ISSNe 2178-1990

10.35699/2178-1990.2026.64955

ARQUIVOS EM ODONTOLOGIA

Desempenho clínico de restaurações semidiretas em resina comparado a outras técnicas: uma revisão sistemática

Thiago Romano Dias da Silva[1] | Bruna Rocha dos Santos[2] | William José Lopes Júnior[3] Ronaldo Luis Almeida de Carvalho[4] | Fabíola Pessôa Pereira Leite[5]

[1] Discente do Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Departamento de Odontologia Restauradora, Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil.
[2] Discente do Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Departamento de Odontologia Restauradora, Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil.
[3] Discente do Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Departamento de Clínica Odontológica, Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil.
[4] Docente do Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Departamento de Odontologia Restauradora, Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil.
[5] Docente do Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Departamento de Odontologia Restauradora, Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil.

Introdução: atualmente, para a confecção de restaurações parciais em dentes posteriores, diversos materiais e técnicas estão presentes, sendo essencial avaliar seu desempenho biomecânico.

Objetivo: revisar a literatura atual sobre o desempenho clínico de restaurações semidiretas com resina composta em dentes permanentes, comparando-as a outras técnicas.

Materiais e Métodos: uma busca eletrônica foi realizada por três revisores, de forma independente, nas bases de dados PubMed, Embase, Scopus e Web of Science. Foram incluídos ensaios clínicos randomizados, publicados entre 2000 e 2025, com acompanhamento mínimo de 12 meses, que comparam o desempenho clínico de restaurações semidiretas confeccionadas em resina, em dentes permanentes, com outras técnicas restauradoras. Foram excluídos, do grupo experimental, estudos que avaliaram restaurações produzidas por fluxos digital ou laboratorial, ou que não utilizaram resina composta. O risco de viés foi avaliado utilizando a ferramenta Rob 2. Devido à heterogeneidade metodológica, foi realizada uma síntese qualitativa.

Resultados: seis ensaios clínicos randomizados atenderam aos critérios de inclusão. Os períodos de acompanhamento variaram de 12 meses a 6 anos. As restaurações semidiretas em resina composta demonstraram taxas de sobrevida superiores a 90% em acompanhamentos de curto e médio prazo. Em períodos de acompanhamento mais longos, as taxas de sobrevida diminuíram em todas as técnicas, com valores variando de 80% a 93%. Os modos de falha mais frequentes foram perda de retenção, defeitos marginais e fratura.

Conclusões: restaurações semidiretas em resina composta apresentam desempenho clínico comparável à técnica direta, sendo uma opção vantajosa para cavidades complexas.

Descritores: restauração dentária permanente; falha de restauração dentária; resinas compostas; revisão sistemática.

Data recebimento: 2026-03-10
Data aceite: 2026-07-13

Autor para Correspondência:
Ronaldo Luis Almeida de Carvalho
Rua José Lourenço Kelmer
São Pedro - Juiz de Fora | MG. Juiz de Fora – 36036-900. (32) 2102-3855 | (32) 98868-7440
E-mail: ronaldo.carvalho@ufjf.br

INTRODUÇÃO

Os avanços na odontologia adesiva têm aumentado a indicação de restaurações parciais, sendo uma alternativa às coroas totais, alinhado à estética e máxima conservação dos tecidos dentários[1]. Atualmente, para a confecção de restaurações parciais, numerosos materiais resinosos e cerâmicos estão disponíveis, e para sua aplicação em dentes posteriores, é essencial avaliar o seu desempenho biomecânico[2]. As cerâmicas integram a rotina odontológica com ótimos resultados, mas apresentam limitações como baixa resistência à tração, fragilidade, fraturas e altos custos laboratoriais. Em resposta, foram desenvolvidas resinas híbridas, que incluem partículas cerâmicas à matriz resinosa do material a fim de melhorar suas propriedades mecânicas[3].

Ao comparar a taxa de sobrevivência entre restaurações parciais em cerâmica e resina, a meta-análise de Naik et al. (2022)[1] não encontrou diferença significativa entre elas, achado que pode ser atribuído à cimentação adesiva que compensa as diferenças mecânicas entre os materiais. O desenvolvimento de materiais restauradores capazes de resistir às forças mastigatórias e restaurar a estética dentária natural é objetivo da odontologia restauradora. Alinhá-los a procedimentos de bom custo benefício também é almejado, a fim de atender aos diferentes contextos[4].

