



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

TALITA JARDIM SERRA DE SOUZA

**O USO DE RESINA COMPOSTA RESTAURADORA PREAQUECIDA COMO
AGENTE DE CIMENTAÇÃO INFLUENCIA NA ADAPTAÇÃO DE
RESTAURAÇÕES INDIRETAS? REVISÃO SISTEMÁTICA**

Rio de Janeiro

2021

TALITA JARDIM SERRA DE SOUZA

**O USO DE RESINA COMPOSTA RESTAURADORA PRAQUECIDA COMO
AGENTE DE CIMENTAÇÃO INFLUENCIA NA ADAPTAÇÃO DE
RESTAURAÇÕES INDIRETAS? REVISÃO SISTEMÁTICA**

Dissertação apresentada ao Programa do Mestrado Profissional da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Clínica Odontológica.

Orientador: Prof. Dr. Tiago Braga Rabello

Rio de Janeiro

2021

FICHA CATALOGRÁFICA

Souza, Talita Jardim Serra de.

O uso de resina composta restauradora preaquecida como agente de cimentação influencia na adaptação de restaurações indiretas? Revisão sistemática. / Talita Jardim Serra de Souza. – Rio de Janeiro: UFRJ / Centro de Ciências da Saúde, Faculdade de Odontologia, 2021.

36 f.: il.; 31 cm.

Orientador: Tiago Braga Rabello.

Dissertação (mestrado) – UFRJ / Centro de Ciências da Saúde, Faculdade de Odontologia, Programa de Pós-graduação em Clínica Odontológica (Mestrado Profissional), 2021.

Referências: f. 33-36.

1. Cimentação. 2. Cimentos Dentários. 3. Resinas Compostas. 4. Adaptação Marginal Dentária. 5. Revisão Sistemática. 6. Técnicas In Vitro. 7. Clínica Odontológica – Tese. I. Rabello, Tiago Braga. II. UFRJ, CCS, Faculdade de Odontologia, Programa de Pós-graduação em Clínica Odontológica (Mestrado Profissional). III. Título.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

A Comissão Julgadora de dissertação de

Mestrado, em sessão pública realizada em 08 de julho de 2021,

considerou a candidata Talita Jardim Serra de Souza _____.

Prof. Dr. Tiago Braga Rabello

Prof. Dr. Marcos Hahlbohm D`Oliveira Schroeder

Profa. Dra. Amanda Cunha Regal de Castro

A Ata da Dissertação com as respectivas assinaturas dos membros encontra-se no processo de vida acadêmica do aluno.

*Dedico este trabalho aos meus amados pais,
que me ensinaram o poder e a importância do estudo,
vocês são inspiração de determinação e disciplina.*

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo dom da vida e as infinitas bênçãos que me concede a cada dia.

Aos meus pais Eduardo e Tania, por toda a educação que me proporcionaram ao longo da minha trajetória acadêmica, além de todo amor e suporte, os quais foram imprescindíveis, para chegar nesta etapa.

Ao meu marido Igor, por todo incentivo ao estudo, amor e compreensão.

Aos meus irmãos Tatiana e Eduardo, pelo amor e pela amizade incondicionais.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Tiago Braga Rabello, que me incentivou a seguir na vida acadêmica, como exemplo de profissional sempre disposto a ajudar, transmitindo muito conhecimento e amizade. Obrigada por toda a paciência, disponibilidade e compreensão, diante deste momento, para que este trabalho pudesse ser concluído.

Aos professores da banca examinadora, agradeço a disponibilidade e gentileza em aceitarem o meu convite.

À bibliotecária Daniele Masterson, que colaborou para o desenvolvimento deste trabalho.

A todos os amigos que estiveram ao longo destes dois anos comigo, mesmo em um momento tão delicado e difícil, conseguimos manter a serenidade para continuar a caminhada.

À Faculdade de Odontologia da UFRJ, minha segunda casa, por me formar há 12 anos como profissional em todos os segmentos de ensino: graduação, pós-graduação, cursos de extensão e agora o mestrado profissional.

SOUZA, Talita Jardim Serra de. **O uso de resina composta restauradora preaquecida como agente de cimentação influencia na adaptação de restaurações indiretas? Revisão Sistemática.** Rio de Janeiro. 2021. Dissertação (Mestrado Profissional em Clínica Odontológica – Dentística) – Programa de Pós-Graduação em Clínica Odontológica, Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

RESUMO

Uma revisão sistemática foi realizada para responder a seguinte pergunta: O uso de resina composta preaquecida como agente de cimentação influencia na adaptação de restaurações indiretas? Foram selecionados estudos que avaliaram a adaptação das restaurações indiretas, sobre dentes naturais ou artificiais preparados, e que compararam a resina composta restauradora preaquecida, como agente de cimentação com o cimento resinoso. A avaliação do risco de viés foi baseada em uma lista de verificação de 9 itens. MEDLINE via PubMed, EMBASE, Web of Science, Scopus, LILACS e BBO via Virtual Health Library, Cochrane Library e bancos de dados da literatura cinzenta foram pesquisados, sem restrição de idioma ou ano. Dos 2046 estudos potencialmente elegíveis, 4 estudos *in vitro* foram incluídos nesta revisão. Enquanto em um dos estudos incluídos a resina composta restauradora preaquecida melhorou a adaptação das restaurações indiretas; de acordo com os outros três estudos, o material produziu uma desadaptação significativamente maior em comparação ao cimento resinoso. Todos os estudos incluídos apresentaram médio risco de viés. O elevado nível de heterogeneidade entre os estudos excluiu a realização de meta-análise. Os estudos incluídos nesta revisão sistemática parecem sugerir que a resina composta preaquecida, quando usada como agente cimentante, não influencia favoravelmente a adaptação das restaurações indiretas. A alta heterogeneidade entre os estudos indica a necessidade de mais investigações com um melhor desenho metodológico para concluir esta questão.

Palavras-Chave: Cimentação. Cimentos dentários. Aquecimento. Resinas compostas. Resinas Compostas Preaquecidas. Adaptação marginal dentária. Revisão sistemática. *In-vitro*.

SOUZA, Talita Jardim Serra de. **Does the use of preheated restorative resin composite as luting agent influence on the adaptation of indirect restorations? Systematic review.** Rio de Janeiro. 2021. Thesis (Professional Master's Degree in Dental Clinic - Dentistry) - Graduate Program in Dental Clinic, Faculty of Dentistry, Federal University of Rio de Janeiro.

ABSTRACT

A systematic review was performed to answer the following research question: Does the use of preheated restorative resin composite as luting agent influence on the adaptation of indirect restorations? Studies evaluating the adaptation of indirect restorations in prepared natural and artificial teeth, and compared preheated restorative composite resin as luting agent with resin cement were selected. Assessment of the risk of bias was based on an 9-item checklist. The MEDLINE via PubMed, EMBASE, Web of Science, Scopus, LILACS and BBO via Virtual Health Library, Cochrane Library, and the grey literature databases were searched, without language or year restriction. From 2046 retrieved articles, 4 *in vitro* studies were included in this review. While in one of the included studies preheated restorative composite resin improved the adaptation of indirect restorations; according to the other three studies, the material produced a significantly greater mismatch compared to resin cement. All included studies were considered to be at medium risk of bias. The high level of heterogeneity across the studies excluded meta-analysis. The studies included in this systematic review seems to suggest that preheated restorative resin composite, used as luting agent, does not influence favorably the adaptation of indirect restorations. The high heterogeneity across the studies indicates the need for further investigations with a better methodological design to conclude this question.

