

MÉTODOS DE PROCESSAMENTO LABORATORIAL E ADESÃO ÀS VITROCERÂMICAS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

ISABEL VASCONCELLOS DE SOUZA¹; NATHALIA SILVEIRA FINCK²; RAFAEL
RATTO DE MORAES³

¹Universidade Federal de Pelotas – bebelvsouza@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – nathaliafinck@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – moraesrr@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Os materiais dentários representam um campo da Odontologia amplo e em constante evolução. A cerâmica é apenas um dos materiais que sofreu grandes mudanças e teve suas características aprimoradas (BAYNE et al., 2019). As vitrocerâmicas são utilizadas em reabilitações protéticas de facetas, *inlays*, *onlays* e coroas e apresentam como particularidade seu aspecto estético favorecido quando comparadas aos outros tipos de materiais (SADOWSKY, 2006).

Também é possível observar uma modernização dos métodos de processamento laboratoriais. A tecnologia de usinagem ganhou espaço no meio protético em detrimento de técnicas para obtenção laboratorial consideradas mais tradicionais (SADOWSKY, 2006). É interessante ressaltar que, quando uma mesma cerâmica é comparada, diferindo apenas no quesito de qual método foi usado para seu processamento, vê-se composições quase semelhantes de cristais, os quais divergem em tamanho, quantidade e distribuição na matriz de vidro (LIM et al., 2020).

Diante do fato de que as propriedades de um material são influenciadas por sua composição e da possibilidade de que o processamento da cerâmica pode causar mudanças na topografia superficial, rugosidade e microestrutura, estudar as interações envolvidas nas etapas laboratoriais protéticas torna-se essencial. A capacidade de união de materiais adesivos às cerâmicas pode ser influenciada pela forma como a cerâmica foi obtida.

Esta revisão sistemática objetiva investigar a resistência de união de agentes resinosos odontológicos às vitrocerâmicas obtidas por diferentes métodos de processamento laboratorial, comparando CAD-CAM vs. técnicas laboratoriais de estratificação ou termoinjeção.

2. METODOLOGIA

O reporte desta revisão sistemática aderiu ao *PRISMA 2020 statement* (PAGE et al., 2021). O protocolo da revisão sistemática foi registrado no *Open Science Framework* (OSF, doi: 10.17605/OSF.IO/B9R4J). Os elementos PICOT foram os seguintes: População, cerâmicas vítreas; Intervenção, tecnologia CAD-CAM; Comparação, técnicas de estratificação e termoinjeção; Desfecho, resistência de união; Tipo de estudo, estudos *in vitro*.

Foram incluídos apenas estudos *in vitro*, escritos em inglês e sem restrição de data. Como critérios de exclusão, considerou-se o tipo de estudo (estudos descritivos, revisões sistemáticas, relatos de casos e estudos *in vivo*) e o tipo de material investigado (agentes cimentantes que não são à base de resina, cerâmicas não vítreas e materiais experimentais).

A busca sistemática foi realizada independentemente por dois pesquisadores (IVS, NSF) nas bases de dados: MEDLINE/PubMed, Scopus, Web of Science, EMBASE, Cochrane Library, SciELO, BVS, Easy e OSF, em novembro de 2021. A estratégia de busca utilizada no PuMed foi adaptada para o restante.

Uma planilha do Excel foi pré-testada e utilizada para extração de dados. Os dados foram extraídos por um pesquisador (IVS) e checados por outro (NSF), seguindo as variáveis estipuladas previamente. O principal desfecho foi a resistência de união na interface cimento-cerâmica e o desfecho secundário foi o modo de falha após o teste. As discordâncias que surgiram em quaisquer das etapas foram solucionadas por discussão ou por meio de um terceiro revisor (RRM).

Para análise dos dados, uma síntese qualitativa de evidências foi feita. Tabelas e figuras foram utilizadas para ilustrar os resultados. A avaliação do risco de viés e da qualidade metodológica dos estudos levou em consideração critérios adaptados de outras revisões sistemáticas de estudos *in vitro*.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O fluxograma da revisão está representado na Figura 1.