Nesse sentido, restaurações diretas apresentam as vantagens de máxima conservação da estrutura dentária, confecção em sessão única e menores custos. Como desvantagens, apresentam alto estresse de polimerização e baixa resistência ao desgaste[5]. Já as restaurações indiretas envolvem a confecção extraoral da restauração, através de um molde do dente preparado. Essa técnica suprime algumas desvantagens da técnica direta, como eliminar a contração de polimerização nas margens da restauração[6]. Além disso, permite melhorar as propriedades mecânicas do material através de uma polimerização aprimorada por luz ou tratamentos térmicos, e facilita a escultura da restauração[7]. No entanto, esta técnica exige múltiplas sessões e custos extras[8].

Assim, a técnica semidireta tem emergido a fim de associar as vantagens das técnicas indireta e direta. Através dela, resinas compostas de uso direto são empregadas de forma indireta em restaurações parciais. A polimerização adicional desses materiais é relatada em diferentes estudos, com impactos importantes sobre as propriedades mecânicas dos materiais, a depender da composição química do material e protocolo utilizado[9].

Em geral, as causas mais comuns de falhas em restaurações de resina são lascamento, fratura e cárie secundária. Em dentes posteriores, a força mecânica exigida é superior. Os desafios se intensificam ao se buscar a máxima conservação de tecidos dentários. A escolha do material restaurador e da técnica é fortemente dependente do número de superfícies envolvidas, localização da cavidade e tecidos dentários remanescentes[10]. Apesar do número crescente de estudos publicados, a literatura ainda carece de uma revisão sistemática que avalie o desempenho clínico de restaurações semidiretas a longo prazo. Logo, o objetivo desta revisão sistemática é responder à questão: “restaurações semidiretas em resina apresentam desempenho clínico favorável em dentes permanentes, quando comparadas a outras técnicas restauradoras?”.

MATERIAIS E MÉTODOS

Esta revisão sistemática foi conduzida de acordo com os critérios do PRISMA[11] e registrada na base de dados PROSPERO (código: CRD420251173753).

Critérios de elegibilidade

Foram incluídos ensaios clínicos randomizados com acompanhamento mínimo de 12 meses, norteados pela questão PICO:

População (P): dentes permanentes restaurados;
Intervenção (I): restauração semidireta em resina composta;
Comparação (C): restaurações diretas, indiretas ou semidiretas;
Desfecho (O): desempenho clínico da restauração.

O desfecho primário foi a taxa de sobrevivência da restauração. Já os desfechos secundários foram o padrão de falha, influência da cavidade e custo-benefício. Para isso, os estudos deveriam relatar, de forma consistente, informações sobre a integridade da restauração, condição do dente e adaptação marginal, permitindo classificar as restaurações como satisfatórias (sem necessidade de reintervenção) ou insatisfatórias (necessidade

de reintervenção devido a falhas que comprometem a viabilidade clínica). Os critérios de exclusão, aplicados ao grupo experimento, foram restaurações confeccionadas através do fluxo digital ou laboratorial, por diferir da técnica semidireta convencional, e restaurações semidiretas que não foram confeccionadas em resina composta.

Estratégia de busca

Uma pesquisa eletrônica foi conduzida por três revisores independentes nas bases de dados PubMed, Embase, Scopus e Web of Science. Foram elegíveis os artigos publicados entre 1 de janeiro de 2000 e 1 de novembro de 2025, sem restrição de idioma. As estratégias de busca foram adaptadas para cada base de dados, conforme tabela 1.

Tabela 1. Estratégias de busca por base de dados.