Keywords: Cementation. Dental cements. Hot temperature. Composite resins. Preheated composite resins. Dental marginal adaptation. Systematic review. *In-vitro*.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES-FIGURAS

Figura 1 Fluxograma da seleção dos estudos.

20

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Estratégia de pesquisa utilizada para cada base de dados	16
Tabela 2	Resumo da descrição dos estudos incluídos	23
Tabela 3	Avaliação do risco de viés	24

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. PROPOSIÇÃO	13
2.1. OBJETIVO GERAL	13
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
3. DESENVOLVIMENTO	14
3.1. MATERIAIS E MÉTODOS	14
3.1.1. PROTOCOLO E REGISTRO	14
3.1.2. CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE	14
3.1.3. FONTES DE INFORMAÇÃO E ESTRATÉGIA DE PESQUISA	15
3.1.4. SELEÇÃO DOS ESTUDOS	16
3.1.5. PROCESSO DE EXTRAÇÃO DE DADOS	17
3.1.6. RISCO DE VIÉS EM ESTUDOS INDIVIDUAIS	18
3.1.7. SÍNTESE QUANTITATIVA	18
3.2. RESULTADOS	19
3.2.1. PESQUISA DE LITERATURA	19
3.2.2. CARACTERÍSTICAS DOS ESTUDOS	21
3.2.3. AVALIAÇÃO DO RISCO DE VIÉS	24
3.2.4. SÍNTESE QUALITATIVA	25
3.2.5. SÍNTESE QUANTITATIVA	26
3.3. DISCUSSÃO	26
4. CONCLUSÃO	32
REFERÊNCIAS	33

1. INTRODUÇÃO

As propriedades dos agentes cimentantes e os procedimentos de cimentação são fatores-chave para o sucesso das restaurações indiretas. (13) O principal objetivo dos cimentos é preencher o espaço entre o dente e a restauração e, (7) desse modo, aumentar a retenção, a resistência à fratura do dente e da restauração, e reduzir a incidência de microinfiltração. (16) Apesar desses importantes aspectos, o cimento e a adaptação interna da restauração ainda são os elos mais fracos, se comparados à estrutura dental e à restauração propriamente dita. (7)

Entre todos os materiais de cimentação, os cimentos resinosos são considerados o padrão-ouro para a cimentação das restaurações indiretas (15) e são, tradicionalmente, usados para cimentação de todos os tipos de cerâmicas e compósitos indiretos. (5) Uma alternativa proposta para a cimentação das restaurações indiretas é o uso das resinas compostas restauradoras preaquecidas. (2,20,22,28) Rocca et al. foram os primeiros a recomendarem a resina composta preaquecida para a cimentação de restaurações indiretas. (26) O grande benefício do preaquecimento da resina composta é a diminuição da sua viscosidade, (1,3,10) possibilitando seu uso para a cimentação das restaurações indiretas. (15,19) As resinas compostas podem apresentar melhor performance nas margens da restauração se comparadas aos cimentos resinosos devido a sua maior quantidade de carga inorgânica, o que melhora suas propriedades mecânicas e diminui a contração/estresse de polimerização. (5,21) Portanto, a camada de cimento exposta na interface adesiva poderia ser mais resistente às degradações intraorais. (5) Por outro lado, a maior preocupação em relação ao uso da resina composta restauradora preaquecida como agente de cimentação é a sua maior espessura de película se comparada com os cimentos resinosos. (5,21)

Embora muitos estudos tenham abordado as propriedades físicas e mecânicas de diferentes resinas compostas preaquecidas, (5,8,9,12) faltam evidências de que o seu uso como agente de cimentação influencie na adaptação das restaurações indiretas. Como se sabe, para conseguir um melhor prognóstico a longo prazo para as restaurações indiretas, a adaptação da peça protética é um requisito fundamental. (24,30) A adaptação marginal deficiente é potencialmente prejudicial para os dentes pilares e o periodonto de suporte.(23) Pode causar microinfiltração, degradação da linha de cimento, cárie secundária e doenças periodontais. (6,11,14) Além disso, a má adaptação interna pode alterar a retenção, afetar a oclusão, reduzir a resistência à fratura da restauração e também resultar em ajuste marginal insatisfatório. (14) Assim, o objetivo deste estudo foi realizar uma revisão sistemática, a fim de comparar as resinas compostas restauradoras preaquecidas, quando utilizadas como agente de cimentação, aos cimentos resinosos em relação à adaptação de restaurações indiretas.

2. PROPOSIÇÃO

2.1. OBJETIVO GERAL

Revisar por meio de uma revisão sistemática o uso das resinas compostas restauradoras preaquecidas, como agentes de cimentação, em comparação aos cimentos resinosos na adaptação de restaurações indiretas.

2.2.OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar se a composição e o tipo de resina composta restauradora preaquecida influenciam na adaptação de restaurações indiretas.

- Avaliar se a temperatura de aquecimento da resina composta restauradora influencia na adaptação de restaurações indiretas.

- Avaliar se o tempo de aquecimento da resina composta restauradora influencia na adaptação de restaurações indiretas.

3. DESENVOLVIMENTO

3.1. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1.1 PROTOCOLO E REGISTRO

Esta revisão sistemática foi realizada de acordo com a declaração PRISMA (*Preferred Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis*). (25) O estudo foi registrado plataforma *Open Science Framework*, sob o número: DOI :10.17605/OSF.IO/WJTZH.

3.1.2.CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE

Os estudos elegíveis devem estar de acordo com a estratégia PICO e os seguintes elementos foram incluídos: (P) População: restaurações indiretas; (I) Intervenção: cimentação com resina composta restauradora preaquecida; (C) Comparação: cimentação com cimento resinoso; e (O) Desfecho: adaptação. Então, a seguinte pergunta de pesquisa foi formulada para abordar a estratégia de pesquisa bibliográfica: O uso de resina composta restauradora preaquecida como agente de cimentação influencia na adaptação de restaurações indiretas?

Foram incluídos os estudos que preencheram aos seguintes critérios: estudos que avaliaram a adaptação de restaurações indiretas, sobre dentes naturais ou artificiais preparados,

e que compararam a resina composta restauradora preaquecida, como agente de cimentação, com o cimento resinoso. Além disso, os estudos deveriam apresentar os resultados quantitativos de adaptação. Não foram aplicados filtros relativos ao ano de publicação ou idioma. Foram excluídas revisões de literatura, relatos de casos, cartas editoriais e manuais de orientação.

