com deficiência visual ou cegueira total (P), que receberam IHO com métodos educativos contendo braille de forma isolada ou conjunta (I), comparados a métodos educativos sem braille (C), e sua influência na higiene bucal (O). Foram excluídos estudos não-randomizados, estudos que não incluíram o braille como método educativo, artigos de revisão, cartas ao editor, estudos de braço único (antes e depois) e estudos observacionais. Qualquer divergência entre os autores foi resolvida em consenso.

Quando o título e o resumo não apresentavam informações suficientes, o texto completo foi resgatado e analisado para uma decisão final em relação a sua inclusão ou exclusão.

### *Extração de dados*

Todos os estudos considerados elegíveis foram analisados e características como autores, ano, país de origem, desenho de estudo, critérios de exclusão, população (idade e nível de cegueira), grupos de comparação (com e sem braille), tempo de aplicação do método educativo, tempo de acompanhamento e períodos de avaliação, índices e/ou desfechos avaliados, e perda nos grupos foram tabulados e apresentados de forma descritiva.

### *Análise do risco de viés*

A qualidade metodológica e o risco de viés foram avaliados utilizando a ferramenta *Cochrane* de risco de viés para ensaios clínicos randomizados (RoB 2.0). Para cada item, foram aceitos *scores* que representassem risco de viés baixo, incerto ou alto. Nesta ferramenta é avaliada a presença de viés em cinco domínios: durante o processo de randomização; desvios nas intervenções pretendidas; dados de resultados ausentes; durante a medição do resultado e no relato dos resultados. Cada domínio,

## TABELA 1 ESTRATÉGIA DE BUSCA (REALIZADA EM FEVEREIRO DE 2021)

Pubmed (17)	<p>#1 - dental caries[MeSH Terms] OR dental decay[Title/Abstract] OR "white spot"[tiab] OR "white spots"[tiab] OR Deminerali*[tiab] OR ECC[tiab] OR DMF[tiab] OR DMFT[tiab] OR "Decayed, Missing, and Filled Teeth"[tiab] OR Deft[tiab] OR DMFS[tiab] OR ICDAS[tiab] OR NYVAD[tiab] OR carious[Title/Abstract] OR carie*[tiab] OR oral hygiene[MeSH Terms] OR oral hygiene[Title/Abstract] OR oral health[MeSH Terms] OR oral health[tiab] OR Hygiene, Oral[tiab] OR Dental Hygiene[tiab] OR Hygiene, Dental[tiab] OR Plaque Inde*[tiab] OR Gingival inde*[tiab] OR probing depth[tiab] OR bleeding on prob*[tiab] OR marginal bone[tiab] OR Patient Hygiene Performance index[tiab] OR biofilm[tiab]</p> <p>#2 - braille[tiab]</p> <p>#3 - visually impaired persons[MeSH Terms] OR visually impaired[tiab] OR blindness[MeSH Terms] OR blind*[tiab] OR Impaired Visually[tiab]</p> <p>Search #1 and #2 and #3</p>
Scopus (19)	<p>#1 INDEXTERMS ( {dental caries} OR {oral hygiene} OR {oral health} ) OR TITLE-ABS-KEY ( {dental decay} OR {white spot} OR {white spots} OR deminerali* OR ecc OR dmf OR dmft OR "decayed, Missing, and Filled Teeth" OR deft OR dmfs OR icdas OR nyvad OR carious OR carie* OR {oral hygiene} OR {oral health} OR {Hygiene, Oral OR Dental Hygiene} OR {Hygiene, Dental} OR {Plaque Index} OR {Gingival index} OR {probing depth} OR {bleeding on prob} OR {bleeding on probing} OR {marginal bone} OR {Patient Hygiene Performance index} OR biofilm )</p> <p>#2 TITLE-ABS-KEY (braille )</p> <p>#3 INDEXTERMS ( {visually impaired persons} OR blindness ) OR TITLE-ABS-KEY ( {visually impaired} OR blind* OR {Impaired Visually} )</p> <p>Search #1 and #2 and #3</p>
Web Of Science (13)	<p>#1 TS=("dental decay" OR "white spot" OR "white spots" OR Deminerali* OR ECC OR DMF OR DMFT OR "decayed, Missing, and Filled Teeth" OR Deft OR DMFS OR ICDAS OR NIVAD OR carious OR carie* OR "oral hygiene" OR "oral health" OR "Hygiene, Oral OR Dental Hygiene" OR "Hygiene, Dental" OR "Plaque Index" OR "Gingival index" OR "probing depth" OR "bleeding on prob" OR "bleeding on probing" OR "marginal bone" OR "Patient Hygiene Performance index" OR biofilm)</p> <p>#2 TS=(braille)</p> <p>#3 TS=("visually impaired" OR blind* OR "Impaired Visually")</p> <p>Search #1 and #2 and #3</p>
Cochrane (11)	<p>#1 MeSH descriptor: [Dental Caries] explode all trees</p> <p>#2 MeSH descriptor: [Oral Hygiene] explode all trees</p> <p>#3 MeSH descriptor: [Oral Health] explode all trees</p> <p>#4 ("dental decay" OR "white spot" OR "white spots" OR Deminerali* OR ECC OR DMF OR DMFT OR "decayed, Missing, and Filled Teeth" OR Deft OR DMFS OR ICDAS OR NIVAD OR carious OR carie* OR "oral hygiene" OR "oral health" OR "Hygiene, Oral OR Dental Hygiene" OR "Hygiene, Dental" OR "Plaque Index" OR "Gingival index" OR "probing depth" OR "bleeding on prob" OR "bleeding on probing" OR "marginal bone" OR "Patient Hygiene Performance index" OR biofilm):ti,ab,kw</p> <p>#5 #1 OR #2 OR #3 OR #4</p> <p>#6 (braille):ti,ab,kw</p> <p>#7 MeSH descriptor: [Visually Impaired Persons] explode all trees</p> <p>#8 MeSH descriptor: [Blindness] explode all trees</p> <p>#9 ('visually impaired':ti,ab,kw OR blind*:ti,ab,kw OR 'Impaired Visually'):ti,ab,kw</p> <p>#10 #7 OR #8 OR #9</p> <p>#11 #5 AND #6 AND #10</p>
Embase (10)	<p>#1 'dental caries'/mj OR 'mouth hygiene'/mj OR 'oral hygiene index'/mj OR 'oral health status'/mj OR 'dental decay':ti,ab,kw OR 'white spot':ti,ab,kw OR 'white spots':ti,ab,kw OR deminerali*:ti,ab,kw OR ecc:ti,ab,kw OR dmf:ti,ab,kw OR dmft:ti,ab,kw OR 'decayed, missing, and filled teeth':ti,ab,kw OR deft:ti,ab,kw OR dmfs:ti,ab,kw OR icdas:ti,ab,kw OR nivad:ti,ab,kw OR carious:ti,ab,kw OR carie*:ti,ab,kw OR 'oral hygiene':ti,ab,kw OR 'oral health':ti,ab,kw OR 'hygiene,:ti,ab,kw oral:ti,ab,kw OR dental hygiene':ti,ab,kw OR 'hygiene, dental':ti,ab,kw OR 'plaque index':ti,ab,kw OR 'gingival index':ti,ab,kw OR 'probing depth':ti,ab,kw OR 'bleeding on prob':ti,ab,kw OR 'bleeding on probing':ti,ab,kw OR 'marginal bone':ti,ab,kw OR 'patient hygiene performance index':ti,ab,kw OR biofilm:ti,ab,kw</p> <p>#2 braille:ti,ab,kw</p> <p>#3 'visually impaired person'/mj OR 'blindness'/mj OR 'visually impaired':ti,ab,kw OR blind*:ti,ab,kw OR 'impaired visually':ti,ab,kw</p> <p>Search #1 and #2 and #3</p>
Lilacs via VHL (0)	<p>((mh:(visually impaired persons)) OR (mh:(blindness)) OR (tw:(("visually impaired" OR blind* OR "Impaired Visually")))) AND ((tw:(braille))) AND ((mh:(dental caries)) OR (mh:(oral hygiene)) OR (mh:(oral health)) OR (tw:(("dental decay" OR "white spot" OR "white spots" OR Deminerali* OR ECC OR DMF OR DMFT OR "decayed, Missing, and Filled Teeth" OR Deft OR DMFS OR ICDAS OR NIVAD OR carious OR carie* OR "oral hygiene" OR "oral health" OR "Hygiene, Oral OR Dental Hygiene" OR "Hygiene, Dental OR Plaque Index" OR "Gingival index" OR "probing depth" OR "bleeding on prob" OR "bleeding on probing" OR "marginal bone" OR "Patient Hygiene Performance index" OR biofilm))))</p>
OpenGrey (0)	<p>Braile AND (oral hygiene)</p> <p>Braile AND carie</p> <p>Braile AND biofilm</p>

bem como o julgamento final sobre o risco de viés de cada estudo, foi classificado como “baixo”, “alto” ou “algumas preocupações”. Dois examinadores (G.O.F. e M.B.M.) realizaram a avaliação de qualidade metodológica dos estudos incluídos de forma independente.

### Meta-análise

Os dados dos estudos foram analisados usando o *software RevMan* (Review Manager v. 5.3, The Cochrane Collaboration; Copenhagen, Dinamarca) para avaliar índice gengival e índice de placa entre os grupos que utilizaram o braille, de forma isolada ou associada, e os grupos que não utilizaram o braille para educação em saúde bucal. A média, desvio padrão e o número de participantes avaliados em cada grupo de educação em saúde (com e sem braille) foram extraídos e inseridos no *software* para o cálculo da diferença média (DM) e intervalo de confiança (IC) de 95%. As análises foram realizadas conforme a similaridade entre os métodos de educação em saúde. Casos em que os estudos apresentassem mais de um grupo de intervenção/comparador, a média e desvio padrão do agrupamento foi calculado através do efeito aleatório, com auxílio do *software Comprehensive Meta-analysis*.

O modelo de efeito aleatório foi aplicado, a heterogeneidade foi testada usando o índice  $I^2$  e o intervalo de predição foi calculado para as análises que incluíram 3 ou mais estudos.

### AVALIAÇÃO da certeza da EVIDÊNCIA

A certeza da evidência para cada meta-análise foi determinada utilizando a abordagem de Avaliação, Desenvolvimento e Avaliação da Classificação das Recomendações (GRADE). De acordo com os fatores que diminuem (risco de viés, inconsistência, validade externa, imprecisão e viés de publicação) ou aumentam (magnitude do efeito, presença de efeito espúrio/fatores de confusão e dose resposta) a confiança nos resultados, a qualidade das evidências pode variar de muito baixa a alta (9).

## RESULTADOS

### Busca e seleção dos estudos

Inicialmente, foram identificados 70 artigos. Após a remoção das duplicações restaram 34 estudos e, destes, 19 foram selecionados para leitura do texto completo. Após leitura criteriosa, 10 artigos foram excluídos por não atenderem aos critérios de elegibilidade: 1 estudo não apresentava controle sem braille, 8 estudos apresentavam *design* antes e depois, e 1 estudo não realizou randomização. Finalmente, 9 artigos foram incluídos na presente revisão e 5 na meta-análise (Figura 1).

### Extração de dados

Os estudos incluídos foram desenvolvidos na Índia (2,4,6,7,10,13) e Indonésia (14) e publicados entre 2015 e 2019. Três estudos incluíram crianças totalmente cegas (5,6,10), um estudo (13) incluiu crianças total e parcialmente cegas, e outros cinco estudos (2,4,7,11,14) não relataram o grau de deficiência visual dos participantes.

O braille foi avaliado de forma isolada em 4 estudos (4,6,7,13), associado ao áudio em 5 (2,6,10,11,14), associado ao ATP em 2 (7,13), e ao modelo tátil em 1 único estudo (5). O braille só foi avaliado de forma associada a mais de duas técnicas em três estudos (6,10,11).

O conhecimento em Higiene Oral foi avaliado em 4 estudos através da aplicação de questionários (2,6,13,14), o índice de placa não foi avaliado em apenas 3 estudos (4,11,14), o índice gengival foi avaliado em 4 estudos (2,5,10,13) e em 2 o desempenho de higiene do paciente (4,11).

A tabela 2 e 3 mostram as características e resultados numéricos dos estudos incluídos, respectivamente.

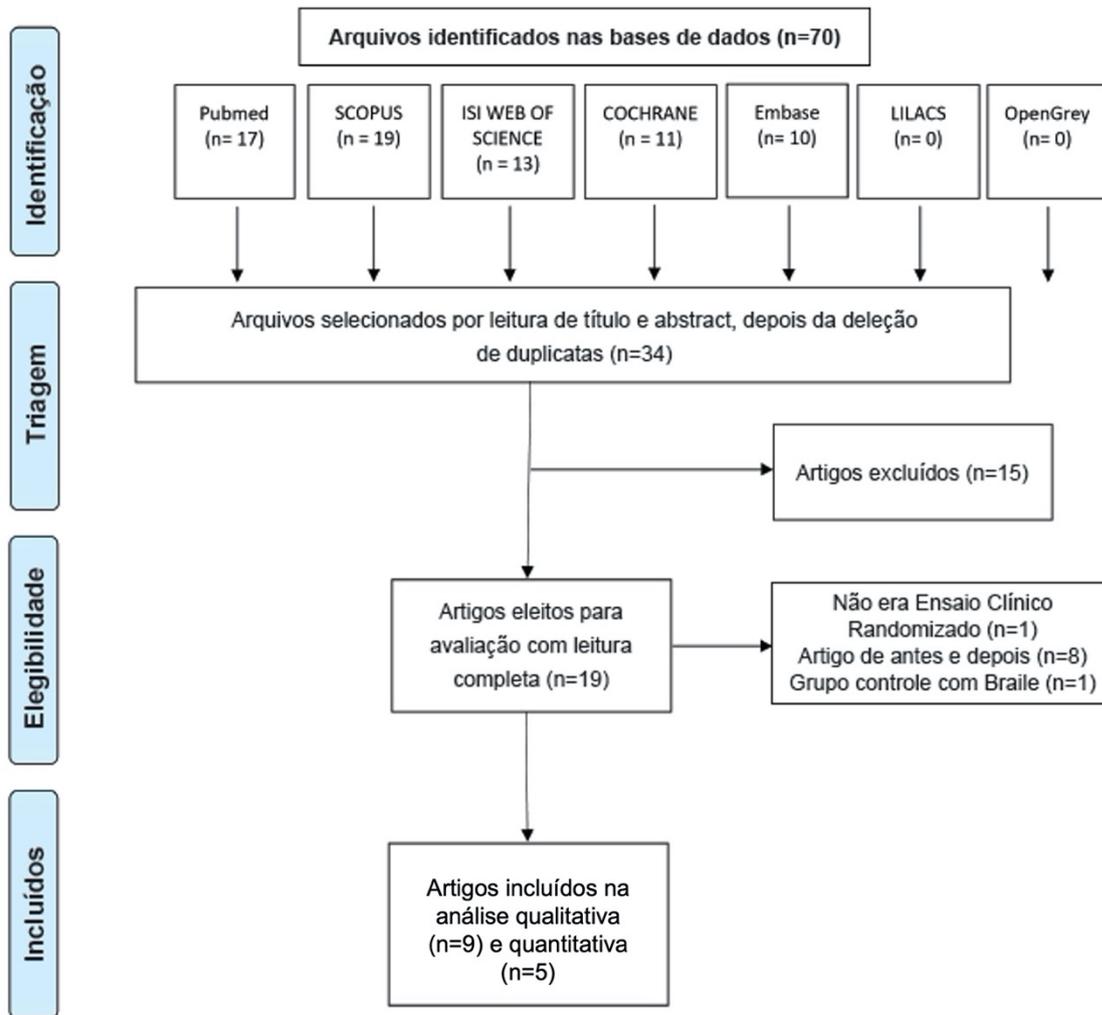
### Risco de viés

Conforme a ferramenta RoB 2.0, todos os estudos foram classificados como “algumas preocupações” no domínio relacionado ao relato dos resultados, visto que não apresentaram seus projetos submetidos. Adicionalmente, seis estudos (4,10,11,12,14,15) foram julgados como “algumas preocupações” no domínio relacionado a viés durante o processo de randomização por não descreverem como o método de aleatorização dos participantes incluídos foi realizado (“A sequência de alocação foi aleatória?”), bem como a ocultação da sequência de alocação até a inscrição e atribuição das intervenções (“A sequência de alocação foi ocultada até que os participantes foram inscritos e atribuídos às intervenções?”). Sete estudos (2,4,7,10,11,14,15) foram classificados como “algumas preocupações”, principalmente, por falta de informações relacionadas a análises para estimar o efeito da atribuição das intervenções (“Foi usada uma análise apropriada para estimar o efeito da atribuição à intervenção?”) e seu impacto (“Havia potencial para um impacto substancial, no resultado, da falha em analisar os participantes no grupo para o qual foram randomizados?”).

De forma geral, todos os estudos incluídos na presente revisão sistemática foram classificados como “algumas preocupações”. O risco de viés nos estudos incluídos é apresentado nas Figuras 2 e 3.

### Meta-análise e certeza da EVIDÊNCIA

Pode-se observar que pacientes que receberam instruções de higiene oral com braille associado ao



**Figura 1.** Fluxograma da seleção e inclusão dos estudos.

## TABELA 2. DESCRIÇÃO DOS DADOS DOS ESTUDOS INCLUÍDOS

Estudo		Critérios de exclusão	População		Comparações		Tempo de aplicação do método educativo	Tempo de avaliações	Índices ou desfechos avaliados	Perdas nos grupos
Autor, ano. País.	Design		Idade	Nível de cegueira	Braille	Sem Braille				
Alamsyah et al. 2017. Indonésia.	RCT	Usar aparelho ortodôntico e não apresentar anormalidade sistêmica.	> 5 Anos	NR	Braille (n=49).	Áudio (n=44).	Uma vez por dia, durante 1 mês.	1 semana e 1 mês após PE.	Conhecimento sobre HO (questionário 12 questões) e OHIS.	0
Chowdary et al. 2016. Índia.	RCT	Crianças com outras formas de deficiência mental ou física, crianças clinicamente comprometidas, que usam qualquer modo químico de controle de placa e sob medicação que pode afetar o estado dos tecidos gengivais.	06-16 Anos	Totalmente deficiente visual desde o nascimento.	G2. Verbal + Braille (n=40). G3. Verbal + tátil (ATP) + Braille (n=40).	G1. Verbal + Tátil (ATP) (n=40).	NR	1, 3 e 6 meses após PE.	Índice de placa - (Silness e Loe) Índice gengival - (Loe e Silness).	NR
Das et al. 2018. Índia.	RCT	Indivíduos com qualquer outra deficiência ou síndrome adicional, doenças sistêmicas, indivíduos não cooperativos, que estão usando qualquer outro suplemento de higiene oral, com um histórico recente de tratamento dentário, antibióticos sistêmicos ou tratamentos tópicos com flúor 3 meses antes da coleta de dados e indivíduos com próteses.	10-15 Anos	NR	Braille + Recursos de áudio (n=30).	ATP (n=30).	Periodicamente a cada três semanas.	30 e 90 dias após PE.	Questionário de conhecimento e prática em saúde bucal, índice de placa e índice gengival.	0
Deshpande et al. 2017. Índia.	RCT	Indivíduos com qualquer outra deficiência ou síndrome e não cooperativo.	12-16 Anos	NR	G1. Braille (n=20). G3. Braille + ATP (n=20).	G2. ATP (n=20).	O reforço da técnica de escovação foi realizado no sétimo dia e após um mês a partir do dia em que os pacientes foram ensinados pela primeira vez.	6 meses pós PE.	Índice de placa.	0

Ganapath et al. 2015. Índia.	RCT	Crianças parcialmente cegas, com doença sistêmica de base e / ou outras condições incapacitantes, em tratamento ortodôntico e não cooperativas.	08–14 Anos	Criança totalmente deficiente visual.	G2. Braile (n=40). G4. Braile + Áudio + Modelos de dente (n = 40).	G1. Áudio (n = 40). G3. Modelos de dente (n = 40). G5. Sem informações (n = 40).	NR	8 meses após PE.	Índice de placa e conhecimento de saúde bucal.		
Gautam et al. 2018. Índia.	RCT	Crianças com um tratamento odontológico recente, histórico de antibióticos sistêmicos ou tratamentos tópicos com flúor, gomas de mascar xilitol, condições médicas graves.	05–18 Anos	NR	G1. Braile + Recursos de áudio (n = 20). G3. Braile + Recursos de áudio + Modelos de dente (n = 20).	G2. Recursos de áudio + Modelos de dente (n=20).	NR	1 e 3 meses após PE.	Índice PHP.	0	
Gautam et al. 2020. Índia.	RCT	NR	09–17 Anos	NR	G1. Braile (n=60). G3. Braile + ATP (n=60).	G2. ATP (n=60).	Os reforços eram realizados periodicamente a cada 15 dias.	Consulta inicial e após 3 meses.	Índice de placa e índice gengival.	0	
Tiwari et al. 2019. Índia.	RCT	Crianças clinicamente comprometidas, com deficiência intelectual, crianças que usam qualquer modo químico de controle de placa e crianças sob medicamentos que podem afetar o estado dos tecidos gengivais.	12–15 Anos	Cegueira parcial e completa (acuidade visual variando de 6/60 a 1/60).	G2. Braile (n=30). G3. Braile + ATP (n=30).	G1. Áudio + Tátil (ATP) (n=30).	Reforçado periodicamente não especificado.	21 dias, 3, 6 e 9 meses após PE.	Conhecimento, índice de placa e índice gengival.	0	
Mahantesha et al. 2015. Índia.	RCT	Indivíduos com história recente de tratamento odontológico, antibióticos sistêmicos ou tratamentos tópicos com flúor 3 meses antes da consulta inicial, uso habitual de probióticos, gomas de mascar xilitol, condições médicas graves.	6–20 Anos	NR	G1. Braile (n=25).	G2. Áudio (n=25).	NR	7 dias e 3 meses após PE.	Índice PHP.	0	

ECR Ensaio clínico randomizado; NR Não reportado; PE Programa educacional.

**TABELA 3. DESCRIÇÃO DOS RESULTADOS NUMÉRICOS E CONCLUSÃO DOS ESTUDOS INCLUIDOS**

Estudo	Resultados	Conclusão
Alamsyah et al. 2017. Indonésia.	<p><i>Conhecimento de Higiene Oral</i></p> <p>Base de dados: Braille: 5.08±1.59. / Áudio: 4.48±1.21.</p> <p>Após 1 semana: Braille: 10.57±1.59. / Áudio: 10.52±1.81.</p> <p>Após 1 mês: Braille: 10.92±1.13 / Áudio: 11.20±0.98.</p> <p><i>OHIS</i></p> <p>Base de dados: Braille: 2.99±1.02 / Áudio: 2.90±0.76</p> <p>Após 1 semana: Braille: 1.77±0.71 / Áudio: 1.66±0.69</p> <p>Após 1 mês: Braille: 1.56±0.63 / Áudio: 1.44±0.72</p>	O ganho de conhecimento e OHIS foi semelhante nas crianças que receberam OHO por áudio e Braille.
Chowdary et al. 2016. Índia.	<p><i>Índice de Placa</i></p> <p>G1. Base de dados: 0.91±0.29 / 1 mês: 0.65±0.21 / 3 mês: 0.46±0.16 / 6 mês: 0.42±0.20</p> <p>G2. Base de dados: 1.00±0.20 / 1 mês: 0.69±0.15 / 3 mês: 0.60±0.10 / 6 mês: 0.41±0.16</p> <p>G3. Base de dados: 1.09±0.19 / 1 mês : 0.64±0.16 / 3 mês: 0.40±0.14 / 6 mês: 0.32±0.17</p> <p><i>Índice Gingival</i></p> <p>G1. Base de dados: 0.52±0.32 / 1 mês: 0.26±0.18 / 3 mês: 0.13±0.11 / 6 mês: 0.11±0.10</p> <p>G2. Base de dados: 0.74±0.25 / 1 mês: 0.49±0.29 / 3 mês: 0.19±0.08 / 6 mês: 0.11±0.07</p> <p>G3. Base de dados: 0.65±0.17 / 1 mês: 0.31±0.15 / 3 mês: 0.13±0.10 / 6 mês: 0.12±0.11</p>	A combinação ensino verbal, textos em braille e modo tátil de educação em saúde bucal provou ser uma ferramenta eficaz para incutir boas práticas de higiene oral em crianças com deficiência visual.
Das et al. 2018. Índia.	<p><i>Índice de Placa</i></p> <p>Braille + Áudio</p> <p>Base de dados: 2.63 ± 2.02 / 30 dias: 3.58 ± 1.3 / 90 dias: 3.14 ± 0.88</p> <p>ATP</p> <p>Base de dados: 2.75 ± 1.76 / 30 dias: 3.45 ± 1.9 / 90 dias: 3.5 ± 1.18</p> <p><i>Índice Gingival</i></p> <p>Braille + Áudio</p> <p>Base de dados: 4.12 ± 1.66 / 30 dias: 0.92 ± 2.52 / 90 dias: 1.97 ± 1.48</p> <p>ATP</p> <p>Base de dados: 4.58 ± 1.63 / 30 dias: 1.23 ± 2.43 / 90 dias: 2.65 ± 1.64</p>	O ATP foi considerado igual ao grupo de controle (Braille e recursos de áudio).
Deshpande et al. 2017. Índia.	<p>G1. Base de dados: 29.45 / 6 meses: 42.98</p> <p>G2. Base de dados: 30.83 / 6 meses: 29.90</p> <p>G3. Base de dados: 30.23 / 6 meses: 18.73</p>	Braille + ATP mostrou-se mais eficaz do que Braille e ATP isolados.
Ganapath et al. 2015. Índia.	<p><i>Índice de Placa</i></p> <p>G1. Antes (3.02 ± 0.90 ) / Depois (2.07 ± 0.63 )</p> <p>G2. Antes (2.73 ± 0.83 ) / Depois (2.35 ± 0.47 )</p> <p>G3. Antes (2.61 ± 0.82 ) / Depois (1.86 ± 0.51 )</p> <p>G4. Antes (2.63 ± 0.76 ) / Depois (1.80 ± 0.45 )</p> <p>G5. Antes (2.75 ± 0.51 ) / Depois (NR)</p>	Abordagem multissensorial que se mostrou mais eficaz do que o modo unissensorial.
Gautam et al. 2018. Índia.	<p>G1. Base de dados: 0.75 (±0.44) / 1 mês 0.55 (±0.51) / 3 meses 0.3 (±0.47)</p> <p>G2. Base de dados: 0.65 (±0.49) / 1 mês 0.55 (±0.51) / 3 meses 0.35 (±0.49)</p> <p>G3. Base de dados: 0.65 (±0.49) / 1 mês 0.50 (±0.51) / 3 meses 0.15 (±0.37)</p>	A combinação de áudio, Braille e modelos táteis é uma forma eficaz de fornecer educação em saúde bucal e melhorar o estado de saúde bucal de crianças com deficiência visual.
Gautam et al. 2020. Índia.	<p><i>Índice de Placa</i></p> <p>G1. Base de dados: 1.67± 0.51 / 3 meses 1.16 ± 0.42</p> <p>G2. Base de dados: 1.85 ± 0.43 / 3 meses 0.96±0.31</p> <p>G3. Base de dados: 1.84 ± 0.39 / 3 meses 0.80±0.27</p> <p><i>Índice Gingival</i></p> <p>G1. Base de dados: 1.7± 0.48 / 3 meses 1.2 ± 0.45</p> <p>G2. Base de dados: 1.87 ± 0.38 / 3 meses 1.00±0.32</p> <p>G3. Base de dados: 1.85 ± 0.33 / 3 meses 0.79±0.18</p>	Crianças com deficiência visual podem manter um nível aceitável de higiene oral quando ensinadas usando a combinação da técnica Braille e ATP.

