



CENTRO UNIVERSITÁRIO DO PARÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA
MESTRADO PROFISSIONAL EM CLÍNICA ODONTOLÓGICA

LORÂINE PEREZ MANZOLI

IMPACTO DA MANIPULAÇÃO DE RESINAS COMPOSTAS COM LUVAS
DE PROCEDIMENTO SOBRE SUAS PROPRIEDADES MECÂNICAS: UMA
REVISÃO SISTEMÁTICA

Belém

2023



CENTRO UNIVERSITÁRIO DO PARÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA
MESTRADO PROFISSIONAL EM CLÍNICA ODONTOLÓGICA

LORÂINE PEREZ MANZOLI

IMPACTO DA MANIPULAÇÃO DE RESINAS COMPOSTAS COM LUVAS
DE PROCEDIMENTO SOBRE SUAS PROPRIEDADES MECÂNICAS: UMA
REVISÃO SISTEMÁTICA

Dissertação apresentada para exame de defesa
ao Programa de Pós-graduação em
Odontologia, Mestrado Profissional em
Clínica Odontológica.

Orientador: Profa. Dra. Cristiane de Melo
Alencar

Co-orientador: Profa. Msc Elma Vieira

Belém

2023



CENTRO UNIVERSITÁRIO DO PARÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA
MESTRADO PROFISSIONAL EM CLÍNICA ODONTOLÓGICA

LORÂINE PEREZ MANZOLI

DEFESA DE DISSERTAÇÃO

IMPACTO DA MANIPULAÇÃO DE RESINAS COMPOSTAS COM LUVAS
DE PROCEDIMENTO SOBRE SUAS PROPRIEDADES MECÂNICAS: UMA
REVISÃO SISTEMÁTICA

Data: 27/09/2024

Conceito:

Banca examinadora:

Profª Drª Cristiane de Melo Alencar (Orientador)
Centro Universitário do Pará (CESUPA)

Profª. Drª. Paula Mendes Acatauassú Carneiro
Centro Universitário do Pará (CESUPA)

Prof. Dr. Aryvelto Miranda Silva
Universidade Federal do Piauí (UFPI)

1. RESUMO

Objetivos: Realizar uma revisão sistemática para avaliar o impacto da manipulação de resina composta com luva de procedimentos sobre as características mecânicas de restaurações diretas.

Materiais e métodos: As diretrizes PRISMA para revisões sistemáticas foram seguidas. Foram selecionados estudo experimentais que avaliaram o efeito da manipulação de resina composta com luva sobre a características mecânicas de restaurações diretas. A busca bibliográfica foi realizada em 11 de setembro de 2024, nas seguintes bases de dados: MEDLINE via PubMed, SCOPUS, Cochrane Library, Portal Regional da BVS e Open Grey Literature. Para análise do risco de viés, este estudo seguiu um sistema de pontuação adaptado de revisões sistemáticas com foco em estudos *in vitro*.

Resultados: Foram encontrados 105 estudos (94 foram removidos após remoção das duplicatas, leitura de título e resumo). Apenas 8 artigos foram selecionados para análise qualitativa, dos quais 1 foi excluído por apresentar um ou mais critérios de exclusão. Mediante uma busca manual, mais 2 estudos foram incluídos, resultando em 10 artigos avaliados ao fim desta revisão sistemática. Não foi realizada meta-análise nesta revisão sistemática devido à alta heterogeneidade entre os estudos, maior que 50% ($I^2 = 86\%$).

Conclusão: A maioria dos estudos mostrou que a manipulação de resinas compostas com luvas de procedimento pode causar danos às características mecânicas relacionadas a microdureza superficial, rugosidade, união de cisalhamento, resistencia de união, resistencia a compressão e resistencia adesiva de restaurações diretas. No entanto, a limpeza com álcool 70% parece reverter parcialmente esse processo. Por outro lado, futuras pesquisas são necessárias para evidenciar a confiança nos efeitos estimados limitada nesta investigação.

Palavras Chaves: Resina composta, Restauração Dentária Permanente, Equipamento de Proteção Individual

2. ABSTRACT

Objectives: To perform a systematic review to evaluate the impact of handling composite resin with a procedure glove on the mechanical characteristics of direct restorations.

Materials and methods: The PRISMA guidelines for systematic reviews were followed. Experimental studies that evaluated the effect of glove-based composite resin manipulation on the mechanical characteristics of direct restorations were selected. The literature search was performed on September 11, 2024, in the following databases: MEDLINE via PubMed, SCOPUS, Cochrane Library, VHL Regional Portal, and Open Grey Literature. To analyze the risk of bias, this study followed a scoring system adapted from systematic reviews focusing on in vitro studies.

Materials and methods: A total of 105 studies were found (94 were removed after removing duplicates and reading the title and abstract). Only 8 articles were selected for qualitative analysis, of which 1 was excluded because it met one or more exclusion criteria. Through a manual search, 2 more studies were included, resulting in 10 articles evaluated at the end of this systematic review. No meta-analysis was performed in this systematic review due to the high heterogeneity between the studies, greater than 50% ($I^2 = 86\%$).

Conclusion: Most studies have shown that handling composite resins with procedure gloves can cause damage to mechanical characteristics related to surface microhardness, roughness, shear bond, bond strength, compressive strength and adhesive strength of direct restorations. However, cleaning with 70% alcohol appears to partially reverse this process. On the other hand, future research is needed to demonstrate the limited confidence in the estimated effects in this investigation.

Keywords: Composite Resin, Permanent Dental Restoration, Personal Protective Equipment

3. INTRODUÇÃO

Ao longo do tempo, as resinas compostas alcançaram um papel muito importante na odontologia restauradora. Tornando-se um dos materiais restauradores mais utilizados nos últimos tempos devido à sua característica estética, bem como suas propriedades físicas, químicas e mecânicas semelhantes à estrutura do dente. [1,2,3]

A microdureza superficial é uma das propriedades fundamentais das resinas compostas para garantir sua longevidade, pois permite resistir a danos em sua superfície devido a forças compressivas, desgaste de polimento ou efeito abrasivo aplicado ao material. Sendo assim, é importante favorecer a preservação dessa propriedade mecânica, evitando microfraturas na superfície de resina composta, o que permite uma resistência adequada às forças mastigatórias e evita a retenção de pigmentos ou mesmo a formação de cáries secundárias. [1,2]

Atualmente, o controle de infecções durante procedimentos odontológicos é uma grande preocupação. Máscaras faciais, luvas e óculos apropriados foram sugeridos por centros de controle de doenças e autoridades para controle de patógenos. A maioria das luvas disponíveis são feitas de látex e contém pó com amido de milho para facilitar a inserção e remoção das luvas. Infelizmente, foram relatados alguns casos de efeitos colaterais durante procedimentos médicos e odontológicos, que incluem a contaminação de feridas e desenvolvimento de lesões granulomatosas após a cirurgias. Partículas de pó de amido podem se espalhar pelo ar durante o uso ou remoção das luvas e contaminar a superfície de equipamentos odontológicos, instrumentos, materiais e campo cirúrgico. [2,3]

Tem sido relatado que o manuseio de resinas compostas com luvas pode alterar o processo de fotoativação do material restaurador. Isso pode ocorrer quando os compósitos de resina entram em contato com o pó de amido de milho da luva de látex e também entram em contato com os sulfetos liberados pelas luvas de látex e nitrilo, as propriedades mecânicas podem ser afetadas [4].

A preparação da inserção de resina composta em uma cavidade é um dos fatores mais importantes no desempenho clínico mecânico e adesivo de restaurações diretas. Esta inserção pode ser realizada através da aplicação direta do material restaurador com dispositivos especiais, como cápsulas ou o compósito pode ser removido de seu recipiente (por exemplo, seringas) e inseridas na cavidade. Quando o material é removido da seringa com um instrumento manual, os dentistas podem realizar manipulação digital não

intencional ou até mesmo intencionalmente, da resina composta a fim de homogeneizá-lo e facilitar sua inserção e acomodação na cavidade. Esse contato direto com luvas, no entanto, pode causar contaminação do material restaurador pelo próprio pó, pela saliva, ou por outras fontes. A manipulação digital direta de resinas compostas pode introduzir detritos orgânicos e inorgânicos e resultar na alteração das propriedades dos materiais restauradores [1,2].