3.1.3. FONTES DE INFORMAÇÃO E ESTRATÉGIA DE PESQUISA

Foi realizada uma pesquisa eletrônica até 04 de maio de 2021 para identificar potenciais estudos. Foram rastreadas as seguintes bases de dados: MEDLINE via PubMed, EMBASE, Web of Science, Scopus, Cochrane Library e LILACS e BBO via Biblioteca Virtual em Saúde. A literatura cinzenta (ou seja, resumos da conferência anual da Associação Internacional de Investigação Dentária, Google Scholar, Trip Database, e BDTD) também foi pesquisada. Uma bibliotecária especializada (D.M.T.P.F.) orientou toda a estratégia de pesquisa. Foi utilizada uma combinação de MeSH/DECs, sinônimos e termos livres com os operadores booleanos OR e AND seguindo as regras de sintaxe para o PubMed e adaptadas para outras bases de dados. A amplitude da busca foi necessária para que se obtivesse uma sensibilidade na identificação dos registros potencialmente relacionados à temática, considerando que ainda não existe representação indexada para o termo “resina composta preaquecida” nos descritores Mesh/DECs. Convém frisar, ainda, que há uma dispersão nos artigos que tratam desse assunto, que se apresenta diluído em diferentes partes do texto. Além disso, as pesquisas foram complementadas pelo rastreamento das listas de referência de artigos selecionadas, na tentativa de encontrar qualquer artigo que não aparecesse na pesquisa das bases de dados. As estratégias de busca são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1: Estratégia de pesquisa utilizada para cada base de dados

Base de dados	Estratégia de pesquisa
PubMed	((composite resins[mesh] or composite resin* [Tiab])) AND ((Hot temperature[Mesh] or Hot temperature[Tiab] or pre heated[Tiab] or preheated[Tiab] or preheating[Tiab] or pre warming[Tiab] or warming[tiab] or high-temperature[Tiab]))
Embase	('hot temperature':ti,ab,kw OR 'pre heated':ti,ab,kw OR preheated:ti,ab,kw OR preheating:ti,ab,kw OR prewarming:ti,ab,kw OR warming:ti,ab,kw OR 'high temperature':ti,ab,kw) AND ('composite resin':ti,ab,kw OR 'composite resins':ti,ab,kw)
Scopus	(TITLE-ABS-KEY (("Hot temperature" OR "pre heated" OR preheated OR preheating OR prewarming OR warming OR "high temperature"))) AND (TITLE-ABS-KEY (("Composite resin" OR "Composite resins"))) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE , "ar") OR LIMIT-TO (DOCTYPE , "re"))
Web of Science	("Hot temperature" OR "pre heated" OR preheated OR preheating OR prewarming OR warming OR "high temperature") AND ("Composite resin" OR "Composite resins")
BVS	(tw:(tw:((mesh:"composite resins" OR mh:"resinas compostas" OR "composite resins" OR "Composite resin" OR "resinas compostas" OR "resina composta")))) AND (tw:(tw:(tw:((mesh:"Hot temperature" OR mh:"Temperatura alta" OR "hot temperature" OR "temperatura alta" OR "high-temperature" OR "temperature elevada" OR "pre heated" OR "pre aquecimento" OR preheated OR preaquecido OR preheating OR preaquecimento OR "pre warming" OR "pre aquecido" OR warming OR aquecimento)))) AND db:("LILACS" OR "BBO" OR "IBECs") AND type:("article") AND (instance:"regional")
Cochrane	(MeSH descriptor: [[Composite Resin] OR composite resin*:ti,ab,kw AND (MeSH descriptor: [[Hot Temperature] OR "Hot temperature" or "pre heated" or preheated or preheating or prewarming or warming or "high temperature" :ti,ab,kw)

3.1.4. SELEÇÃO DOS ESTUDOS

Após a realização das pesquisas, todos os estudos identificados das bases de dados foram importados para um gerenciador de referências bibliográficas, (versão *online* do EndNote®, versão X7; Clarivate Analytics, EUA) para remover as duplicatas. Em seguida as referências foram novamente analisadas e novas duplicatas foram retiradas manualmente.

Subsequentemente, dois revisores (T.J.S.S., A.S.F.) analisaram independentemente todos os títulos e resumos e depois aplicaram os critérios de elegibilidade. Os estudos que pareciam cumprir os critérios de inclusão e aqueles com dados insuficientes no título e resumo para determinar a sua elegibilidade foram selecionados para uma análise do texto completo. Posteriormente, os artigos completos selecionados foram avaliados independentemente por dois revisores (T.J.S.S., A.S.F.). Qualquer desacordo em termos de critérios de elegibilidade foi resolvido por discussão com um terceiro revisor (T.B.R.). Após as análises de texto integral dos estudos potencialmente relevantes, aqueles que preencheram todos os critérios de seleção foram considerados elegíveis para este estudo e submetidos ao processo de extração de dados.

3.1.5. PROCESSO DE EXTRAÇÃO DE DADOS

Dois revisores (T.J.S.S., A.S.F.) extraíram independentemente os seguintes dados utilizando um formulário padronizado: autor, ano de publicação, país em que o estudo foi realizado, tamanho da amostra (n), método de avaliação do desfecho, substrato utilizado, tipo de restauração, grupos utilizados, resultados e conclusão. Os formulários dos dois revisores foram comparados e, se alguma inconsistência era encontrada, um terceiro revisor (T.B.R.) resolvia as dúvidas. Quando os dados estavam ausentes ou pouco claros, nos trabalhos, tentava-se contatar os autores principais e correspondentes cinco vezes por *e-mail* e por meio das redes sociais, com intervalos de uma semana.

3.1.6. RISCO DE VIÉS EM ESTUDOS INDIVIDUAIS

A qualidade metodológica de cada estudo incluído foi avaliada independentemente por 2 revisores (T.J.S.S., A.S.F.), utilizando um sistema de avaliação de risco de viés adaptado de revisões sistemáticas prévias de estudos *in vitro* (19,27,29). Os seguintes parâmetros foram avaliados em cada estudo: cálculo do tamanho amostral (29); divisão dos espécimes em grupos de maneira randomizada (29); presença de grupo controle (19,27); padronização dos espécimes (preparos cavitários com dimensões similares e realizados pelo mesmo operador) (29); cimentação realizada por um único operador (29); informação detalhada em relação à mensuração do desfecho (19); cegamento do examinador do desfecho (29); análise estatística realizada adequadamente (19) e treinamento prévio do operador. O cegamento do operador não foi incluído uma vez que as técnicas de cimentação são muito diferentes, impossibilitando que esse parâmetro fosse avaliado. Caso os autores relatassem o parâmetro, o estudo recebia um "SIM" para esse parâmetro específico; caso contrário, se não fosse possível encontrar a informação, recebia um "NÃO". Os artigos que reportaram de seis a nove itens foram classificados como baixo risco de viés, quatro ou cinco itens como médio risco de viés e os que apresentaram apenas de um a três itens como alto risco de viés. O terceiro revisor (T.B.R.), quando necessário, resolvia qualquer desacordo entre os revisores.

3.1.7. SÍNTESE QUANTITATIVA

Uma meta-análise seria considerada se uma semelhança do tipo e unidade de medição dos resultados avaliados fosse observada entre os estudos incluídos.

3.2. RESULTADOS

3.2.1. PESQUISA DE LITERATURA

A Figura 1 resume o processo de seleção dos estudos. No total, foram identificados 1252 estudos por meio de estratégias de pesquisa nas sete bases de dados (MEDLINE via PubMed, EMBASE, Web of Science, Scopus, LILACS e BBO via Biblioteca Virtual em Saúde, Cochrane Library), ao passo que na literatura cinzenta foram identificados 794 estudos e nenhum desses foi elegível, após a aplicação dos critérios de inclusão. Em seguida foi realizada a remoção de duplicatas dos estudos das bases de dados, restando 858 títulos e resumos para serem analisados. Posteriormente, 838 registros foram excluídos por não atenderem aos critérios de inclusão primários, restando 20 artigos. Esses textos completos foram avaliados quanto à elegibilidade, e 16 artigos foram excluídos com base nos critérios de inclusão e exclusão. Assim, foram incluídos quatro estudos para a síntese qualitativa (revisão sistemática) (2,20,22,28). A busca eletrônica recuperou apenas estudos *in vitro*.