Base de dados	Estratégia de busca
PubMed	(“semidirect” OR “semi direct” OR “direct indirect” OR “in office” OR die OR dies) AND (“Dental Restoration, Permanent”[MeSH] OR “dental restoration” OR “dental restorations”) AND (“Resins, Synthetic”[MeSH] OR resin OR “resin composite” OR “composite resin”)
Embase	(‘semidirect’:ti,ab,kw OR ‘semi direct’:ti,ab,kw OR ‘direct indirect’:ti,ab,kw OR ‘in office’:ti,ab,kw OR die:ti,ab,kw OR dies:ti,ab,kw) AND (‘dental restoration’/exp OR ‘dental restoration’:ti,ab,kw OR ‘dental restorations’:ti,ab,kw) AND (‘resin’/exp OR resin:ti,ab,kw OR ‘resin composite’:ti,ab,kw OR ‘composite resin’:ti,ab,kw)
Scopus	(TITLE-ABS-KEY(“semidirect” OR “semi direct” OR “direct indirect” OR “in office” OR die OR dies)) AND (TITLE-ABS-KEY(“dental restoration” OR “dental restorations”)) AND (TITLE-ABS-KEY(resin OR “resin composite” OR “composite resin”))
Web of Science	(“semidirect” OR “semi direct” OR “direct indirect” OR “in office” OR die OR dies) AND (“dental restoration” OR “dental restorations”) AND (resin OR “resin composite” OR “composite resin”)

Processo de seleção

Os resultados da busca foram importados para o soft ware Rayyan, onde foi realizada a identificação automática de duplicatas; estas foram removidas pelos três revisores em comum acordo. Em seguida, os artigos foram submetidos à triagem de forma independente pelos três revisores. A seleção ocorreu, inicialmente, através das etapas de leitura de título e resumo, seguida da etapa de leitura de texto completo. Estudos que não atenderam aos critérios foram excluídos em cada etapa, enquanto os artigos adequados ou com dúvida na triagem de título e resumo avançaram para a avaliação do texto completo.

Processo de coleta de dados

A extração de dados foi realizada de forma independente por três revisores, utilizando um formulário padronizado baseado em itens recomendados para ensaios clínicos randomizados[12] e para procedimentos de dentística restauradora [1,8]. Os itens do formulário são apresentados na tabela 2. Quaisquer discrepâncias identificadas durante esse processo foram resolvidas por discussão entre os revisores.

Devido à heterogeneidade nos desenhos dos estudos, nos materiais restauradores, nos critérios de avaliação e nos períodos de acompanhamento, uma meta-análise quantitativa não foi viável. Portanto, os resultados foram sintetizados utilizando uma abordagem narrativa qualitativa, com foco no desempenho clínico.

Avaliação do risco de viés dos estudos

A ferramenta revisada de Risco de Viés da Cochrane (RoB 2)[12] foi utilizada de forma independente por três revisores para os ensaios clínicos selecionados. Esta ferramenta avalia o risco de viés em cinco domínios, sendo cada domínio classificado quanto ao risco de viés em baixo, algumas preocupações ou alto, conforme dados disponíveis nos estudos. Posteriormente, foi atribuído um julgamento geral para cada estudo. Foi classificado como baixo risco quando todos os domínios foram baixos; algumas preocupações, quando pelo menos um dos domínios recebeu este julgamento, mas nenhum recebeu alto; e alto risco, quando pelo menos um dos domínios recebeu alto, ou todos os domínios receberam algumas preocupações, reduzindo a confiança nos resultados[12]. As divergências entre os revisores foram resolvidas através de discussão até chegar a um consenso.