Tiwari et al. 2019. Índia.	<p><b>Índice de Placa</b></p> <p>G1. Base de dados: 1.68 ± 0.26 / 21 dias 1.35 ± 0.17 / 3 meses 1.15 ± 0.16 / 6 meses 1.03 ± 0.13 / 9 meses 0.93 ± 0.13</p> <p>G2. Base de dados: 1.70 ± 0.29 / 21 dias 1.62 ± 0.29 / 3 meses 1.40 ± 0.24 / 6 meses 1.25 ± 0.21 / 9 meses 1.10 ± 0.19</p> <p>G3. Base de dados: 1.74 ± 0.29 / 21 dias 1.21 ± 0.22 / 3 meses 1.01 ± 0.20 / 6 meses 0.91 ± 0.18 / 9 meses 0.79 ± 0.14</p> <p><b>Índice Gingival</b></p> <p>G1. Base de dados: 1.78 ± 0.25 / 21 dias 1.43 ± 0.19 / 3 meses 1.25 ± 0.15 / 6 meses 1.12 ± 0.12 / 9 meses 1.03 ± 0.12</p> <p>G2. Base de dados: 1.81 ± 0.29 / 21 dias 1.71 ± 0.30 / 3 meses 1.50 ± 0.24 / 6 meses 1.35 ± 0.20 / 9 meses 1.20 ± 0.19</p> <p>G3. Base de dados: 1.84 ± 0.29 / 21 dias 1.31 ± 0.22 / 3 meses 1.11 ± 0.19 / 6 meses 1.01 ± 0.17 / 9 meses 0.89 ± 0.13</p>	A combinação de ATP (técnica de áudio, tátil e de desempenho) e Braille é uma forma eficaz de melhorar o estado de higiene oral em crianças com deficiência visual.
Mahantesha et al. 2015. Índia.	<p><b>Índice PHP</b></p> <p>G1. Base de dados: 3.88±0.33 / 7 dias: 3.42±0.36 / 3 meses: 2.47±0.43</p> <p>G2. Base de dados: 3.90±0.38 / 7 dias: 3.45±0.47 / 3 meses: 2.86±0.42</p>	Melhoria do estado de saúde bucal na população de estudo pela diminuição do escore médio de placa.

Para especificação de G1, G2, G3 e G4, visualize tabela 1.

## TABELA 4. RESULTADOS NUMÉRICOS DA META-ANÁLISE E CERTEZA DA EVIDÊNCIA PARA ÍNDICE GINGIVAL E ÍNDICE DE PLACA.

	Nº de estudos incluídos	I <sup>2</sup>	Diferença da média	P valor	Intervalo de predição	Certeza da evidência
<b>Índice gengival</b>						
Braile versus ATP	02	0%	0.23 [0.15, 0.31]	<0.001	NA	Muito baixa ⊕○○○
Braile + Áudio versus ATP	02	70%	-0.20 [-0.89, 0.49]	0.57	NA	Baixa ⊕⊕○○
Braile + ATP versus ATP	03	90%	-0.11 [-0.25, 0.02]	0.10	NA	Muito baixa ⊕○○○
<b>Índice de placa</b>						
Braile + Áudio versus ATP	02	40%	-0.08 [-0.36, 0.20]	0.56	NA	Baixa ⊕⊕○○
Braile versus Controle negativo*	04	61%	0.26 [0.13, 0.38]	<0.001	[-0.24 a 0.76]	Muito baixa ⊕○○○
Braile + ATP versus Controle#	05	0%	-0.13 [-0.18, -0.09]	<0.001	[-0.19 a -0.07]	Moderada ⊕⊕⊕○

DM. Diferença da média; ATP. Audio tactil performance; NA. Não aplicável; Controle. Qualquer outro método sem braile.

\*O grupo controle (sem braile) desta análise inclui: áudio (1 estudo), tátil (1 estudo) e ATP (2 estudos).

# O grupo controle (sem braile) desta análise inclui: áudio (1 estudo), tátil (1 estudo) e ATP (3 estudos).

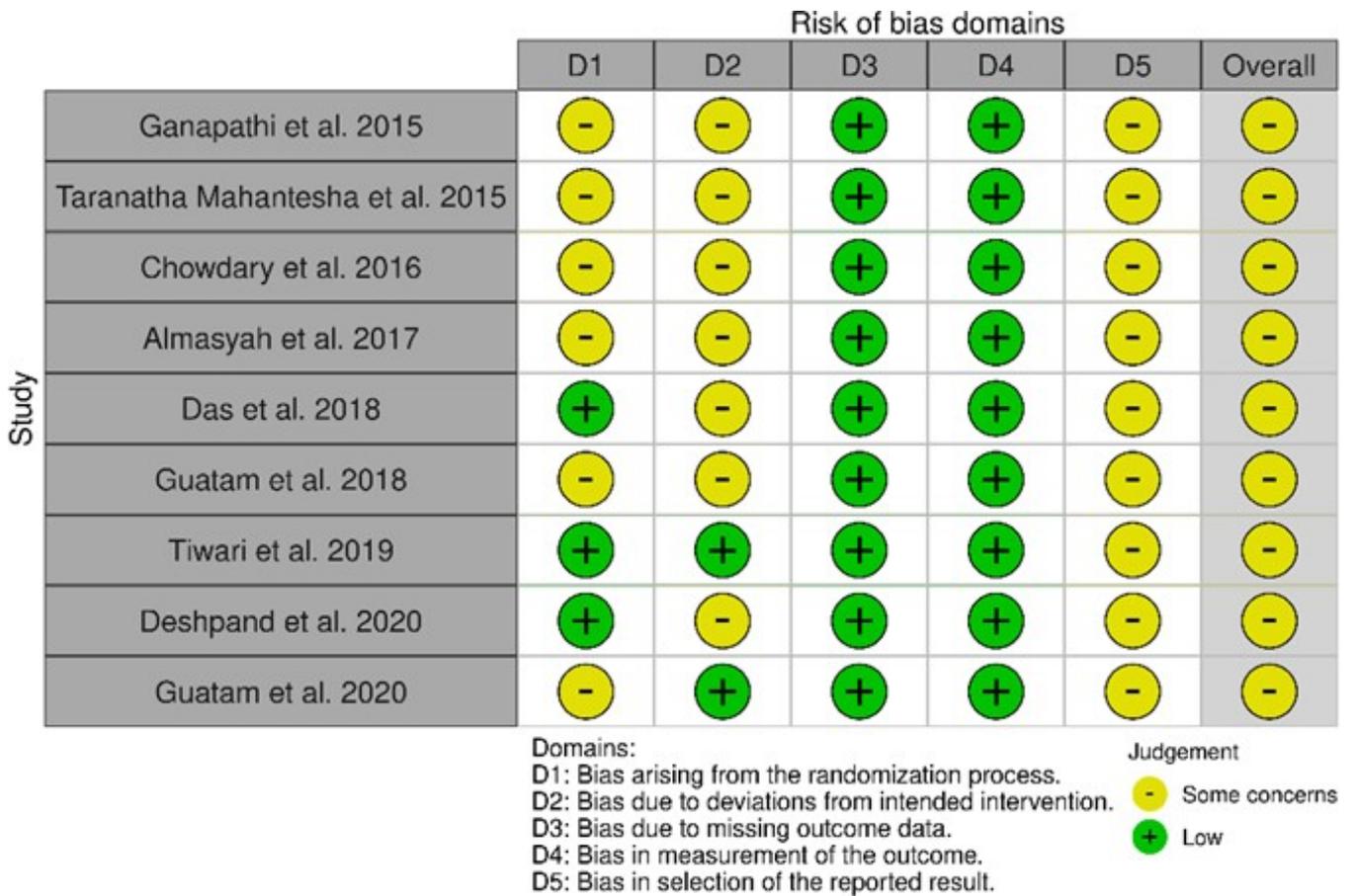


Figura 2. Gráfico de semáforo da avaliação da qualidade de estudos randomizados (RoB.2).

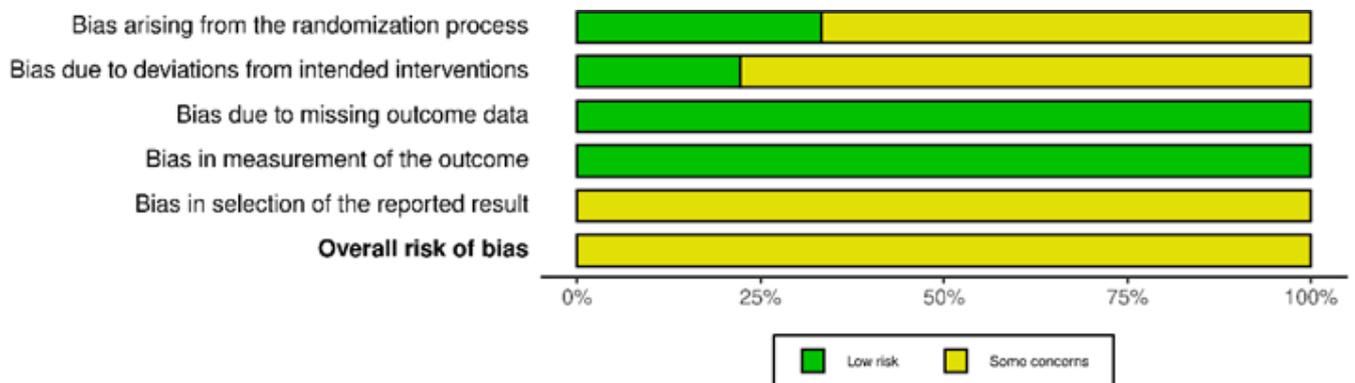


Figura 3. Gráfico síntese da avaliação da qualidade de estudos randomizados (RoB.2).

método tátil, áudio ou ATP apresentaram média de índice gengival semelhante ao grupo de pacientes que recebeu IHO sem braile ( $p>0,05$ ). Foi detectada diferença significativa na comparação braile *versus* ATP, onde o grupo que recebeu IHO utilizando apenas o braile apresentou maior média de índice gengival, quando comparado ao grupo de recebeu IHO através do ATP (figura 4).

Quanto ao índice de placa, o grupo que recebeu IHO apenas com o braile apresentou maiores médias de biofilme dental, em comparação aos grupos que receberam diferentes formas de IHO sem o braile ( $p<0,001$ ). Pacientes que receberam IHO por braile associado ao método tátil ou áudio apresentaram médias de biofilme semelhantes aos grupos que receberam IHO sem o braile ( $p>0,05$ ). Apenas o grupo que recebeu IHO através do braile associado ao ATP apresentou menores médias de biofilme, em comparação aos grupos que receberam diferentes formas de IHO sem braile ( $p<0,001$ ) (figura 5).

## DISCUSSÃO

Consoante aos dados dos estudos incluídos na presente revisão, o braile, quando utilizado de forma isolada, mostra-se inferior aos demais métodos; quando associado ao áudio ou ATP mostra-se semelhante ao ATP; e quando implementado ao ATP, mostra-se superior a técnicas sem braile.

Desta forma, pode-se inferir que métodos multissensoriais incluindo o braile são mais eficientes, enquanto o braile utilizado de forma isolada é menos eficiente, quando ambos são comparados a métodos de IHO sem braile. A deficiência visual caracteriza-se por uma deficiência sensorial (visão), acarretando limitações para as pessoas que a possuem e prejudicando sua percepção de mundo (16). O método multissensorial permite uma maior exploração sensorial e o desenvolvimento de diferentes capacidades perceptivas do deficiente visual, buscando associar percepções tácteis e cinestésicas aos estímulos auditivos.

ROB.2 é uma ferramenta utilizada para considerar o risco de viés nos resultados de ensaio clínico randomizado, estruturada em cinco domínios onde o viés pode ser introduzido no desfecho (17). Se realizada com sucesso, a randomização evita a influência de fatores prognósticos (fatores que predizem o resultado) ou de confusão (fatores relacionados ao desfecho), conhecidos ou desconhecidos, na designação do grupo de intervenção (17). Isso significa que, em média, os grupos de intervenção têm o mesmo prognóstico antes do início da intervenção. A maioria dos estudos não forneceu com detalhes como o processo de randomização e ocultação de alocação foram realizados, bem como o possível im-

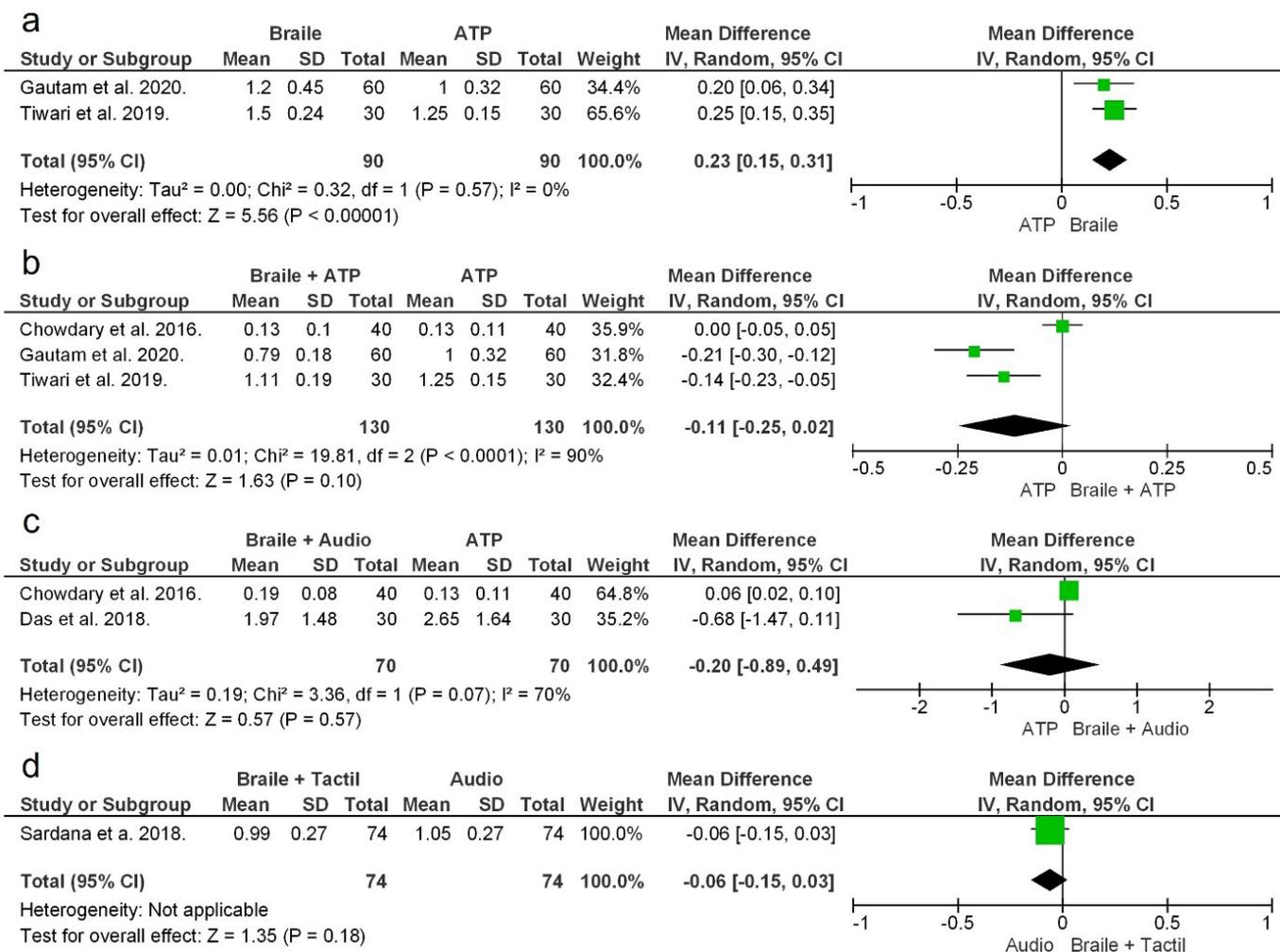
pacto desse processo no pareamento dos grupos no estágio inicial do ensaio clínico.

O ensaio clínico deve ser registrado, conforme as recomendações do CONSORT (18). A avaliação desse protocolo minimiza vieses de desvio das intervenções e relato de resultado. O desvio de intervenções está relacionado a vieses que surgem quando há desvios das intervenções pretendidas, podendo estar relacionado a administração de intervenções adicionais não relatadas no protocolo do estudo, falha em implementar as intervenções do protocolo conforme pretendido ou não adesão dos participantes do estudo às suas intervenções atribuídas. Enquanto o viés de seleção de relato coloca em risco o resultado de uma síntese, pois os resultados são omitidos com base em sua direção, magnitude ou significância estatística (17). A maioria dos estudos não forneceu os números de registro de seus protocolos, para que vieses relacionados ao desvio das intervenções e relato fossem eliminados. Os autores da presente revisão estimulam que os estudos futuros sejam realizados com base na declaração CONSORT para permitir que os artigos forneçam informações completas, claras e transparentes sobre sua metodologia e descobertas.

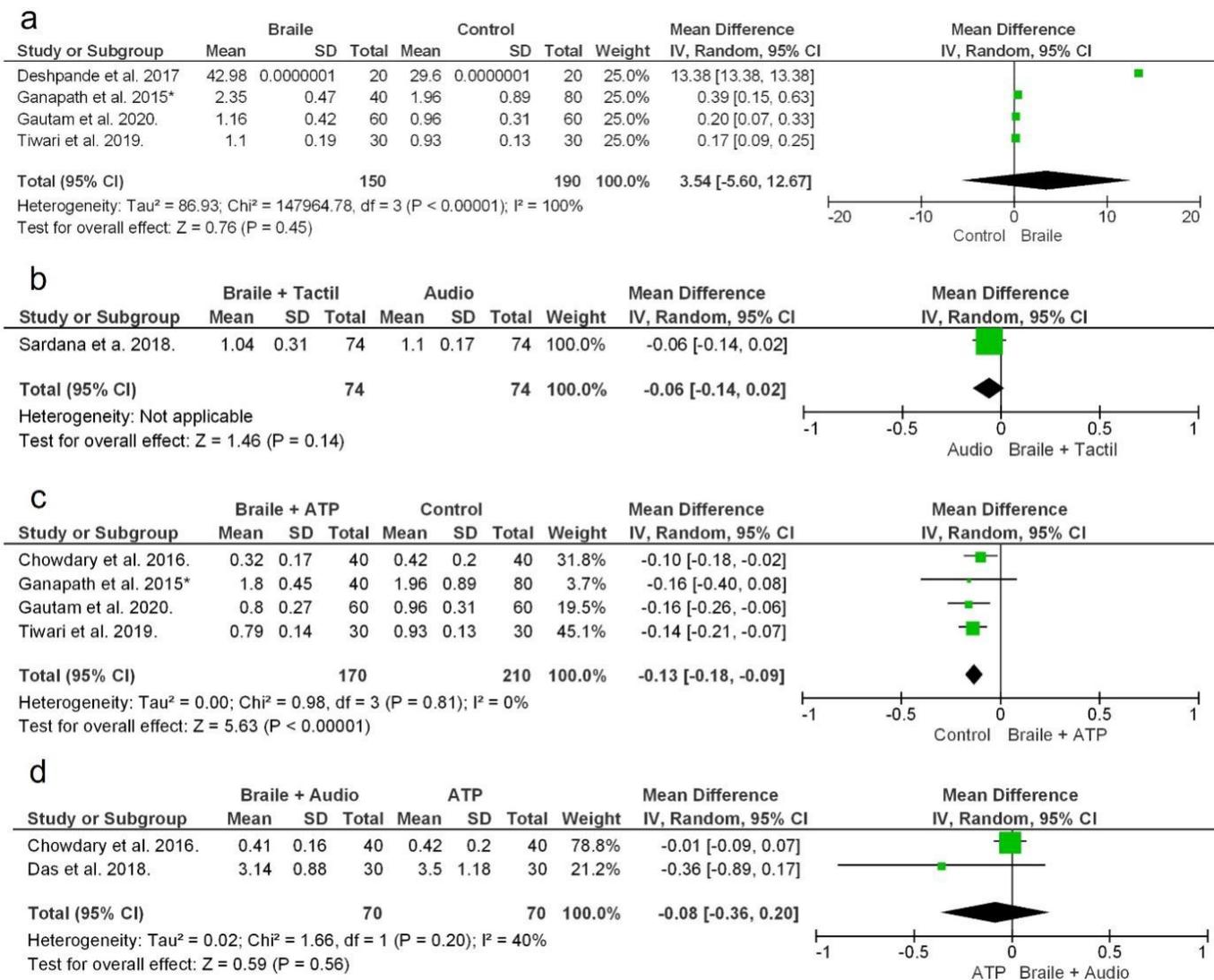
É importante destacar que todos os estudos incluíram crianças e adolescentes, e uma pequena parcela de adultos jovens, com a idade dos participantes variando de 5 a 20 anos. A baixa idade pode ter influenciado nos resultados, dado que a exposição aos estímulos táteis é cansativa para a criança, já que esta utiliza outro canal sensorial (as mãos). Estudos apontam que a leitura tátil é mais fatigante do que a visual, por ser mais vagarosa, exigir adequado posicionamento dos braços e mãos, sendo necessária força e destreza manual para deslizar levemente os dedos sobre o texto. Além disso, variações de temperatura, podem provocar a diminuição da sensibilidade tátil (19). Mais estudos, incluindo populações adultas e idosas devem ser realizados.

Outro ponto que merece ser destacado é que quase todos os estudos incluídos na presente revisão foram realizados na Índia. Isto pode ser justificado pela alta prevalência de cegueira neste país. Estimativas sugerem que há 36 milhões de pessoas cegas no mundo (20), sendo que a Índia compartilha quase um quarto de todo o fardo global de cegueira e deficiência visual, com 8 milhões de cegos e 62 milhões de deficientes visuais (21).

O índice de placa avaliado em alguns dos estudos é a análise clínica da presença ou ausência de biofilme na superfície dentária, e consegue avaliar se a escovação está sendo realizada de forma correta. Enquanto o índice gengival avalia a inflamação e mostra se o paciente está realizando a higiene oral e remoção do biofilme de forma adequada e rotineira



**Figura 4.** Forest plot das análises para índice gengival: (a) Braile versus ATP, (b) Braile + ATP versus ATP, (c) Braile + Áudio versus ATP, (d) Braile + Tátil versus Áudio.



**Figura 5.** Forest plot das análises para índice de placa: (a) Braille versus Controle, (b) Braille + Tátil versus Áudio, (c) Braille + ATP versus Controle, (d) Braille + Áudio versus ATP.

ra. A comparação entre o método que incluía braile e áudio ou ATP mostrou resultados semelhantes ao método ATP isolado. Enquanto o braile, quando aplicado de forma isolada, mostrou resultados inferiores ao ATP. Pode-se inferir que métodos educativos realizados com o braile, de forma isolada, podem não fornecer adequada memorização do conteúdo.

O conhecimento relacionado a higiene oral foi avaliado por questionários. No estudo de Pagen *et al.* (14) o questionário era composto por 12 perguntas, enquanto no estudo de Das *et al.* (2) haviam 17 perguntas. Ambos os estudos concluíram que métodos educativos contendo braile são eficientes.

Entre as limitações da presente revisão, pode-se citar a alta heterogeneidade dos estudos incluídos. Os estudos apresentaram diferenças metodológicas em relação aos métodos educativos empregados, tempo de aplicação e avaliação, bem como aos índices avaliados. Esses fatores contribuíram para meta-análises com número reduzido de estudos incluídos. Adicionalmente, a presença de possíveis vieses metodológicos contribui para as muito baixa, baixa e moderada certezas da evidência. Estudos futuros publicados podem concordar ou não com os resultados da presente meta-análise.

O empenho dos dentistas e professores é importantíssimo, para incluir esses hábitos na rotina dos jovens deficientes visuais. Os dentistas precisam estar capacitados e cientes da sua importância na motivação das instruções de higiene oral para esse público, ainda tão marginalizado. Resultados positivos são descritos quando as instruções são passadas com o auxílio de terceiros à criança. Os autores da presente revisão estimulam que projetos de extensão sobre esta temática, nas Universidades e junto as entidades da classe odontológica, sejam realizados, pois a saúde é direito de todos e estarão dessa forma trabalhando a favor da inclusão dessa população.

## CONCLUSÃO

Conforme os dados da presente revisão, o braile apresenta resultados iguais ao controle negativo e inferiores ao ATP quando utilizado de forma isolada como método de educação em saúde bucal. Somente o braile associado ao ATP apresentou resultados superiores entre os métodos multissensoriais.

### Financiamento:

Este trabalho foi parcialmente financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa de Estado do Rio de Janeiro – FAPERJ – protocolo número E-26/202.333/2019.

Os autores declaram que não possuem conflitos de interesse.