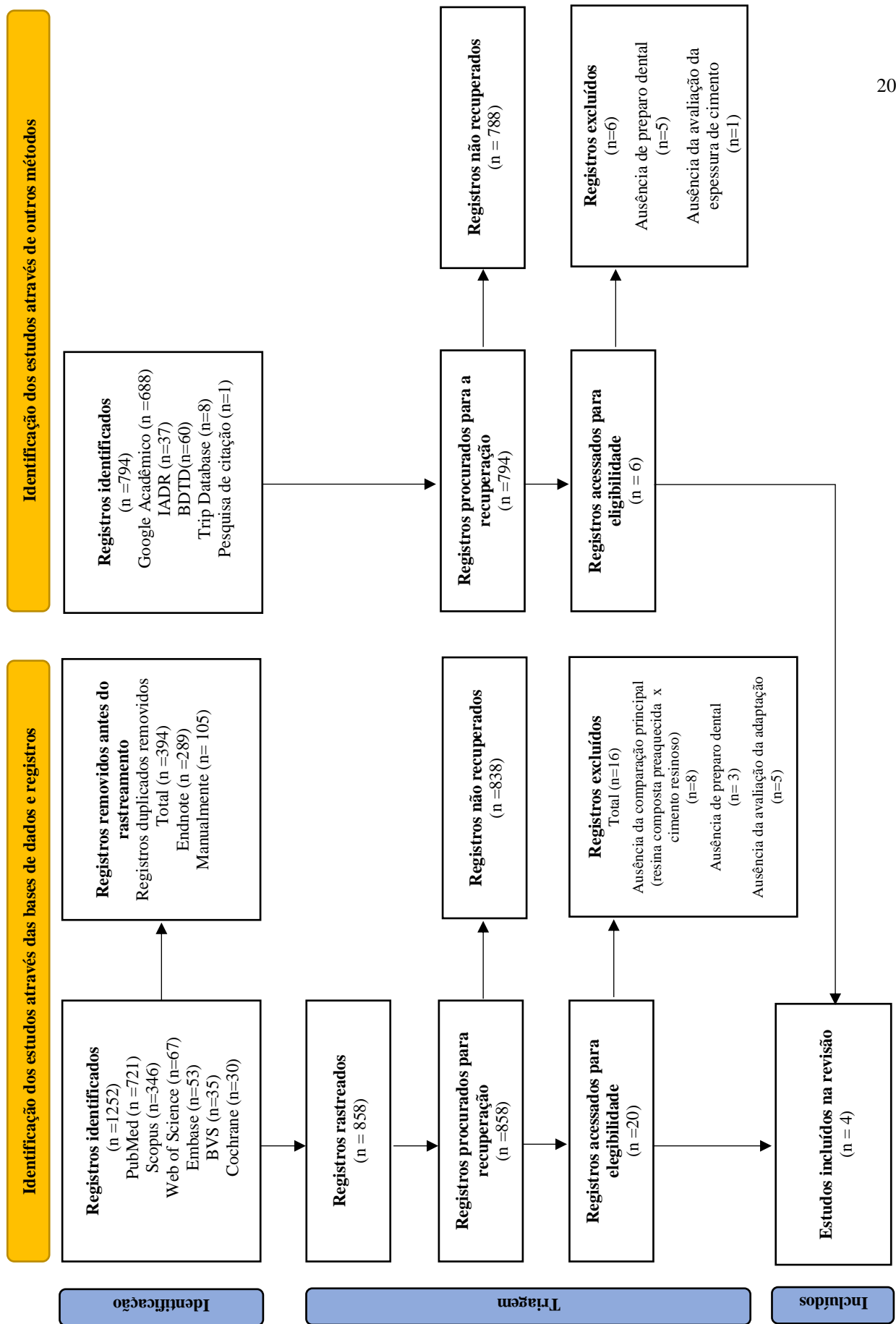


Figura 1: Fluxograma da seleção dos estudos de acordo com o PRISMA. (25)

3.2.2. CARACTERÍSTICAS DOS ESTUDOS

A Tabela 2 apresenta a descrição dos dados extraídos dos estudos incluídos na revisão sistemática. As informações ausentes nos estudos, que não foram obtidas mesmo após o contato com o autor, foram descritas como "não reportada". O estudo mais antigo foi publicado em 2017 (28) e o mais recente em 2020 (2). Dos quatro estudos incluídos, um foi realizado no Brasil (28), um na República Tcheca (22), um nos Estados Unidos (20) e um no Iraque (2).

Entre os estudos incluídos, o número de espécimes por grupo variou de seis (22,28) a doze (2). Além disso, a adaptação da peça protética foi investigada sobre diferentes tipos de preparo. Dois estudos avaliaram a adaptação sobre preparos totais (2,22), enquanto outros dois estudos o fizeram por meio de preparos parciais (20,28). Nesses últimos, enquanto Sampaio et al. avaliaram a adaptação em preparos para faceta, Magne et al. investigaram três tipos de preparos diferentes: inlays, onlays anatômicas e overlays planas. Em relação ao material utilizado para a confecção da peça protética, dois estudos (2,22) utilizaram blocos de dissilicato de lítio, um estudo (20) utilizou blocos de resinas nanohíbridas e um estudo (28) facetas de plástico. Três estudos realizaram a mensuração da adaptação pelo cálculo da diferença entre antes e depois da cimentação (2,20,22), e somente um estudo (28) avaliou a adaptação após a cimentação. Metade dos estudos utilizou dentes artificiais (20,28), enquanto a outra metade, utilizou dentes humanos hígidos (2,22).

Em relação ao agente cimentante, observou-se variabilidade entre os cimentos resinosos e as resinas restauradoras estudadas entre os estudos incluídos. Foram utilizados os cimentos resinosos Rely X Ultimate (3M ESPE, EUA) (20,22), Choice 2 (Bisco, EUA) (2), Rely X Veneer, (3M ESPE, EUA) (28) e Variolink Esthetic LC (Ivoclar Vivadent, Alemanha) (28)

foram utilizados como grupo controle nos diferentes estudos. Em relação à resina restauradora preaquecida, cinco marcas comerciais foram avaliadas: Ceram.x SphereTEC one (Dentsply, EUA) (nanocerâmica) (2), Filtek Z100 (3M ESPE, EUA) (micro-híbrida) (20), Enamel Plus HRi (Micerium S.p.A, Itália) (nano-híbrida) (22), Filtek Supreme Ultra Universal (3M ESPE, EUA) (nanocompósito) (28), IPS Empress Direct (Ivoclar Vivadent, Alemanha) (nano-híbrida) (28). A temperatura utilizada para reduzir a viscosidade das resinas restauradoras variou entre 55°C (20,28) e 68°C (2,22) e o tempo de aquecimento variou entre 2,5 min (28), 5 min (20), 55 min (2) e 60 min (22).

Em relação à avaliação do desfecho, três estudos (2,20,22) calcularam a adaptação marginal pela diferença da adaptação da peça protética ao preparo antes e após a cimentação, sendo que um deles (20) verificou ainda a adaptação durante as diferentes etapas do procedimento de cimentação (após a abrasão por ar da peça protética; após o assentamento da peça com o agente cimentante; e após a fotoativação do agente cimentante). Por outro lado, um estudou avaliou a adaptação da peça protética ao preparo pela medição da linha de cimento após a fotoativação do agente cimentante (28).