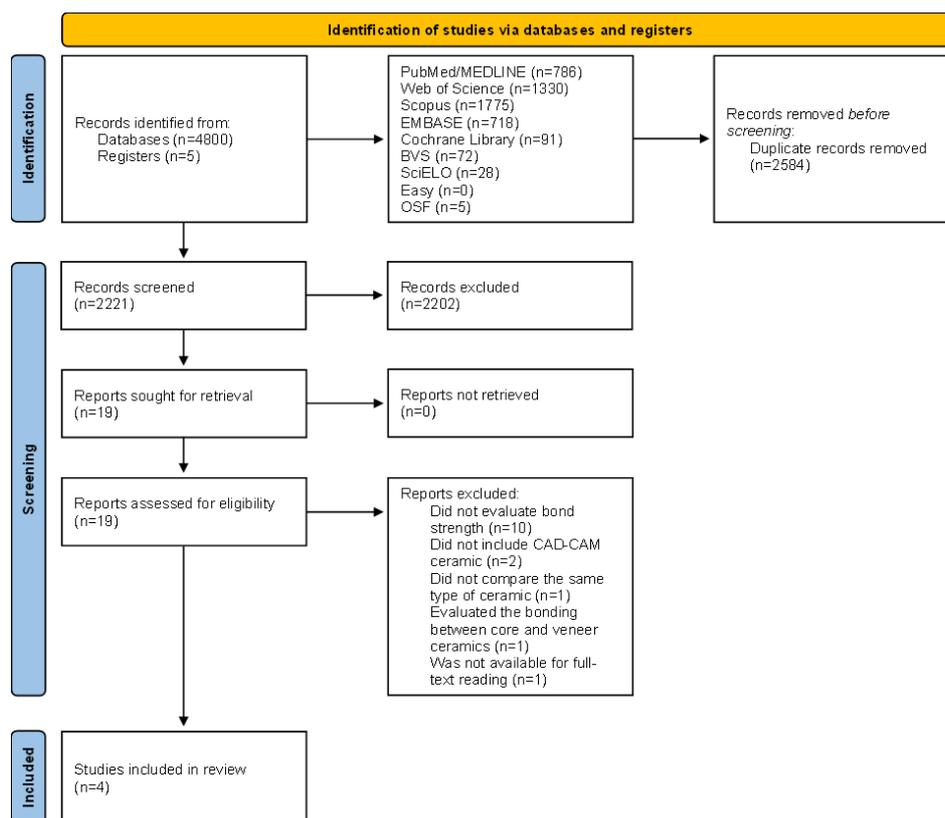


Figura 1. Fluxograma desta revisão sistemática (PRISMA 2020).

3.1 Cerâmicas e métodos laboratoriais de processamento

Os quatro estudos incluídos avaliaram cerâmicas reforçadas por dissilicato de lítio (ALMASKIN et al., 2021; DRUMOND et al., 2020; TRINDADE et al., 2016; VERÍSSIMO et al., 2019) e apenas um deles incluiu também cerâmicas feldspáticas (TRINDADE et al., 2016). Em todos os estudos houve comparação da resistência de união entre cerâmicas termoprensadas vs. usinadas, sendo que em um deles a técnica de estratificação também foi posta em análise (TRINDADE et al., 2016).

3.2 Tratamentos de superfície

Três dos estudos fizeram uso do ácido fluorídrico para o tratamento físico da superfície da cerâmica, porém as concentrações variaram entre 4%, 5% e 10% e os tempos de condicionamento utilizados foram de 20s ou 60s (ALMASKIN et al., 2021; TRINDADE et al., 2016; VERÍSSIMO et al., 2019). O estudo restante combinou jateamento de partículas de alumina com posterior condicionamento com ácido fluorídrico 10% por 20s nesta etapa (DRUMOND et al., 2020).

A seguir, o protocolo de limpeza utilizado em três estudos foi o banho ultrassônico por 5 ou 10 minutos (ALMASKIN et al., 2021; DRUMOND et al., 2020; VERÍSSIMO et al., 2019), enquanto a limpeza não foi descrita no outro (TRINDADE et al., 2016). O agente de ligação silano foi utilizado em todos os grupos em dois dos estudos (TRINDADE et al., 2016; VERÍSSIMO et al., 2019), enquanto um terceiro comparou grupos com aplicação ou não do material (ALMASKIN et al., 2021) e o último não o utilizou em nenhuma ocasião (DRUMOND et al., 2020).

Um dos estudos não mencionou o uso de adesivo na superfície da cerâmica (VERÍSSIMO et al., 2019), diferentemente dos outros três, os quais diferiram na escolha do tipo do material: convencional de dois passos (Single Bond 2) (TRINDADE et al., 2016), convencional de 3 passos (Scotchbond Multi-Purpose) (DRUMOND et al., 2020) ou adesivo universal (Scotchbond Universal) (ALMASKIN et al., 2021). É interessante notar que todos os adesivos testados pertenciam ao mesmo fabricante (3M ESPE).