### Autor correspondente:

Marcela Baraúna Magno  
Departamento de  
Odontopediatria  
Rua Rodolpho Paulo Rocco, 325 - Cidade  
Universitária, Rio de Janeiro - RJ, Brazil.  
CEP: 21941-913.  
marcela.magno@hotmail.com

## REFERÊNCIAS

1. Organização Mundial da Saúde. Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde: CID-10 Tenth review. Translation: Centro Colaborador da Organização Mundial da Saúde para a Classificação de Doenças em Português. 3a ed. São Paulo: EDUSP; 1996.
2. Das D, Suresan V, Jnaneswar A, Pathi J, Bala Subramaniam G. Effectiveness of a novel oral health education technique in maintenance of gingival health and plaque removal efficacy among institutionalized visually impaired children of Bhubaneswar city: A randomized controlled trial. *Spec Care Dentist*. 2019 Mar;39(2):125-134. doi: 10.1111/scd.12350. Epub 2018 Dec 30. PMID: 30597580.
3. Shetty V, Hegde AM, Bhandary S, Rai K. Oral health status of the visually impaired children--a south Indian study. *J Clin Pediatr Dent*. 2010 Spring;34(3):213-6. doi: 10.17796/jcpd.34.3.j4781g2w8891848u. PMID: 20578657.
4. Mahantesha T, Nara A, Kumari PR, Halemani PK, Buddiga V, Mythri S. A comparative evaluation of oral hygiene using Braille and audio instructions among institutionalized visually impaired children aged between 6 years and 20 years: A 3-month follow-up study. *J Int Soc Prev Community Dent*. 2015 Dec;5(Suppl 2):S129-32. doi: 10.4103/2231-0762.172953. PMID: 26942117; PMCID: PMC4756567.
5. Ryan, R., & Hill, S. (2016). How to GRADE the quality of the evidence. *Cochrane Consumers and Communication Group* available at <http://cccr.org/authorresourcesVersion3.0>.
6. Maidenbaum et al., 2014. The "EyeCane", a new electronic travel aid for the blind: Technology, behavior & swift learning. *Restorative Neurology and Neuroscience*, v.32, n.6, p.813-824, 2014).
7. Sterne JAC, Savović J, Page MJ, Elbers RG, Blencowe NS, Boutron I, Cates CJ, Cheng H-Y, Corbett MS, Eldridge SM, Hernán MA, Hopewell S, Hróbjartsson A, Junqueira DR, Jüni P, Kirkham JJ, Lasserson T, Li T, McAleenan A, Reeves BC, Shepperd S, Shrier I, Stewart LA, Tilling K, White IR, Whiting PF, Higgins JPT. RoB 2: a revised tool for assessing risk of bias in randomised trials. *BMJ* 2019; 366:l4898.
8. Schulz KF, Altman DG, Moher D; CONSORT Group. CONSORT 2010 statement: updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. *BMJ*. 2010 Mar 23;340:c332. doi: 10.1136/bmj.c332. PMID: 20332509; PMCID: PMC2844940.
9. Papagno C, Minniti G, Mattavelli GC, Mantovan L, Cecchetto C. Tactile short-term memory in sensory-deprived individuals. *Exp Brain Res*. 2017 Feb;235(2):471-

480. doi: 10.1007/s00221-016-4808-0. Epub 2016 Oct 26. PMID: 27785548.
10. Bourne RR, Flaxman SR, Braithwaite T, Cicinelli MV, Das A, Jonas JB, et al. Magnitude, temporal trends, and projections of the global prevalence of blindness and distance and near vision impairment: A systematic review and meta-analysis. *Lancet Glob Health* 2017;5:e888–97.
  11. Stevens GA, White RA, Flaxman SR, Price H, Jonas JB, Keeffe J, et al. Global prevalence of vision impairment and blindness: Magnitude and temporal trends, 1990–2010. *Ophthalmology* 2013;120:2377–84.
  12. Ganapathi AK, Namineni S, Vaaka PH, K V, Das R, Devi M, Akkaloori A, Kumbakonam A. Effectiveness of Various Sensory Input Methods in Dental Health Education Among Blind Children- A Comparative Study. *J Clin Diagn Res*. 2015 Oct;9(10):ZC75-8. doi: 10.7860/ JCDR/2015/15499.6686. Epub 2015 Oct 1. PMID: 26557623; PMCID: PMC4625342.
  13. Deshpande S, Rajpurohit L, Kokka VV. Effectiveness of braille and audio-tactile performance technique for improving oral hygiene status of visually impaired adolescents. *J Indian Soc Periodontol*. 2017 Jan-Feb;21(1):27-31. doi: 10.4103/jisp.jisp\_149\_17. PMID: 29386797; PMCID: PMC5767985.
  14. Page MJ, Moher D, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, Shamseer L, Tetzlaff JM, Akl EA, Brennan SE, Chou R, Glanville J, Grimshaw JM, Hróbjartsson A, Lalu MM, Li T, Loder EW, Mayo-Wilson E, McDonald S, McGuinness LA, Stewart LA, Thomas J, Tricco AC, Welch VA, Whiting P, McKenzie JE. PRISMA 2020 explanation and elaboration: updated guidance and exemplars for reporting systematic reviews. *BMJ*. 2021 Mar 29;372:n160.
  15. Tiwari BS, Ankola AV, Jalihal S, Patil P, Sankeshwari RM, Kashyap BR. Effectiveness of different oral health education interventions in visually impaired school children. *Spec Care Dentist*. 2019 Mar;39(2):97-107. doi: 10.1111/scd.12356. Epub 2019 Jan 18. PMID: 30657191.
  16. Gautam A, Bhambal A, Moghe S. Effect of oral health education by audio aids, Braille & tactile models on the oral health status of visually impaired children of Bhopal city. *J Oral Biol Craniofac Res*. 2018;8(3):168-170. doi:10.1016/j.jobcr.2017.03.002.
  17. Chowdary PB, Uloopi KS, Vinay C, Rao VV, Rayala C. Impact of verbal, Braille text, and tactile oral hygiene awareness instructions on oral health status of visually impaired children. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*. 2016 Jan-Mar;34(1):43-7. doi: 10.4103/0970-4388.175510. PMID: 26838147.
  18. Alamsyah M, Natassa S. Difference in Effectiveness of Dental Health Education between Braille and Audio Method towards the Knowledge and Oral Health (OHIS) Score among the Blind Children. Atlantis Press. *Advances in Health Science Research*, IDCUSU 2017.
  19. Sardana D, Goyal A, Gauba K, Kapur A, Manchanda S. Effect of specially designed oral health preventive programme on oral health of visually impaired children: use of audio and tactile aids. *Int Dent J*. 2019 Apr;69(2):98- 106. doi: 10.1111/idj.12436. Epub 2018 Sep 21. PMID: 30238976.
  20. Bourne RR, Flaxman SR, Braithwaite T, Cicinelli MV, Das A, Jonas JB, et al. Magnitude, temporal trends, and projections of the global prevalence of blindness and distance and near vision impairment: A systematic review and meta-analysis. *Lancet Glob Health* 2017;5:e888–97.
  21. Stevens GA, White RA, Flaxman SR, Price H, Jonas JB, Keeffe J, et al. Global prevalence of vision impairment and blindness: Magnitude and temporal trends, 1990–2010. *Ophthalmology* 2013;120:2377–84.

# INFLUÊNCIA DA CINEMÁTICA DE INSTRUMENTAÇÃO NO PREPARO DO SISTEMA DE CANAIS RADICULARES: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DE ESTUDOS POR MICROTOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA

## INFLUENCE OF INSTRUMENTATION KINEMATICS ON ROOT CANAL SYSTEM PREPARATION: A SYSTEMATIC REVIEW OF STUDIES BY MICRO-COMPUTED TOMOGRAPHY

Augusto Julio Munoz<sup>1</sup>, Jefferson José de Carvalho Marion<sup>2</sup>  
Amanda Falcão<sup>3</sup>, Daniel Rodrigo Herrera<sup>4</sup>

### RESUMO

O objetivo deste estudo foi realizar uma revisão sistemática dos estudos que avaliaram por microtomografia computadorizada (micro-CT) as áreas não tocadas do canal radicular após o preparo com cinemática rotatória contínua e reciprocante. Foram utilizadas estratégias eletrônicas de busca nas bases LILACS, PubMed (MedLine), Science Direct, Cochrane, Scopus e Web of Science. Uma busca adicional por literatura cinzenta foi realizada no Google Scholar, OpenGrey e ProQuest. A busca abrangeu estudos em inglês, português e espanhol, sem restrição em relação ao tempo de publicação. Adicionalmente, pesquisas manuais foram realizadas na lista de referências dos artigos incluídos. Os artigos selecionados foram estudos *in vitro* que avaliaram por micro-CT a porcentagem de áreas não tocadas após o preparo do canal radicular, comparando as cinemáticas rotatórias e reciprocante. No total 11 estudos foram selecionados para análise qualitativa e quantitativa. Um estudo mostrou que o sistema Reciproc (reciprocante) tem uma porcentagem menor de paredes não tocadas do canal em incisivos inferiores, quando comparado com o sistema BioRace (rotatório). Outro estudo não mostrou diferenças significativas entre os sistemas reciprocantes Reciproc e WaveOne e o sistema BioRace em canais radiculares mesiais de molares inferiores. Da mesma forma, não foram observadas diferenças entre ProTaper Next, ProTaper Universal (rotatórios) e WaveOne. Um único estudo apresentou diferenças entre as cinemáticas, XP-Endo Shaper (rotatório) mostrou maior porcentagem de áreas tocadas quando comparado com TRUShape e WaveOne Gold. Os estudos avaliados mostraram que nenhum dos sistemas de instrumentação, independente da cinemática, foi capaz de tocar completamente as paredes dos canais radiculares.

**Palavras-chave:** Endodontia, Preparo de Canal Radicular, Microtomografia por Raio-X.

### ABSTRACT

The objective of this study was to conduct a systematic review focused on studies that used micro-computed tomography (micro-CT) analysis to evaluate untouched canal areas after root canal preparation with continuous rotary and reciprocating kinematics. Electronic search strategies were used in LILACS, PubMed (MedLine), Science Direct, Cochrane, Scopus and Web of Science databases. An additional search for gray literature was performed on Google Scholar, OpenGrey and ProQuest. In addition, manual searches were performed on the reference list of included articles. It covered studies in English, Portuguese and Spanish, without restriction regarding the publication time. The articles selected for inclusion in this review meet all the following criteria: *in vitro* studies that evaluated, with the use of micro-CT, the percentage of untouched areas after root canal preparation comparing rotary and reciprocating kinematics. A total of 11 studies were selected for qualitative and quantitative analysis. One study showed that the Reciproc system has a smaller percentage of untouched channel walls in lower incisors when compared to BioRace system. Another study showed no significant differences between reciprocating systems Reciproc and WaveOne with BioRace in mesial root canals of lower molars. Similarly, they did not observe any difference between ProTaper Next and ProTaper Universal with WaveOne. A single study showed differences between XP-Endo Shaper system (rotary) compared with WaveOne Gold. The studies evaluated in the present review showed by micro-CT that none of the instrumentation systems, regardless of the kinematics used or NiTi heat treatment, was able to completely touch the root canal walls.

**Keywords:** Endodontics, Root Canal Preparation, X-Ray Microtomography.

<sup>1</sup>Graduando, Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Campo Grande/MS, Brasil.

<sup>2</sup>Professor Adjunto, Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Campo Grande/MS, Brasil.

<sup>3</sup>Cirurgiã-Dentista, Escola de Saúde da Marinha (ESM), Rio de Janeiro/RJ, Brasil.

<sup>4</sup>Professor Adjunto, Departamento de Odontoclínica, Faculdade de Odontologia da Universidade Federal Fluminense (UFF), Niteroi/RJ, Brasil.

**Como citar este artigo:** Munoz AJ, Marion JJC, Falcão A, Herrera DR. Influência da cinemática de instrumentação no preparo do sistema de canais radiculares: uma revisão sistemática de estudos por microtomografia computadorizada. Rev Nav Odontol. 2022; 49(1): 19-26

Recebido em: 29/04/2022

Aceito em: 13/06/2022

## INTRODUÇÃO

O preparo químico-mecânico do canal radicular é uma importante etapa do tratamento endodôntico. O objetivo é a remoção completa do tecido pulpar remanescente, microrganismos e dentina infectada, bem como a modelagem do sistema de canais radiculares (SCR), através da ação mecânica dos instrumentos endodônticos e da ação química das substâncias auxiliares, proporcionando condições adequadas para a obturação e selamento (1).

Visando otimizar a instrumentação mecânica diversos sistemas de instrumentação de níquel-titânio (NiTi) têm sido desenvolvidos, com diferenças no desenho, tratamento térmico da liga e cinemática de instrumentação (2-4). Os sistemas disponíveis, independente da sua cinemática não conseguem o completo desbridamento do SCR, deixando grandes áreas de paredes não tocadas (5-7). Bactérias localizadas nessas áreas têm o potencial de permanecer latentes e serem responsáveis pela inflamação periapical persistente (1,8). Imagens radiográficas bidimensionais (2D) a partir de diferentes direções e métodos de cortes seriados eram comumente utilizadas para comparar a capacidade de modelagem dos diferentes sistemas de instrumentação. Porém, limitações na reprodução e a natureza invasiva dos cortes das amostras têm sido descritos como grandes desvantagens (9,10). Avanços nos procedimentos de diagnóstico por imagem estão na vanguarda da pesquisa odontológica, e encontra na microtomografia computadorizada (micro-CT) uma tecnologia de imagem não invasiva e de alta resolução capaz de suprir as limitações das análises 2D e por cortes (11-14).

A tecnologia proporcionada pela micro-CT permite reproduzir e reconstruir o sistema de canais radiculares tridimensionalmente (3D) (15), e vem sendo amplamente utilizada na pesquisa endodôntica para avaliar a capacidade de modelagem dos instrumentos (11). O conhecimento das propriedades e da capacidade de modelagem dos instrumentos rotatórios e recíprocos é essencial para auxiliar o profissional a selecionar o instrumento mais adequado para cada situação clínica. Portanto, o objetivo deste estudo foi realizar uma revisão sistemática focada nos estudos que utilizaram a análise por micro-CT na avaliação das áreas do canal não tocadas após o preparo com cinemática rotatória contínua e recíproca. A hipótese nula a ser testada é que não existe diferença significativa na porcentagem de áreas não tocadas após a preparação com as cinemáticas rotatória contínua e recíproca.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Protocolo e registro

Esta revisão sistemática foi realizada de acordo com *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) (14,15). O protocolo

está registrado no *International prospective register of systematic reviews* (PROSPERO) (CRD42022326086).

### PICO

A questão da pesquisa foi elaborada com base nos princípios PICO: População (estudos *in vitro* avaliando, com o uso de micro-CT, a porcentagem de áreas não tocadas após o preparo do canal radicular); Intervenção (preparo do canal radicular); Comparação [cinemática de instrumentação (rotatória e recíproca)]; Resultado (porcentagem de áreas não tocadas). A questão de pesquisa foi finalmente definida da seguinte forma: Na análise por micro-CT, a cinemática de instrumentação influencia na porcentagem de áreas não tocadas após o preparo do canal radicular?

### Critério de inclusão

Os critérios de inclusão consistiram em estudos *in vitro* que avaliaram, com o uso de micro-CT, a porcentagem de áreas não tocadas após o preparo do canal radicular comparando as cinemáticas rotatórias e recíproca. Abrangeu estudos em inglês, português e espanhol, sem restrição em relação ao tempo de publicação.

### Critério de exclusão

Foram aplicados os seguintes critérios de exclusão: 1) Estudos sem avaliação por micro-CT; 2) Estudos que não compararam as duas cinemáticas; 3) Estudos em animais; 4) Revisões, cartas, resumos de conferências, opiniões pessoais, relatos de casos; e 5) Texto completo não disponível.

### Fontes de informação e estratégia de busca

Foram utilizadas estratégias eletrônicas de busca nas bases LILACS, PubMed (MedLine), Science Direct, Cochrane, Scopus, Web of Science. Uma busca adicional por literatura cinzenta foi realizada no Google Scholar, OpenGrey e ProQuest. Além disso, pesquisas manuais foram realizadas na lista de referências dos artigos incluídos.

### Seleção de estudo

O processo de seleção foi realizado em duas fases. Na fase um, dois revisores (A.J.M. e D.R.H.) selecionaram independentemente títulos e resumos de todas as referências identificadas. Os estudos que não preencherem os critérios de elegibilidade foram excluídos. Na fase dois, os mesmos dois revisores aplicaram os critérios de elegibilidade ao texto com pleto dos estudos. Um terceiro revisor (J.J.M.) foi consultado no caso de um desacordo não resolvido por uma discussão de consenso.

Após inclusão dos estudos, se os dados necessários não foram encontrados, os esforços foram

feitos para entrar em contato com os autores para recuperar os dados não publicados.

### Risco de viés em estudos INDIVIDUAIS

Durante a extração de dados e avaliação da qualidade, qualquer desacordo entre os revisores foi resolvido através de discussão e, se necessário, pelo envolvimento de um terceiro autor. Para cada aspecto da avaliação da qualidade, o risco de viés foi pontuado com base nos critérios Cochrane [(The Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions versão 5.1.0 (<http://handbook.cochrane.org>))] adaptado à natureza dos estudos *in vitro*. O julgamento para cada registro foi “yes”, indicando um baixo risco de viés, “no” indicando alto risco de viés e “unclear”, indicando falta de informação ou incerteza sobre o potencial para viés. Se um ou mais critérios não foram atendidos, o estudo foi pontuado como “high risk of bias”. Quando o estudo foi julgado como “unclear” em seus domínios-chave, foi feita uma tentativa para contatar os autores e obter mais informações e permitir uma decisão definitiva sobre o risco “low” ou “high”.

Estudos com intervenções e desfechos semelhantes seriam considerados para síntese quantitativa por meio de meta-análise; porém devido à substancial heterogeneidade entre os estudos incluídos, não foi realizada a meta-análise.

## RESULTADOS

### Seleção dos estudos

A seleção dos estudos resultou inicialmente em 96 estudos após a remoção de duplicatas, conforme exibido no diagrama de fluxo (Fig. 1). Após leitura do título e resumo aplicando os critérios de inclusão/exclusão, 11 estudos, atenderam aos requisitos e os textos completos foram analisados. Nenhum estudo adicional foi acrescentado após a pesquisa manual das referências desses onze estudos. Não foi necessário discutir com o terceiro avaliador para resolver desacordos, pois os dois revisores iniciais concordaram com os estudos incluídos.

### Extração de dados

Foi criada uma planilha de extração de dados com as informações: primeiro autor, ano de publicação, país de afiliação do primeiro autor, tamanho da amostra, tipo de dente, curvatura do canal, resolução utilizada no micro-CT, sistemas de instrumentação utilizados e porcentagem de área não tocada (Tabela 1).

### AVALIAÇÃO QUALITATIVA dos estudos incluídos

O viés geral e vieses obtidos devido ao processo de randomização, seleção do resultado reportado, padronização da anatomia radicular e variabilidade do operador são apresentados na (Fig 2).

Foi feita uma tentativa, sem sucesso, para contatar o autor de Yuan e Yang, 2018 (18) e esclarecer a variabilidade do operador. O estudo foi considerado como “unclear” na avaliação geral (Fig.2).

### Propriedades e resultados AVALIADOS

A porcentagem de áreas não tocadas durante a instrumentação foi avaliada e está apresentada na Tabela 1. Não foi possível estabelecer a influência do tratamento térmico na capacidade de modelagem dos sistemas utilizados nos estudos.

## DISCUSSÃO

A instrumentação dos canais radiculares visa eliminar o tecido pulpar comprometido, irritantes microbianos e criar o espaço adequado para uma eficiente irrigação, aplicação de medicação intracanal e a subsequente obturação (8). Áreas do canal não preparadas podem comprometer a desinfecção do sistema de canais radiculares e permitir a manutenção do processo infeccioso, que por sua vez podem causar falha endodôntica (1,8).

O objetivo inicial da presente revisão sistemática contemplava também a realização da síntese quantitativa dos dados para comparar a eficácia das duas cinemáticas na capacidade de modelagem dos canais radiculares, mas não foi possível devido à significativa heterogeneidade entre os estudos, envolvendo fatores como o tipo de dente examinado, curvatura do canal, design do instrumento e tamanho final da instrumentação.

Pela avaliação qualitativa dos estudos incluídos é possível aceitar a hipótese nula proposta que não existe diferença significativa na porcentagem de áreas não tocadas após a preparação com as cinemáticas rotatória contínua e recíprocante.

Na avaliação qualitativa do processo de padronização da anatomia radicular inicial foi considerada relevantemente positiva a possibilidade de pareamento prévio por micro-CT dos espécimes nos estudos (19- 21). O micro-CT fornece informações detalhadas nas raízes e canais antes da instrumentação, e provou ser eficaz no estudo da modelagem após o preparo (20-23). Assim, unicamente estudos que utilizaram micro-CT foram incluídos nesta revisão sistemática.

A instrumentação do canal radicular pode resultar em grandes áreas de paredes não tocadas, independente da cinemática utilizada durante a instrumentação (21-22). Um estudo mostrou que o sistema Reciproc (recíprocante) tem uma porcentagem menor de paredes não tocadas do canal em incisivos inferiores, quando comparado com o sistema BioRace (rotatório) o que poderia ser explicado pela conicidade e design do instrumento (21). Outro estudo não mostrou diferenças significativas entre os sistemas recípro-

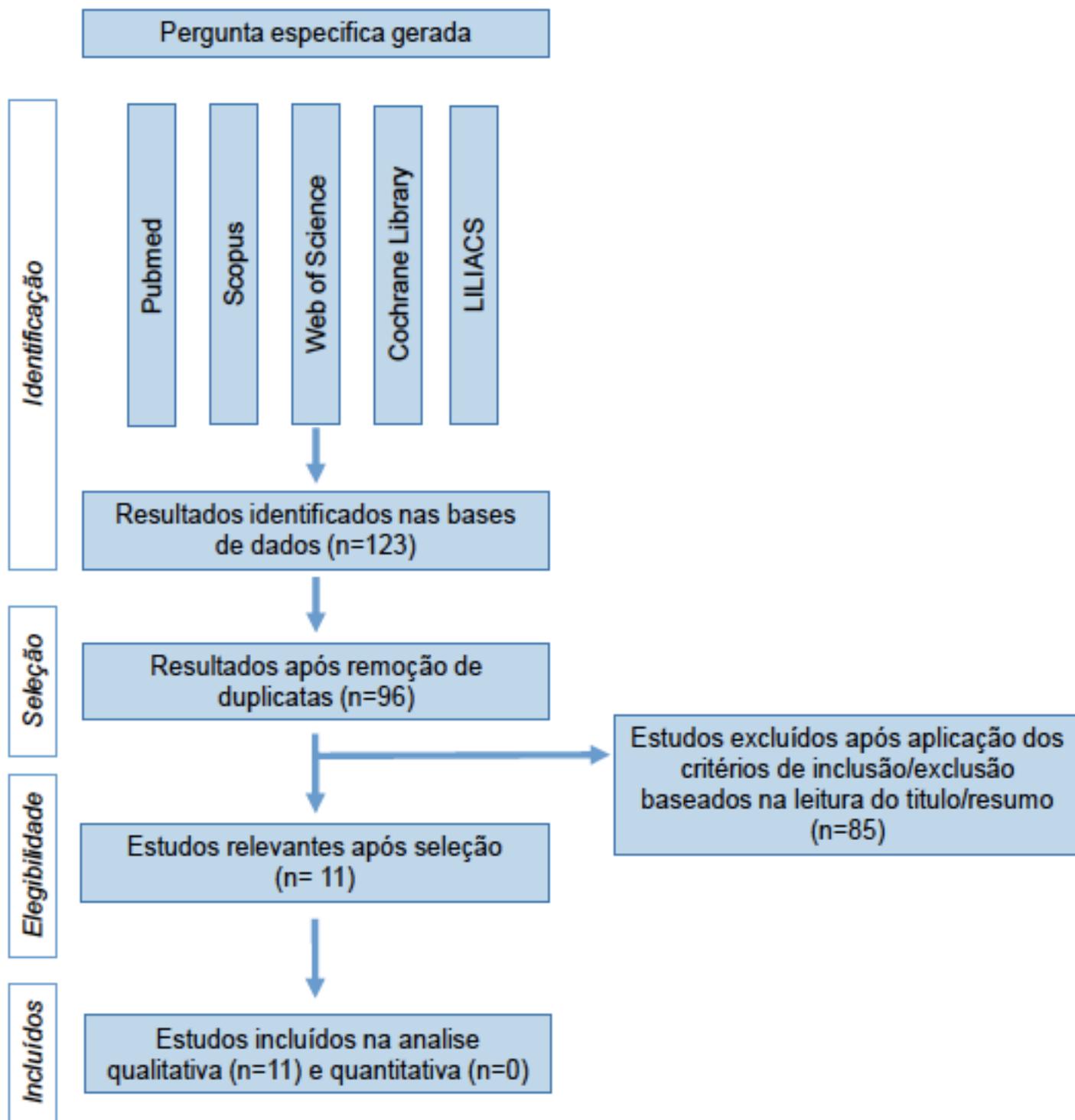


Figura 1. Diagrama de fluxo de seleção dos estudos

**TABELA 1. CARACTERÍSTICAS DOS ESTUDOS INCLUÍDOS NA REVISÃO SISTEMÁTICA**

Número do estudo	Estudo / País	Dente	N amostral	Curvatura (graus)	Resolução Micro-CT (µm)	Grupos	Area não tocada (%)
1	Poly et al. (2021)/Brasil	Raiz distal de molares inferiores	30 (10 por grupo)	10 a 20	21,00	WaveOne Gold, TRUShape, XP-Endo Shaper	11,50 / 12,40 / 5,30
2	Da Silva et al. (2021)/Brasil	Premolares inferiores	33 (11 por grupo)	Não informado	22,00	TRUShape, Reciproc Blue R40, ProTaper Universal	39,80 / 45,40 / 47,90
3	Medeiros et al. (2021)/Brasil	Caninos inferiores	30 (15 por grupo)	10 a 20	12,10	WaveOne Gold, Mtwo	7,96 / 10,18
4	Zuolo et al. (2018)/Brasil	Incisivos inferiores	40 (10 por grupo)	Reta (<5)	14,25	BioRaCe, Reciproc, Self-Adjusting File, TRUShape	32,38 / 18,95 / 16,08 / 19,20
5	Yuan & Yang (2018)/China	Raiz mesial de molares inferiores	20 (10 por grupo)	20 a 35	36,00	WaveOne, ProTaper Next	34,32 / 29,21
6	Espir et al. (2018)/Brasil	Incisivos inferiores	54 (18 por grupo)	Não informado	17,42	Reciproc, Unicore, Mtwo	17,30 / 30,00 / 23,15
7	Guimaraes et al. (2017)/Brasil	Premolares inferiores	26 (13 por grupo)	Curvaturas severas foram excluídas	19,90	TRUShape, Reciproc	24,00 / 30,00
8	De-Deus et al. (2015)/Brasil	Raiz mesial de molares inferiores	30 (10 por grupo)	10 a 20	14,16	Reciproc, WaveOne, BioRaCe	36-42 / 34-48 / 42-47 (.25-.40)
9	Busquim et al. (2015)/Brasil	Raiz distal de molares inferiores	30 (15 por grupo)	<20	11,88	Reciproc R40, BioRaCe	15,12 / 9,73
10	Zhao et al. (2014)/China	Molares inferiores	36 (12 por grupo)	25-35 canais mesio-vestibulares / 15-25 canais mesio-linguais / 5-20 canais distais	30,00	ProTaper Next, ProTaper Universal, WaveOne	41,50-36,90-55,30 / 41,40-38,40-56,30 / 39,60-35,30-52,10 (MV-ML-D)
11	Paqué et al. (2011)/Suíça	Raiz mesial de primeiros molares inferiores	50 (25 por grupo)	20 a 40	20,00	ProTaper Universal rotatório / Uma lima PTU reciprocando	18,70 / 16,20

	Randomização	Resultado reportado	Padronização da anatomia radicular	Variabilidade do operador	Geral
Poly 2021	+	+	+	+	+
da Silva 2021	+	+	+	+	+
Medeiros 2021	+	+	+	+	+
Zuolo 2018	+	+	+	+	+
Yuan and Yang 2018	+	+	+	?	?
Espir 2018	+	+	-	+	-
Guimaraes 2017	-	+	+	+	-
De-Deus 2015	+	+	+	+	+
Busquim 2015	+	+	+	+	+
Zhao 2014	+	+	+	+	+
Paqué 2011	+	+	+	+	+

Figura 2. Análise do risco de viés nos estudos incluídos.

cantes Reciproc e WaveOne e o sistema BioRace em canais radiculares mesiais de molares inferiores (24). Da mesma forma, Zhao et al. não observaram nenhuma diferença entre ProTaper Next, ProTaper Universal (rotatórios) e WaveOne (25).