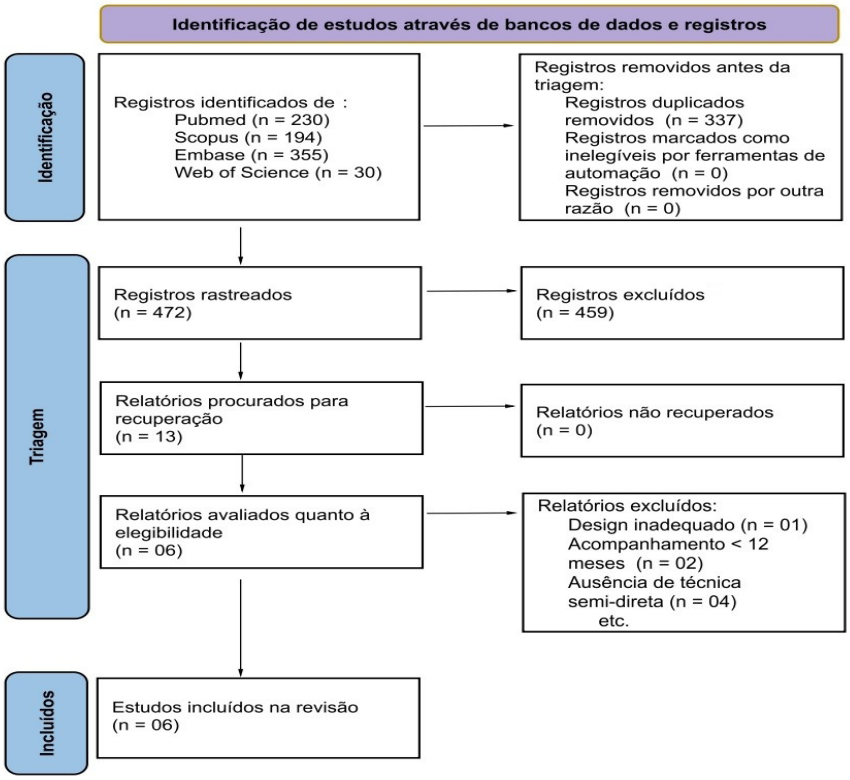
RESULTADOS

Seleção dos estudos

A busca eletrônica nas quatro bases de dados, realizada por três revisores de forma independente, gerou um total de 809 artigos. Após identificação de duplicatas, 337 artigos foram excluídos, resultando em 472 estudos elegíveis para triagem.

Inicialmente, foi realizada a triagem por título, onde 138 artigos foram excluídos por não se adequarem aos critérios de inclusão. Em seguida, a avaliação por resumo resultou na exclusão de 334 registros. Dos 13 artigos selecionados para leitura integral, sete foram excluídos devido ao desenho de estudo inadequado, tempo de acompanhamento insuficiente ou ausência de técnicas restauradoras semidiretas. Ao final, seis ensaios clínicos randomizados atenderam aos critérios de elegibilidade e foram incluídos nesta revisão sistemática.

Figura 1. Fluxograma PRISMA.



Fonte: Autores (2026), elaborado com base no modelo de Page et al. (2021).

Características dos estudos

As principais características dos estudos incluídos estão na Tabela 2. Os ensaios avaliaram restaurações diretas e semidiretas em resina composta, com diferentes marcas e formulações. Restaurações semidiretas foram fabricadas extraoralmente em modelo de silicone obtido por moldagem. Já restaurações diretas foram aplicadas de forma incremental na cavidade.

A maioria dos estudos[26,28,29,30] adotou sistemas adesivos autocondicionantes, com condicionamento ácido seletivo em esmalte. Dois estudos[25,27] adotaram condicionamento total.

Os métodos de polimerização variaram de acordo com a técnica restauradora e o período de publicação. Para restaurações semidiretas, estudos mais antigos[27,28,30] utilizaram unidades de quartzo-tungstênio-halogênio, enquanto os mais recentes[25,26,29] empregaram unidades de LED, com tempos padronizados.

Os resultados clínicos seguiram critérios padronizados e validados do Serviço de Saúde Pública dos Estados Unidos (USPHS) ou da Federação Dentária Internacional (FDI). Tais instrumentos avaliam critérios clínicos de retenção, adaptação marginal, descoloração, integridade da superfície, sensibilidade pós-operatória e cárie secundária [26-31].

Tabela 2. Principais características metodológicas dos estudos incluídos.