Os efeitos prejudiciais do pó de amido na odontologia foram apenas brevemente discutidos na literatura científica [1,2,3]. Diante disso, o presente estudo, avaliou através de uma revisão sistemática, quais possíveis alterações mecânicas podem ocorrer quanto a manipulação digital da resina composta com luvas de procedimentos é realizada.

4. REFERENCIAL TEÓRICO

4.1 Composição das Resinas Compostas

As resinas compostas foram introduzidas no campo da odontologia conservadora para minimizar as desvantagens das resinas acrílicas que substituíram os cimentos de silicato (os únicos materiais estéticos anteriormente disponíveis) na década de 1940. As propriedades físicas, mecânicas e estéticas e o comportamento clínico dos materiais dependem da sua estrutura. Comumente, os compósitos dentários são compostos por três estruturas principais quimicamente diferentes: a matriz orgânica ou fase orgânica; a matriz inorgânica, carga ou fase dispersa e um agente de acoplamento para ligar as matrizes orgânicas e inorgânicas. O agente de acoplamento mais comumente usado é um composto orgânico de silício chamado de silano [5, 6].

O sistema monomérico pode ser visto como fator principal na composição da resina composta. O Bis-GMA continua a ser o monômero mais utilizado na fabricação de compósitos atuais, sozinho ou em conjunto com dimetacrilato de uretano, constitui cerca de 20% (v/v) das composições padrão de resinas compostas. Como regra geral, quanto menor for o peso molecular médio do monômero ou da combinação de monômeros, maior será a percentagem de contração. Neste caso, por se tornar uma resina altamente viscosa, almejando facilitar o processo de fabricação e manuseio clínico, a mesma é diluída com outros monômeros de baixa viscosidade, como o: dimetacrilato de bisfenol A (Bis-DMA),

dimetacrilato de etilenoglicol (EGDMA), dimetacrilato de trietilenoglicol (TEGDMA), metacrilato de metila (MMA) ou dimetacrilato de uretano (UDMA) [7,8].

A carga inorgânica dos materiais restauradores determina as propriedades físicas e mecânicas dos compósitos. Para este fim, partículas de carga são adicionadas à fase orgânica das resinas compostas, potencializando as propriedades físicas e mecânicas de sua matriz orgânica. Além disso, a adição de partículas de carga pode melhorar o coeficiente de expansão térmica, contração geral de cura, radiopacidade, qualidade de manuseio e os resultados estéticos [9].

As partículas de carga inorgânica utilizadas variam amplamente em sua composição química, morfologia e dimensões. A principal partícula é o dióxido de silício, silicatos de boro, silicatos de alumínio e lítio também são comumente empregados. Em muitos compósitos, o quartzo é parcialmente substituído por partículas de metais pesados, como bário, estrôncio, zinco, alumínio ou zircônio, que são radiopacos. Atualmente, busca-se materiais como o metafosfato de cálcio, que são menos rígidos que aqueles a base de vidro e, portanto, causam menor desgaste no dente antagonista [10] (Figura 1).

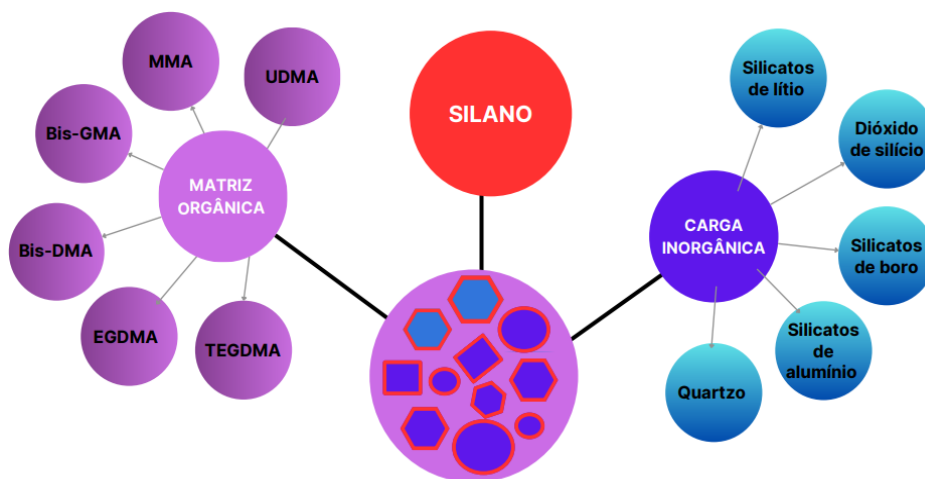


Figura 1: Esquema para simplificar o processo da composição básica da resina composta, onde o silano é o agente de união entre matriz orgânica composta por um monômero (Bis-GMA, UDMA, MMA, EGDMA, TEGDMA e Bis-DMA) e a carga inorgânica (silicato de lítio, dióxido de silício, silicatos de boro, silicatos de alumínio e quartzo). Fonte: Produzido pelo autor.

As resinas compostas têm sido classificadas de diversas maneiras, dependendo de sua composição inorgânica, facilitando a identificação e utilização pelo dentista. A

classificação mais usada se baseia no tamanho das partículas de carga. Esses autores dividiram as resinas compostas em compósitos macrocarga (partículas de 0,1 a 100 μ), compósitos microcarga (partículas de 0,04 μ) e compósitos híbridos (cargas de diferentes tamanhos) [11]. Recentemente, a nanotecnologia tem sido utilizada na odontologia em diversas áreas, especialmente para fins de melhoria de materiais [12]. As resinas com nanopartículas (0,1–100 nm) são caracterizadas por seu pequeno tamanho e grande área de superfície específica, o que leva a suas propriedades únicas como boas características mecânicas, químicas, ópticas e magnéticas [13,14,15]. Além disso, as nanopartículas têm uma forte tendência a agregar-se, o que pode diminuir a interação química entre elas e a matriz orgânica, de modo que o tratamento da carga inorgânica com agente de acoplamento de silano pode melhorar a resistência da ligação entre a nanocarga e a resina, melhorando subsequentemente suas propriedades [15]. A figura 2 exemplifica de forma esquematizada a classificação das resinas segundo seu tamanho de partículas de carga inorgânica.

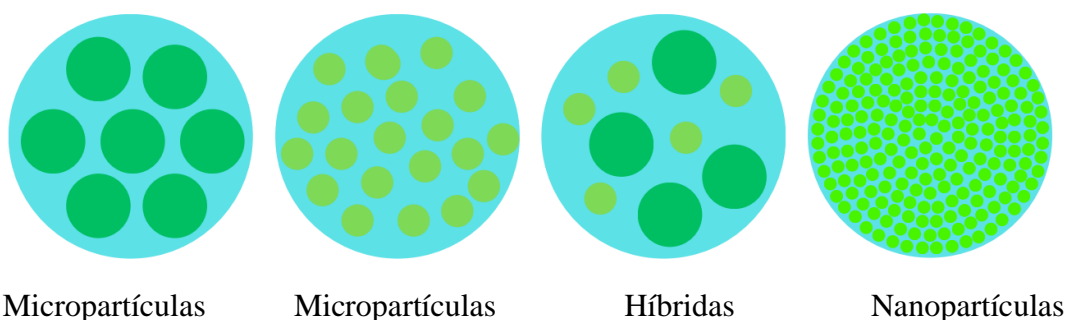


Figura 2: Ilustração exemplificando a classificação das resinas compostas segundo seu tamanho de carga inorgânica. Fonte: Produzido pelo autor.