Paque *et al.* (2011) não encontraram diferenças quando o sistema ProTaper foi utilizado na cinemática rotatória ou recíprocante (26). Um outro estudo comparou o sistema recíprocante Unicone com lixas Reciproc R40 e MTwo (rotatório); os resultados mostraram maior quantidade de áreas não tocadas no sistema Unicone (22).

O sistema TRUshape (rotatório) apresenta menos áreas não tocadas (24%) em pré-molares inferiores comparado com o instrumento Reciproc (30%), justificado por Guimarães *et al.* (2017) pela modelagem criada pelo instrumento rotatório em formato de “S” que facilitaria a instrumentação em canais achatados (19). Por outro lado, o sistema TRUShape não apresentou diferenças com o sistema WaveOne Gold (recíprocante), também em canais achatados; mas, quando comparados com o sistema XP-Endo Shaper (rotatório) se mostraram menos eficazes na modelagem do canal (27).

Da Silva *et al.* (2021) também testaram o sistema TRUShape, comparando-o com o sistema Reciproc Blue (recíprocante) e o sistema ProTaper Universal, sem observar diferenças significativas na capacidade de modelagem (28). Os autores justificam a performance semelhante do sistema Reciproc Blue no fato desses instrumentos passar por um tratamento térmico azul no processo de fabricação que aumenta sua flexibilidade quando comparado ao instrumento M-wire Reciproc, potencializando sua capacidade de acompanhar melhor a anatomia do canal radicular e atingindo uma maior porcentagem de área instrumentada (28).

Medeiros *et al.* (2021) compararam o sistema MTwo com o sistema WaveOne Gold sem observar diferenças significativas no preparo do canal; porém, quando avaliados os 5mm finais, o sistema WaveOne Gold apresentou menor transporte apical (26). Os autores explicam esse resultado também pelo tratamento térmico do sistema recíprocante, que confere controle memória ao instrumento (29).

Ao comparar a capacidade de modelagem de diferentes instrumentos é importante padronizar o diâmetro e a conicidade do instrumento final (30). Os dados obtidos na presente revisão mostraram diversos protocolos de instrumentação, independente da cinemática. As diferenças entre as áreas não tocadas do sistema de canais radiculares após instrumentação em cinemática rotatória ou recíprocante ainda é controversa e precisa de mais estudos com maior controle das variáveis, reduzindo assim a heterogeneidade dos diversos parâmetros em questão (ex. tratamento térmico da liga de NiTi, seção

transversal do instrumento, diâmetro e conicidade) e permitindo uma síntese quantitativa dos dados.

## CONCLUSÃO

Os estudos avaliados na presente revisão mostraram através de micro-CT que nenhum dos sistemas de instrumentação, independente da cinemática, foi capaz de tocar completamente as paredes dos canais radiculares.

Os autores declaram que não há conflito de interesse.

### Autor de correspondência:

Daniel R. Herrera  
Rua Mario Santos Braga, 28 - Centro, Niterói - RJ,  
24020-140 danielherrera@id.uff.br

## REFERÊNCIAS

1. Gomes BPFA, Herrera DR. Etiologic role of root canal infection in apical periodontitis and its relationship with clinical symptomatology. *Braz Oral Res.* 2018 Oct 18;32(suppl 1):e69.
2. Marzouk AM, Ghoneim AG. Computed tomographic evaluation of canal shape instrumented by different kinematics rotary nickel-titanium systems. *J Endod.* 2013 Jul;39(7):906-9.
3. Zhao D, Shen Y, Peng B, Hasapasalo M. Root Canal preparation of mandibular molars with 3 nickel-titanium rotary instruments: a micro-computed tomographic study. *J Endod.* 2014 Nov;40(11):1860-4.
4. Thompson SA, Dummer PM. Shaping ability of ProFile .04 Taper Series 29 rotary nickel-titanium instruments in simulated root canals Part 1. *Int Endod J.* 1997 Jan;30(1):1-7.
5. Yared GM, Bou Dagher FE, Machtou P. Influence of rotational speed, torque and operator's proficiency on ProFile failures. *Int Endod J.* 2001 Jan;34(1):47-53.
6. Da Silva Limoeiro AG, Dos Santos AH, De Martin AS, et al. Micro-computed tomographic evaluation of 2 nickel-titanium instrument systems in shaping root Canals. *J Endod.* 2016 Mar;42(3):496-9.
7. Brasil SC, Marceliano-Alves MF, Marques ML, et al. Canal transportation, unprepared áreas, and dentin removal after preparation with BT-Race and ProTaper Next Systems. *J Endod.* 2017 Oct;43(10):1683-7.
8. Vera J, Siqueira Jr JF, Ricucci D, et al. One- versus two-visit endodontic treatment of teeth with apical periodontitis: a histobacteriologic study. *J Endod.* 2012 Aug;38(8):1040-52.
9. Bramante C, Berbert A, Borges R. A methodology for evaluation of root canal instrumentation. *J Endod.* 1987 May;13(5):243-5.
10. Shivashankar MB, Niranjana NT, Jayasheel A, Kenchanagoudra MG. Computed Tomography Evaluation of Canal Transportation and Volumetric Changes in Root Canal Dentin of Curved Canals Using Mtwo, ProTaper and ProTaper Next Rotary System-An In-vitro Study. *J Clin Diagn Res.* 2016 Nov;10(11):ZC10-ZC14.

11. Versiani MA, Carvalho KKT, Mazzi-Chaves JF, Souza-Neto MD. Micro-computed tomographic evaluation of the shaping ability of XP-endo Shaper, iRace, and EdgeFile systems in long oval shaped canals. *J Endod.* 2018 Mar;44(3):489-95.
12. Metzger Z, Zary R, Cohen R, Tperovich E, Paqué F. The quality of root canal preparation and root canal obturation in canals treated with rotary versus self-adjusting files: a three-dimensional micro-computed tomographic study. *J Endod.* 2010 Sep;36(9):1569-73.
13. Moura-Netto C, Palo RM, Pinto LF, Mello-Moura AC, Daltoe , Wilhelmsen NS. CT study of the performance of reciprocating and oscillatory motions in flattened root canal areas. *Braz Oral Res.* 2015;29:1-6.
14. Peters OA, Schönenberger K, Laib A. Effects of four Ni-Ti preparation techniques on root canal geometry assessed by micro computed tomography. *Int Endod J.* 2001 Apr;34(3):221-30.
15. Peters OA, Laib A, Rügsegger P, Barbakow F. Three-dimensional analysis of root canal geometry by high-resolution computed tomography. *J Dent Res.* 2000 Jun;79(6):1405-9.
16. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, PRISMA Group. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *J Clin Epidemiol.* 2009 Oct;62(10):1006-12.
17. Shamseer L, Moher D, Clarke M, et al. Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015: elaboration and explanation. *BMJ.* 2015 Jan 2;350:g7647.
18. Yuan G, Yang G. Comparative evaluation of the shaping ability of single-file system versus multi-file system in severely curved root canals. *J Dent Sci.* 2018 Mar;13(1):37-42.
19. Guimarães LS, Gomes CC, Marceliano-Alves MF, Cunha RS, Provenzano JC, Siqueira JF. Preparation of oval-shaped canals with TRUShape and Reciproc systems: a micro-computed tomography study using contralateral premolars. *J Endod.* 2017 Jun;43(6):1018-22.
20. Busquim S, Cunha RS, Freire L, Gavini G, Machado ME, Santos M. A micro-computed tomography evaluation of long-oval canal preparation using reciprocating or rotary systems. *Int Endod J.* 2015 Oct;48(10):1001-6.
21. Zuolo ML, Zaia AA, Belladonna FG, et al. Micro-CT assessment of the shaping ability of four root canal instrumentation systems in oval-shaped canals. *Int Endod J.* 2018 May;51(5):564-71.
22. Espir CG, Nascimento-Mendes CA, Guerreiro-Tanomaru JM, Cavenago BC, Hungaro Duarte MA, Tanomaru-Filho M. Shaping ability of rotary or reciprocating systems for oval root canal preparation: a micro-computed tomography study. *Clin Oral Investig.* 2018 Dec;22(9):3189-94.
23. Versiani MA, Leoni GB, Steier L, et al. Micro-computed tomography study of oval-shaped canals prepared with the Self-adjusting File, Reciproc, WaveOne, and ProTaper Universal systems. *J Endod.* 2013 Aug;39(8):1060-6.
24. De-Deus G, Belladonna FG, Silva EJ, et al. Micro-CT evaluation of non-instrumented canal areas with different enlargements performed by NiTi systems. *Braz Dent J.* Nov-Dec 2015;26(6):624-9
25. Zhao D, Shen Y, Peng B, Haapasalo M. Root canal preparation of mandibular molars with 3 nickel-titanium rotary instruments: a micro-computed tomographic study. *J Endod.* 2014 Nov;40(11):1860-4.
26. Paqué F, Zehnder M, De-Deus G. Microtomography-based comparison of reciprocating single-file F2 ProTaper technique versus rotary full sequence. *J Endod.* 2011 Oct;37(10):1394-7.
27. Poly A, Marques F, Moura Sassone L, Karabucak B. The shaping ability of WaveOne Gold, TRUShape and XP-endo Shaper systems in oval-shaped distal canals of mandibular molars: A microcomputed tomographic analysis. *Int Endod J.* 2021 Dec;54(12):2300-6.
28. da Silva EJNL, de Moura SG, de Lima CO, et al. Shaping ability and apical debris extrusion after root canal preparation with rotary or reciprocating instruments: a micro-CT study. *Restor Dent Endod.* 2021 Feb 25;46(2):e16.
29. Medeiros TC, Lima CO, Barbosa AFA, et al. Shaping ability of reciprocating and rotary systems in oval-shaped root canals: a microcomputed tomography study. *Acta Odontol Latinoam.* 2021 Dec 31;34(3):282-288.
30. Paqué F, Musch U, Hülsmann M. Comparison of root canal preparation using RaCe and ProTaper rotary Ni-Ti instruments. *Int Endod J.* 2005 Jan;38(1):8-16.

## RELATO DE CASO

# PRÓTESES BUCOMAXILOFACIAIS NA REABILITAÇÃO ESTÉTICO-FUNCIONAL DE PACIENTES ONCOLÓGICOS

## MAXILLOFACIAL PROSTHESES IN THE AESTHETIC-FUNCTIONAL REHABILITATION OF CANCER PATIENTS

Lísia Daltro Borges Alves<sup>1</sup>, Ana Carolina dos Santos Menezes<sup>2</sup>, Camila Santos Boasquevisque<sup>3</sup>, Luciana Ferreira Stahel-Lage<sup>4</sup>

### RESUMO

**Introdução:** As próteses bucomaxilofaciais são uma opção terapêutica para o reparo de estruturas afetadas na região facial e/ou intraoral do paciente oncológico submetido à cirurgia. **Objetivo:** Relatar a utilização de próteses bucomaxilofaciais na reabilitação estético-funcional de pacientes oncológicos. **Relato dos casos:** Os dois primeiros casos ilustram reabilitações extraorais por próteses adesivas de silicone, ambos em pacientes do sexo feminino. O primeiro trata-se de uma paciente de 83 anos, com diagnóstico de carcinoma basocelular em asa nasal direita, submetida a ressecção cirúrgica e reabilitada por prótese nasal há 7 meses. O segundo, de uma paciente de 51 anos, diagnosticada com múltiplos carcinomas basocelulares esclerodermiformes, tratada com cirurgia e reabilitada há 8 meses com prótese facial. O terceiro caso aborda a reabilitação de uma paciente do sexo feminino, 58 anos, diagnosticada com carcinoma de células escamosas em palato duro, tratada com cirurgia e radioterapia, reabilitada há 1 ano e 6 meses com prótese obturadora de palato feita de polimetilmetacrilato. **Conclusão:** Os casos apresentados evidenciam as próteses bucomaxilofaciais como ferramentas essenciais no reestabelecimento da estética e função dos pacientes oncológicos, bem como a sua contribuição nas questões psicológicas, no processo de reinserção no convívio social e na melhora da qualidade de vida destes indivíduos. Além disso, ratificam a importância da inserção do cirurgião-dentista na equipe multiprofissional em oncologia, com ênfase na reabilitação pós-operatória através das próteses bucomaxilofaciais.

**Palavras-chave:** Prótese Maxilofacial; Oncologia; Equipe de Assistência ao Paciente; Oncologia Cirúrgica; Assistência Odontológica para Doentes Crônicos

<sup>1</sup> Cirurgiã-Dentista, Seção de Estômato, Odontologia e Prótese, Instituto Nacional do Câncer, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.

<sup>2</sup> Cirurgiã-Dentista, Seção de Estômato, Odontologia e Prótese, Instituto Nacional do Câncer, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.

<sup>3</sup> Cirurgiã-Dentista, Seção de Estômato, Odontologia e Prótese, Instituto Nacional do Câncer, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.

<sup>4</sup> Cirurgiã-Dentista, Seção de Estômato, Odontologia e Prótese, Instituto Nacional do Câncer, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.

**Como citar este artigo:** Alves LDB, Menezes ACS, Boasquevisque CS, Stahel-Lage LF. Próteses bucomaxilofaciais na reabilitação estético-funcional de pacientes oncológicos. Rev Nav Odontol. 2022; 49(1): 27-35.

Recebido em: 16/09/2021

Aceito em: 28/02/2022

### ABSTRACT

**Introduction:** Maxillofacial prostheses are a therapeutic option for repairing affected structures in the facial and/or intraoral region of cancer patients submitted to surgery. **Objective:** To report the use of maxillofacial prosthetics in the aesthetic-functional rehabilitation of cancer patients. **Case reports:** The first two cases show extraoral rehabilitations using adhesive silicone prosthetics in female patients. The first one, an 83-year-old woman, diagnosed with basal cell carcinoma in the right nasal wing, who underwent surgical resection and was rehabilitated with a nasal prosthesis 7 months ago. The second case refers to a 51-year-old female, diagnosed with multiple sclerodermiform basal cell carcinomas, treated with surgery and rehabilitated with a facial prosthesis 8 months ago. The third case addresses the rehabilitation of a 58-year-old female patient, diagnosed with squamous cell carcinoma of the hard palate, treated with surgery and radiotherapy. She was rehabilitated 1 year and 6 months ago with a polymethylmethacrylate obturator prosthesis. **Conclusion:** The presented cases show that maxillofacial prostheses are essential tools in the reestablishment of esthetics and function of cancer patients, as well as their contribution to psychological issues, in the process of reinsertion in social life and by improving the quality of life of these individuals. Furthermore, they confirm the importance of inserting the dentist in the multidisciplinary oncology team, with an emphasis on postoperative rehabilitation through maxillofacial prostheses.

**Keywords:** Maxillofacial Prosthesis; Medical Oncology; Patient Care Team; Surgical Oncology; Dental Care for Chronically Ill

## INTRODUÇÃO

As neoplasias malignas que envolvem a região de cabeça e pescoço são um grupo heterogêneo (1,2) e podem englobar uma extensa variedade de sítios anatômicos, tais como pele, cavidade oral, nasofaringe, hipofaringe, laringe, seios paranasais e glândulas salivares (1–5). Segundo dados divulgados pela GLOBOCAN, foram estimados 19,3 milhões de novos casos de câncer em 2020; para 2040, a projeção é de 28,4 milhões de novos casos (6). Para o Brasil, estima-se que a cada ano do triênio 2020–2022 ocorreram 625 mil novos casos (7).

O tratamento para essas neoplasias pode envolver cirurgia, radioterapia ou quimioterapia, isoladas ou combinadas, de acordo com o tipo, a localização e o estadiamento do tumor (1,3,5). A ressecção cirúrgica é o tratamento padrão quando se considera os tumores de cavidade oral, podendo ser associada a quimioterapia e/ou radioterapia adjuvantes (1). Nas demais localizações, a cirurgia geralmente é reservada para tumores primários ressecáveis, que tenham acesso cirúrgico e que permitam margens livres e amplas (1,3,5). Apesar da sua relevância, a cirurgia muitas vezes resulta em mutilações com implicações estéticas e funcionais consideráveis (8).

Nesse contexto, as próteses bucomaxilofaciais (PBMF) são confeccionadas para reparar as estruturas afetadas na região facial e/ou intraoral do paciente. Deste modo, contribui-se para o reestabelecimento da estética, mimetizando estruturas perdidas e, em alguns casos, para a reabilitação de funções essenciais, como a fala, a mastigação e a deglutição, além de proteger os tecidos expostos (9,10). O tipo e o material da PBMF variam de acordo com a localização do tumor, podendo ser do tipo obturadora palatina, nasal, facial, ocular, oculopalpebral, auricular ou faringiana (9,10) e confeccionadas em vidro, resina acrílica (polimetacrilato) e/ou silicone (11). Portanto, as PBMF desempenham papel fundamental na nutrição, condição sistêmica e na qualidade de vida desses indivíduos (12). Desta forma, o objetivo deste estudo foi relatar a utilização de próteses bucomaxilofaciais na reabilitação estético-funcional de pacientes oncológicos, atendidos na Seção de Estômato, Odontologia e Prótese do Hospital do Câncer I.

## RELATO DOS CASOS

Trata-se de um estudo descritivo, retrospectivo de série dos casos nos quais foram utilizadas PBMF (nasal, facial e obturadora) para a reabilitação estético-funcional de pacientes oncológicos, atendidos na Seção de Estômato, Odontologia e Prótese do Hospital do Câncer I do Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes de Almeida. O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa responsável (CAAE: 48142721.1.0000.5274, parecer n.º 4.938.705), bem como os pacientes leram e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido..

### Caso 1

Paciente do sexo feminino, 83 anos, com diagnóstico de carcinoma basocelular em asa nasal direita (T1N0M0), submetida a ressecção cirúrgica (exérese da região malar esquerda e da ponta do nariz). Um ano após a cirurgia foi confeccionada prótese nasal em acrílico, entretanto, o paciente não se adaptou e não deu continuidade ao uso. Por esta razão, foi confeccionada uma prótese adesiva de silicone, bem aceita pela paciente, apresentando boa adaptação das margens e bons resultados estéticos. Após 1 ano, foi necessária a substituição da prótese devido a deterioração das margens e colonização por fungos. Na Figura 1 é possível observar a prótese nasal atual, ou seja, a segunda prótese adesiva de silicone, com 7 meses de uso, também apresentando bons resultados estéticos e boa adaptação.

### Caso 2

Paciente do sexo feminino, 51 anos, diagnosticada com múltiplos carcinomas basocelulares esclerodermiformes, tratada com cirurgia (exenteração alargada de órbita esquerda). Após 6 anos, foi submetida a reconstrução plástica da ferida cirúrgica. Foi reabilitada através de prótese facial do lado esquerdo (oculopalpebral, asa de nariz e região malar), adesiva de silicone, que está em uso há 8 meses, com boa adaptação, aceitação e estética, utilizando-a principalmente para convívio social (Figura 2).



**Figura 1:** Caso 1, reabilitação com prótese nasal. **A-** Fotografia frontal de face sem prótese, com curativo; **B-** Fotografia frontal de face sem a prótese; **C-** Fotografia frontal de face com prótese inicial de acrílico suportada em óculos; **D-** Fotografia frontal de face com primeira prótese adesiva de silicone; **E-** Fotografia da primeira prótese adesiva de silicone; **F-** Fotografia frontal da face com segunda prótese adesiva de silicone; **G-** Fotografia de perfil direito de face com segunda prótese adesiva de silicone.



**Figura 2:** Caso 2, reabilitação com prótese facial. **A-** Fotografia frontal de face sem a prótese; **B-** Fotografia frontal de face com a prótese; **C-** Fotografia da prótese adesiva de silicone.

### Caso 3

Paciente do sexo feminino, 58 anos, diagnosticada com carcinoma de células escamosas em palato duro (T2N0M0). O tratamento empregado consistiu em cirurgia (maxilarectomia de infraestrutura bilateral) e radioterapia adjuvante (66 Gy em 33 frações). No procedimento cirúrgico foi instalada uma placa cirúrgica que foi utilizada por 4 meses. Após a finalização da

radioterapia, por se tratar de uma paciente edêntula, foram confeccionadas próteses totais removíveis, superior obturadora e convencional inferior. A paciente seguiu com consultas regulares trimestrais para controle das próteses e atualmente, após 1 ano e seis meses, encontra-se com as próteses bem adaptadas, com boa retenção, sem queixas de dor, bom desempenho mastigatório, boa estética e fonação (Figura 3).



**Figura 3:** Caso 3, reabilitação com próteses totais removíveis, obturadora superior e convencional inferior. **A-** Fotografia extraoral frontal sem próteses; **B-** Fotografia extraoral perfil direito sem próteses; **C-** Fotografia intraoral do palato, evidenciando comunicação bucossinusal; **D-** Fotografia extraoral frontal com próteses; **E-** Fotografia extraoral perfil direito com próteses; **F-** Fotografia intraoral do palato com a prótese obturadora superior; **G-** Fotografia intraoral frontal com próteses totais removíveis; **H-** Visão superior da prótese obturadora superior; **I-** Visão frontal da prótese obturadora superior.

## DESCRIÇÃO DAS TÉCNICAS

### Próteses nasais

1. Registro de imagem do(a) paciente, com fotografias frontal e de perfil;
2. Modificação e prova da moldeira pré-fabricada metálica perfurada (Tecnodent) (Figura 4.A);
3. Moldagem com alginato tipo II (Avagel, Dentsply Sirona) da área que será reconstruída pela prótese e de estruturas adjacentes que servirão de referência estética (como por exemplo os olhos e sobrancelhas) (Figura 4.B);
4. Desinfecção do molde com hipoclorito de sódio e versão em gesso tipo 4 (Dent-mix, Asfer) para confecção do modelo da face do(a) paciente;
5. Marcações no modelo das linhas e pontos de referência para o enceramento da prótese: linha média, comissura labial, linha bipupilar, dentre outras, conforme o tipo da prótese facial;
6. Enceramento com cera 7 vermelha (Clássico) da área amputada, utilizando as fotografias como referência;
7. Prova e ajustes da prótese encerada na face do(a) paciente (Figura 4.C e 4.D);
8. Eleição do material de confecção da prótese: resina acrílica ou silicone;

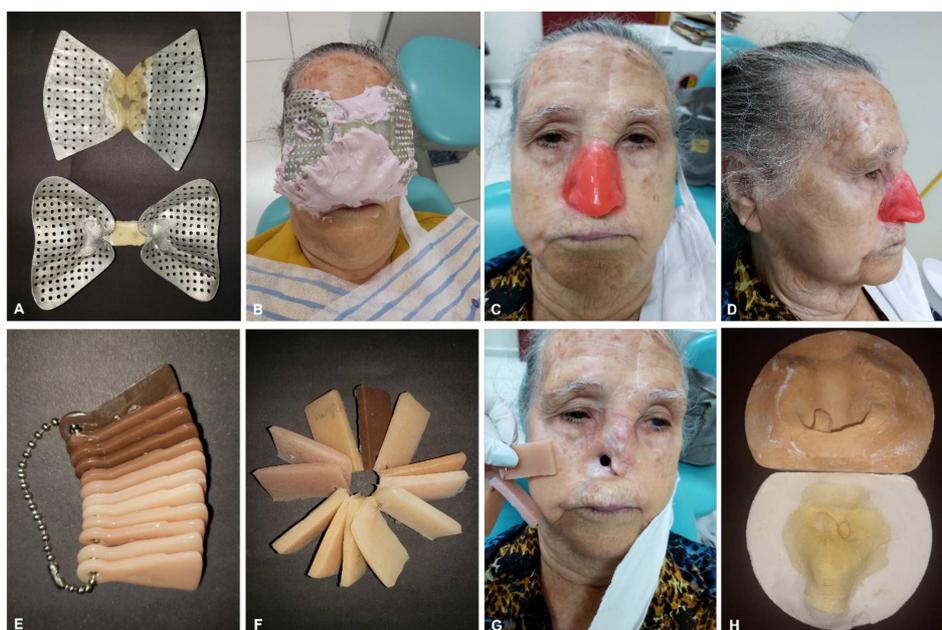
### Resina acrílica (resina acrílica termopolimerizável n.º 1, Clássico):

9. Escolha da cor para pigmentação intrínseca através da escala colorimétrica personalizada (Figura 4.E). A pigmentação intrínseca deverá ser realizada com corante Policôr ou base Lentaflex cor de pele (Clássico);

10. Inclusão do modelo e do enceramento em mufla com gesso comum, remoção da cera e acrilização da prótese (Figura 4.H);
11. Acabamento composto por remoção de excessos com brocas e lixas, seguido de polimento com esponja de fibra e detergente;
12. Prova da prótese na face do(a) paciente e ajustes, se necessários;
13. Fixação com resina acrílica autopolimerizável (Clássico) da prótese nos óculos do(a) paciente e entrega da prótese.