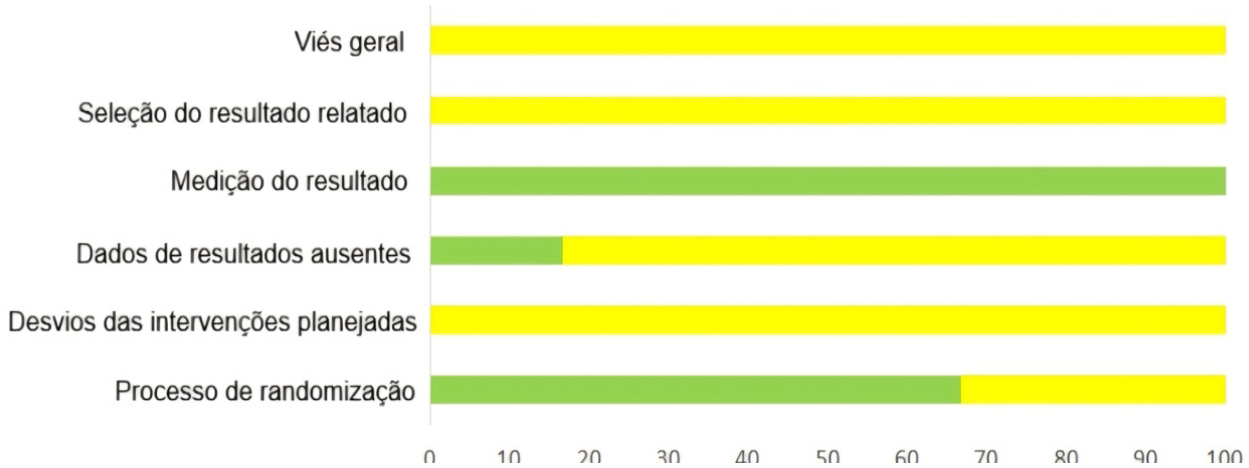
Estudo	Número de participantes	Método de randomização	Tipo de cavidade	Materiais restauradores	Grupo experimeto - Técnica empregada	Grupo (s) comparação - Técnica empregada	Número de restaurações iniciais	Número de restaurações finais	Tempo de acompanhamento	Tipo de falha predominante	Estratégia de adesão	Cimentação	Critério de avaliação	Taxa de sucesso da restauração e p-valor
Caneppele et al., 2019[25] -Brasil	30	Boca dividida	Classe V	- Z350 XT, 3M ESPE	Semidireta (Z350 XT, 3M ESPE)	Direta (Z350 XT, 3M ESPE)	60 restaurações	55 restaurações	24 meses	Perda de retenção	Condicionamento total (Single Bond Universal, 3M ESPE)	Resina flowable (Natural Flow, Nova DFL)	USPHS	83,7% de sobrevivência em 24 meses (p= 0.766)
ElAziz et al., 2020[26] -Egito	76	Grupos paralelos	Classe II	-GrandioSo, VOCO - Ever X Posterior, GC	Semidireta (GrandioSo, VOCO)	Direta (Ever X Posterior, GC)	76	67	12 meses	Defeitos marginais, perda de retenção	Condicionamento seletivo do esmalte (G-ænial Bond, GC)	Cimento resinoso dual (Bifix QM, VOCO)	USPHS	100% de sobrevivência em 12 meses (p>0.05)
Leirskar et al., 2003[27] -Noruega	25	Boca dividida	Classe II	-Tetric, Vivadent - Z100, 3M e Maxxim, Ceramco Headquarters	Semidireta (Tetric, Vivadent)	Semidireta (Z100, 3M e Maxxim, Ceramco Headquarters)	64	25 (4 anos), 28 (5 anos) e 9 (6 anos)	4-6 anos	Degradação marginal, desgaste	Condicionamento total (Syntac, Vivadentpara Tetric e Scotchbond Multi-Purpos, 3M) para Z100 e Maxxim)	Cimento resinoso dual (Dual-Cement Radiopaque, Vivadent)	USPHS	90-95% de sobrevivência em 6 anos (p>0,05)
Spreafico et al., 200528 -Suíça	11	Boca dividida	Classe II	-APH, Prisma Universal Bond 3; DeTrey-Dentsply	Semidireta (APH, Prisma Universal Bond 3; DeTrey-Dentsply)	Direta (APH, Prisma Universal Bond 3; DeTrey-Dentsply)	62	62	3.5 anos	Defeitos de degradação marginal	Condicionamento seletivo do esmalte (Prisma Universal Bond 3)	Cimento resinoso dual (Dicor MGC luting cement;	USPHS	100% de sobrevivência em 3.5 anos (p>0,05)
Torres et al., 201929 - Brasil	30	Grupos paralelos	Classe II	-GrandioSO	Semidireta (GrandioSO)	Direta (GrandioSO)	60	48	24 meses	Descoloração marginal, Perda de retenção	Autocondicionante (Futurabond FU, Voco)	DeTrey-Dentsply)	FDI	92–96% de sobrevivência em 24 meses (p>0,05)
Wassell et al., 200030 -Reino Unido	73	Boca dividida	Classe	-Coltène Brilliant Dentin	Semidireta (Coltène Brilliant Dentin)	Direta (Coltène Brilliant Dentin)	100	83	5 anos	Fratura, perda de retenção	Condicionamento total (Duo cure bond)	Cimento resinoso dual (Bifix QM, Voco)	USPHS e FDI	82,6% de sobrevivência em 5 anos (p>0,05)