Tabela 2: Resumo da Descrição dos Estudos Incluídos

Autor, Ano, País	N	Método de avaliação do desfecho	Substrato	Restauração	Grupos	Resultados	Conclusões
Alajrash et al., 2020, Iraque	12	A adaptação marginal foi calculada pela diferença de adaptação da coroa ao preparo antes e depois da cimentação, com o auxílio de um microscópio óptico de magnificação 200x. Em cada dente, foram feitas 12 mensurações, 3 em cada face do dente (M, D, V, L). O valor final de adaptação marginal para cada dente foi representado pela média das 12 mensurações.	Primeiro pré-molar maxilar hígido.	Coroas CAD/CAM em cerâmica de dissilicato de lítio (fabricante não reportado) com redução oclusal plana, término em chanfro profundo com espessura de 1.00 mm, ângulo de convergência de 6 graus e 5mm de altura do nível oclusal até a o término do preparo, tanto na vestibular quanto na palatina.	Choice 2 Ceramx sphere TEC one 55°C por 55min	40.55 (0.95) µm 87.82 (1.26) µm	A resina composta preaquecida (Ceramx sphere TEC one) produziu uma discrepância marginal significativamente maior do que o cimento resinoso (Choice 2) e ultrapassou a faixa de aceitabilidade clínica para discrepância marginal.
Magne et al., 2018, EUA	10	A adaptação vertical foi calculada pela diferença de adaptação da peça protética ao preparo de cada passo clínico (1, 2, 3) em relação à linha base, com o auxílio de uma máquina de testes eletrodinâmicos. Linha de base: try-in seco Passo 1: após a abrasão de ar Passo 2: após o assentamento com cimento Passo 3: após a fotoativação.	Primeiros molares de plástico (Typodont).	Inlays MOD, Onlays anatômicas e Overlays planas com 3mm de espessura no sulco central com morfologia similar (cópia biogénica de Cerec) em resina composta nanohíbrida (Lava Ultimate).	RelyX Ultimate + Inlay Filtek Z100 68°C por 5 min + Inlay RelyX Ultimate + Onlay Filtek Z100 68°C por 5 min + Onlay RelyX Ultimate + Overlay Filtek Z100 68°C por 5 min + Overlay	Passo 1: -3.85 (1.3) ^b µm Passo 2: 7.9 (3.2) ^f µm Passo 3: 7.7 (5.7) ^f µm Passo 1: -3.85 (1.3) ^b µm Passo 2: -0.8 (1.1) ^a µm Passo 3: -0.7 (1.6) ^{ab} µm Passo 1: -5.45 (0.8) ^b µm Passo 2: -0.2 (0.8) ^a µm Passo 3: -7.3 (2.7) ^b µm Passo 1: -5.45 (0.8) ^b µm Passo 2: 0.4 (0.7) ^a µm Passo 3: -2.9 (1.1) ^f µm Passo 1: -4.7 (1.5) ^b µm Passo 2: -0.2 (1.2) ^a µm Passo 3: -7 (2.3) ^b µm Passo 1: -4.7 (1.5) ^b µm Passo 2: -1 (2.4) ^{ab} µm Passo 3: -3.9 (2.6) ^b µm	Com a menor variação em comparação com o assentamento inicial (try-in), a resina composta restauradora usada como cimento resultou no assentamento de inlays, onlays e overlays de CAD/CAM mais próximo do valor inicial quando comparada ao cimento resinoso dual.
Mounajjed et al., 2018, República Tcheca	6	A adaptação marginal foi calculada pela diferença de adaptação da coroa ao preparo antes e depois da cimentação, com o auxílio de um microscópio óptico de magnificação 200x. Em cada dente, foram feitas 4 mensurações, uma em cada face do dente (M, D, V, L). O valor final de adaptação marginal para cada dente foi representado pela média das 4 mensurações.	Terceiros molares mandibulares hígidos.	Coroas com 1mm de chanfro marginal, 2mm de redução oclusal e 1.5 mm de redução axial em cerâmica de dissilicato de lítio (IPS e-max press).	RelyX Ultimate Enamel Plus HRI 55 °C por 1 hora	45 (29) µm 116 (47) µm	A resina composta preaquecida Enamel Plus HRI produziu discrepâncias marginais (espessura de filme) maiores do que o cimento resinoso RelyX Ultimate
Sampaio et al., 2017, Brasil	6	Para cada espécime, a linha média do preparo foi usada como referência. Em um microtomógrafo computadorizado, uma imagem da camada transversal foi obtida e 5 pontos equidistantes definidos da área mais incisal à mais cervical do preparo foram usados para as medições. O valor médio das medidas dos 5 pontos foi calculado e utilizado para comparação entre os grupos. A adaptação foi medida após a polimerização.	Incisivos maxilares de plástico.	Facetas de plástico com espessura de 1mm.	RelyX Veneer + Scotchbond Universal Variolink Esthetic LC + Adhesive Universal Filtek Supreme Ultra Universal + SBU 68 °C ± 2 °C por 2.5 min IPS Empress Direct + ADU 68 °C ± 2 °C por 2.5 min	170 (30) ^b µm 210 (40) ^b µm 300 (60) ^a µm 310 (40) ^a µm	A espessura de filme dos cimentos resinosos fotoativados foi significativamente menor do que a espessura de filme das resinas compostas preaquecidas.

3.2.3. AVALIAÇÃO DO RISCO DE VIÉS

A avaliação do risco de viés é apresentada na Tabela 3. Entre os estudos incluídos nesta revisão sistemática, apenas dois tiveram a cimentação realizada por um único operador. Todos os estudos descreveram a presença do grupo controle, a padronização dos espécimes, a informação detalhada em relação à mensuração do desfecho e a análise estatística realizada adequadamente. Nenhum estudo relatou a divisão dos espécimes em grupos de maneira randomizada, o cegamento do examinador do desfecho, o cálculo do tamanho amostral e o treinamento prévio do operador para realizar a técnica de cimentação com a resina composta preaquecida. Assim, os quatro estudos (2, 20,22, 28) incluídos foram considerados sendo de médio risco de viés, uma vez que descreveram no máximo cinco parâmetros cada.

Tabela 3. Avaliação do risco de viés

Estudo	Cálculo amostral	Randomização dos espécimes	Grupo controle	Padronização dos espécimes	Operador único	Operador treinado	Mensuração do desfecho	Cegamento do examinador	Análise estatística	Risco de viés
Alajrash et al. ²	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	NÃO	SIM	Médio
Magne et al. ²⁰	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	NÃO	SIM	Médio
Mounajjed et al. ²²	NÃO	NÃO	SIM	SIM	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	Médio
Sampaio et al. ²⁸	NÃO	NÃO	SIM	SIM	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	Médio

3.2.4. SÍNTESE QUALITATIVA

Alajrash et al. (2) investigaram o efeito de diferentes materiais de cimentação na espessura marginal da restauração. Os resultados desse estudo sugerem que a resina composta preaquecida produziu maior discrepância marginal quando comparada com o cimento resinoso utilizado, ultrapassando os limites clínicos aceitáveis.

Magne et al. (20) realizaram um estudo com o objetivo de avaliar o assentamento vertical de três tipos de restaurações indiretas (inlays, onlays e overlays) de resinas compostas confeccionadas pela tecnologia CAD/CAM e cimentadas com dois agentes de cimentação. Os autores concluíram que o uso das resinas compostas preaquecidas como agente de cimentação pode ser recomendado, já que os resultados obtidos foram satisfatórios.

Mounajjed et al. (22) avaliaram o efeito de diferentes agentes de cimentação na linha marginal de coroas de dissilicato de lítio. Um aumento significativo de discrepância marginal foi observado nas coroas cimentadas com a resina composta preaquecida, excedendo os limites clínicos aceitáveis.

O estudo de Sampaio et al. (28) avaliou a espessura da linha de cimento em diferentes técnicas de cimentação por meio de uma tomografia computadorizada 3D. Entre os materiais testados, a resina composta demonstrou aumentar consideravelmente a espessura da linha de cimento.