As resinas compostas com nanopartículas, possuem variedades de cores e capacidade de imitar a estrutura dentária, menor contração de polimerização, baixa absorção de água, excelentes propriedades de polimento e texturização, abrasão e coeficiente de expansão térmica desgaste muito semelhantes aos das estruturas dentárias. Além disso, contém fórmulas universais para o dentes anteriores e posteriores, diferentes graus de opacidade e translucidez em diferentes tons e fluorescência [16].

No entanto é importante salientar a necessidade de uma técnica correta de aplicação da resina composta, assim apresentando a necessidade de controlar alguns aspectos:

indicação correta, bom isolamento, escolha do compósito adequado para cada situação, protocolo adesivo e a cura adequada são essenciais para obter resultados clínicos satisfatórios [14,16,17,18,19].

4.2 Efeitos da Manipulação Digital das Resinas Compostas

A confecção de restaurações em resina composta é um procedimento de grande demanda nos consultórios odontológicos. Em conjunto com a evolução dos materiais restauradores disponíveis no mercado, a resina composta se torna um dos materiais mais utilizados na Odontologia atualmente. Isto se deve principalmente a três fatores: adesão as estrutura dentárias, melhoria em suas propriedades mecânicas e a disponibilidade de tons e translucidez e conforto de manuseio [20, 21]. A figura 3 mostra de forma ilustrativa a técnica de manipulação digital da resina composta.

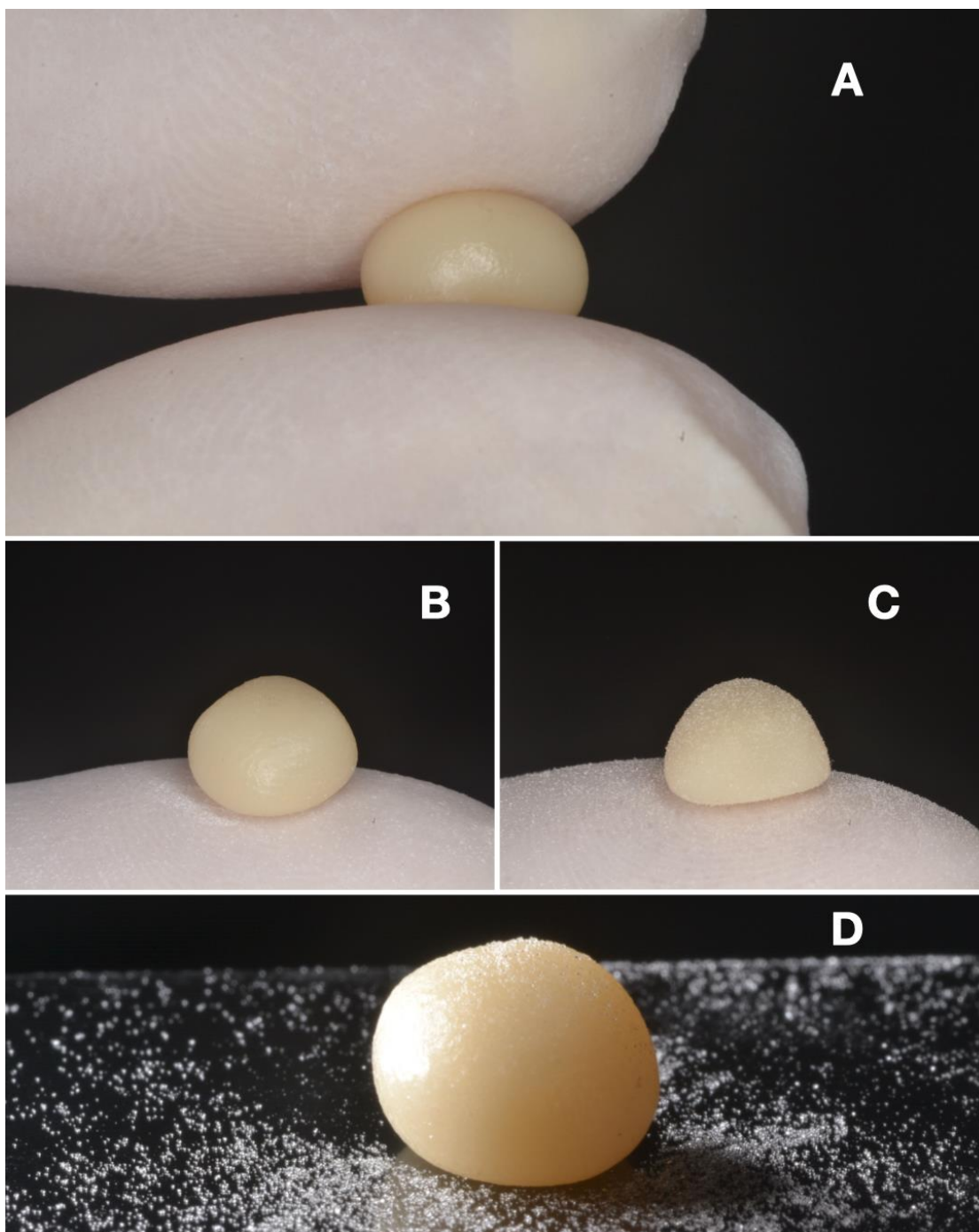


Figura 3: Fotografia da técnica de manipulação digital da resina composta: **A.** Manipulação digital com luza limpa com álcool 70%; **B.** Incremento de resina manipulado com luva limpa; **C.** Incremento de resina manipulado com luva de látex contendo pó de amido e **D.** Incremento de resina contaminada com pó de amido. FONTE: Produzida pelo autor.

No entanto, com esse aumento na frequência da utilização de resinas compostas, se torna fundamental o conhecimento dos diversos fatores que determinam o seu desempenho clínico, como a sua correta manipulação e aplicação nos preparos cavitários, aspectos de total importância para a obtenção de bons resultados em longo prazo [22]. As propriedades mecânicas das resinas compostas estão relacionadas à matriz polimérica, à quantidade e tipo de partículas e ao tipo de agente de união que se encontra na sua composição. Dessa forma, considerado que até o momento da restauração o operador já terá manipulado, com sua luva, diferentes agentes contaminantes, tais como: saliva do paciente, resíduos de anestésico tópico, óleo da alta rotação, resíduos de tecido cariado, dentina, materiais restauradores preexistentes, agentes condicionantes dos tecidos dentais, além do talco da própria luva [1,2,3,22]. Contudo, a técnica restauradora com resinas compostas é criteriosa e muitos dentistas com o intuito de facilitar a inserção do material na cavidade, realizam a manipulação digital da resina composta, fazendo com que entrem em contato direto com as luvas de procedimento [21].

A partir de meados dos 1970, as luvas de látex foram utilizadas para proteger as mãos dos profissionais dos agentes químicos antissépticos usados na área da saúde. Todavia, só ganhou notoriedade somente no século XX, após a sua utilização pelos cirurgiões da escola médica John Hopkins, que almejavam proteger os pacientes das bactérias presentes nas mãos sem luvas [23]. Apesar do uso indispensável das luvas de látex entre os cirurgiões dentistas, sabe-se que as luvas de procedimento podem sofrer ação de alguns materiais como o eugenol, a acetona e acrilatos, ocasionalmente desencadeando dermatites de contato [22]. Além disso, podem ser capazes capazes de alterar as características clínicas de alguns materiais de moldagem odontológicas [1,2,3,21,22].

Para contornar essas dificuldades, é de fundamental importância o conhecimento dos diversos fatores que determinam o adequado desempenho clínico, tais como a correta indicação, técnica de inserção, manipulação, polimerização e polimento final. Entre os aspectos mencionados acima, enfatizando a inadequada manipulação das resinas compostas, o que pode resultar na contaminação com sangue e saliva, ocasionando prejuízos à restauração final. Na execução dos procedimentos restauradores adesivos diretos, muitos profissionais utilizam a técnica de manipulação digital para inserção e escultura das resinas fotopolimerizáveis [1,2,3,21,22]. Essa prática pode gerar dúvida ao profissional quanto à possibilidade de resíduos preexistentes nas luvas ou agregados

durante outras etapas do procedimento aderir-se à resina composta antes da sua polimerização. A contaminação poderia resultar em alterações das propriedades mecânicas do material por criar uma interface adesiva alterada entre os agentes contaminantes e a matriz resinosa ou , até mesmo, interferir em sua polimerização [22, 23].