### Silicone (elastômero de silicone Dragon Skin 10, Polisil):

9. Escolha da cor para pigmentação intrínseca através da escala colorimétrica personalizada (Figura 4.F e 4.G). A pigmentação intrínseca deverá ser realizada com base de maquiagem e pó de camurça Siq flocc (Siquiplás) vermelho e dourado até chegar na cor desejada;
10. Inclusão do modelo e do enceramento em mufla com gesso comum, remoção da cera e vulcanização da prótese (Figura 4.H);
11. Prova da prótese na face do(a) paciente e ajustes, se necessários;
12. Pigmentação extrínseca com maquiagem, finalizada pelo borrifo da mistura (1:1) de silicone acético transparente (Tekbond) com líquido de acrílico autopolimerizável (Clássico);
13. Aplicação da cola para prótese capilar Ultra Hold (Walker Tape) na parte interna da prótese, posicionamento na face do paciente e entrega da prótese.



**Figura 4:** A- Moldeiras pré-fabricadas metálicas perfuradas modificadas para moldagem de PBMF; B- Moldagem com alginato; C- Visão frontal da prova da prótese encerada; D- Visão do perfil direito da prova da prótese encerada; E- Escala colorimétrica personalizada para pigmentação intrínseca das PBMF confeccionadas em resina acrílica; F- Escala colorimétrica personalizada para pigmentação intrínseca das PBMF confeccionadas em silicone; G- Escolha da cor para pigmentação intrínseca através da escala colorimétrica personalizada; H- Inclusão do modelo e do enceramento em mufla;

### Prótese facial (que envolve a reabilitação da região ocular)

1. Registro de imagem do(a) paciente, com fotografias frontal e de perfil;
2. Escolha do tamanho e cor da íris e pintura com tinta de acrílico (Acrilex) em calota ocular pré-fabricada (Clássico) (Figura 5.A);
3. Enceramento da prótese ocular em cera 7 transparente (Clássico), inclusão em mufla com gesso comum, remoção da cera e acrilização da prótese ocular;
4. Realizar confecção da prótese facial, seguindo a mesma técnica descrita para a prótese nasal. A prótese ocular, já confeccionada, deverá ser posicionada no momento do enceramento;
5. Escolha da cor para pigmentação intrínseca (Figura 5.B). Após a pigmentação intrínseca e vulcanização da prótese facial (Figura 5.C),
  - a. Cílios: adaptação e colagem com silicone acético transparente (Tekbond) de cílios postiços na parte interna da prótese na região da pálpebra móvel (Figura 5.D);
  - b. Sobrancelha: inserção de cabelo sintético, fio a fio, com agulha (40x1.2mm ou 30x0.80mm), conferindo o tamanho e formato semelhantes à sobrancelha da hemiface oposta;
6. Prova da prótese na face do(a) paciente, ajustes e pigmentação extrínseca com maquiagem (segundo a mesma técnica descrita para a prótese nasal), se necessários;
7. Aplicação da cola para prótese capilar Ultra Hold (*Walker Tape*) na parte interna da prótese e posicionamento na face do(a) paciente e entrega da prótese.



**Figura 5:** A- Escolha do tamanho e cor da íris; B- Escolha da cor para pigmentação intrínseca através da escala colorimétrica personalizada; C- Aspecto da prótese facial após pigmentação intrínseca e vulcanização; D- Aspecto da prótese facial após o posicionamento dos cílios.

## Prótese obturadora

1. Seleção de moldeira pré-fabricada perfurada (metálica ou plástica);
2. Proteção da comunicação bucosinusal com algodão úmido, visando reduzir a retenção e o risco de rasgamento do material de moldagem e moldagem anatômica com alginato tipo II Avagel (Dentsply Sirona);
3. Desinfecção do molde com hipoclorito de sódio e versão em gesso tipo 4 Dent-Mix (Asfer) para confecção do modelo de estudo;
4. Delimitação da área chapeável e confecção de moldeira individual perfurada em resina acrílica autopolimerizável (Clássico);
5. Moldagem funcional com a moldeira individual e silicone de condensação;
6. Desinfecção do molde com hipoclorito de sódio e versão em gesso tipo 4 Dent-Mix (Asfer) para confecção do modelo de trabalho;
7. Confecção da placa base em resina acrílica autopolimerizável (Clássico) e planos de cera 7 vermelha (Clássico);
8. Prova da placa base com plano de cera no(a) paciente e determinação da dimensão vertical de oclusão com o uso da Régua de Fox e marcação das linhas de referência no plano de cera: linha média, linha dos caninos/distância entre as asas do nariz e linha alta do sorriso;
9. Escolha da cor dos dentes (escala Trilux) e montagem de dentes no plano de cera;
10. Prova dos dentes montados no plano de cera no(a) paciente;
11. Inclusão em mufla com gesso comum, remoção da cera e acrilização da prótese com resina acrílica termopolimerizável (Clássico);
12. Acabamento composto por remoção de excessos com brocas e lixas, seguido de polimento no torno com pedra-pomes, roda de pano e escova;
13. Prova da prótese, ajustes e entrega.

## DISCUSSÃO

No contexto do paciente oncológico, a reabilitação do paciente pós-cirurgia é parte essencial do plano de tratamento, tanto por questões funcionais como por questões estéticas e psicológicas, influenciando diretamente no convívio social, diminuição da ansiedade, melhora da autoestima e qualidade de vida (8,9). Essa reabilitação pode ser feita tanto por meio de cirurgias reconstrutivas como de PBMF (10).

As cirurgias reconstrutivas, apesar de serem uma opção viável e com resultados satisfatórios, necessitam de condições específicas para sua realização, sendo comumente contraindicada em

casos com perdas extensas, comprometimento do estado geral do paciente, extremos de idade, limitações econômicas ou mesmo relutância do paciente a se submeter a novos procedimentos cirúrgicos (13). Além disso, nos casos de cirurgia associada à radioterapia adjuvante, o leito irradiado fica desnutrido e menos vascularizado, prejudicando a realização da cirurgia plástica reconstrutiva, uma vez que a área está alterada, dificultando o uso de enxertos (13).

Em contrapartida, as PBMF se destacam e representam dispositivos capazes de reestabelecer a estética e em alguns casos a função. Além disso, por se tratar de dispositivos removíveis, permitem a observação direta da ferida cirúrgica e, portanto, facilitam a observação de recorrência de doença (9). Dentre outras vantagens, permitem ainda uma reabilitação precoce, a redução do tempo de hospitalização, do uso de sonda nasoenteral e consequentemente, diminuem o custo do tratamento (10).

O tipo e funcionalidade da PBMF dependem diretamente da área que será reabilitada, podendo ser: obturadora palatina, nasal, facial, ocular, oculopalpebral, auricular ou faringiana (9,10). A nasal, a facial e a oculopalpebral são peça chave na proteção do defeito cirúrgico(14), evitando assim o acúmulo de resíduos na região e o consequente desenvolvimento de infecções secundárias. Além disso, são essenciais no reestabelecimento na estética e suas consequências psicossociais, como pode ser observado nos casos descritos.

O material para confecção das PBMF dependerá de fatores relacionados ao paciente, à anatomia pós-cirúrgica e ao tipo de prótese. As oculares em especial podem ser de vidro ou resina acrílica (polimetacrilato), sendo a segunda a mais utilizada; as faciais, de resina acrílica ou silicone (11) e as obturadoras de resina acrílica. A fixação dessas próteses pode se dar apenas pela anatomia ou por meio de dispositivos auxiliares, tais como imãs, implantes, molas pericranianas, adesivo, armação de óculos ou ainda pela combinação de mais de um meio de retenção (10,15). Desta forma, a escolha do material deverá ser feita caso a caso, levando em consideração tais variáveis e suas respectivas vantagens e desvantagens.

As próteses faciais confeccionadas em resina acrílica geralmente apresentam custo menor, maior durabilidade e exigem menos habilidade para o correto posicionamento. Entretanto, por se tratar de um material mais rígido, são menos adaptáveis aos movimentos faciais, menos estéticas em decorrência do brilho gerado pelo polimento, apresentam margens mais espessas e mais visíveis e podem fraturar em caso de queda. Além disso, de modo geral exigem uma armação de óculos para seu

posicionamento e fixação (15), adicionando esse custo para os pacientes que não utilizem óculos regularmente. Tais características podem dificultar a adaptação do paciente à prótese facial de acrílico, conforme observado no caso 1.

Outra opção de material para a confecção das próteses faciais é o silicone. Ele vem ganhando destaque, sobretudo pelo fácil manuseio e por propriedades físicas tais como ter estabilidade quando exposto ao calor, ser quimicamente inerte, ser hidrofóbico, repelir materiais orgânicos e ser flexível. Ademais, é bem tolerado pela mucosa e pela pele, permite a reconstrução de detalhes, a confecção de margens mais finas e menos perceptíveis, além de uma maior similaridade com a pele em termos de textura, brilho e cor; permite também uma melhor adaptação das margens, é relativamente durável e resistente ao atrito (15). Outra vantagem é a possibilidade de pigmentação extrínseca com maquiagem, melhorando a estética e o mascaramento das margens da prótese.

Entretanto, apesar de tais vantagens, as próteses faciais de silicone apresentam um custo significativamente mais elevado, necessitam que o paciente faça uso de uma cola específica (que também impacta no custo global dessa), bem como possua destreza manual para o correto posicionamento e adaptação das margens, o que pode representar uma dificuldade adicional para pacientes idosos ou com dificuldades motoras (15). Ademais, vale ressaltar que o suor pode interferir no poder de cola-gem durante o uso e que alguns pacientes podem apresentar alergia à cola fixadora, o que impede a utilização da prótese de silicone (15).

O tempo médio de duração das PBMF de silicone costuma ser de 8 meses a 1 ano (16), menor quando comparado às de resina acrílica; apesar de não fraturar, como o acrílico, pode sofrer rasgamento e deterioração das margens, colonização por fungos, alteração de pigmentação e aumento da porosidade da superfície, conforme observado no caso 1. Nesse mesmo sentido, deve-se ressaltar a questão da limpeza dessas próteses: para que a mesma seja feita de modo adequado, é necessária a remoção total da cola da pele e da prótese e isso nem sempre é possível (principalmente quando o paciente portador da PBMF possui menor destreza manual ou menor instrução), tornando então a PBMF mais susceptível à colonização fúngica e ao odor (principalmente nas PBMF nasais, nas quais a umidade e a secreção da cavidade nasal contribuem para o desenvolvimento desse quadro). Consequentemente, uma limpeza ineficaz acarreta em uma menor durabilidade.

Quanto às próteses obturadoras, sua função principal é vedar a comunicação bucosinusal e conseqüentemente, impedir a passagem de alimentos

e do ar, contribuindo diretamente para a mastigação, deglutição e fonação (9,10). No caso relatado especificamente, por se tratar de uma paciente desdentada total, os elementos dentários também foram incluídos na prótese, permitindo ademais da obturação da comunicação bucosinusal, o reestabelecimento da dieta sólida. Além disso, a prótese também devolveu estética, tanto pela recomposição do sorriso quanto pelo volume bucal e reposicionamento labial.

Nesse contexto, a inserção do cirurgião-dentista na equipe multiprofissional em oncologia é de fundamental importância, sendo estes profissionais os responsáveis pelos atendimentos odontológicos prévio, durante e após o tratamento oncológico, com o intuito de prevenir, diagnosticar e tratar as toxicidades orais (17). Incluem-se nesse cenário os cirurgiões dentistas formados pelos programas de residência multiprofissional em oncologia (18) e os especialistas em PBMF. Segundo o artigo 66 da resolução 185, de 26 de abril de 1993, “a especialidade de prótese bucomaxilofacial tem como objetivo a reabilitação anatômica, funcional e estética, por meio de substitutos aloplásticos, de regiões da maxila, da mandíbula e da face ausentes ou defeituosas, por consequência de cirurgia, traumatismo, malformações congênitas ou distúrbios do desenvolvimento” (19). Entretanto, ainda em 2021, o Conselho Federal de Odontologia possui apenas 64 profissionais registradas como especialistas na área de PBMF (20).

Desta forma, o relato destes casos visa disseminar o uso e a importância das PBMF para a população de modo geral, incentivando a procura por profissionais qualificados e permitindo que mais pacientes sejam beneficiados. Do mesmo modo, o presente estudo torna-se relevante no sentido de conscientizar as comunidades acadêmica, científica e clínica acerca do seu papel no processo de reabilitação do paciente oncológico por meio das PBMF.

## CONCLUSÃO

Através dos três casos apresentados, esse estudo evidencia as PBMF como ferramentas essenciais no reestabelecimento da estética e função (mastigação, fonação, respiração e deglutição) dos pacientes oncológicos, bem como sua contribuição nas questões psicológicas, no processo de reinserção no convívio social e na melhora da qualidade de vida destes indivíduos. Portanto, visto que o cirurgião dentista é o profissional responsável pela confecção das PBMF e acompanhamento destes pacientes, ratifica-se a importância da sua inserção na equipe multiprofissional em oncologia em todas as fases do

tratamento antineoplásico e no contexto das PBMF, com ênfase na reabilitação pós-operatória.

Os autores declaram que não há conflito de interesse.

#### **Autor de correspondência:**

Lísia Daltro Borges Alves,  
Instituto Nacional do Câncer, Seção de Estômato, Odontologia e Prótese. Endereço: Praça da Cruz Vermelha, 23, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil, 20230-130.

## **REFERÊNCIAS**

1. Chow LQM. Head and Neck Cancer. *N Engl J Med*. 2020;382(1):60–72.
2. Lydiatt WM, Patel SG, O'Sullivan B, Brandwein MS, Ridge JA, Migliacci JC, et al. Head and neck cancers-major changes in the American Joint Committee on cancer eighth edition cancer staging manual. *CA Cancer J Clin*. 2017;67(2):122–37.
3. Marur S, Forastiere AA. Head and Neck Squamous Cell Carcinoma: Update on Epidemiology, Diagnosis, and Treatment. *Mayo Clin Proc*. 2016;91(3):386–96.
4. Cohen N, Fedewa S, Chen AY. Epidemiology and Demographics of the Head and Neck Cancer Population. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am*. 2018;30(4):381–95.
5. Alfouzan AF. Review of surgical resection and reconstruction in head and neck cancer: Traditional versus current concepts. *Saudi Med J*. 2018;39(10):971–80.
6. Sung H, Ferlay J, Siegel RL, Laversanne M, Soerjomataram I, Jemal A, et al. Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries. *CA Cancer J Clin*. 2021 May 4;71(3):209–49.
7. INCA IN de C. Estimativa 2020: incidência de câncer no Brasil. Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva/ Ministério da Saúde; 2019.
8. Miracca RAA, Sobrinho J de A, Tanaka EMGT. Magnetos na Retenção de Prótese Conjugada Óculo- palpebral e Obturador Palatino. *Rev Ibero-americana Prótese Clínica Lab*. 2004;6(32):365–75.
9. Carvalho GD de, Souza LF de, Ferreira TO, Bento G, Haddad MF. Prótese bucomaxilofacial: a Odontologia além da boca. *Arch Heal Investig*. 2019;8(6):322–8.
10. Goiato MC, Pesqueira AA, Ramos da Silva C, Filho HG, Micheline dos Santos D. Patient satisfaction with maxillofacial prosthesis. Literature review. *J Plast Reconstr Aesthetic Surg*. 2009;62(2):175–80.
11. Raizada K, Rani D. Ocular prosthesis. *Contact Lens Anterior Eye*. 2007;30(3):152–62.
12. Head BA, Heitz L, Keeney C, Myers J, Appana SN, Studts JL, et al. The relationship between weight loss and health-related quality of life in persons treated for head and neck cancer. *Support Care Cancer*. 2011 Oct 21;19(10):1511–8.
13. Alfenas ER, Regina C, Lanza M, Barreiros ID, Novaes JB, Mendonça LL. Reabilitação protética do paciente com perda de substância na região de cabeça e pescoço. *Arq em Odontol*. 2011;47(Supl 2):28–31.
14. Menezes AC dos S, Stahel-Lage LF, Alves LDB, Heimlich FV, Matos MER, Pontes JR de M, et al. Reabilitação com prótese oculopalpebral após exenteração de órbita: relato de caso. *Arch Heal Investigation*. 2021;10:1076–9.
15. Carvalho S, Orlando E, Corsetti A. Reabilitação protética bucomaxilofacial: revisão de literatura e relato de caso. *Rev da Fac Odontol Porto Alegre*. 2018;59(2):24–33.
16. Guiotti AM, Goiato MC. Avaliação de um silicone nacional para próteses faciais em função do efeito do tempo de armazenagem, da desinfecção química e da pigmentação sobre a deterioração marginal e a dureza SHORE A. *Brazilian Dent Sci*. 2008;11(4):64–74.
17. Alves LDB, Menezes AC dos S, da Costa AMD, Heimlich FV, Goldemberg DC, Antunes HS. Strategies for the dentist management of cancer patients: narrative literature review. *J Cancer Prev Curr Res Rev*. 2021;12(4):111–21.
18. Alves LDB, Menezes AC dos S, da Costa AMD, Heimlich FV, Goldemberg DC, Antunes HS. Panorama atual dos programas de Residência Multiprofissional em Oncologia para cirurgiões-dentistas do Brasil. *Rev Bras Cancerol*. 2020;66(3):1–9.
19. Conselho Federal de Odontologia. Resolução 185/93 do Conselho Federal de Odontologia - Consolidação das Normas para Procedimentos nos Conselhos de Odontologia [Internet]. Conselho Federal de Odontologia. 2021 [cited 2021 Jun 21]. Available from: [https://www.forp.usp.br/restauradora/etica/rcfo185\\_93.htm#t-1cap8sec10](https://www.forp.usp.br/restauradora/etica/rcfo185_93.htm#t-1cap8sec10)
20. Conselho Federal de Odontologia. Quantidade Geral de Cirurgiões-Dentistas Especialistas - CFO [Internet]. Conselho Federal de Odontologia. 2021 [cited 2021 Jun 21]. Available from: <https://website.cfo.org.br/estatisticas/quantidade-geral-de-cirurgioes-dentistas-especialistas/>

# SISTEMAS ADESIVOS UNIVERSAIS: UM PANORAMA DO ESTADO DA ARTE

## UNIVERSAL ADHESIVE SYSTEMS: A STATE-OF-THE-ART OVERVIEW

Edvaldo Fernandes Dos Santos<sup>1</sup>, Maria Elisa da Silva Nunes Gomes Miranda<sup>2</sup>,  
Cristiane Soares Mota<sup>3</sup>

### RESUMO

Os sistemas adesivos têm papel fundamental na adesão de materiais restauradores aos substratos dentários. Para que esta adesão seja cada vez mais eficaz e duradoura, estes materiais encontram-se em constante evolução buscando a simplificação de passos clínicos e diminuição da sensibilidade da técnica. A mais recente geração de adesivos desenvolvida é a dos adesivos universais, os quais prometem versatilidade e redução de passos clínicos. O objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão de literatura sobre os adesivos universais e suas características. O levantamento bibliográfico foi realizado por meio de uma busca eletrônica na base de dados Pubmed. A literatura mostra que estes adesivos ligam-se quimicamente aos substratos dentários e produzem interfaces dentinárias mais estáveis e menos hidrofílicas. No entanto, algumas limitações existem quando o uso no modo autocondicionante é realizado em esmalte, sendo recomendado o condicionamento seletivo deste substrato. O uso destes adesivos como silano ou *primer* na cimentação de cerâmicas vítreas e ligas metálicas também demonstrou limitações. No entanto, na cimentação de cerâmicas a base de zircônia e nas restaurações indiretas a base de resina composta, o procedimento pode ser simplificado pelo uso dos adesivos universais. A resistência adesiva em substrato dentinário sob diferentes modos de condicionamento variou entre os estudos. Como qualquer novo material, avaliações clínicas de longo prazo são necessárias para demonstrar a eficácia destes agentes adesivos universais, conforme relatado nesta revisão de literatura.

**Palavras-chave:** Resistência à Tração, Adesivos Dentinários, Materiais Dentários.

### ABSTRACT

Adhesive systems play a fundamental role in the adhesion of restorative materials to dental substrates. To make this adhesion more effective and long-lasting, these materials are in constant evolution, seeking to simplify the clinical steps and reduce the technique's sensitivity. The most recent generation of adhesives developed is the universal adhesives, which promise versatility and reduction of clinical steps. The aim of this study was to perform a literature review on universal adhesives and their characteristics. The literature review was performed by means of an electronic search in the Pubmed database. The literature shows that these adhesives chemically bond to tooth substrates and produce more stable and less hydrophilic dentin interfaces. However, some limitations exist when the use in self-etching mode is performed on enamel, and selective conditioning of this substrate is recommended. The use of these adhesives as a silane or primer in the cementation of glass-ceramics and metal alloys has also shown limitations. Nevertheless, in the cementation of zirconia-based ceramics and indirect composite resin-based restorations, the procedure can be simplified by the use of universal adhesives. Adhesive strength on dentin substrates under different conditioning modes varied between studies. As with any new material, long-term clinical evaluations are needed to demonstrate the efficacy of these universal adhesive agents, as reported in this literature review.

**Keywords:** Tensile Strength, Dentin Adhesives, Dental Materials.

<sup>1</sup>Cirurgião-dentista - Policlínica Naval de Campo Grande (PNCG), Marinha do Brasil, Rio de Janeiro (RJ), Brasil

<sup>2</sup>Cirurgiã -dentista, professora da Universidade Federal Fluminense, Niteroi, RJ, Brasil.

<sup>3</sup>Cirurgiã-dentista, Odontoclínica Central da Marinha do Brasil (OCM), Rio de Janeiro (RJ), Brasil.

**Como citar este artigo:** dos Santos EF, Miranda MESNG, Mota CS. Sistemas adesivos universais: um panorama do estado da arte. Rev Nav Odontol. 2022; 49(1): .36-42

Recebido em: 14/03/2021

Aceito em: 27/05/2022

## INTRODUÇÃO

Os procedimentos adesivos encontram-se em constante evolução desde a introdução da técnica de condicionamento ácido total por Buonocore em 1955 (1). No entanto, embora uma adesão duradoura e efetiva ao esmalte já esteja consagrada, a demanda por novas técnicas e materiais ainda existe, uma vez que a adesão à dentina ainda é um procedimento complexo e sensível além de haver também uma demanda pela redução de passos clínicos do condicionamento ácido, que tende a acelerar o atendimento. De modo geral, os adesivos podem ser classificados como sendo de condicionamento ácido total (convencionais) ou autocondicionantes. Esta classificação dá-se de acordo com a forma de desmineralização do substrato dentário e do tratamento dispensado à *smear layer* (2).

Adesivos convencionais exigem condicionamento ácido das estruturas dentárias como um passo à parte, quando ocorre a remoção total da *smear layer* (3); já os autocondicionantes, são capazes de modificar a *smear layer*, desmineralizando e incorporando-a à dentina, simultaneamente (4). Nos sistemas convencionais, a adesão em esmalte ocorre por embriamento mecânico, onde o ácido fosfórico aumenta a área de superfície livre, pela criação de microrretenções; enquanto na dentina ocorre a remoção da *smear layer* e exposição de fibras colágenas devido à desmineralização (5). Nesta técnica, a secagem excessiva da dentina condicionada pode causar o colapso das fibras colágenas, levando a uma infiltração deficiente dos monômeros presentes no adesivo, o que pode reduzir a resistência de união (6).

Neste sentido, os adesivos autocondicionantes foram introduzidos para eliminar o passo de condicionamento ácido, caracterizado por uma etapa de alta sensibilidade no protocolo adesivo. Estes adesivos condicionam e permeiam a dentina simultaneamente, sendo disponibilizados em versões de 1 ou 2 frascos (3). Nos últimos anos, surgiram os sistemas adesivos universais (AUs) com uma proposta multimodal. São adesivos autocondicionantes de passo único, que podem ser utilizados com condicionamento ácido total, como autocondicionantes ou com condicionamento seletivo de esmalte (7). Seus diferenciais são a presença de monômeros funcionais como o 2-metacriloxietil fenil fosfato (Fenil-P), 4-metacrilolixietil anidrotrimelítico (4-META) e o 10-metacrilolixidecil diidrogenofosfato (10-MDP), que interagem quimicamente com a hidroxiapatita dos substratos dentários formando sais de cálcio (8), e a presença de silano, em algumas marcas, o que promete simplificar o protocolo de adesão às cerâmicas (9).

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão de literatura sobre os adesivos universais e suas características.

## REVISÃO DE LITERATURA/DISCUSSÃO

Foi realizado um levantamento bibliográfico por meio de uma busca eletrônica na base de dados Pubmed. Os termos utilizados foram: “adhesive” ou “adhesives” e “universal”. A busca restringiu-se a artigos no idioma inglês com publicação entre os anos de 2010 a 2021, com exceção de três artigos com datas de publicação anteriores a este intervalo, para fins de contextualização de referência histórica.

### *Surgimento dos AUs*

Os AUs representam a tentativa dos fabricantes de introduzir versatilidade através da adaptação de um adesivo autocondicionante de frasco único, para outros modos de aplicação, sem comprometer a eficácia adesiva (5). Quando comparados às gerações anteriores, a principal vantagem destes adesivos é a indicação para uma ampla variedade de procedimentos restauradores e estratégias de adesão. Além deles possuem monômeros funcionais que conferem a capacidade de ligação química à hidroxiapatita dentinária, prometendo uma interface adesiva mais estável e duradoura (10).

A Kuraray foi a marca comercial pioneira no uso destes monômeros em materiais dentários. Quando a sua patente sobre o monômero funcional 10-MDP expirou, por volta do ano de 2003, seu potencial passou a ser explorado por outros fabricantes. Em outubro de 2009, a Bisco, Inc. lançou um *primer* para zircônia, o Z-Prime™, contendo 10-MDP em sua composição. A 3M ESPE, 2 anos mais tarde, lançou o Scotchbond™ Universal, contendo também o 10-MDP em sua composição. No mesmo ano, a Bisco, Inc. lançou seu primeiro AU, o All-Bond Universal® contendo 10-MDP. Desta forma, é visível que a introdução de ésteres fosfatados aparentemente faz parte da história dos AUs (11).