3.2.5. SÍNTESE QUANTITATIVA

Houve homogeneidade em relação ao objetivo da pesquisa entre os estudos incluídos; entretanto, foi detectada uma variabilidade considerável em termos de desenho do estudo, materiais testados e métodos de avaliação do desfecho. Nesse contexto, não se justificou realizar a meta-análise.

3.3. DISCUSSÃO

Um fator relevante para o sucesso das restaurações indiretas é a etapa de cimentação e, dessa forma, a introdução de diferentes materiais e técnicas tem sido realizada no sentido de se otimizar este procedimento. Nesse contexto, o uso de resinas compostas restauradoras preaquecidas como agente cimentante tem sido proposto. As resinas compostas restauradoras são materiais com maior durabilidade, principalmente, por possuírem elevada porcentagem de carga inorgânica, o que as conferem alta viscosidade. Todavia, se o aquecimento for capaz de reduzir a viscosidade, tornando-as mais fluidas à semelhança dos cimentos resinosos, os clínicos poderiam se beneficiar, utilizando esse material para procedimentos de cimentação. (3) Porém, elas têm demonstrado maiores espessuras de película se comparadas aos cimentos resinosos, o que pode vir a interferir na adaptação das restaurações indiretas. (21) Uma má adaptação marginal e interna pode afetar a longevidade das restaurações indiretas. (6,11,14) Diante desse cenário e de toda a atenção que essa técnica de cimentação tem ganhado na prótese dentária, esta revisão sistemática teve como objetivo avaliar a influência da resina composta

restauradora preaquecida, usada como agente cimentante, na adaptação de restaurações indiretas, podendo ser considerada a primeira revisão nesta área.

Foi realizada uma ampla busca de publicações, sem restrições de idioma e de data. Embora a cimentação de restaurações indiretas com resina composta restauradora preaquecida tenha sido descrita pela primeira vez em 2007 (26), a busca eletrônica recuperou apenas quatro (2,20,22,28) estudos *in vitro*. É importante ressaltar que os quatro estudos incluídos foram classificados como médio risco de viés. No entanto, a alta heterogeneidade dos estudos incluídos, em termos de protocolos experimentais, impossibilitou a realização das análises quantitativas dos dados. Portanto, os achados desta revisão sistemática devem ser interpretados com cautela. Em apenas um (20) dos estudos incluídos nesta revisão, a resina composta restauradora preaquecida melhorou a adaptação das restaurações indiretas em comparação ao cimento resinoso. Por outro lado, de acordo com os outros três estudos (2,22,28) incluídos nesta revisão, constatou-se que a resina composta restauradora preaquecida produziu valores maiores de desadaptação nas restaurações indiretas se comparadas aos cimentos resinosos.

Não há evidências conclusivas sobre a melhor metodologia para avaliar a adaptação de restaurações indiretas e uma ampla variedade de testes e métodos tem sido utilizada para este fim. (23) Talvez, por esse motivo, os estudos incluídos nesta revisão tenham apresentado tantas discrepâncias nos métodos de mensuração, e isso pode ter impactado os resultados de forma significativa. Dois (2,22) dos 4 estudos examinaram de maneira direta a desadaptação marginal por meio de microscopia. Esse método tem a vantagem de ser mais barato e menos demorado. (23) Porém, infelizmente, possui duas importantes desvantagens. Primeiro, pode ser difícil identificar pontos de referência para realizar a mensuração. E, segundo, isso pode levar a erros de projeção. (6) Outro estudo utilizou a microtomografia computadorizada (μ CT) para avaliar a adaptação das restaurações. (28) Esta é uma técnica não destrutiva, que fornece imagens bidimensionais e tridimensionais do espaço entre a restauração e o dente. Além disso,

a μ CT pode fornecer cortes muito próximos, o que permite mensurar diversas áreas e também ter facilidade no reconhecimento das distâncias críticas. Apesar dessas vantagens, Sampaio et al. (28) mediram apenas a espessura do cimento na linha média do preparo. E, por fim, um estudo (20) mediu a posição vertical da restauração usando um codificador digital acoplado a uma máquina de testes eletrodinâmicos. Esse é um método não destrutivo. Porém, com essa técnica, a adaptação das restaurações indiretas só pode ser inferida indiretamente e, no caso de análise sequencial, como realizada no estudo incluído, deve ser tomado extremo cuidado na reposição dos espécimes.

Os estudos incluídos utilizaram diferentes passos experimentais. Sampaio et al. mediram a adaptação das restaurações indiretas apenas após a cimentação. (28) Talvez esse fato possa explicar os valores mais elevados obtidos neste estudo em relação aos demais. Quando as medições são realizadas dessa forma, elas não permitem determinar o impacto real da cimentação. (6) Uma medida inicial do espaço entre o dente e a restauração antes da cimentação, chamada de espaçamento interno inicial, é necessária para avaliar a influência do agente cimentante ou do procedimento de cimentação. (4) Caso contrário, as medições refletem apenas o desvio total do modelo mestre. (30) Como exemplificado por Svanborg, (30) seria um erro concluir que uma técnica ou material no qual o espaçamento interno inicial é de 40 μ m e a adaptação final após cimentação é de 70 μ m é mais preciso do que uma técnica ou material que apresente um espaçamento interno inicial de 60 μ m e um resultado de final de adaptação após cimentação de 80 μ m. A primeira técnica está a 30 μ m do espaçamento interno inicial e a segunda técnica a 20 μ m. Portanto, a precisão é maior na segunda técnica, com 20 μ m. Embora não tenham descrito as medidas de espaçamento interno inicial e adaptação final após cimentação, nos outros três estudos incluídos nesta revisão, (2,20,22) os autores descreveram que as medidas foram realizadas antes e após a cimentação e a diferença entre elas foi calculada, o que é essencial para avaliar a influência do agente cimentante.

O sucesso da técnica de preaquecimento da resina composta restauradora depende de muitas variáveis, como a composição do próprio material, o tempo de aquecimento e a temperatura, além da variabilidade do operador. (19) Conforme a temperatura aumenta, a viscosidade dos compósitos diminui. (1) No entanto, o grau de fluidez varia entre as marcas e os tipos de resina composta. (9) O preaquecimento reduziu a viscosidade entre 47% e 92% para dez resinas compostas restauradoras testadas. (21) Outro estudo (1) relatou que o preaquecimento aumentou entre 40% e 90% a fluidez de quatorze resinas compostas restauradoras. A extensão da mudança de viscosidade foi atribuída a muitos fatores, como tipo e proporção dos componentes da matriz da resina, tamanho e forma das partículas de carga inorgânica e conteúdo de carga. (3,18,19) Nesta revisão, cinco diferentes resinas compostas restauradoras foram preaquecidas e apenas um estudo considerou a influência de diferentes marcas na adaptação das restaurações indiretas. Assim, devido à grande variedade química e à composição das resinas compostas avaliadas nos estudos incluídos, pode-se esperar uma grande variação na viscosidade desses materiais em resposta a temperaturas elevadas, o que pode interferir na adaptação das restaurações indiretas.