Dessa forma, esta revisão sistemática se justifica na busca de esclarecimentos científicos sobre a manipulação da resina composta com luvas de procedimento, hábito que pode ser realizado pelos dentistas clínicos de forma inconsciente em seus consultórios odontológicos. Essa e outras adaptações na práticas odontológica podem ocorrer durante a realização das restaurações em resina composta, podendo resultar em uma maior facilidade de inserção, otimização do tempo clínico e escupibilidade da resina composta sem diminuindo a qualidade do procedimento.

5. OBJETIVOS

Realizar uma revisão sistemática da literatura para avaliar a influência da manipulação de resina composta com luvas de procedimento sobre as propriedades mecânica de restaurações diretas.

6. HIPÓTESES

H0 – Não há influência da manipulação de resina composta com luvas de procedimento sobre o resultado final de restaurações diretas.

7. MATERIAIS E MÉTODOS

7.1.1. Protocolo e Registro

O protocolo de revisão sistemática foi registrado no The Open Science Framework (OSF) e está público em DOI 10.17605/OSF.IO/2BC7R. O estudo também seguiu as recomendações do Preferred Itens de relatório para revisões sistemáticas e meta-análises (PRISMA), declarados na sistemática [24].

7.1.2. Critério de Eleição

Na estratégia de busca, os termos, sinônimos e termos livres (palavras-chave) do Medical Subject Heading (MeSH) foram definidos usando as diretrizes PICO:

P – Participantes/Problema: Restauração em resina composta

I – Intervenção: Manipulação de resina composta com luva de procedimento

C- Comparação: Ausência de contato entre a resina composta e a luva

O - Resultados: Sem alteração mecânica na resina composta

Esta revisão sistemática incluiu estudos experimentais *in vitro* para observar o comportamento mecânico das resinas compostas quando manipuladas digitalmente com luvas de procedimento em comparação com outras técnicas de manipulação da resina composta, como a manipulação com espátulas de resina.

7.1.3. Fontes de Busca

A busca eletrônica foi realizada para encontrar os artigos que seriam incluídos na presente revisão. Para encontrar todos os estudos publicados na área, a busca foi realizada no mês de setembro de 2024 nas seguintes bases de dados: MEDLINE via PubMed, SCOPUS, Cochrane Library, Portal Regional da BVS e Open Grey Literature. Com relação aos critérios de exclusão não houve restrições quanto ao idioma ou datas de publicação. Cartas editoriais, revisões históricas e estudos piloto, como relatos de casos e séries de casos foram excluídos.

7.1.4. Estratégia de pesquisa

As estratégias de busca foram projetadas com precisão para cada banco de dados (Tabela 1). Esta estratégia de busca foi revisada por colegas com experiência no desenvolvimento e condução de revisões sistemáticas. Além disso, os estudos identificados foram importados para um software de gerenciamento de referência (EndNoteWeb) para remoção automática de duplicatas e auxílio na seleção dos artigos.

Tabela 1: Estratégias de busca adequadamente definidas para cada base de dados.

PUBMED: (25 artigos encontrados)

(((((Composite resin[MeSH Terms]) OR (Dental Restoration, Permanent[MeSH Terms])) OR (Restorations, Permanent Dental[MeSH Terms])) OR (Permanent Filling, Dental[MeSH Terms])) AND ((Gloves, Surgical[MeSH Terms]) OR (Surgical Glove[MeSH Terms])) AND (((Composite resin[MeSH Terms]) OR (Dental Restoration, Permanent[MeSH Terms])) OR (Restorations, Permanent Dental[MeSH Terms])) OR (Permanent Filling, Dental[MeSH Terms]) AND (Gloves, Surgical[MeSH Terms]) OR (Surgical Glove[MeSH Terms])

BVS:(25 artigos encontrados)

((Composite resin) OR (Dental Restoration, Permanent) OR (Restorations, Permanent Dental) OR (Permanent Filling, Dental)) AND ((Gloves, Surgical) OR (Surgical Glove)) AND (Composite resin) OR (Dental Restoration, Permanent) OR (Restorations, Permanent Dental) OR (Permanent Filling, Dental) AND (Gloves, Surgical) OR (Surgical Glove)

CochraneLibrary: (35 artigos)

(Composite resin):ti,ab,kw OR (Dental Restoration, Permanent):ti,ab,kw OR (Restorations, Permanent Dental):ti,ab,kw OR (Permanent Filling, Dental):ti,ab,kw):ti,ab,kw AND ((Gloves, Surgical):ti,ab,kw OR (Surgical Glove):ti,ab,kw):ti,ab,kw in Title Abstract Keyword

Scopus: (23 artigos)

TITLE-ABS-KEY (composite AND resin) OR TITLE-ABS-KEY (dental AND restoration, AND permanent) OR TITLE-ABS-KEY (restorations, AND permanent AND dental) OR TITLE-ABS-KEY (permanent AND filling, AND dental) AND TITLE-ABS-KEY (gloves, AND surgical) OR TITLE-ABS-KEY (surgical AND glove)

Open Gray: (0 artigos encontrados)

Composite resin AND Gloves, Surgical

7.2. Processo de Seleção

Títulos e resumos de todos os estudos identificados pela estratégia de busca foram lidos e revisados independentemente por dois autores (LPM e DYFS) para localizar estudos elegíveis e discordâncias foram resolvidas por discussão ou envolvendo o terceiro revisor (CMA). A busca resultou em versões de texto completo de estudos elegíveis para avaliação e extração de dados. Em sequência, foi realizada uma busca manual nas listas de referências dos artigos para detectar estudos relevantes adicionais que não foram encontrados durante as buscas nas bases de dados. Caso os artigos fossem encontrados em mais de uma base de dados, ou seja, duplicados, eles foram excluídos de um dos bancos de dados, de modo que apenas um artigo permaneceu, sem repetição.

Os estudos elegíveis foram lidos na íntegra, bem como aqueles que não tinham informações suficientes nos títulos e resumos, a fim de tomar uma decisão final sobre a inclusão ou não desses estudos na análise qualitativa.

8. RESULTADOS

8.1. Seleção do Estudo de Pesquisa

A busca eletrônica realizada nas bases de dados (MEDLINE via PubMed, SCOPUS, Cochrane Library, Portal Regional da BVS e Open Grey Literature) resultou em 108 estudos. Entre esses, cinco foram excluídos por duplicidade. Assim, foram realizadas as leituras dos títulos e resumos em 100 artigos, dos quais 94 foram excluídos. Dos 9 artigos selecionados para análise, 1 foi excluído por impossibilidade de acesso completo, sobrando apenas 8 artigos.

Foi realizada uma busca manual nas referências dos artigos incluídos para esse estudo, onde foram selecionados 2 estudos adicionais. Dessa forma, a amostra para análise foi composta por 10 estudos [1,2,3,4,21,22,25,26,27,28] (Figura 4).