Embora o Scotchbond™ Universal (3M ESPE) seja o primeiro adesivo comercializado trazendo o conceito de universalidade, monômeros funcionais como o Fenil-P e o 10-MDP já fazem parte da composição dos adesivos e cimentos da Kuraray desde a década de 1980 (11). Um exemplo de formulação com monômero 10-MDP é o Clearfil SE Bond (Kuraray), que devido a sua alta resistência ao cisalhamento e grande estabilidade ao longo do tempo tornou-se o padrão-ouro dos adesivos autocondicionantes, geração anterior aos universais, (2). Tais monômeros (Fenil-P e o 10-MDP) foram criados pela Kuraray em 1976 e 1981 respectivamente, e atualmente são amplamente utilizados e difundidos nos AUs presentes no mercado (12). Alguns exemplos desses adesivos estão descritos na tabela 1, e o papel destes monômeros, bem como seu modo de ação nos substratos dentários, serão discutidos mais a frente.

**TABELA 1. CARACTERÍSTICAS DE ALGUNS ADESIVOS UNIVERSAIS.**

Marca	Fabricante	pH	Monômero Funcional	Silano	Composição
Scotchbond™ Universal (3M ESPE)	3M ESPE (St. Paul, MN, EUA).	2,7 Ultra suave	10-MDP	Sim	BisGMA, 10-MDP, copolímero Vitrebond, HEMA, etanol, água, silano, iniciadores
Futurabond® U (Voco)	Voco (Cuxhaven, Alemanha)	2,3 Suave	10-MDP	Não	Líquido 1 - BISGMA, HDDMA, HEMA, adesivo de monômero ácido, UDMA, 10-MDP, sílica Líquido 2-etanol, iniciadores, catalisador
All-Bond Universal® (Bisco Inc.)	Bisco (Inc., Schaumburg, IL, EUA)	3,2 Ultra Suave	10-MDP	Não	Resinas de dimetacrilato, HEMA, BisGMA, 10-MDP, etanol, água, iniciadores
Clearfil™ Universal (Kuraray)	Kuraray (Tóquio, Japão)	2,3 Suave	10-MDP	Sim	Resinas de dimetacrilat, 10-MDP, BisGMA, 2-HEMA, silano, sílica, canforoquinona, etanol, água, iniciadores
AdheSe® Universal (Ivoclar© Vivadent)	Ivoclar Vivadent (Schaan, Principado de Liechtenstein)	2,5 Ultra Suave	10-MDP	Não	10-MDP, HEMA, BISGMA, D3MA, ácido metacrilato carboxilado

HEMA - 2-hidroxietil Metacrilato; BISGMA – Bisfenol glicidil metacrilato; HDDMA - 1,6-hidroxietil metacrilato; HPMA - 2-hidroxipropil metacrilato; UDMA - uretano; 10-MDP -Metacrilóiloxietil dihidrogenofosfato, D3MA-dimetacrilato hidrofóbico;

Fonte: Elaborada com base em Burke et al., 2017 (3) e Cardoso et al., 2019 (13).

### Versatilidade dos AUs

De um modo geral, os AUs podem ser definidos como agentes adesivos empregados em qualquer modo de condicionamento que o clínico considere apropriado. A depender da situação clínica, o condicionamento dos substratos pode ser total, parcial (quando somente o esmalte é condicionado) ou podem ser utilizados no modo autocondicionante (3). Alguns sistemas contém silano em sua composição, com o objetivo de simplificar o protocolo de adesão às restaurações cerâmicas. Dessa forma, o clínico não necessitaria aplicar uma solução à parte de um agente silano após a cerâmica ser preparada ou condicionada com o ácido hidrofúorídrico (HF) (10).

No entanto, existem estudos *in vitro* que desafiam a eficácia da combinação entre adesivo e silano no mesmo frasco. Kalavacharla e colaboradores compararam protocolos de condicionamento com e sem o uso de agente silano em separado, utilizando o adesivo Scotchbond Universal (3M ESPE), cujo o fabricante informa silano na composição. Foram testadas cerâmicas a base de dissilicato de lítio, e seguindo o protocolo de preparo recomendado pela fabricante, as peças foram condicionadas com HF a 5% por 20 segundos. Os resultados mostraram resistência adesiva menor no grupo tratado somente com o AU do que nos grupos em que o silano

foi aplicado antes do uso do adesivo. Dessa forma, os autores afirmam que como o silano e o 10-MDP não foram eficientes em otimizar a adesão entre cerâmica e resina, o silano sempre deve ser aplicado previamente à adesão em cerâmicas a base de dissilicato de lítio (14).

Uma revisão sistemática com metanálise realizada por Cuevas-Suárez e colaboradores indicou uma limitada habilidade dos AUs em obter uma adequada e duradoura adesão às cerâmicas vítreas e ligas metálicas, uma vez que a força de união mostrou-se maior com o uso separado do agente silano ou *primer*. Por outro lado, o mesmo estudo estabeleceu que a cimentação de restaurações indiretas à base de resina composta e de zircônia podem ser simplificadas com o uso dos AUs, situação que a resistência adesiva comporta-se similar ou até mesmo melhor quando comparada ao uso de agentes silanos ou *primers* aplicados separadamente (15).

Quanto ao uso do AU com as diversas estratégias de condicionamento dos substratos dentários, devemos considerar que adesivos autocondicionantes como os AUs contém monômeros ácidos condicionadores e permeadores desses substratos, dispensando a etapa de condicionamento com ácido fosfórico (16). De acordo com sua acidez, esses adesivos podem ser classificados como forte, onde

o pH é menor que 1; intermediário forte, com pH variando entre 1 e 2; suave, onde o pH é aproximadamente 2; e ultra suave, com o pH sendo maior que 2,5 (17). O pH da maioria dos AUs situa-se entre as faixas suave e ultra suave. Esta faixa de pH efetivam a adesão na dentina porém essa adesão pode não ser tão eficiente em esmalte, especialmente no esmalte intacto (11).

Portanto, similar aos relatos desses adesivos, uma redução na efetividade de união ao esmalte pode ser esperada quando os AUs são aplicados na estratégia autocondicionante (18). Cardenas e colaboradores sugerem que a aplicação ativa (fricção) e por um tempo maior é uma estratégia que garante uma melhor interação micromecânica entre AUs e esmalte. Comparando o condicionamento com ácido fosfórico ao modo autocondicionante, seus resultados indicaram ganho no grau de conversão, melhor padrão retentivo do esmalte e maior força de união quando o AU foi aplicado ativamente por 40 segundos (19).

Porém, usando ensaios de microtração para avaliar a resistência adesiva, um estudo afirmou que o condicionamento do esmalte com ácido fosfórico pode não ser crucial para a adesão dos AUs, e que a aplicação ativa destes adesivos na estratégia autocondicionante pode ser uma alternativa prática ao condicionamento seletivo do esmalte, considerando somente o quesito adesão. Em modo autocondicionante, 5 dos 7 adesivos testados mostraram grau de conversão e resistência adesiva estatisticamente maiores, quando aplicados ativamente. Além disso, cada adesivo aplicado em modo autocondicionante de forma ativa, resultou em uma média de resistência adesiva estatisticamente similar àquela obtida com a aplicação do mesmo adesivo em esmalte condicionado com ácido fosfórico (20).

Por outro lado, uma revisão sistemática com metanálise, atualizada em 2019, de Cuevas-Suárez e colaboradores, apontou que a força de união dos AUs ao esmalte aumenta com o condicionamento prévio com ácido fosfórico. E que o condicionamento seletivo de esmalte ainda é indicado para que se obtenha uma adesão duradoura e eficaz a este substrato (21).

Com relação à dentina, o condicionamento com ácido fosfórico remove o cálcio, deixando para trás uma área de 2 a 5  $\mu\text{m}$  de espessura de fibras de colágeno desnudas. Para alguns autores, não está claro neste ponto se, e como, os AUs contendo o monômero funcional 10-MDP são capazes de se ligar ionicamente à dentina tratada e com deficiência de cálcio (22).

Campos e colaboradores avaliaram *in vitro* a resistência adesiva da dentina condicionada com ácido fosfórico previamente ao uso de AUs na cimentação de restaurações indiretas de resina composta. Foram utilizados 3 adesivos diferentes e o cimento RelyX Ultimate, livre de amina em sua composição. Os resultados mostraram que os grupos em que a dentina foi condicionada por ácido apresentaram valores significativamente menores de resistência de união no teste *push-out*. Desse modo, o condicionamento ácido da dentina reduziu significativamente a resistência de união entre sistemas AUs e dentina em procedimentos restauradores indiretos (23).

Cardoso e colaboradores avaliaram a resistência de união imediata e após 6 meses para 5 AUs aplicados em modo convencional ou em modo autocondicionante. Como grupo controle, foram utilizados adesivos padrão-ouro, sendo eles, Scotchbond Multipurpose Plus (3M ESPE) e Clearfil SE Bond (Kuraray). Os autores concluíram que a performance dos AUs é material-dependente, sendo que a maioria dos agentes testados tiveram adesão estável à dentina com resultados semelhantes aos adesivos padrão-ouro, principalmente no modo autocondicionante. No entanto, não houve diferenças significantes na força de união entre as estratégias utilizadas. Os autores sugeriram, no entanto, que o modo autocondicionante produz ligações mais estáveis, devido a observação de menor queda da força de adesão após o envelhecimento. Desse modo, os autores recomendam que a aplicação dos AUs em dentina não deve ser precedida de condicionamento com ácido fosfórico (13).

Outro estudo ainda mais recente que compara o efeito do ácido fosfórico na dentina previamente ao uso de um adesivo contendo 10-MDP com um outro do mesmo fabricante livre desse monômero, revelou maiores forças de adesão para aquele contendo 10-MDP até mesmo no grupo em que o condicionamento ácido foi aplicado, mostrando que existem importantes questões abertas à interação entre os adesivos que contém 10-MDP e sua aplicação em dentina condicionada por ácido fosfórico (24).

### *Monômeros funcionais e adesão química*

O 10-MDP é um monômero funcional comum à maioria dos AUs que garante não somente uma união micromecânica, por meio da camada híbrida, mas também liga-se ionicamente ao cálcio por meio de um grupo hidrofílico (Figura 1) presente na molécula (3). Essa ligação química foi primeiramente demonstrada em 2004 por Yoshida e colaboradores (25).



Este processo de nanocamadas não é identificado com os monômeros funcionais 4-META e Fenil-P (27). Além disso, dados de estudos prévios que compararam a eficácia adesiva destes três monômeros funcionais revelaram que o potencial de ligação do 10-MDP à hidroxiapatita é significativamente maior que o potencial do 4-META, pois uma ligação química eficiente é alcançada em 30 segundos. No entanto, somente um forte potencial de ligação é insuficiente. As ligações iônicas também devem ser estáveis em um ambiente aquoso. Nesse sentido, a união química promovida pelo 10-MDP, além de ser mais eficaz, é mais estável na água do que aquela fornecida pelo 4-META e Fenil-P, respectivamente. A taxa de dissolução desses sais de cálcio nos três monômeros, conforme medido por espectroscopia de absorção atômica, é inversamente proporcional ao seu potencial de ligação química. Dessa forma, quanto mais intenso for o poder de ligação, menos solúvel será o sal de cálcio resultante (25).

Carrilho e colaboradores afirmaram em sua revisão sistemática sobre a seleção de um sistema AU contendo 10-MDP parecer a escolha mais segura pela estrutura molecular ser favorável à adesão, pelo comportamento hidrofóbico e pelas características da interface adesiva que favorecem a força e a durabilidade de adesão. No entanto, recomenda o condicionamento seletivo em esmalte, para obter o melhor destas formulações, e relembra a necessidade de uma aplicação ativa sobre a dentina, devendo o clínico dar tempo para que os monômeros possam permear, hibridizar e formar os sais de cálcio que protegerão as fibras colágenas, melhorando a estabilidade adesiva (29).

### *Compatibilidade com cimentos de cura química e dual*

Diversos relatos apontaram que adesivos simplificados são incompatíveis com cimentos resinosos de cura química e dual, devido a uma reação entre os monômeros ácidos destes adesivos com as aminas terciárias responsáveis por iniciar a reação de polimerização dos cimentos. Para contornar esta incompatibilidade, os fabricantes dos AUs disponibilizam atualmente ativadores de polimerização separadamente. Estes ativadores são a base de sais de ácido sulfínico e devem ser utilizados com seus adesivos, sempre que for necessário utilizar cimentos de cura química ou dual. Alguns fabricantes apresentam ainda cimentos de cura dual livres de aminas terciárias, dispensando o uso de ativadores separados, como é o caso do RelyX Ultimate da 3M ESPE (3,30).

A maioria da literatura disponível sobre a incompatibilidade entre adesivos simplificados e cimentos de cura dual ou química é baseada na geração anterior de adesivos autocondicionantes. Porém, novos adesivos com características menos hidrofílicas e menos permeáveis à água foram desenvolvidos e estão disponíveis no mercado atualmente. A adição

do 10-MDP e sua longa cadeia carbônica garantem aos AUs interfaces com características mais hidrofóbicas que a geração anterior (31).

Gutiérrez e colaboradores concluíram, após avaliarem 3 AUs utilizados no modo de autocondicionamento com cimentos de cura dual, que a resistência ao microcisalhamento e a nanoinfiltração foram influenciadas pelos diferentes modos de polimerização dos cimentos e pela adição de ativadores de polimerização, porém os autores afirmaram que a influência foi material-dependente (32).

No entanto, em um estudo em 2020, Malaquias e colaboradores avaliaram, *in vitro*, 3 AUs com ativadores de polimerização adicionados separadamente. Os critérios testados foram resistência ao microcisalhamento e a nanoinfiltração, quando utilizados em estratégia de condicionamento ácido total e em associação com cimentos de cura dual. Os autores concluíram que, no modo de condicionamento total, a adição de ativadores de polimerização aos AUs e os diferentes modos de polimerização dos cimentos duais não influenciaram na resistência ao microcisalhamento. No entanto, com relação à nanoinfiltração, algumas interações foram observadas, o que os autores também informaram ser material-dependentes (31). Frente a este panorama fica clara a necessidade de mais estudos que avaliem a incompatibilidade entre cimentos de cura dual e AUs. O papel dos ativadores de polimerização na resistência adesiva e no grau de conversão dos cimentos resinosos de cura dual e química ainda não está bem delineado na literatura.

## **CONCLUSÃO**

Esta revisão apontou que os AUs são a classe de adesivos que parece oferecer uma interface dentinária mais estável e duradoura, devido ao emprego dos monômeros funcionais. Todavia, a resistência adesiva face aos diferentes modos de condicionamento deste substrato mostrou-se material-dependente em alguns estudos enquanto em outros não demonstrou diferença estatisticamente significativa. Deste modo, são necessários mais estudos que elucidem a interação destes adesivos com a dentina previamente condicionada. No entanto, a literatura mostrou que para a adesão ao esmalte, o condicionamento seletivo ainda é recomendado para obter-se a máxima performance neste substrato. Ficou evidente ainda que o emprego destes adesivos em procedimentos indiretos tem limitações e que o uso separado de um agente silano ou *primer* ainda é preconizado para cerâmicas vítreas e ligas metálicas.

A incompatibilidade entre os sistemas AUs e os cimentos de cura química ou dual aparenta resolver-se pela introdução de ativadores de polimerização separados, no entanto mais estudos são necessários para avaliar os efeitos destes ativadores na resistência adesiva aos substratos dentários e o grau de conversão dos cimentos duais.

Os autores declaram que não há conflito de interesse.

### Autor de Correspondência

Cristiane Soares Mota.

Odontoclínica Central da Marinha, Primeiro Distrito Naval,  
Praça Barão de Ladário, I, Centro, CEP 20091-000.  
cristiane.mota@marinha.mil.br

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Buonocore, MG. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. *J Dent Res*. 1955;34(6):849-53.
2. Beltrami R, Chiesa M, Scribante A, Allegretti J, Poggio C. Comparison of shear bond strength of universal adhesives on etched and nonetched enamel. *J Appl Biomater Funct Mater*. 2016;14(1):e78-83.
3. Burke FJT, Lawson A, Green DJB, Mackenzie L. What's New in Dentine Bonding?: Universal Adhesives. *Dent Update*. 2017;44(4):328-40.
4. Tay FR, Pashley DH. Aggressiveness of contemporary self-etching systems. I: Depth of penetration beyond dentin smear layers. *Dent Mater*. 2001 Jul;17(4):296-308.
5. Chen C, Niu LN, Xie H, Zhang ZY, Zhou LQ, Jiao K, *et al*. Bonding of universal adhesives to dentine--Old wine in new bottles? *J Dent*. 2015;43(5):525-36.
6. Muñoz MA, Luque I, Hass V, Reis A, Loguercio AD, Bombarda NH. Immediate bonding properties of universal adhesives to dentine. *J Dent*. 2013;41(5):404-11.
7. Wagner A, Wendler M, Petschelt A, Belli R, Lohbauer U. Bonding performance of universal adhesives in different etching modes. *J Dent*. 2014;42(7):800-7.
8. Yoshihara K, Hayakawa S, Nagaoka N, Okihara T, Yoshida Y, Van Meerbeek B. Etching Efficacy of Self-Etching Functional Monomers. *J Dent Res*. 2018;97(9):1010-6.
9. Yoshihara K, Nagaoka N, Sonoda A, Maruo Y, Makita Y, Okihara T, *et al*. Effectiveness and stability of silane coupling agent incorporated in 'universal' adhesives. *Dent Mater*. 2016;32(10):1218-25.
10. Perdigão J, Swift EJ. Universal Adhesives. *J Esthet Restor Dent*. 2015;27(6):331-4.
11. Alex G. Universal adhesives: the next evolution in adhesive dentistry? *Compend Contin Educ Dent*. 2015;36(1):15-26.
12. Kuraray [Internet]. MDP Monomer. [acesso em 2020 Nov 28]. Disponível em: <https://kuraraydental.com/clearfil/key-technologies/mdp-monomer/>
13. Cardoso GC, Nakanishi L, Isolan CP, Jardim PDS, Moraes RR. Bond Stability of Universal Adhesives Applied To Dentin Using Etch-And-Rinse or Self-Etch Strategies. *Braz Dent J*. 2019;30(5):467-75.
14. Kalavacharla VK, Lawson NC, Ramp LC, Burgess JO. Influence of Etching Protocol and Silane Treatment with a Universal Adhesive on Lithium Disilicate Bond Strength. *Oper Dent*. 2015;40(4):372-8.
15. Cuevas-Suárez CE, de Oliveira da Rosa WL, Vitti RP, da Silva AF, Piva E. Bonding Strength of Universal Adhesives to Indirect Substrates: A Meta-Analysis of in Vitro Studies. *J Prosthodont*. 2020;29(4):298-308.
16. Choi AN, Lee JH, Son SA, Jung KH, Kwon YH, Park JK. Effect of Dentin Wetness on the Bond Strength of Universal Adhesives. *Materials (Basel)*. 2017;10(11):1224.
17. Van Meerbeek B, Peumans M, Poitevin A, Mine A, Van Ende A, Neves A, *et al*. Relationship between bond-strength tests and clinical outcomes. *Dent Mater*. 2010;26(2):e100-21.
18. Pashley DH, Tay FR. Aggressiveness of contemporary self-etching adhesives. Part II: etching effects on unground enamel. *Dent Mater*. 2001;17(5):430-44.
19. Cardenas AM, Siqueira F, Rocha J, Szesz AL, Anwar M, El-Askary F, *et al*. Influence of Conditioning Time of Universal Adhesives on Adhesive Properties and Enamel-Etching Pattern. *Oper Dent*. 2016;41(5):481-90.
20. Loguercio AD, Muñoz MA, Luque-Martinez I, Hass V, Reis A, Perdigão J. Does active application of universal adhesives to enamel in self-etch mode improve their performance? *J Dent*. 2015;43(9):1060-70.
21. Cuevas-Suárez CE, da Rosa WLO, Lund RG, da Silva AF, Piva E. Bonding Performance of Universal Adhesives: An Updated Systematic Review and Meta-Analysis. *J Adhes Dent*. 2019;21(1):7-26.
22. Perdigão J, Loguercio AD. Universal or Multi-mode Adhesives: Why and How? *J Adhes Dent*. 2014;16(2):193-4.
23. Campos MFTP, Moura DMD, Borges BCD, Assuncao IV, Caldas MRGR, Platt JA, *et al*. Influence of Acid Etching and Universal Adhesives on the Bond Strength to Dentin. *Braz Dent J*. 2020;31(3):272-80.
24. Hidari T, Takamizawa T, Imai A, Hirokane E, Ishii R, Tsujimoto A, *et al*. Role of the functional monomer 10-methacryloyloxydecyl dihydrogen phosphate in dentin bond durability of universal adhesives in etch-&-rinse mode. *Dent Mater J*. 2020;39(4):616-23.
25. Yoshida Y, Nagakane K, Fukuda R, Nakayama Y, Okazaki M, Shintani H, *et al*. Comparative study on adhesive performance of functional monomers. *J Dent Res*. 2004;83(6):454-8.
26. Yoshida Y, Yoshihara K, Nagaoka N, Hayakawa S, Torii Y, Ogawa T, *et al*. Self-assembled Nano-layering at the Adhesive interface. *J Dent Res*. 2012;91(4):376-81.
27. Yoshihara K, Yoshida Y, Nagaoka N, Fukegawa D, Hayakawa S, Mine A, *et al*. Nano-controlled molecular interaction at adhesive interfaces for hard tissue reconstruction. *Acta Biomater*. 2010;6(9):3573-82.
28. Yoshihara K, Yoshida Y, Hayakawa S, Nagaoka N, Irie M, Ogawa T, *et al*. Nanolayering of phosphoric acid ester monomer on enamel and dentin. *Acta Biomater*. 2011;7(8):3187-95.
29. Carrilho E, Cardoso M, Marques Ferreira M, Marto CM, Paula A, Coelho AS. 10-MDP Based Dental Adhesives: Adhesive Interface Characterization and Adhesive Stability-A Systematic Review. *Materials (Basel)*. 2019;12(5):790.
30. Madrigal EL, A T, Hosaka K, Ikeda M, Nakajima M, Tagami J. The effect of curing mode of dual-cure resin cements on bonding performance of universal adhesives to enamel, dentin and various restorative materials. *Dent Mater J*. 2021 Mar 31;40(2):446-454.
31. Malaquias P, Gutiérrez MF, Sutil E, Matos TP, Hanzen TA, Reis A, *et al*. Universal adhesives and dual-cured core buildup composite material: adhesive properties. *J Appl Oral Sci*. 2020;28:e20200121.
32. Gutiérrez MF, Sutil E, Malaquias P, de Paris Matos T, de Souza LM, Reis A, *et al*. Effect of self-curing activators and curing protocols on adhesive properties of universal adhesives bonded to dual-cured composites. *Dent Mater*. 2017;33(7):775-87.

# A DIETA BRANCA É NECESSÁRIA DURANTE E APÓS O CLAREAMENTO DENTAL? UMA REVISÃO DE LITERATURA

## IS THE WHITE DIET NECESSARY DURING AND AFTER TOOTH WHITENING? A REVIEW OF THE LITERATURE

Isabella de Almeida Guimarães Passos<sup>1</sup>, João Victor Frazão Camara<sup>2</sup>

### RESUMO

A valorização da estética tornou-se usual durante o tratamento odontológico, sendo o clareamento dental um dos procedimentos mais procurados para o tratamento de alterações na cor e diversos autores consideram que a dieta branca é importante para que o seu resultado estético não seja comprometido. Porém, outros autores afirmam que a ingestão de alimentos e de bebidas com corantes não interfere imediatamente e posteriormente no resultado do tratamento clareador. Este artigo verifica, por meio de revisão de literatura, se a dieta branca é realmente necessária durante ou após o clareamento dental. Foi realizado um levantamento bibliográfico nas bases LILACS e PUBMED, sendo encontrados 16 artigos que se enquadravam nos critérios de inclusão. Estudos *in vitro*, *in situ* e *in vivo* expostos nesse trabalho, relatam que não há interferência dos pigmentos durante o clareamento no resultado do procedimento. Há consenso também de que após o tratamento clareador, o vinho tinto interfere na manutenção da cor. Portanto, indicar a dieta branca ainda é uma recomendação que parcialmente não é baseada em evidências científicas, devido à falta de congruência nos resultados das pesquisas.

**Palavras-chave:** Clareamento dental, descoloração de dente, pigmentação.

### ABSTRACT

The appreciation of aesthetics has become usual during dental treatment, with tooth whitening being one of the most sought procedures for the treatment of color changes and several authors consider that the white diet is important so that its aesthetic result is not compromised. However, other authors state that the ingestion of food and drinks with dyes does not interfere immediately and later in the result of the bleaching treatment. This article verifies, through literature review, if the white diet is really necessary during or after tooth whitening. A bibliographic search was performed in LILACS and PUBMED, and 16 articles were found that met the inclusion criteria. *In vitro*, *in situ* and *in vivo* studies exposed in this work report that there is no interference of pigments during bleaching on the result of the procedure. There is also a consensus that after the bleaching treatment, red wine interferes with color maintenance. Therefore, indicating the white diet is still a recommendation that is partially not based on scientific evidence, due to the lack of congruence in research results.

**Keywords:** Tooth whitening, tooth discoloration, pigmentation.

<sup>1</sup>Cirurgiã-dentista, Odontoclínica Central da Marinha (OCM), Rio de Janeiro, Brasil

<sup>2</sup>Clinic of Operative Dentistry, Periodontology and Preventive Dentistry, Saarland University Hospital, Homburg/Saar, Alemanha.

**Como citar este artigo:** Passos IAG, Camara JVF. A dieta branca é necessária durante o clareamento dental? Uma revisão de literatura. Rev Nav Odontol. 2022; 49(1): .43-49.

Recebido em: 12/04/2022

Aceito em: 27/05/2022

## INTRODUÇÃO

A valorização da estética tem se tornado cada vez mais usual por parte dos pacientes durante o tratamento odontológico (1). Entre as preocupações estéticas, a cor do dente é uma das mais relatadas, relacionada com autoestima e com a qualidade de vida (2,3,4). Além disso, dentes clareados têm sido atribuídos a julgamentos mais positivos sobre traços de personalidade, como competência e apelo social, capacidade intelectual e satisfação no relacionamento (5).