Outra consideração importante sobre o preaquecimento é a temperatura usada para alcançar uma boa fluidez do material restaurador. Todos os estudos incluídos mencionaram essa informação. (2,20,22,28) Nessa revisão, as temperaturas usadas para diminuir a viscosidade das resinas compostas restauradoras foram 55°C (2,22) e 68°C (20,28), o que está de acordo com a temperatura média de preaquecimento encontrada na literatura e, considerada uma temperatura segura, uma vez que não causa danos ao tecido pulpar. (19) Nenhum estudo incluído nesta revisão comparou as diferenças entre o preaquecimento a 55 ° C ou 68 ° C. Todos os estudos (2,20,22,28) também descreveram o tempo necessário para o aquecimento do material. Os tempos mínimo e máximo descritos foram 2,5 (28) a 60 minutos (22), ou seja, houve uma variação muito grande desse fator de variação. No entanto, Lopes et al. (19) sugeriram que um

tempo clínico razoável é de aproximadamente 15 minutos. Para outro estudo, 11 minutos foram suficientes para atingir a temperatura necessária. (9)

Embora a técnica de preaquecimento da resina composta restauradora seja simples e segura, ela requer habilidade específica dos clínicos. Daronch et al. (9) observaram uma grande perda de calor em um curto período de tempo, ou seja, 50% do calor ganho foi perdido após 2 minutos a partir da remoção do dispositivo de aquecimento e quase 90%, após 5 minutos. Outro estudo (21) relatou que quinze segundos após o aquecimento ter cessado, todas as resinas compostas testadas apresentavam temperatura média dentro do incremento abaixo de 50 °C, com perdas de temperatura variando entre 45% e 61%. Assim, a técnica é muito sensível e dependente do operador, exigindo agilidade e prática clínica para que a resina não perca a temperatura alcançada. Nesse sentido, nenhum estudo incluído mencionou o treinamento prévio do operador.

Convém, também, ressaltar que os tipos de preparo variaram consideravelmente nos estudos incluídos. Inicialmente, a indicação clínica da resina composta restauradora preaquecida como agente cimentante foi direcionada para peças finas, visto que garantiriam a passagem de luz e, conseqüentemente, uma polimerização efetiva. Entretanto, na presente revisão, somente um estudo avaliou a adaptação de restaurações finas de facetas com 1 mm de espessura (28). Dois estudos (2,22) utilizaram a técnica com preparos para coroas com 2 mm de redução oclusal e obtiveram resultados desfavoráveis. Por outro lado, Magne et al. (21) avaliaram três tipos de preparos, inlays, onlays e overlays planas, todos com profundidade de 3 mm e obtiveram melhores resultados de adaptação utilizando a resina composta. Apesar de os agentes de cimentação fotoativados não serem indicados para a cimentação de peças mais espessas, o aquecimento térmico é capaz de provocar uma maior mobilidade molecular, aumentando o grau de conversão (9). Logo, essa compensação na reatividade pode suprir a

deficiência de luz, podendo ser um indicativo para que essa técnica possa ser utilizada em restaurações mais espessas.

Algumas limitações foram encontradas durante o processo de revisão. Embora o uso de resina composta restauradora preaquecida como agente cimentante seja um tema estudado há muito tempo, até o momento, não existem ensaios clínicos randomizados disponíveis sobre o assunto, e a busca eletrônica recuperou apenas estudos *in vitro*. Embora os estudos *in vitro* permitam a avaliação e comparação do desempenho de diferentes materiais em um período curto de tempo, é reconhecido que eles não simulam com precisão todas as variáveis clínicas existentes. Laurent et al. (17) mostraram que estudos *in vitro* apresentam melhor qualidade de adaptação em um ambiente laboratorial controlado com as circunstâncias ideais do que em um ambiente clínico, por exemplo. Além do pequeno número de estudos que foram incluídos nesta revisão, estes apresentaram uma grande heterogeneidade. Uma considerável variabilidade nos métodos de medição, nos arranjos experimentais, nas configurações de cavidades, nos materiais testados, nos tempos de aquecimento e nas temperaturas impediram as análises quantitativas dos dados, o que está de acordo com os achados de Tran et al. (31), que avaliaram 244 revisões sistemáticas de estudos *in vitro* e constataram que 70,9% delas não conseguiram conduzir uma meta-análise. Outra limitação desta revisão foi a falta de uma ferramenta de avaliação de risco de viés padronizada para estudos *in vitro*. Essa ausência leva os autores a desenvolverem suas próprias ferramentas de avaliação de risco de viés, muitas vezes combinando várias ferramentas para obter a mais adequada para seu estudo. (31) Por esse motivo, na presente revisão, a avaliação do risco de viés dos estudos selecionados foi adaptada de revisões anteriores. (19,27,29) Infelizmente, concordamos que essas ferramentas abordavam principalmente a avaliação da qualidade metodológica concentrando-se nos materiais e procedimentos odontológicos. No entanto, as ferramentas deixaram de lado fatores não técnicos que poderiam causar vieses, como a integridade dos dados relatados ou o método de análise apropriado. (31)

4. CONCLUSÃO

Os estudos incluídos nesta revisão sistemática sugerem que a resina composta restauradora preaquecida, usada como agente de cimentação, não influencia favoravelmente na adaptação das restaurações indiretas. Não foi possível avaliar se a composição, o tipo de resina composta, a temperatura e o tempo de aquecimento influenciam na adaptação das restaurações indiretas, pois os estudos apresentaram alta heterogeneidade, indicando a necessidade de novas investigações com um melhor desenho metodológico para concluir esta questão.

REFERÊNCIAS

1. Al-Ahdal K, Silikas N, Watts DC. Rheological properties of resin composites according to variations in composition and temperature. *Dent Mater.* 2014 May;30(5):517-24. doi: 10.1016/j.dental.2014.02.005. Epub 2014 Mar 12. PMID: 24629735.
2. Alajrash M, Kassim M. Effect of Different Resin Luting Materials on the Marginal Fit of Lithium Disilicate CAD/CAM Crowns (A Comparative Study). *Indian J Forensic Medicine & Toxicology.* 2020 Apr-Jun;14(2):1110-14.
3. Blalock JS, Holmes RG, Rueggeberg FA. Effect of temperature on unpolymerized composite resin film thickness. *J Prosthet Dent.* 2006 Dec;96(6):424-32. doi: 10.1016/j.prosdent.2006.09.022. PMID: 17174660.
4. Boitelle P, Mawussi B, Tapie L, Fromentin O. A systematic review of CAD/CAM fit restoration evaluations. *J Oral Rehabil.* 2014 Nov;41(11):853-74. doi: 10.1111/joor.12205. Epub 2014 Jun 21. PMID: 24952991.
5. Coelho NF, Barbon FJ, Machado RG, Boscato N, Moraes RR. Response of composite resins to preheating and the resulting strengthening of luted feldspar ceramic. *Dent Mater.* 2019 Oct;35(10):1430-1438. doi: 10.1016/j.dental.2019.07.021. Epub 2019 Aug 3. PMID: 31387743.
6. Contrepois M, Soenen A, Bartala M, Laviolle O. Marginal adaptation of ceramic crowns: a systematic review. *J Prosthet Dent.* 2013 Dec;110(6):447-454.e10. doi: 10.1016/j.prosdent.2013.08.003. Epub 2013 Oct 10. PMID: 24120071.
7. Dahl BE, Dahl JE, Rønold HJ. Internal fit of three-unit fixed dental prostheses produced by computer-aided design/computer-aided manufacturing and the lost-wax metal casting technique assessed using the triple-scan protocol. *Eur J Oral Sci.* 2018 Feb;126(1):66-73. doi: 10.1111/eos.12394. Epub 2017 Nov 24. PMID: 29171091.
8. Daronch M, Rueggeberg FA, De Goes MF, Giudici R. Polymerization kinetics of pre-heated composite. *J Dent Res.* 2006 Jan;85(1):38-43. doi: 10.1177/154405910608500106. PMID: 16373678.