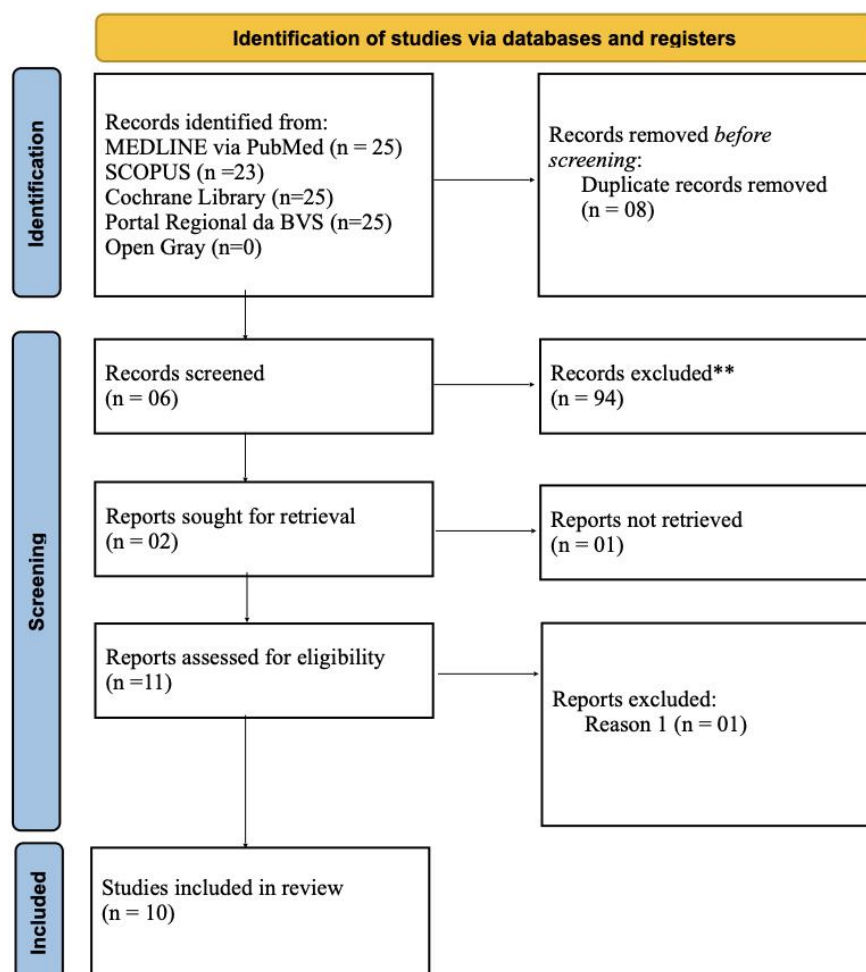


Figura 4: Diagrama de fluxo PRISMA 2020 para novas revisões sistemáticas que incluíram pesquisas apenas em bancos de dados e registros

8.2. Extração de Dados

Os estudos elegíveis foram classificados pelo nome do primeiro autor, ano de publicação e país de atuação da equipe de autores. Detalhes considerados importantes, como: testes mecânicos usados, tipo de comparação, característica das amostras, material restaurador usado e resultados foram extraídos usando formulários de extração personalizados (Tabela 1). Quando o estudo não apresentou descrição clara dos dados de interesse, os autores foram contatados por e-mail.

Tabela 1. Resumo dos estudos selecionados para a presente revisão sistemática

Autor/Ano (Local)	Testes mecânicos usados	Grupos de comparação (n)	Descrição das amostras	Material restaurador	Resultados
Berto-Ingá et al. 2022 (Peru)	Microdureza Vickers	Os compostos resinosos foram manuseados apenas com espátula (controle), com luvas de látex ou luvas de nitrila (n=10)	Amostras de resina composta	Filetek One Bulk Fill, Opus Bulk Fill 3M ESPE e Tetric N-Ceram Bulk Fill, Ivoclar	Os resultados mostraram que quando Filetek One Bulk Fill e Opus Bulk Fill foram manipulados com látex ou nitrilo antes da fotopolimerização, a microdureza da superfície de ambos os materiais restauradores foram significativamente reduzidos.
Oskoe et al. 2012 (Iran)	Resistência ao cisalhamento	120 incisivos bovinos foram restaurados usando dois tipos de adesivos (n=60).	Amostras de dentes bovinos	Microhíbrida com nanopartículas Filtek Z 250, 3M ESPE	Os resultados do presente estudo mostraram que a contaminação da resina composta com luvas de látex em pó diminuiu a resistência de união ao cisalhamento no sistema de união adesivo autocondicionante.
Martins et al. 2015 (Brasil)	Propriedades mecânicas e resistência de união	60 amostras de resina composta foram preparada (n=10).	Amostras de resina composta	Microhíbrida com nanopartículas Filtek Z 250, 3M ESPE	Os resultados mostraram que a presença de pó nas luvas parece ser mais prejudicial às propriedades mecânicas e à resistência de união incremental das camadas do que a presença de saliva.
Sanders et al. 2004 (Iran)	Força de união das restaurações	30 incisivos bovinos foram restaurados e divididos em 6 grupos (n=5).	Amostras de dentes bovinos	Microhíbrida Z100, 3M ESPE	Os resultados mostraram que a presença do pó de amido na resina não gerou impacto significativo nas restaurações.
Oliveira et al. 2012 (Brasil)	Rugosidade de resinas composta	Foram preparados 20 corpos-de-prova, obtidos pela inserção de resina composta (n=10).	Amostras de resina composta	Microhíbrida com nanopartículas Filtek Z 250, 3M ESPE	Os resultados mostraram que deve-se evitar o contato direto das luvas de látex com os materiais dentários, pois podem ocorrer alterações em suas propriedades mecânicas da resina.
Heck et al. 2022 (Brasil)	Propriedades físicas e mecânicas	Foram utilizados 40 cilindro confeccionados com resina composta (n=10)	Amostras de resina composta	Charisma (Heraeus Kulzer)	Os resultados mostraram diferença estatisticamente significante entre os grupos manipulados com espátula e luva descontaminada, os quais apresentaram maior dureza em relação aos grupos com luvas contaminadas e luvas contaminadas limpas com álcool.
Aidanos e Abdou. 2022 (Egito)	Microdureza da superfície e a resistência à compressão	100 espécimes contaminados foram alocados em quatro grupos e um grupo controle sem contaminação (n=20).	Amostras de resina composta	Nanohíbrida, Bulk-fill Flow, Nexcomp Flow, Meta Biomed, Korea	Os resultados mostraram que a contaminação do composto com agente hemostático, álcool, saliva artificial ou luvas com talco durante sua embalagem diminuiu sua resistência à compressão, mas não afetou a microdureza superficial.
Bauer et al. 2022 (Brasil)	Propriedades físicas e mecânicas	Os espécimes foram divididos de acordo com as técnicas de manuseio do material restaurador.	Amostras de resina composta	Microhíbrida com nanopartículas Filtek Z 250, 3M ESPE	Os resultados mostraram que a técnica de manuseio/modelagem com luvas em pó não interferiu nas propriedades físicas/mecânicas e, também, protegeu o composto contra sorção.
Lorenec et al. 2017 (Brasil)	Resistência adesiva	Os 25 dentes foram distribuídos aleatoriamente em cinco grupos (n = 5).	Amostras de terceiros molares humanos	Microhíbrida com nanopartículas Filtek Z 250, 3M ESPE	Os resultados mostraram que a manipulação com luvas de vinil resultou em maior resistência adesiva se comparada à manipulação com luvas de látex.
Naupuri- Villasanté et al. 2019 (Peru)	Microdureza superficial.	50 amostras de duas resinas diferentes, foram subdivididas em 5 grupos (n=10).	Amostras de resina composta	Filtek™ Z350XT e Herculite Précis®	Os resultados mostraram que a manipulação manual de resinas compostas usando luvas diminuiu sua microdureza superficial.

8.2. Descrição dos Estudos Incluídos

A Tabela 1 apresenta os dados dos dez estudos selecionados para construção desta revisão sistemática, de acordo com os critérios de inclusão e exclusão. Foram encontrados apenas estudos experimentais *in vitro* para análise da pergunta de pesquisa da presente revisão. análise detalhada dos estudos selecionados descrevem as possíveis alterações mecânicas que podem ocorrer quando a resina composta entra em contato com a luva [1,2,3,4,21,22,25,26,27,28]. Todos os estudos realizaram a manipulação digital para promover o contato da resina com a luva de látex ou nitrílica com pó. No entanto, os estudos utilizaram desenhos metodológicos distintos.

Entre os dez estudos avaliados, quatro realizaram testes mecânicos para análise da microdureza de superfície [1, 22, 25, 28], três realizaram teste mecânico de resistência ao cisalhamento [2,3,4], um realizou resistência a compressão [25], resistência a flexão, módulo de elasticidade e análise de cor [26], rugosidade superficial [21] e o teste de microtração foi realizado em apenas um estudo [27].