A alteração na cor dos dentes pode dar-se em decorrência de fatores intrínsecos e de fatores extrínsecos (6). A pigmentação dentária causada por fatores intrínsecos pode ser resultado de uma gama de fatores, como alterações durante a formação do dente, doenças sistêmicas, trauma dentário, fluorese e pelo envelhecimento dentário (6). A alteração causada por fatores extrínsecos pode ocorrer devido ao uso do tabaco, acúmulo de biofilme, utilização de medicamentos como a clorexidina e principalmente através da ingestão de alimentos e bebidas que possuem corantes em altas concentrações como café, vinho tinto e refrigerantes a base de cola (6,7,8). Identificar corretamente a causa da alteração da cor dentária é fundamental para atingir e manter um resultado satisfatório no tratamento clareador(9).

Assim, a busca pelo clareamento dental popularizou-se não só pela sua gama de indicações para casos de alteração da coloração dentária, mas também por ser um procedimento rápido, minimamente invasivo, seguro e efetivo (10).

Durante e após o tratamento clareador, independentemente da técnica utilizada, a principal dúvida em relação aos cuidados que devem ser tomados é sobre o uso de bebidas e alimentos que possuem corantes. Os cirurgiões-dentistas comumente orientam seus pacientes a evitarem alimentos e bebidas com alta concentração de corantes, para obterem um resultado satisfatório e duradouro (11). Diversos

autores ainda consideram que a dieta branca (dieta sem a ingestão de alimentos e bebidas com corantes) é importante para o sucesso do clareamento dental, para que o resultado estético não seja comprometido (8,11,12,13). No entanto, outros autores afirmam que a ingestão de alimentos e bebidas com corantes não compromete tal resultado (9,14,15, 16). Dessa forma, o objetivo do presente trabalho é verificar, por levantamento bibliográfico, se a dieta branca é realmente necessária durante ou após o clareamento dental.

## REVISÃO DE LITERATURA

Foi realizada uma pesquisa com abordagem qualitativa e caráter bibliográfico, por artigos científicos sobre o uso da dieta branca durante ou após clareamento dentário. O levantamento bibliográfico foi realizado em bases de dados, como Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) e MEDLINE - Sistema Online de Busca e Análise de Literatura Médica, utilizando os seguintes Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), cadastrados no site da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS): “Clareamento dentário, descoloração de dente, pigmentação” em português e “*Tooth whitening, tooth discoloration, pigmentation*” em inglês. A busca foi feita realizada pela combinação entre os descritores, utilizando conectivos como “e/ou” em português e “and/or” em inglês. Os critérios de inclusão foram artigos completos nos idiomas português e inglês, publicados nos anos de 2008 a 2021. Os critérios de exclusão foram publicações que não abordavam a temática central do estudo e publicações em outros idiomas que não fossem em português ou inglês. Foram selecionados 16 trabalhos no total, categorizados nesta revisão conforme os desenhos de estudo: *in vitro*, *in situ* ou *in vivo*. Demais publicações foram adicionadas para fins de contextualização e sugestão de novos trabalhos.

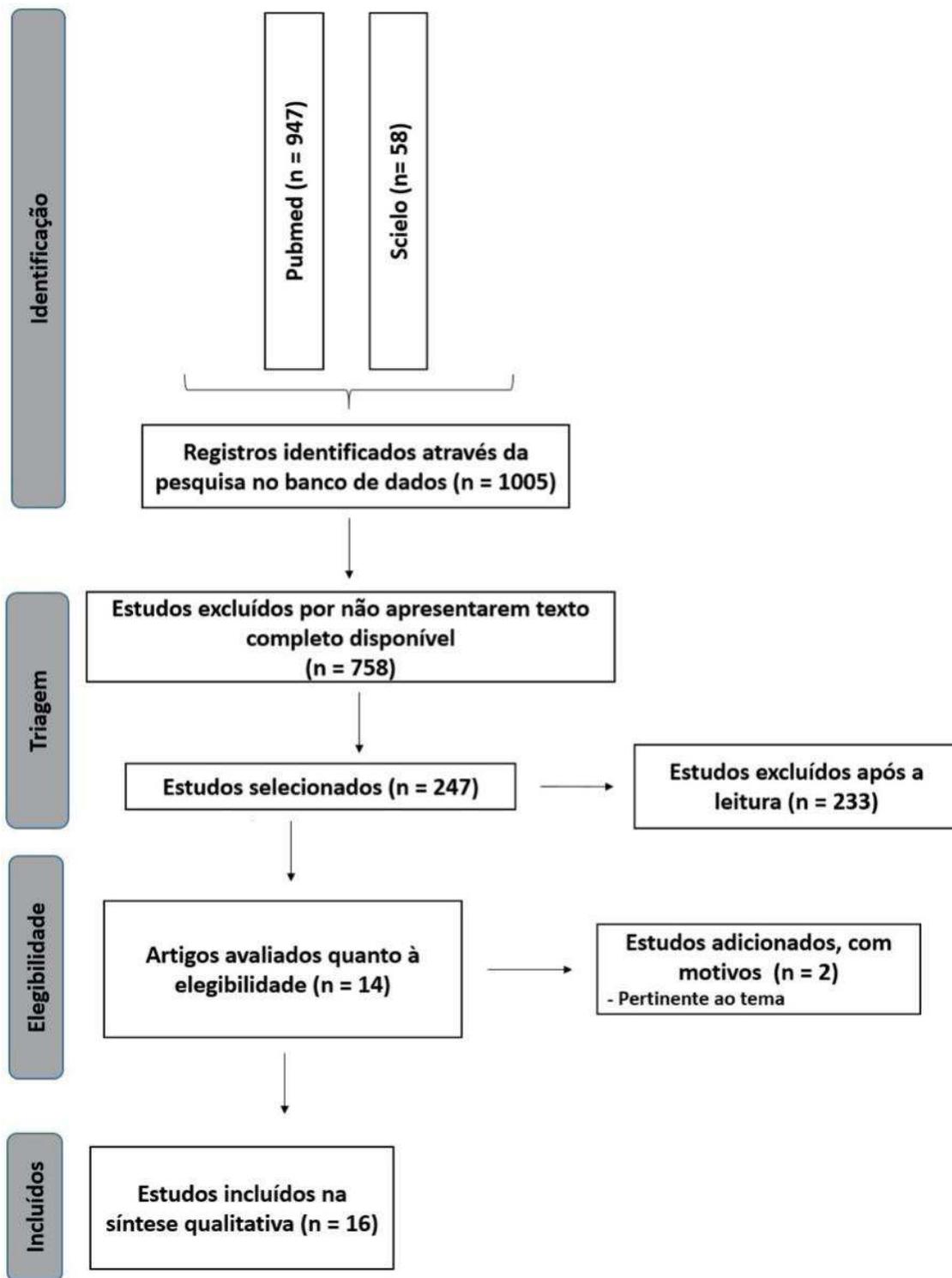


Figura 1. Fluxograma do estudo.

### Estudos in vitro

Caneppele *et al.* realizaram clareamento com peróxido de carbamida 16% em incisivos bovinos, dividindo-os em 4 grupos, os quais foram embebidos em café, vinho ou refrigerante de cola por 5 minutos, 2 vezes ao dia. O grupo controle não foi submetido a embebição em corantes. Todos os dentes foram mantidos em saliva artificial nos intervalos do experimento. Ao final, os valores colorimétricos foram obtidos com auxílio de espectrofotômetro clínico. Não houve diferença significativa quanto ao resultado do tratamento clareador entre os grupos avaliados (14). Outro estudo avaliando dentes bovinos, peróxido de carbamida a 16% e imersão em café (grupo controle sem imersão, grupo experimental imediatamente após o clareamento e outro grupo experimental 4 horas após) também não observou diferença estatística entre os grupos avaliados (15). Claudino *et al.* também não observaram influência dos agentes pigmentantes no esmalte dental bovino no resultado do clareamento dental imediato. Esse estudo avaliou o clareamento com peróxido de hidrogênio 35% em dentes bovinos imersos por 15 minutos em água destilada, café, refrigerante a base de cola, vinho, chá-mate e açaí industrializado entre as sessões do clareamento que consistiram em 3 aplicações de 15 minutos a cada 7 dias pelo período total de 21 dias (17).

Ao avaliar a imersão de pré-molares humanos em água destilada, café, café com açúcar, chá-preto, chá-preto com açúcar, suco de uva e suco de uva com açúcar, Rezende *et al.* não observaram diferença estatisticamente significativa entre os grupos. Os autores utilizaram peróxido de carbamida a 16% por 3 horas diárias durante 3 semanas e imergiram os grupos experimentais por 5 minutos 3 vezes ao dia, sendo que uma dessas exposições foi realizada imediatamente após o clareamento dental. Após os 5 minutos de imersão nas soluções corantes, os espécimes eram armazenados em saliva artificial a 37°C em estufa. Nesse trabalho, o clareamento dental caseiro foi efetivo mesmo na presença de corantes alimentares, independentemente da presença do açúcar (16).

Correia *et al.* avaliaram o efeito de agentes pigmentantes sobre a estabilidade da cor de fragmentos de esmaltes bovinos durante o clareamento dental. Os blocos foram divididos em 7 grupos: água destilada (controle), café, cola, chá, vinho tinto, leite achocolatado e molho de soja (*shoyu*). O peróxido de carbamida a 22% foi aplicado por 1 hora ao dia, durante 14 dias. Após o clareamento, os dentes foram expostos a soluções por 5 minutos. Durante o experimento, as amostras foram armazenadas em água destilada. A cor foi avaliada antes e após o clareamento (1.º e 14.º dia) com auxílio de espectrofotômetro. Apenas o *shoyu* promoveu manchamento no esmalte clareado

enquanto as demais substâncias não interferiram no tratamento de clareamento dental (9).

Em contrapartida, Azer *et al.* observaram uma diferença estatística significativa entre dentes do grupo controle (imersos em solução tampão neutra) e dentes imersos em solução tampão neutra com corante alimentar vermelho. Foram utilizados molares humanos recém extraídos, clareador peróxido de carbamida a 20% por 10h e imersão na solução por 4h. Os autores sugerem que pode ser benéfico evitar alimentos altamente pigmentados imediatamente após o clareamento (12).

Cortes *et al.* avaliaram a influência de café e vinho em blocos obtidos de molares humanos através de tratamento clareador com peróxido de carbamida 10%, 15% ou 20%. A imersão nas soluções foi realizada por 15 minutos por dia. A avaliação deu-se por espectrofotômetro 3 vezes na semana durante o clareamento (realizado por 22 dias), e após o tratamento por 7, 15 e 30 dias. Não houve diferença entre os grupos durante o clareamento (diferentes concentrações e diferentes soluções). Entretanto, após o clareamento, houve diferenças estatisticamente significantes entre os grupos imersos no café (30.º dia) e vinho (7.º e 30.º dia) em relação ao controle (13).

Outro estudo utilizou incisivos centrais humanos extraídos que foram submetidos a clareamento com peróxido de carbamida a 10% durante 6 horas por dia por 2 semanas e nos intervalos do procedimento, armazenados em saliva artificial a 37°C. Após o clareamento, as amostras foram divididas em 5 grupos conforme a solução com corante: saliva artificial (grupo controle), vinho tinto, café, coca-cola e chá, e imersas por 15 minutos, 6 horas, uma semana e um mês. Não foram observadas diferenças estatísticas entre o café e o grupo controle, independentemente do tempo de imersão. Os demais grupos apresentaram diferença estatística significativa com relação ao grupo controle. O refrigerante a base de cola apresentou os maiores valores após uma semana e um mês de imersão (18).

Liporoni *et al.* avaliaram fragmentos de esmalte bovino tratados com peróxido de hidrogênio 35% e imersos 30 minutos ou 150 minutos após o clareamento em café e vinho tinto. Os autores também observaram que o café não interferiu no resultado do clareamento embora o esmalte bovino tenha sofrido alteração quando imerso no vinho tinto, independentemente do tempo de exposição após o clareamento (19).

Outro trabalho que observou alterações de soluções com pigmentações após o clareamento foi o de Neri *et al.* Molares humanos hígidos, seccionados em fragmentos, receberam tratamento clareador com peróxido de hidrogênio por 45 minutos, sendo o protocolo repetido por 3 vezes. Após o clareamento, os espécimes foram imersos por 6 horas ao

dia, durante 30 dias. Nos intervalos de imersão, as amostras eram mantidas em saliva artificial. O estudo mostrou que refrigerantes a base de cola, vinho tinto, suco de açaí, café e cerveja preta interferem na estabilidade da cor do esmalte clareado (20).

A ação de bebidas *fitness* (sucos *detox* de açaí, rosa, verde, amarelo ou água) em imersão de 1 hora diária no clareamento com peróxido de hidrogênio 35% em esmaltes bovinos foi avaliado no trabalho de Amorieli *et al.* O clareamento foi realizado por 3 semanas com sessão semanal de 15 minutos. Os dentes que apresentaram diferença na alteração de cor foram os clareados e submetidos a envelhecimento artificial com suco *detox* amarelo e rosa. Por outro lado, os dentes não clareados tiveram maior alteração de cor quando submetidos aos sucos *detox* rosa, açaí e verde (8).

### Estudos *in situ*

Fragmentos de dentes bovinos foram montados em dispositivos intrabucais, submetidos ao clareamento dental com peróxido de carbamida a 10% por 14 dias e a imersão em bebidas corantes por 10 minutos diários. As amostras foram divididas em controle (sem clareamento + água destilada), controle positivo (clareamento + água destilada), clareamento + café, clareamento + suco de uva. Voluntários utilizaram o dispositivo continuamente, exceto durante as refeições, higiene bucal, clareamento dental e imersão do pigmento. As avaliações foram realizadas por espectrofotômetro antes do clareamento, no 7.º dia e no 14.º dia. O resultado do tratamento não foi afetado pela imersão das diferentes substâncias, embora tenha influenciado nas diferentes dimensões de cor: luminosidade e valor (21).

Mori *et al.* avaliaram fragmentos dentários humanos montados em dispositivos intrabucais clareados com peróxido de hidrogênio a 35% e tratados sem contato com café, imersão em solução de café por 30 minutos diários por 7 dias, iniciando 1 semana após o clareamento e imersão em solução de café, por 30 minutos diários em 14 dias, iniciando imediatamente após o clareamento. O tratamento clareador não foi afetado pela exposição diária ao café. Os autores atribuem a não diferença entre os grupos a remineralização do esmalte devido ao contato com a saliva (22).

### Estudos *in vivo*

Rezende *et al.* avaliaram 40 pacientes, dividindo-os em grupo controle (sem ingestão de café e com restrição de alimentos com corantes) e grupo experimental (consumo de café pelo menos duas vezes ao dia, realização de bochechos de 30 segundos quatro vezes ao dia e sem restrição alimentar). Para ambos os grupos foi realizado tratamento clareador com peróxi-

do de carbamida a 16% por 3 horas diárias durante 3 semanas. A cor foi avaliada visualmente através da escala VITA e por espectrofotômetro. A exposição ao café e a dieta não branca não afetou o grau de clareamento em relação ao grupo controle (23).

Hass *et al.* realizaram tratamento de clareamento com peróxido de hidrogênio a 35% em 2 sessões com três aplicações de 15 minutos em 44 pessoas, divididos em grupo controle (sem ingestão de refrigerante à base de cola) e grupo experimental (ingestão de pelo menos 2 vezes ao dia). A cor foi avaliada visualmente através da escala VITA e por espectrofotômetro. Os autores observaram que a exposição a refrigerantes a base de cola durante os tratamentos de clareamento em consultório não afetou a eficácia do clareamento, mesmo após 30 dias do tratamento (24).

Matis *et al.* avaliaram cinco publicações de estudos *in vivo* que não impuseram restrições nas dietas, os pacientes responderam questionários, sendo diferenciados por seguirem ou não alguma dieta branca (consumo de café, chá, vinho ou frutas escuras). Foi observado que não houve interferência no resultado do clareamento entre os grupos avaliados durante o tratamento (25).

## DISCUSSÃO

Essa revisão contemplou 16 artigos com diferentes metodologias, sendo a maioria *in vitro*, com apenas dois artigos apresentando desenho de estudo *in situ* e três artigos com metodologia *in vivo*.

Com base nos estudos *in vitro*, observou-se diferença na conclusão dos resultados obtidos entre eles. A discrepância pode ser atribuída ao tempo de imersão da solução corada do grupo experimental (4 horas) em relação a 5 minutos de imersão no estudo de Caneppele *et al.* e no estudo de Rezende *et al.* e 15 minutos no estudo de Camara *et al.* e Claudino *et al.*. Além disso, apesar de não estarem em consonância com relação ao café, todos os estudos citados demonstraram diferenças significativas na avaliação após o clareamento com relação ao vinho e o grupo controle (ausência de solução pigmentante).

Observou-se que diversos estudos avaliaram o efeito de bebidas corantes, como o vinho, chá, café e refrigerante, devido à alta taxa de consumo e participação da dieta alimentar da maioria dos pacientes. Estudos *in vitro*, *in situ* e *in vivo* expostos nesse trabalho, relatam não haver interferência dos pigmentos durante o clareamento no resultado do procedimento. Há consenso também de que após o tratamento clareador, o vinho tinto interfere na manutenção da cor. Entretanto, as demais soluções e alimentos apresentaram diferentes resultados que podem ser em decorrência de diferentes concentrações de pigmentos nas soluções e nos alimentos. Este argumento também

## REFERÊNCIAS

pode ser hipotetizado pelo fato de soluções apresentarem diferentes pH, quanto mais ácido (como, por exemplo, o vinho) maior grau de manchamento da estrutura dentária quando comparados a substâncias com pH menos ácido (22).

Esta revisão de literatura chama atenção também para a escassez de estudos em forma de revisão sistemática, visto que este estudo é um recurso importante para a sintetização da evidência científica, auxiliando profissionais clínicos e pesquisadores no seu cotidiano de trabalho. Além disso, há escassez de estudos *in situ* e *in vivo*, sendo predominante a quantidade de estudos *in vitro*. Outro ponto que precisa ser destacado é a influência negativa da mídia eletrônica e redes sociais, orientando e recomendando produtos odontológicos por indivíduos sem registro legal da profissão ou consentimento do cirurgião-dentista.

Estudos *in vitro* demonstraram que a ação dos agentes clareadores podem interferir na morfologia do esmalte e, quando associados ao consumo de bebidas ácidas e escovação dentária, podem causar danos severos na estrutura dentária (26-28). Outro aspecto importante é uma fina camada inorgânica e livre de bactéria que se forma sob a superfície do esmalte, protegendo contra desafios ácidos. Se o indivíduo não apresenta um fluxo salivar adequado, a dieta ácida poderia modificar a morfologia do esmalte e resultar em perda de resultado e/ou longevidade do clareamento dentário. Portanto, mais estudos são necessários para elucidar se esses e outros fatores podem contribuir ou exacerbar a pigmentação da superfície durante ou depois deste procedimento.

## CONCLUSÃO

Estudos *in vitro*, *in situ* e *in vivo* expostos nesse trabalho, relatam não haver interferência dos pigmentos durante o clareamento no resultado do procedimento. Há consenso também de que após o tratamento clareador, o vinho tinto interfere na manutenção da cor. Diante disso, conclui-se que ainda há divergências na literatura, e que mais estudos devem ser realizados, principalmente revisões sistemáticas que comparem diferentes metodologias. Portanto, indicar a dieta branca ainda é uma recomendação que parcialmente não é baseada em evidências científicas, devido à falta de congruência nos resultados das pesquisas.

Os autores declaram que não há conflito de interesse.

### Autor correspondente:

Isabella de Almeida Guimarães Passos  
Endereço: Praça Barão de Ladário, 1 – Centro – CEP 20091-000, Rio de Janeiro, RJ  
Endereço eletrônico: isabella.almeidagp@hotmail.com

1. Gürel G, Paolucci B, Iliev G, Filtchev D, Schayder A. The fifth dimension in esthetic dentistry. *Int J Esthet Dent*. 2021;16(1):10-32.
2. Isiekwe GI, Aikins EA. Self-perception of dental appearance and aesthetics in a student population. *Int Orthod*. 2019 Sep;17(3):506-512.
3. Blanchard D, van Wissen K. Home-based chemically induced whitening (bleaching) of teeth in adults: A summary of a systematic review. *Public Health Nurs*. 2020;37(4):626-627.
4. Silva LAL, Claudio BS, Cavalcante LMA, Canabarro A. The impact of tooth whitening procedures on the quality of life: a topic review. *Nav Dent J*. 2021;48(2):54-62.
5. Joiner A, Luo W. Tooth colour and whiteness: A review. *J Dent*. 2017 Dec;67S:S3-S10.
6. Watts A, Addy M. Tooth discolouration and staining: a review of the literature. *Br Dent J*. 2001 Mar 24;190(6):309-16.
7. Souza M, Cecchin D, Barbizam JV, Almeida JF, Zaia AA, Gomes BP, Ferraz CC. Evaluation of the colour change in enamel and dentine promoted by the interaction between 2% chlorhexidine and auxiliary chemical solutions. *Aust Endod J*. 2013 Dec;39(3):107-11.
8. Amorieli DL das S, Lopes MRP, Silva RC da, Pizi ECG, Prado RL do, Catelan A, Kuba CA, Santos PH dos, Matuda LS de A. Avaliação da coloração e rugosidade do esmalte dental submetido ao clareamento sob desafio de envelhecimento em bebidas fitness. *Arch Health Invest*. 2020;9(1):28-35.
9. Correia AMO, Melo BED, Cedraz JSB, da Rocha DM, dos Santos NB, Fragoso LSM. Influência de soluções com potencial de pigmentação na cor dos dentes após clareamento com peróxido de carbamida a 22%. *Biosci. J. Uberlândia*. 2017;33(4):1106-1112.
10. Mazilu Moldovan A, Popescu V, Ionescu CV, Cuc S, Craciun A, Moldovan M, Ducea D, Mesaros AS. Various Aspects Involved in the Study of Tooth Bleaching Procedure: A Questionnaire-Based Study. *Int J Environ Res Public Health*. 2022 Mar 27;19(7):3977.
11. Santana GO, Silva MJA. Clareamento Dental e a Influência da Dieta na Estabilidade da Cor: Revisão de Literatura. *Id on Line Rev. Mult. Psic*. 2019;13(48): 268-79.
12. Azer SS, Hague AL, Johnston WM. Effect of bleaching on tooth discolouration from food colourant *in vitro*. *J Dent*. 2011;39(Suppl 3):e52-6.
13. Côrtes G, Pini NP, Lima DA, Liporoni PC, Munin E, Ambrosano GM, et al. Influence of coffee and red wine on tooth color during and after bleaching. *Acta Odontol Scand*. 2013;71(6):1475-80.
14. Caneppele TMF, de Souza AC, Valera MC, Pagani C. Influência da embebição dental em substâncias com corantes na eficácia do clareamento dental com peróxido de carbamida a 16%. *Arquivos em odontologia*. 2009;45(4):171-177.
15. Câmara JVF, Souza LPPS, Vargas DOA, Barbosa IF, Pereira GDS. Effect of tooth enamel staining by coffee consumption during at-home tooth bleaching with carbamide peroxide. *Rev Odontol UNESP*. 2020;49:e20200024.

16. Rezende M, Cerqueira RR, Loguercio AD, Reis A, Kossatz S. Corantes com e sem açúcar versus efetividade do clareamento dental: estudo ex vivo. *Revista Odontológica do Brasil Central*. 2014;23(66):146-150
17. Claudino DL, Câmara JVF, Agostinho Neto O, Santos EO, Pereira GDS, Barbosa IF. Effect of pigmenting agents on tooth enamel staining during immediate tooth whitening: an *in vitro* study. *Rev Odontol UNESP*. 2020;49:e20200045
18. Karadas M, Seven N. The effect of different drinks on tooth color after home bleaching. *Eur J Dent*. 2014;8(2):249-253.
19. Liporoni PC, Souto CM, Pazinato RB, Cesar IC, De Rego MA, Mathias P, et al. Enamel susceptibility to coffee and red wine staining at different intervals elapsed from bleaching: a photoreflectance spectrophotometry analysis. *Photomed Laser Surg*. 2010;28(Suppl 2):S105-9.
20. Neri JR, Aragão LR, Nigri FMN, Passos VF, Barros LO, Sampaio FA, et al. Efeito de bebidas corantes e ácidas na estabilidade da cor do esmalte dentário após clareamento de consultório. *REAS*. 2020;12(2):1-9.
21. Briso AL, Fagundes TC, Gallinari MO, Moreira J, De Almeida LCAG, Golçalves RS. An *in situ* Study of the Influence of Staining Beverages on Color Alteration of Bleached Teeth. *Oper Dent*. 2016;41(6):627-633.
22. Mori AA, Lima FF, Benetti AR, Terada RS, Fujimaki M, Pascotto RC. Susceptibility to Coffee Staining during Enamel Remineralization Following the In-Office Bleaching Technique: An *In situ* Assessment. *J Esthet Restor Dent*. 2016;28(Suppl 1):S23-31.
23. Rezende M, Loguercio AD, Reis A, Kossatz S. Clinical effects of exposure to coffee during at-home vital bleaching. *Oper Dent*. 2013;38(6):E229-36.
24. Hass V, Carvalhal ST, Lima SNL, Viteri-Garcia AA, Maia Filho EM, Bandeca MC, Reis A, Loguercio AD, Tavarez RRJ. Effects of Exposure to Cola-Based Soft Drink on Bleaching Effectiveness and Tooth Sensitivity of In-Office Bleaching: A Blind Clinical Trial. *Clin Cosmet Investig Dent*. 2019 Dec 20;11:383-392.
25. Matis BA, Wang G, Matis JI, Cook NB, Eckert GJ. White diet: is it necessary during tooth whitening? *Oper Dent*. 2015;40(3):235-40
26. Ribeiro MES, Lopes RM, Aranha ACC, Medeiros IS, Lima RR, Souza Júnior MHSE, et al. Is prolonged bleaching more harmful to dental enamel than daily dietary and hygienic oral habits? *Braz Oral Res*. 2021;35:e113.
27. Scaramucci T, Borges AB, Lippert F, Frank NE, Hara AT. Sodium fluoride effect on erosion-abrasion under hyposalivatory simulating conditions. *Arch Oral Biol*. 2013;58(10):1457-63.
28. Voronets J, Lussi A. Thickness of softened human enamel removed by toothbrush abrasion: an *in vitro* study. *Clin Oral Investig*. 2010;14(3):251-6.