9. Daronch M, Rueggeberg FA, Moss L, de Goes MF. Clinically relevant issues related to preheating composites. *J Esthet Restor Dent*. 2006;18(6):340-50; discussion 351. doi: 10.1111/j.1708-8240.2006.00046.x. PMID: 17083439.
10. Daronch M, Rueggeberg FA, Hall G, De Goes MF. Effect of composite temperature on in vitro intrapulpal temperature rise. *Dent Mater*. 2007 Oct;23(10):1283-8. doi: 10.1016/j.dental.2006.11.024. Epub 2007 Jan 2. PMID: 17197016.
11. De Almeida JGDSP, Guedes CG, Abi-Rached FO, Trindade FZ, Fonseca RG. Marginal Fit of Metal-Ceramic Copings: Effect of Luting Cements and Tooth Preparation Design. *J Prosthodont*. 2019 Jan;28(1):e265-e270. doi: 10.1111/jopr.12685. Epub 2017 Dec 22. PMID: 29271021.
12. Deb S, Di Silvio L, Mackler HE, Millar BJ. Pre-warming of dental composites. *Dent Mater*. 2011 Apr;27(4):e51-9. doi: 10.1016/j.dental.2010.11.009. Epub 2010 Dec 9. PMID: 21145580.
13. Euán R, Figueras-Álvarez O, Cabratosa-Termes J, Brufau-de Barberà M, Gomes-Azevedo S. Comparison of the marginal adaptation of zirconium dioxide crowns in preparations with two different finish lines. *J Prosthodont*. 2012 Jun;21(4):291-5. doi: 10.1111/j.1532-849X.2011.00831.x. Epub 2012 Feb 28. PMID: 22372886.
14. Goujat A, Abouelleil H, Colon P, Jeannin C, Pradelle N, Seux D, Grosogeat B. Marginal and internal fit of CAD-CAM inlay/onlay restorations: A systematic review of in vitro studies. *J Prosthet Dent*. 2019 Apr;121(4):590-597.e3. doi: 10.1016/j.prosdent.2018.06.006. Epub 2018 Dec 1. PMID: 30509548.
15. Goulart M, Borges Veleza B, Damin D, Bovi Ambrosano GM, Coelho de Souza FH, Erhardt MCG. Preheated composite resin used as a luting agent for indirect restorations: effects on bond strength and resin-dentin interfaces. *Int J Esthet Dent*. 2018;13(1):86-97. PMID: 29379905.
16. Gresnigt MMM, Özcan M, Carvalho M, Lazari P, Cune MS, Razavi P, et al. Effect of luting agent on the load to failure and accelerated-fatigue resistance of lithium disilicate laminate veneers. *Dent Mater*. 2017 Dec;33(12):1392-1401. doi: 10.1016/j.dental.2017.09.010. Epub 2017 Nov 1. PMID: 29079354.
17. Laurent M, Scheer P, Dejou J, Laborde G. Clinical evaluation of the marginal fit of cast crowns--validation of the silicone replica method. *J Oral Rehabil*. 2008 Feb;35(2):116-22. doi: 10.1111/j.1365-2842.2003.01203.x. PMID: 18197844.

18. Lee IB, Cho BH, Son HH, Um CM. Rheological characterization of composites using a vertical oscillation rheometer. *Dent Mater.* 2007 Apr;23(4):425-32. doi: 10.1016/j.dental.2006.02.013. Epub 2006 Mar 29. PMID: 16566997.
19. Lopes LCP, Terada RSS, Tsuzuki FM, Giannini M, Hirata R. Heating and preheating of dental restorative materials-a systematic review. *Clin Oral Investig.* 2020 Dec;24(12):4225-4235. doi: 10.1007/s00784-020-03637-2. Epub 2020 Oct 20. PMID: 33083851.
20. Magne P, Razaghy M, Carvalho MA, Soares LM. Luting of inlays, onlays, and overlays with preheated restorative composite resin does not prevent seating accuracy. *Int J Esthet Dent.* 2018;13(3):318-332. PMID: 30073216.
21. Marcondes RL, Lima VP, Barbon FJ, Isolan CP, Carvalho MA, Salvador MV, et al. Viscosity and thermal kinetics of 10 preheated restorative resin composites and effect of ultrasound energy on film thickness. *Dent Mater.* 2020 Oct;36(10):1356-1364. doi: 10.1016/j.dental.2020.08.004. Epub 2020 Sep 1. PMID: 32888725.
22. Mounajjed R, Salinas TJ, Ingr T, Azar B. Effect of different resin luting cements on the marginal fit of lithium disilicate pressed crowns. *J Prosthet Dent.* 2018 Jun;119(6):975-980. doi: 10.1016/j.prosdent.2017.08.001. Epub 2017 Nov 15. PMID: 29150135.
23. Nawafleh NA, Mack F, Evans J, Mackay J, Hatamleh MM. Accuracy and reliability of methods to measure marginal adaptation of crowns and FDPs: a literature review. *J Prosthodont.* 2013 Jul;22(5):419-28. doi: 10.1111/jopr.12006. Epub 2013 Jan 4. PMID: 23289599.
24. Örtorp A, Jönsson D, Mouhsen A, Vult von Steyern P. The fit of cobalt-chromium three-unit fixed dental prostheses fabricated with four different techniques: a comparative in vitro study. *Dent Mater.* 2011 Apr;27(4):356-63. doi: 10.1016/j.dental.2010.11.015. Epub 2010 Dec 16. PMID: 21163516.
25. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ.* 2021 Mar 29;372:n71. doi: 10.1136/bmj.n71. PMID: 33782057; PMCID: PMC8005924.
26. Rocca GT, Krejci I. Bonded indirect restorations for posterior teeth: the luting appointment. *Quintessence Int.* 2007 Jul-Aug;38(7):543-53. PMID: 17694210.

27. Rosa WL, Piva E, Silva AF. Bond strength of universal adhesives: A systematic review and meta-analysis. *J Dent.* 2015 Jul;43(7):765-76. doi: 10.1016/j.jdent.2015.04.003. Epub 2015 Apr 14. PMID: 25882585.
28. Sampaio CS, Barbosa JM, Cáceres E, Rigo LC, Coelho PG, Bonfante EA, et al. Volumetric shrinkage and film thickness of cementation materials for veneers: An in vitro 3D microcomputed tomography analysis. *J Prosthet Dent.* 2017 Jun;117(6):784-791. doi: 10.1016/j.prosdent.2016.08.029. Epub 2016 Nov 9. PMID: 27836148.
29. Sarkis-Onofre R, Skupien JA, Cenci MS, Moraes RR, Pereira-Cenci T. The role of resin cement on bond strength of glass-fiber posts luted into root canals: a systematic review and meta-analysis of in vitro studies. *Oper Dent.* 2014 Jan-Feb;39(1):E31-44. doi: 10.2341/13-070-LIT. Epub 2013 Aug 12. PMID: 23937401.
30. Svanborg P. A systematic review on the accuracy of zirconia crowns and fixed dental prostheses. *Biomater Investig Dent.* 2020 Jan 7;7(1):9-15. doi: 10.1080/26415275.2019.1708202. PMID: 32010901; PMCID: PMC6968690.
31. Tran L, Tam DNH, Elshafay A, Dang T, Hirayama K, Huy NT. Quality assessment tools used in systematic reviews of in vitro studies: A systematic review. *BMC Med Res Methodol.* 2021 May 8;21(1):101. doi: 10.1186/s12874-021-01295-w. PMID: 33964880; PMCID: PMC8106836.