No que diz respeito ao delineamento metodológico dos estudos, três artigos realizaram protocolos restauradores adesivos sobre tecidos dentários [2,4,27]. Dois desses experimentos foram realizados em dentes bovinos [2,4], sendo um em dentina [2] e outro em esmalte [4]. Os demais estudos *in vitro* realizaram amostras de resina composta usando matrizes pré-fabricadas [1,3,21,22,25,26,28]. Além disso, os experimentos foram realizados usando diferentes materiais restauradores. Quatro estudos investigaram a contaminação eventual por uso de luvas em resinas microhíbridas contendo nanopartículas (Filtek Z 250, 3M ESPE) [2,3,21,26], dois estudos avaliaram resinas nanoparticuladas (Filtek Z350XT, 3M ESPE) [27,28], um estudo analisou uma resina microhíbrida (Z100, 3M ESPE) [4] e outro uma resina composta micro-híbrida (Charisma Heraeus, Kulzer) [21]. Além disso, dois estudos verificaram o efeito do uso de luvas sobre resinas do tipo Bulk fill [1,25].

No que diz respeito aos resultados encontrados nos estudos desta revisão, apenas dois estudos não detectaram qualquer efeito da manipulação de resina composta com luvas de látex sobre as características mecânicas da resina composta [4,26]. O estudo conduzido por Oskoe *et al* [2] não mostrou influência significativa da manifestação da resina composta com luvas de látex na resistência ao cisalhamento e união dentinária usando o sistema adesivo convencional (Single Bond, 3M ESPE). Todavia, a resistência

foi afetada no uso do adesivo autocondicionante (Clearfil SE Bond, Kuraray). Outro estudo realizado por Aidaros and Abdou [25] demonstrou que o agente hemostático, álcool, saliva artificial ou luvas com talco diminuíram a resistência à compressão da resina composta, mas não afetou sua microdureza superficial.

Na comparação entre luvas de látex e vinílicas, o estudo de Lorencet *et al* [27] mostrou que a manipulação com luvas de vinil resultou em maior resistência característica da interface adesiva se comparada à manipulação com luvas de látex. Todos os demais estudos mostraram que a manipulação da resina composta com luvas afeta totalmente seu desempenho mecânico [3,21,22,28]. É importante ressaltar que Martins *et al* [3] demonstrou que a limpeza das luvas com álcool 70% pode ser uma alternativa para evitar os efeitos negativos da manipulação digital do compósito usando luvas contaminadas.

8.3. Análise de Risco de Viés

Como apenas estudos *in vitro* foram incluídos, um sistema de pontuação foi adaptado de revisões sistemáticas anteriores com foco em estudos *in vitro* [17,18,19]. Um total de 6 itens foi usado para estimar o risco de viés: 1) Cálculo do tamanho da amostra, 2) randomização de dentes/espécimes, 3) amostras com dimensões semelhantes, 4) materiais usados de acordo com as instruções do fabricante, 5) procedimentos adesivos realizados pelo mesmo operador, 6) cegamento do operador da máquina de teste, 7) avaliação do modo de falha.

Se um estudo descreveu um item adequadamente, ele recebeu um “sim” para o respectivo item. Se nenhuma informação foi dada, um “não” será pontuado. Estudos relatando ≤ 3 itens foram classificados como tendo um alto risco geral de viés, 4 ou 5 como risco médio e 6 ou 7 como baixo risco. A qualidade e o risco de viés foram avaliadas de forma independente por dois revisores (LPM e DYFS). Os desacordos foram resolvidos através da discussão com um terceiro revisor (CMA).

Nove dos dez estudos apresentaram problemas metodológicos na randomização dos dentes/espécimes e no cegamento do operador quanto a máquina teste [1,2,4,21,22,25,26,27,28]. O artigo de Martins *et al* [3] foi o único que apresentou baixo risco de viés, enquanto os demais apresentaram médio risco (Figura 5).

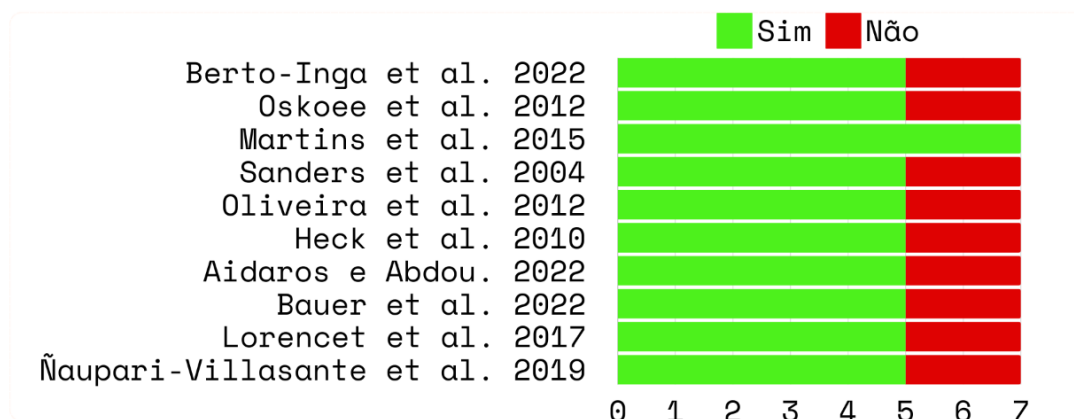


Figura 5: Risco de viés dos estudos.

8.5. Meta-análise

Foi feita uma tentativa de realizar uma meta-análise para avaliar o impacto da manipulação de resina composta com luva de látex sobre resistência mecânica e força de união de restaurações diretas; no entanto, não foi realizada com sucesso nesta revisão sistemática devido à alta heterogeneidade entre os estudos, maior que 50% ($I^2 = 86\%$).

9. DISCUSSÃO

A comparação entre os estudos incluídos nesta revisão [1,2,3,4,21,22,25,26,27,28] revelaram diferentes abordagens e conclusões sobre o impacto da manipulação de resina composta com luvas de látex nas propriedades mecânicas das restaurações diretas. Cada estudo oferece insights valiosos, mas também apresenta variáveis distintas que influenciam os resultados. Dos dez artigos selecionado apenas dois não detectaram quaisquer influências do pó do látex presente em luvas de procedimentos sobre as características clínicas mecânicas de restaurações diretas em resina composta [4,26]. Por outro lado, Martins *et al.* [3] mostrou que, mesmo o pó de amido apresentando algum efeito deletério, a limpeza das luvas com álcool 70% pode ser uma alternativa para evitar

os efeitos negativos da manipulação digital de um compósito. Os demais estudos [2,3,21,22,25,27,28] mostraram algum efeito negativo nas características mecânicas das restaurações diretas. Diante desses achados, a H_0 foi rejeitada.

Berto-Inga *et al.* [1] focaram na microdureza superficial de resinas compostas bulk-fill manipuladas com luvas de látex ou nitrilo antes da fotoativação. Os autores descobriram que a microdureza das resinas compostas Filtek One Bulk Fill e Opus Bulk Fill (3M ESPE) foi significativamente reduzida quando manipuladas com qualquer tipo de luva, enquanto a resina Tetric N-Ceram Bulk Fill (Ivoclar) não apresentou alterações significativas. Este estudo destaca que a composição diversa nas matrizes orgânicas e inorgânicas de resinas podem responder de maneira variada à contaminação com luvas, sugerindo que a formulação específica do material influencia sua sensibilidade à manipulação.

Em contraste, o estudo de Oskoe *et al.* [2] investigou a resistência ao cisalhamento na união de restaurações realizadas em dentina bovina. Eles encontraram que a contaminação com pó de luvas de látex afetou negativamente a resistência ao cisalhamento no sistema de união Clearfil SE Bond (Kuraray), mas não no sistema Single Bond (3M ESPE). Esta diferença sugere que a compatibilidade entre a resina composta e o sistema adesivo pode determinar o grau de impacto da contaminação, uma variável que deve ser considerada ao selecionar materiais restauradores. É possível que este resultado esteja relacionado a limpeza adicional promovida pelo condicionamento com ácido fosfórico 37%. Nesta perspectiva, sugere-se que mais investigações sejam realizadas para esclarecimento da real influência da estratégia adesiva em contaminações eventuais da interface adesiva.