# CERÂMICAS FELDSPÁTICAS EM DENTES POSTERIORES PELA TÉCNICA CAD/CAM: UMA REVISÃO DE LITERATURA

## *FELDSPATHIC CERAMICS IN POSTERIOR TEETH BY CAD/CAM TECHNIQUE: A LITERATURE REVIEW*

Cristhine Sato de Souza Fernandez<sup>1</sup>, Luiza Paiva Ferreira Malta<sup>1</sup>, Marcela Mendes Medeiros Michelin<sup>1,2</sup>, Daniel de Moraes Telles<sup>3</sup>

### RESUMO

O objetivo do presente estudo foi avaliar a indicação do uso das cerâmicas feldspáticas em dentes posteriores, pela técnica CAD/CAM (*Computer-aided design* [CAD] e *computer-aided manufacturing* [CAM]) *chairside*, em uma unidade de alta demanda, por meio de uma revisão de literatura. Uma pesquisa avançada foi realizada a partir da base de dados do PubMed, compreendendo os últimos 15 anos e utilizando os seguintes termos MeSH para pesquisa: “dental crowns”, “CAD/CAM system”, “porcelain” e “review”. Dos 47 artigos levantados inicialmente, 30 foram selecionados para compor a amostra final. A partir do presente estudo foi possível concluir que o uso das cerâmicas feldspáticas desenvolvidas pela técnica CAD/CAM é seguro em dentes posteriores, desde que respeitada a técnica. Esta técnica constitui-se em excelente opção para tratamento odontológico em instituições de alta demanda restauradora que possuem altos níveis de exigência e prontidão, promovendo celeridade, evitando o uso de restaurações provisórias, reduzindo também a quantidade de urgências em prótese.

**Palavras-chave:** porcelana, coroas dentais, desenho assistido por computador, longevidade.

### ABSTRACT

The present study aims to evaluate the indication of the use of feldspathic ceramics in posterior teeth, by the CAD/CAM technique (*Computer-aided design* [CAD] and *computer-aided manufacturing* [CAM]), *in a public institution, through a literature review*. An advanced search was carried out in the PubMed database, covering the last 15 years and using the following MeSH search terms: “dental crowns”, “CAD/CAM system”, “porcelain” and “review”. Thirty out of the 47 articles initially surveyed were selected to compose the final sample. From the present study, it was possible to conclude that the use of feldspathic ceramics developed by the CAD/CAM technique is safe in posterior teeth, whether the technique is respected. This technique is an excellent option for dental treatment in institutions of high restorative demand that have high levels of demand and readiness, promoting celerity, avoiding the use of temporary restorations, also reducing the number of urgencies in prosthesis.

**Keywords:** porcelain, dental crowns, computer-aided design, longevity.

<sup>1</sup>Cirurgiã-Dentista. Clínica de Odontogeriatría, Odontoclínica Central da Marinha (OCM), Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

<sup>2</sup>Doutoranda na Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

<sup>3</sup>Cirurgião-Dentista. Professor Doutor Titular da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), RJ, Brasil.

**Como citar este artigo:** Fernandez CSS, Malta LPF, Michelin MMM, Telles DM. Cerâmicas Feldspáticas em Dentes Posteriores Pela Técnica CAD/CAM: Uma Revisão de Literatura. *Rev Nav Odontol.* 2022; 49(1): .50-54.

Recebido em: 01/05/2022

Aceito em: 10/06/2022

## INTRODUÇÃO

O modelo *chairside* consiste na confecção local de restaurações cerâmicas numa única consulta clínica pelo próprio cirurgião-dentista, munido da tecnologia CAD/CAM (*Computer-aided design* [CAD] e *computer-aided manufacturing* [CAM]). Essa técnica foi desenvolvida na década de 1980 e inseriu a odontologia restauradora numa era digital com a sua popularização (1,2,3).

O aprimoramento dos *softwares* e *hardwares* CAD/CAM ocorreram paralelamente à melhoria nas propriedades óptico-mecânicas dos materiais disponíveis para fresagem. Cerâmicas que exigem processos adicionais de sinterização ou infiltrações vítreas em laboratório, não se enquadram como *chairside*. Por outro lado, as restaurações em cerâmica feldspática são ideais, por atingem um nível clínico satisfatório sob acabamento e polimento manuais. Essa categoria de material combina as vantagens da restauração de cerâmica — como estética, biocompatibilidade e durabilidade — com as vantagens de serem fabricados no modo *chairside*, pelo sistema CAD/CAM — curto prazo, eficiência de custo e controle de qualidade (4,5,6).

Apesar de as cerâmicas vítreas apresentarem melhores propriedades mecânicas *in vitro* quando comparadas às cerâmicas feldspáticas (7), Petridis *et al.*, não encontraram diferenças estatisticamente significantes entre as taxas de complicações das restaurações feldspáticas e vítreas em sua revisão sistemática (8). Além disso, Wittneleen *et al.* em 2009, publicaram outra revisão constatando que cerâmicas vítreas fresadas apresentaram maior taxa de insucesso se comparadas às feldspáticas (9).

A literatura tem recomendado a utilização da cerâmica feldspática nas coroas unitárias anteriores, questionando o uso em coroas posteriores (7,10,11). No entanto, há uma carência de estudos longitudinais sobre a longevidade das restaurações unitárias posteriores fresando-se blocos pré-fabricados de cerâmica feldspática. Lu *et al.*, em estudo publicado em 2018, constataram uma taxa de sucesso superior a 90% das restaurações feldspáticas fresadas após 3 anos (1). Blocos feldspáticos do tipo Cerec Blocks®, Cerec Blocks PC® e Mark II® apresentam resistência flexural superior a 100 Mpa *in vitro*, satisfazendo os requisitos do padrão ISO 6872/2008 para a indicação do uso clínico em dentes posteriores. Acrescenta-se o aumento da resistência dessas coroas após a cimentação adesiva (4, 12).

A odontologia naval lida com um complexo e exigente sistema que demanda volume de atendimento e altos níveis de prontidão no tratamento dentário dos militares. Novas opções de tratamento puderam ser ofertadas de forma célere e resolutiva a um maior número de assistidos com o advento da tec-

nologia CAD/CAM, evitando o uso de restaurações temporárias — cuja soltura pode ser problemática numa tripulação embarcada (13).

No modo *chairside*, restaurações obtidas pela técnica CAD/CAM em blocos feldspáticos podem representar uma revolução no modelo de assistência protética à saúde bucal, dada a rapidez das restaurações, mantendo a estética e reduzindo os custos. Dessa forma, mais militares e dependentes poderão ser assistidos com maior resolutividade e menor aprazamento.

Nesse sentido, propõe-se avaliar a indicação do uso das cerâmicas feldspáticas em dentes posteriores, pela técnica CAD/CAM, numa instituição de alta demanda restauradora, por revisão de literatura.

## REVISÃO DE LITERATURA

Realizou-se uma pesquisa avançada na base de dados MEDLINE, via PubMed, por estudos que justificassem a indicação de restaurações feldspáticas em dentes posteriores, pela técnica CAD/CAM. O período de pesquisa compreendeu os últimos quinze anos e os termos MeSH usados na busca, sob o operador booleano "AND", foram: "dental crowns", "CAD/CAM", "dental porcelain" e "review".

Dos 47 artigos retornados, apenas 30 passaram pelo critério de exclusão, composto por análise de relevância em títulos e resumos das publicações posteriores a janeiro de 2006, cujo conteúdo foi obtido para leitura integral. Excluiu-se, por fim, estudos com foco nas reabilitações orais por implantes dentários e um potencial artigo originalmente em russo, evitando riscos de interpretação.

Na década de 80, a demanda clínica por agilidade incentivou a aplicação dos recursos tecnológicos existentes na área de odontologia, viabilizando escanear o elemento dentário a ser reabilitado, criar seu modelo virtual e fresar a sua restauração à partir de blocos cerâmicos pré-fabricados dentro dos consultórios particulares — resultando numa restauração indireta com capacidade de cimentação na mesma consulta. A primeira solução comercial foi o dispositivo comercial suíço Cerec System®, apresentado em 1985 e amplamente divulgado à partir de 1988 (2,5,14).

Na prática clínica atual, as restaurações indiretas de cerâmica pura são as principais substitutas das restaurações metálicas recobertas por cerâmica (10). Uma vasta gama de materiais tem sido usada na produção de coroas estéticas: a cerâmica feldspática — primeira a ser utilizada na odontologia — é apresentada em pó, líquida ou em blocos pré-fabricados para fresagem e materiais como a cerâmica vítrea — à base de leucita e dissilicato de lítio — são excelentes opções para restaurações indiretas, pela alta resistência mecânica em relação às feldspáticas (5,15,16,17,18). Contudo, a diferença entre o

desempenho clínico dessas cerâmicas requer elucidações, pois a união adesiva ao dente promove um aumento de resistência nas restaurações (12,19).

### A escolha da cerâmica para cada tipo de restauração indireta

Lambert *et al.* publicaram em 2017 uma revisão com o objetivo de orientar o clínico na escolha da cerâmica mais adequada para cada tipo de restauração indireta CAD/CAM. Segundo os autores, nenhum material apresenta propriedades clínicas ideais para uso universal, sendo os blocos feldspáticos mais indicados para dentes anteriores e aqueles à base de zircônia, para a infraestrutura de dentes posteriores (15). Além disso, uma meta análise publicada em 2018, baseada em onze ensaios randomizados e três estudos prospectivos, apontou um maior índice de falhas entre coroas unitárias e restaurações parciais dento-suportadas confeccionadas por meio da tecnologia CAD/CAM, em comparação àquelas realizadas pela técnica convencional (72 falhas em 1209 restaurações). O tipo de material e a técnica empregada foram as mais frequentes justificativas para as falhas ocorridas, sugerindo que novas pesquisas avaliem as diferentes gerações e limitações dos softwares CAD/CAM, para melhor justificar o índice de falha apresentado (20).

Saglam *et al.* em um estudo *in vitro* publicado em 2021, após análise de 20 *endocrowns* cimentadas em dentes extraídos, concluiu que coroas cerâmicas infiltradas por polímero apresentaram maior resistência à fratura se comparadas às feldspáticas realizadas pela técnica CAD/CAM (21). Aziz *et al.* defende que a experiência do operador não afeta o desempenho clínico das coroas em dissilicato de lítio otimizado para CAD-CAM avaliadas ao longo de 6 anos de estudo, contrapondo os argumentos relacionados à dificuldade técnica (16).

Em um estudo clínico prospectivo, avaliando 187 restaurações cerâmicas feldspáticas pela tecnologia CAD/CAM após 17 anos, detectou-se uma taxa de sucesso de 88,7%. Tal índice, próximo às restaurações em ouro, reafirma a indicação desse material na prática clínica diária em dentes posteriores. Observou-se o diagnóstico de bruxismo em três pacientes daqueles que desenvolveram múltiplas fraturas, sugerindo um alto risco desse grupo específico para tal restauração (22).

Stona *et al.*, 2015, após estudo *in vitro* de restaurações cerâmicas sobre implante, desenvolvidas pelo Cerec®, constataram que as feldspáticas apresentaram menor resistência aos ciclos de fadiga realizados em laboratório quando comparadas às leucitas e ao dissilicato de lítio. Porém, clinicamente, as três cerâmicas apresentaram resistência suficiente para suportar as forças de mastigação após a cimentação adesiva (23).

Wittneben *et al* (9). constataram em uma revisão sistemática sobre diferentes tipos de cerâmicas fresadas pela técnica CAD/CAM, que as restaurações cerâmicas à base de óxido de alumínio associadas ao óxido de magnésio e os compósitos a base de resina apresentaram índice de falha próximo ao das cerâmicas feldspáticas. E as restaurações de vidro ceramizado revelam um maior número de insucessos nessa comparação. Apesar disso, o estudo apresentou taxas de sucesso superiores a 91,6% nas restaurações CAD/CAM após 5 anos de confecção, corroborando uma revisão sistemática publicada em 2012 sobre coroas cerâmicas feldspáticas e à base de vidro ceramizado que apresentaram sobrevivência clínica superior a 5 anos com baixíssimas taxas de insucesso (8). Além disso, após a revisão sistemática de 55 artigos sobre cerâmicas *metal free* publicada em 2015, Sailer *et al.* reportaram uma taxa entre 90,7 a 96,6% de sobrevivência das coroas, 5 anos após a sua cimentação (10). Seguindo a mesma linha de pesquisa, em estudo clínico, no qual foram avaliadas 159 restaurações fresadas em cerâmica (inlays e onlays), constatou-se uma taxa de sucesso de 95,5% após 5 anos, não havendo diferença significativa entre as cerâmicas CEREC Blocks® e IPS Empress CAD® (24).

### Sucesso das restaurações cerâmicas

Em 2016, Collares *et al.* elaboraram uma base de dados *online* na qual 167 dentistas entre 1994 e 2014 puderam registrar as restaurações cerâmicas produzidas na prática clínica diária. Foram cimentadas e acompanhadas ao longo dos anos 5.791 restaurações indiretas em 5.523 pacientes, com registro *online* das técnicas utilizadas e possíveis falhas no *Ceramic Success Analysis (CSA)*. Apesar dos vieses reconhecidos — como a falta de padronização do material, das técnicas empregadas e dos profissionais convidados — observou-se uma alta taxa de sucesso nas restaurações cerâmicas com um índice de falhas menor que 1% ao ano, em 15 anos de acompanhamento. Os fatores de risco para durabilidade de todos os tipos cerâmicos foram a profundidade cervical do preparo cavitário, a presença de ionômero de vidro na linha de cimentação e o uso de sistemas adesivos simplificados. Os autores ressaltaram a dificuldade na obtenção de amostras expressivas para o desenvolvimento de trabalhos clínicos padronizados (25).

Klink *et al.* (2013), notaram uma maior correlação no sucesso de restaurações CAD/CAM com os fatores do paciente e tipo de restauração do que o protocolo adesivo (18). Morimoto *et al.* publicaram uma revisão sistemática sobre a taxa de sobrevivência de *inlays*, *onlays* e *overlays* cerâmicas e em resina, constatando taxa de sucesso nas restaurações feldspáticas entre 92 e 95% após 5 anos e 91% em

10 anos. As principais causas de falhas foram o surgimento de fraturas ou lascas (26).

Atualmente, o mercado clínico apresenta várias opções em blocos cerâmicos pré-fabricados para fresagem. Dentre eles, os Cerec Blocks® são fabricados a partir de finos grãos de pó que produzem uma cerâmica feldspática praticamente livre de porosidades, implicando maior resistência e melhor grau de polimento nas restaurações (16). Além disso são condicionáveis usando ácido fluorídrico criando retenções micromecânicas para favorecer a cimentação adesiva. A resistência flexural dos blocos feldspáticos é de aproximadamente 112 ou 120 MPa, quando polido ou glazeado, respectivamente (23). A menor porosidade aliada à alta concentração de cristais também confere uma maior resistência à fratura, quando comparados ao seu método tradicional (16,27).

## DISCUSSÃO

Novas tecnologias e materiais são rotineiramente introduzidos na prática odontológica permitindo a clínicos amparados na odontologia baseada em evidências conduzirem um plano de tratamento de sucesso (9). Contribuindo nesse ideal, o presente estudo propôs uma revisão literária sobre a indicação do uso das cerâmicas feldspáticas em dentes posteriores pela técnica CAD/CAM e sua aplicabilidade em uma instituição de alta demanda restauradora. Entretanto, a clara análise sobre as propriedades mecânicas das cerâmicas utilizadas pela técnica CAD/CAM é dificultada na padronização das pesquisas, dos métodos de teste e de como os resultados são expressos (4,28,29). A escassez de estudos sobre o comportamento clínico das cerâmicas feldspáticas e vítreas manifesta a necessidade de uma revisão sistemática detalhada sobre esses diferentes tipos de cerâmica, incluindo suas falhas e tempo de ocorrência, permitindo gerar evidências científicas integradas (19).

Segundo Nejatidanesh *et al.*, a principal causa de fraturas das restaurações cerâmicas *metal free* acompanhadas em seu estudo foi a ausência de espessura mínima de material recomendada pelo fabricante (24), levando-nos a crer que a sensibilidade da técnica pode afetar mais a taxa de sucesso dos trabalhos que o material cerâmico em si, contrapondo Aziz *et al.* (16) em seus achados.

É possível compensar a sensibilidade técnica através de treinamento imersivo dos operadores, desenvolvendo competência para o novo procedimento. A introdução desta tecnologia na odontologia naval incentivou compulsoriamente o desenvolvimento de treinamentos para os dentistas. Como relatado por Walker *et al.*, grande parte dos egressos de universidades até o ano de 2009 não recebiam qualquer treinamento acerca do trabalho com CAD/CAM (30).

Apesar de apresentarem propriedades mecânicas *in vitro* inferiores às demais cerâmicas, os blocos feldspáticos apresentam índice clínico de durabilidade satisfatório e resistência suficiente às cargas mastigatórias normais (8,10,14,22,23,25,26). Dada a praticidade da fresagem — dispensando o uso de fornos para sinterização ou glaze — além de estética e resistência suficientes, os blocos de cerâmica feldspática podem ser uma boa opção de material para clínicas odontológicas do setor público que requerem produtividade e celeridade frente a alta demanda dos pacientes.

Dentre as limitações do estudo, restringiram uma comparação clara e justa dos resultados a carência de trabalhos disponíveis sobre o tema e a dificuldade em encontrar artigos que utilizassem os mesmos métodos padronizados de pesquisa (variações na escolha dos materiais cerâmicos, tipos de restauração, tempo de reavaliação, posicionamento do dente no arco, substrato trabalhado, forma de finalização e cimentação). Mais estudos clínicos prospectivos de longo prazo com uma amostra significativa de restaurações cerâmicas feldspáticas realizadas pela técnica CAD/CAM em dentes posteriores precisam ser desenvolvidos.

## CONCLUSÃO

O uso das cerâmicas feldspáticas desenvolvidas por CAD/CAM é seguro em dentes posteriores, constituindo-se num excelente aliado para instituições com alta demanda restauradora sob elevados níveis de exigência e prontidão. O modelo *chairside* maximiza a autonomia clínica, reduz a quantidade de urgências em prótese e descarta o uso de restaurações provisórias.

Os autores declaram que não há conflito de interesse.

### Autora de correspondência:

Luiza Paiva Ferreira Malta  
Rua Bulhões de Carvalho, 95. Apto 301. Copacabana, Rio de Janeiro-RJ  
luizapaivamalta@hotmail.com

## REFERÊNCIAS

1. Lu T, Peng L, Xiong F, Lin XY, Zhang P, Lin ZT, *et al.* A 3-year clinical evaluation of endodontically treated posterior teeth restored with two different materials using the CEREC AC chair-side system. *J Prosthet Dent.* 2018 Mar;119(3):363-8. doi: 10.1016/j.prosdent.2017.04.022. Epub 2017 Jul 8. PMID: 28689915.
2. Zaruba M, Mehl A. Chairside systems: a current review. *Int J Comput Dent.* 2017;20(2):123-149.
3. Nassani MZ, Ibraheem S, Shamsy E, Darwish M, Faden A, Kujan O. A Survey of Dentists' Perception of Chair-Side CAD/CAM Technology. *Healthcare (Basel).* 2021 Jan 13;9(1):68.

4. Vichi A, Sedda M, Del Siena F, Louca C, Ferrari M. Flexural resistance of Cerec CAD/CAM system ceramic blocks. Part 1: Chairside materials. *Am J Dent*. 2013 Oct;26(5):255-9. PMID: 24479276.
5. Spitznagel FA, Boldt J, Gierthmuehlen PC. CAD/CAM Ceramic Restorative Materials for Natural Teeth. *J Dent Res*. 2018 Sep;97(10):1082-1091. doi: 10.1177/0022034518779759.
6. Souza WLR, Coelho Segundo ART, Resende TH, Sekito Junior T. Occlusal veneers and DSD natural restoration for the rehabilitation of biocorrosion. *Nav Dent J*. 2020; 47(2): 26-34.
7. Passos L, Torrealba Y, Linke B, Street A, Passos S. Fracture strength of CAD/CAM posterior ceramic crowns after manual enhancement of occlusal morphology. *Int J Comput Dent*. 2018;21(3):191-200. PMID: 30264048.
8. Petridis HP, Zekeridou A, Malliari M, Tortopidis D, Koidis P. Survival of ceramic veneers made of different materials after a minimum follow-up period of five years: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Esthet Dent*. 2012 Summer;7(2):138-52. PMID: 22645729
9. Wittneben JG, Wright RF, Weber HP, Gallucci GO. A systematic review of the clinical performance of CAD/CAM single-tooth restorations. *Int J Prosthodont*. 2009 Sep-Oct;22(5):466-71.
10. Sailer I, Makarov NA, Thoma DS, Zwahlen M, Pjetursson BE. All-ceramic or metal-ceramic tooth-supported fixed dental prostheses (FDPs)? A systematic review of the survival and complication rates. Part I: Single crowns (SCs). *Dent Mater*. 2015 Jun;31(6):603-23. doi: 10.1016/j.dental.2015.02.011. Epub 2015 Apr 2. Erratum in: *Dent Mater*. 2016 Dec;32(12):e389-e390.
11. Pjetursson BE, Sailer I, Zwahlen M, Hämmerle CH. A systematic review of the survival and complication rates of all-ceramic and metal-ceramic reconstructions after an observation period of at least 3 years. Part I: Single crowns. *Clin Oral Implants Res*. 2007 Jun;18 Suppl 3:73-85. doi: 10.1111/j.1600-0501.2007.01467x. Erratum in: *Clin Oral Implants Res*. 2008 Mar;19(3):326-8. PMID: 17594372.
12. Zimmermann, M., Koller, C., Reymus, M., Mehl, A., & Hickel, R. Clinical Evaluation of Indirect Particle-Filled Composite Resin CAD/CAM Partial Crowns after 24 Months. *J Prosthodont*. 2018; 27(8): 694–9. <https://doi.org/10.1111/jopr.12582>
13. Dickens N, Haider H, Lien W, Simecek J, Stahl J. Longitudinal Analysis of CAD/CAM Restoration Incorporation Rates into Navy Dentistry. *Mil Med*. 2019 May 1;184(5-6):e365-e372. doi: 10.1093/milmed/usy260.
14. Walton TR. Making sense of complication reporting associated with fixed dental prostheses. *Int J Prosthodont*. 2014 Mar-Apr;27(2):114-8. doi: 10.11607/ijp.2014.2.ic. PMID: 24596906.
15. Lambert H, Durand JC, Jacquot B, Fages M. Dental biomaterials for chairside CAD/CAM: State of the art. *J Adv Prosthodont*. 2017 Dec;9(6):486-495. doi: 10.4047/jap.2017.9.6.486. Epub 2017 Dec 14.
16. Aziz, A. M., El-Mowafy, O., Tenenbaum, H. C., & Lawrence, H. P. Clinical performance of CAD-CAM crowns provided by predoctoral students at the University of Toronto. *J Prosthet Dent* 2021: 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2020.09.048>
17. Aziz A, El-Mowafy O, Tenenbaum HC, Lawrence HP, Shokati B. Clinical performance of chairside monolithic lithium disilicate glass-ceramic CAD-CAM crowns. *J Esthet Restor Dent*. 2019 Nov;31(6):613-9.
18. Klink A, Huettig F. Complication and survival of Mark II restorations: 4-year clinical follow-up. *Int J Prosthodont*. 2013 May-Jun;26(3):272-6.
19. Morimoto S, Albanesi RB, Sesma N, Agra CM, Braga MM. Main Clinical Outcomes of Feldspathic Porcelain and Glass-Ceramic Laminate Veneers: A Systematic Review and Meta-Analysis of Survival and Complication Rates. *Int J Prosthodont*. 2016 Jan-Feb;29(1):38-49.
20. Rodrigues SB, Franken P, Celeste RK, Leitune VCB, Collares FM. CAD/CAM or conventional ceramic materials restorations longevity: a systematic review and meta-analysis. *J Prosthodont Res*. 2019 Oct;63(4):389-395. doi: 10.1016/j.jpor.2018.11.006. Epub 2019 Jul 11.
21. Saglam G, Cengiz S, Karacaer O. Marginal adaptation and fracture resistance of feldspathic and polymer-infiltrated ceramic network CAD/CAM endocrowns for maxillary premolars. *Niger J Clin Pract*. 2020 Jan;23(1):1-6. doi: 10.4103/njcp.njcp\_231\_19.
22. Otto T, Schneider D. Long-term clinical results of chairside Cerec CAD/CAM inlays and onlays: a case series. *Int J Prosthodont*. 2008 Jan-Feb;21(1):53-9. PMID: 18350948.
23. Stona D, Burnett LH Jr, Mota EG, Spohr AM. Fracture resistance of computer-aided design and computer-aided manufacturing ceramic crowns cemented on solid abutments. *J Am Dent Assoc*. 2015 Jul;146(7):501-7. doi: 10.1016/j.adaj.2015.02.012.
24. Nejatidanesh F, Amjadi M, Akouchekian M, Savabi O. Clinical performance of CEREC AC Bluecam conservative ceramic restorations after five years – A retrospective study. *J Dent*. 2015 Sep;43(9):1076-1082. doi: 10.1016/j.jdent.2015.07.006. Epub 2015 Jul 6.
25. Collares K, Corrêa MB, Laske M, Kramer E, Reiss B, Moraes RR, *et al*. A practice-based research network on the survival of ceramic inlay/onlay restorations. *Dent Mater*. 2016 May;32(5):687-94.
26. Morimoto S, Rebello de Sampaio FB, Braga MM, Sesma N, Özcan M. Survival Rate of Resin and Ceramic Inlays, Onlays, and Overlays: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Dent Res*. 2016 Aug;95(9):985-94. doi: 10.1177/0022034516652848. Epub 2016 Jun 10.
27. McLaren EA, Whiteman YY. Ceramics: rationale for material selection. *Compend Contin Educ Dent*. 2010 Nov-Dec;31(9):666-8.
28. Patel DR, O'Brien T, Petrie A, Petridis H. A systematic review of outcome measurements and quality of studies evaluating fixed tooth-supported restorations. *J Prosthodont*. 2014 Aug;23(6):421-33.
29. Alves de Carvalho IF, Santos Marques TM, Araújo FM, Azevedo LF, Donato H, Correia A. Clinical Performance of CAD/CAM Tooth-Supported Ceramic Restorations: A Systematic Review. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2018 Jul/Aug;38(4):e68-e78.
30. Walker S, Kosaraju A, Lien W, Vandewalle KS. A Survey of US Air Force General Dentists Regarding Computer-aided Design/Computer-aided Manufacturing Usage. *J Contemp Dent Pract*. 2020 Mar 1;21(3):249-252.