Por fim, o cimento convencional de polimerização dual foi utilizado para cimentação das cerâmicas em três estudos (ALMASKIN et al., 2021; TRINDADE et al., 2016; VERÍSSIMO et al., 2019), ao passo que um estudo utilizou o cimento do tipo *veneer* (fotoativado) (DRUMOND et al., 2020).

3.3 Outras características dos estudos

A fotoativação do cimento foi realizada com diferentes tempos e protocolos nos quatro estudos. Os tempos de fotopolimerização variaram entre 20s e 60s e incluíram diferentes janelas, por exemplo, 40s em cada superfície. A irradiância dos equipamentos de fotoativação variou entre 1000 e 1600 mW/cm².

O tempo de armazenamento dos espécimes antes do teste de resistência de união variou entre 1 e 7 dias. Já o meio escolhido para armazená-los foi água destilada em dois dos estudos (DRUMOND et al., 2020; TRINDADE et al., 2016), ambiente com 100% de umidade relativa em um (ALMASKIN et al., 2021) e não foi reportado no último (VERÍSSIMO et al., 2019). Nenhum estudo mencionou a troca do meio de armazenamento.

3.4 Resistência de união das restaurações cerâmicas

O tamanho amostral foi de n=10 dentes restaurados em dois dos estudos e n=10 blocos de cerâmica nos outros dois. As médias de resistência de união (MPa) entre os grupos testados variaram entre 2,2 e 9,7 (TRINDADE et al., 2016), 5,2 e 10,9 (VERÍSSIMO et al., 2019), 19,8 e 22,1 (DRUMOND et al., 2020) e 7,4 e 37,1 (ALMASKIN et al., 2021).

Para a cerâmica reforçada por dissilicato de lítio, das 13 comparações realizadas nos estudos incluídos, em 54% não houve diferença entre CAD-CAM vs. termoprensagem, em 23% a resistência de união foi maior para a técnica CAD-CAM e em apenas 8% a união foi maior para a termoprensagem. Com relação aos

modos de falha, as cerâmicas usinadas por CAD-CAM apresentaram mais falhas adesivas de forma geral, enquanto as termoprensadas apresentaram falhas adesivas e mistas.

Já para a cerâmica feldspática, foram observadas apenas quatro comparações de CAD-CAM com outras técnicas, sendo que a resistência de união da cerâmica usinada foi similar àquelas obtidas nas cerâmicas estratificadas ou termoprensadas, em todas as situações. A cerâmica feldspática termoprensada apresentou apenas falhas adesivas, enquanto as demais técnicas também apresentaram falhas mistas, além de adesivas.

4. CONCLUSÕES

Os resultados desta revisão sistemática indicam que as técnicas laboratoriais utilizadas no processamento de cerâmicas odontológicas à base de dissilicato de lítio ou feldspáticas não parecem interferir de forma relevante na capacidade de união de materiais adesivos às cerâmicas, embora os padrões de falha possam ser um pouco distintos entre os métodos de processamento.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMASKIN, D. et al. The Bond Strength of a Universal Adhesive System with Silane to Lithium Disilicates in Comparison with an Isolated Silane Coupling Agent. **Journal of Prosthodontics**, Philadelphia, v. 31, n. 6, p. 512-520, 2021.

BAYNE, S. C. et al. The Evolution of Dental Materials over the Past Century: Silver and Gold to Tooth Color and Beyond. **Journal of Dental Research**, Washington, v. 98, n. 3, p. 257-265, 2019.

DRUMOND, A. C. et al. Effect of two processing techniques used to manufacture lithium disilicate ceramics on the degree of conversion and microshear bond strength of resin cement. **Acta Odontológica Latinoamericana**, Buenos Aires, v. 33, n. 2, p. 98-103, 2020.

LIM, C. H. et al. Evaluation of fracture strength for single crowns made of the different types of lithium disilicate glass-ceramics. **Odontology**, Tóquio, v. 108, n. 2, p. 231-239, 2020.

PAGE, M. J. et al. The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. **BMJ**, Londres, v. 372, p. n71, 2021.

SADOWSKY, S. J. An overview of treatment considerations for esthetic restorations: A review of the literature. **Journal of Prosthetic Dentistry**, Augusta, v. 96, n. 6, p. 433-442, 2006.

TRINDADE, F. Z. et al. Ceramic Inlays: Effect of Mechanical Cycling and Ceramic Type on Restoration-dentin Bond Strength. **Operative Dentistry**, Seattle, n. 41, v. 4, p. E102-E177, 2016.

VERÍSSIMO, A. H. et al. Effect of hydrofluoric acid concentration and etching time on resin-bond strength to different glass ceramics. **Brazilian Oral Research**, São Paulo, v. 33, p. e041, 2019.