Martins *et al.* [3] avaliaram a resistência mecânica de resinas compostas contaminadas com pó de luvas e saliva. Eles descobriram que a presença de pó de luvas foi mais prejudicial às propriedades mecânicas e à resistência de união da camada incremental do que a saliva. Este estudo sugeriu que a limpeza das luvas com etanol pode mitigar os efeitos negativos da contaminação, oferecendo uma solução prática para minimizar os impactos adversos durante a manipulação da resina. Todavia, não foi esclarecido neste estudo se a limpeza com álcool 70% foi auxiliada com uma gaze ou guardanapo. O protocolo de limpeza das luvas de procedimento devem ser melhor esclarecidos em futuros experimentos.

O estudo de Sanders *et al.* [4], por sua vez, examinou o efeito da contaminação de luvas na força de união da resina ao esmalte dental. Seus resultados indicam que a contaminação com látex em pó ou sem pó não teve impacto na força de união das restaurações, sugerindo que a adesão ao esmalte pode ser menos suscetível à contaminação com látex do que à dentina ou outras superfícies. Este achado contrasta com os estudos anteriores citados nesta revisão, indicando que a natureza da superfície dentária (esmalte versus dentina) é um fator crítico na resposta à contaminação e deve ser considerado como uma variável importante em futuras investigações.

Em paralelo, o estudo realizado por Oliveira *et al* [21] também recomenda que se deve evitar o contato direto das luvas de látex com os materiais dentários, pois podem ocorrer alterações em suas propriedades físicas. Embora não tenha realizado análise da variável de limpeza com álcool, é possível justificar seus resultados de forma semelhante ao encontrado por Heck *et al* [22].

O estudo conduzido por Heck *et al* [22], mostrou que a manipulação da resina com espátula gerou resultados mecânicos superiores quando comparados a manipulação digital com luvas de látex, mesmo após a limpeza com álcool 70%. Esse resultado pode ser justificado pelo fato de que as partículas englobadas no interior da massa de resina, mesmo que sejam de origem inorgânica, gerando certa dureza, não apresentam união química com ela. Assim, a adição de subprodutos contaminantes, sem o devido tratamento de superfície com o agente de união silano, pode levar a uma redução da dureza do material por não estar devidamente incorporado à matriz resinosa [34].

No estudo realizado por Aidaros e Abdou [25], foi observado que os contaminantes testados não afetaram a microdureza da superfície do compósito de resina. No entanto, a resistência à compressão do compósito de resina foi significativamente diminuída após ser contaminado com os contaminantes testados. Esse resultado pode ser explicado devido à forma de aplicação dos contaminantes entre os incrementos no estudo de Aidaros e Abdou [25], ou seja, não foi aplicado o contaminante especificamente na superfície do espécime. Além disso, placas de vidro foram usadas na preparação do espécime, de modo que a camada inibida por oxigênio não foi formada na superfície do espécime de resina composta [30]. A ausência de camada inibida por oxigênio na superfície do espécime pode ser a causa da polimerização adequada da resina e preservação da microdureza da superfície.

Em sua investigação, Bauer *et al* [26], considerou que a utilização de uma combinação de técnicas de modelagem (luvas em pó e/ou adesivo) pode facilitar uma adaptação adequada do compósito resinoso na cavidade. Curiosamente, os achados desse estudo mostraram que o uso de uma pequena quantidade de adesivo hidrofóbico entre as camadas incrementais da restauração favoreceu as propriedades mecânicas da resina composta (resistência à flexão, módulo de elasticidade e tenacidade à fratura). Também foi descoberto que o uso de adesivo protegeu a resina composta da sorção e solubilidade. No entanto, o pó de luvas afetou negativamente a solubilidade da restauração. Algumas razões podem ser apontadas para justificar tais resultados: (1) o adesivo impediu a incorporação de bolhas de ar entre as camadas adesivo-compósito, (2) o adesivo promoveu uma melhor interação entre as camadas compósito-compósito, favorecendo a resistência coesiva do compósito, o que, conseqüentemente, reduz a incorporação de ar e defeitos em uma camada composta [31,32]. Ademais, foi descrito que a translucidez e estabilidade de cor não foram afetadas pelas técnicas de modelagem da resina composta.

Lorencet *et al* [27] detectaram que o maior número de falhas adesivas ocorreu nos grupos com contaminação das luvas, quando comparados aos grupos sem contaminação. Isso claramente está associado com a incorporação desses contaminantes na massa do compósito. Por outro lado, agentes contaminantes não influenciaram nos valores médios de resistência adesiva. Uma das possíveis explicações para a não influência da contaminação na adesão pode ser a composição química do adesivo utilizado nesta pesquisa (Universal). Esse adesivo contém o copolímero Vitrebond, que sofre menos sensibilidade à umidade se comparado com outros sistemas, e, ainda, o 10- MDP, que sofre menos hidrólise, causando uma melhor ligação iônica com o cálcio e a hidroxiapatita da dentina [33], o que poderia contornar os efeitos deletérios eventuais da contaminação.

Naupari-Villasante *et al* [28], mostram que quando espátulas são usadas na manipulação, a resina composta apresenta o maior valor de microdureza em comparação aquela manipulada manualmente usando luvas de látex. Por outro lado, os autores mostraram que a contaminação de luvas de látex em pó limpas com álcool não afeta os valores de microdureza. Esse resultado pode estar relacionado à volatilidade do etanol e limpeza mecânica associada, onde a superfície da luva de látex sem pó foi esfregada com álcool 70% por 30 segundos no protocolo deste estudo *in vitro*. De qualquer forma,

Naupari-Villasante *et al* encorajam que a manipulação manual da resina composta é um procedimento que deve ser evitado, sendo pior com luvas de látex contendo pó.

Nove dos dez estudos inseridos na presente revisão sistemática apresentaram problemas metodológicos na randomização dos dentes/especímenes e no cegamento do operador quanto a máquina teste [1,2,4,21,22,25,26,27,28]. O artigo de Martins *et al* [3] foi o único que apresentou baixo risco de viés, enquanto os demais apresentaram médio risco. Os estudos de médio risco podem apresentar essa característica devido a falta de padronização dos métodos experimentais. Essas limitações metodológicas sugerem que os achados desses estudos devem ser interpretados com cautela, uma vez que podem não refletir com precisão a eficácia ou segurança dos tratamentos avaliados. Dessa forma, os ensaios *in vitro* bem delineados, com amostra representativa podem ser fontes de informações com achados consistentes na dose reposta.

Adicionalmente, é importante ressaltar a necessidade de estudos clínicos randomizados para potencializar conclusões mais definitivas sobre essa importante questão clínica. Muitos dentistas, em todo o mundo, manipulam materiais odontológicos usando diferentes tipos de luvas, o que pode gerar impacto direto na qualidade dos procedimentos clínicos. Evidências científicas consistentes são uma importante aliada na evolução da odontologia.

11. CONCLUSÃO

Embora o uso de qualquer material odontológico deva ser baseado nas instruções do fabricante, este estudo secundário mostrou que a manipulação de resinas compostas com luvas de procedimento parecem causar danos as características mecânicas das resinas compostas. No entanto, realizar a limpeza das luvas com álcool 70% antes de entrar em contato com o incremento de resina composta, parece minimizar os danos descritos neste estudo.

Novos estudos com baixo risco de viés sobre este assunto devem ser conduzidos para uma melhor interpretação dos resultados, uma vez que foi observada alta heterogeneidade entre os estudos avaliados.

12. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

1. Berto-Inga J, Santander-Rengifo F, Ladera-Castañeda M, López-Gurreonero C, Castro Pérez-Vargas A, *et al.* Surface Microhardness of Bulk-Fill Resin Composites Handled With Gloves. *Int Dent J.* 2023;73(4):489-45.
2. Oskoe SS, Navimipour EJ, Bahari M, Ajami AA, Oskoe PA, Abbasi NM. Effect of composite resin contamination with powdered and unpowdered latex gloves on its shear bond strength to bovine dentin. *Oper Dent.* 2012;37(5):492-500.
3. Martins NM, Schmitt GU, Oliveira HL, Madruga MM, Moraes RR, Cenci MS. Contamination of Composite Resin by Glove Powder and Saliva Contaminants: Impact on Mechanical Properties and Incremental Layer Debonding. *Oper Dent.* 2015;40(4):396-402.
4. Sanders BJ, Pollock A, Weddell JA, Moore K. The effect of glove contamination on the bond strength of resin to enamel. *J Clin Pediatr Dent.* 2004;28(4):339-41.
5. Hervás-García A, Martínez-Lozano MA, Cabanes-Vila J, Barjau-Escribano A, Fos-Galve P. Composite resins. A review of the materials and clinical indications. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2006;11(2):E215-20.
6. Aminoroaya A, Esmaeely Neisiany R, Nouri Khorasani S, Panahi P, Das O, Ramakrishna S. A Review of Dental Composites: Methods of Characterizations. *ACS Biomater Sci Eng.* 2020;6(7):3713-3744.
7. Zimmerli B, Strub M, Jeger F, Stadler O, Lussi A. Composite materials: composition, properties and clinical applications. A literature review. *Schweiz Monatsschr Zahnmed.* 2010;120(11):972-86.
8. Culbertson BM, Wan Q, Tong Y. Preparation and evaluation of multimethacrylates Visible light-curing materials for dental composites. *J Macromolec Sci Pure ApplChem* 1997;34:2405-21.
9. Labella R, Lambrechts P, Van Meerbeek B, Vanherle G. Polymerization shrinkage and elasticity of flowable composites and filled adhesives. *Dent Mater.* 1999;15(2):128-37.
10. Xu HH. Dental composite resins containing silica-fused ceramic single-crystalline whiskers with various filler levels. *J Dent Res.* 1999;78(7):1304-11.

11. Sirkiä SV, Siekkinen M, Qudsia S, Smått JH, Peltonen J, Hupa L, Heino TJ, Vallittu PK. Physicochemical and biological characterization of silica-coated alumina particles. *Dent Mater.* 2022;38(12):1878-1885.
12. Curtis AR, Palin WM, Fleming GJ, Shortall AC, Marquis PM. The mechanical properties of nanofilled resin-based composites: characterizing discrete filler particles and agglomerates using a micromanipulation technique. *Dent Mater.* 2009;25(2):180-7.
13. Lv W, Wang T, Wang Q, Yap KK, Song F, Wang C. Tribological and Mechanochemical Properties of Nanoparticle-Filled Polytetrafluoroethylene Composites under Different Loads. *Polymers (Basel).* 2024;16(7):894.
14. Stroea L, Chibac-Scutaru AL, Melinte V. Aliphatic Polyurethane Elastomers Quaternized with Silane-Functionalized TiO₂ Nanoparticles with UV-Shielding Features. *Polymers (Basel).* 2021;13(8):1318.
15. Karabela MM, Sideridou ID. Synthesis and study of properties of dental resin composites with different nanosilica particles size. *Dent Mater.* 2011 Aug;27(8):825-35.
16. Braga RR, Ballester RY, Ferracane JL. Factors involved in the development of polymerization shrinkage stress in resin-composites: a systematic review. *Dent Mater.* 2005 Oct;21(10):962-70.
17. Wiegand A, Lechte C, Kanzow P. Adhesion to eroded enamel and dentin: systematic review and meta-analysis. *Dent Mater.* 2021;37(12):1845-1853.
18. Pires CW, Soldera EB, Bonzanini LIL, Lenzi TL, Soares FZM, Montagner AF, Rocha RO. Is Adhesive Bond Strength Similar in Primary and Permanent Teeth? A Systematic Review and Meta-analysis. *J Adhes Dent.* 2018;20(2):87-97.
19. Isolan CP, Sarkis-Onofre R, Lima GS, Moraes RR. Bonding to Sound and Caries-Affected Dentin: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Adhes Dent.* 2018;20(1):7-18.
20. AnfeI TEA; Caneppele TMF; Agra CM; Vieira GF. Microhardness assessment of different commercial brands of resin composites with different degrees of translucence. *Braz Oral Res* 2008;22(4):358-63.

21. de Oliveira M, Barros RSC, de Oliveira JM, dos Santos APM, de Almeida LE. Avaliação da rugosidade superficial em resina composta após a manipulação com luvas de látex. *Estação Científica*, 2012;6.
22. Heck MAP, Kina M, Vieira LCC, Andrada MAC. Avaliação da microdureza superficial de uma resina composta fotopolimerizável em função da utilização de luvas contaminadas durante o ato restaurador. *RPG - Rev. pós-grad.* 2010;17(4).
23. Beatty MW, Swartz ML, Moore BK, Phillips RW, Roberts TA. Effect of microfiller fraction and silane treatment on resin composite properties. *J Biomed Mater Res.* 1998;40(1):12-23.
24. A Carrillo-Marcos, G Salazar-Correa, L Castro-Ramirez, et al. The microhardness and surface roughness assessment of bulk-fill resin composites treated with and without the application of an oxygen-inhibited layer and a polishing system: an in vitro study. *Polymers (Basel)*. 2022;14(15):p. 3053.
25. Aidaros NH, Abdou A. Effect of contamination of bulk-fill flowable resin composite with different contaminants during packing on its surface microhardness and compressive strength: in vitro study. *BMC Oral Health*. 2022;22(1):446.
26. Bauer J, Mendes RP, Cavaleiro de Macedo R, Carvalho EM, Lopes L, Grazziotin-Soares R, Lima DM, Oliveira BC. Physicochemical, Mechanical, and Esthetic Properties of the Composite Resin Manipulated with Glove Powder and Adhesive as a Modeling Liquid. *Materials (Basel)*. 2022;15(21):7791.
27. Lorencet, Rafael Boaretto; Facenda, Júlia Cadorim; Lago, Carlo Theodoro Raymundi; Corazza, Pedro Henrique. *RFO UPF*. 2018;22(2):147-152.
28. Ñaupari-Villasante R, Cuadros-Sanchez J, Tay LY. Effect of the manual manipulation of composite resin with latex gloves. *J Oral Res* 2019;8(4):310-315.
29. Balshem H, Helfand M, Schünemann HJ, Oxman AD, Kunz R, Brozek J, Vist GE, Falck-Ytter Y, Meerpohl J, Norris S, Guyatt GH. GRADE guidelines: 3. Rating the quality of evidence. *J Clin Epidemiol*. 2011;64(4):401-6.
30. Gupta GK, Rao H, Garg P, Kumar R, Sharma A, Sachdeva H. Astringents in dentistry: a review. *Asian J Pharm Health Sci*. 2012;2:428–32
31. Münchow EA, Sedrez-Porto JA, Piva E, Pereira-Cenci T, Cenci MS. Use of dental adhesives as modeler liquid of resin composites. *Dent Mater*. 2016;32(4):570-7.

32. Opdam NJ, Roeters JJ, Joosten M, Veeke Ov. Porosities and voids in Class I restorations placed by six operators using a packable or syringable composite. *Dent Mater.* 2002;18(1):58-63.
33. Manfroí FB, Marcondes ML, Somacal DC, Borges GA, Júnior LH, Spohr AM. Bond Strength of a Novel One Bottle Multi-mode Adhesive to Human Dentin After Six Months of Storage. *Open Dent J.* 2016;10:268-77.
34. McCabe JF, Wassell RW. Hardness of model dental composites the effect of filler volume fraction and silanation. *J Mater Sci Mater Med.* 1999;10(5):291-4.