Fonte: Autores (2026), elaborada de acordo com a ferramenta RoB 2 (Sterne et al. 2019).

Risco de viés nos estudos

As figuras 2 e 3 resumem o risco de viés atribuído aos estudos. Na análise geral, todos os estudos apresentaram algumas preocupações de acordo com a ferramenta RoB 2. Embora os métodos de randomização tenham sido relatados, detalhes sobre o sigilo da alocação e os planos de análise não foram claros. O mascaramento do operador não foi relatado em nenhum estudo, o que é inerente aos procedimentos restauradores avaliados. Perdas de seguimento foram observadas na maioria dos ensaios, particularmente naqueles com períodos de observação mais longos.

Figura 2. Gráfico do risco de viés: porcentagem do risco de viés atribuído aos estudos para cada domínio.



Fonte: Autores (2026), elaborada de acordo com a ferramenta RoB 2 (Sterne et al. 2019).

Figura 3. Resumo do risco de viés: julgamentos dos autores da revisão sobre o risco de viés por domínio para cada estudo.



Fonte: Autores (2026), elaborada com a ferramenta RoB 2 (Sterne et al. 2019).

Resultados das sínteses

Cinco estudos compararam restaurações semidiretas a restaurações diretas[24,25,27-29] e um comparou diferentes marcas de resina para a técnica semidireta[26]. De modo geral, restaurações semidiretas apresentaram desempenho clínico comparável às diretas em todos os períodos avaliados (p>0,05)[26-30]. No período de até 12 meses, taxas de sucesso superiores a 90% foram observadas[26-29]. Em um ensaio clínico envolvendo lesões cervicais não cariosas, ambas as técnicas, direta e semidireta, apresentaram taxas de sobrevivência superiores a 80% após 2 anos, sem diferença significativa[25]. Resultados semelhantes foram relatados em cavidades classe II, com taxas entre 95% e 98% para ambas as técnicas em 12–24 meses[29].

Em cavidades complexas de molares, observou-se sobrevivência de 100% após 12 meses para *onlays* semidiretos (confeccionados em resina nanohíbrida ou nanoparticulada) e restaurações diretas com compósito reforçado por fibras curtas, também sem diferença estatística entre abordagens[26]. A longo prazo, a técnica semidireta demonstrou alta previsibilidade, com sobrevivência de 100% em restaurações classe II após 3,5 anos[28] e entre 90% e 95% para *inlays*/*onlays* após 4 a 6 anos de acompanhamento[27]. No período de 5 a 6 anos, houve leve redução para 80% e 85%[30]. De forma semelhante, restaurações diretas apresentaram taxas de sobrevivência em torno de 82% após 5 anos[30].

Os modos de falha mais frequentes foram perda de retenção, defeitos marginais e fratura da restauração, independentemente da técnica restauradora[25-30]. A ocorrência de cárie secundária foi baixa em todos os estudos, sem diferenças significativas entre as técnicas[25-30].

DISCUSSÃO

Esta revisão sistemática avaliou o desempenho clínico de restaurações semidiretas em resina composta. Os ensaios clínicos randomizados relataram taxas de sobrevivência semelhantes entre as técnicas direta e semidireta, sem diferença estatística após 1 a 6 anos[24,25,27-29]. Esses achados são consistentes com revisões sistemáticas e meta-análises anteriores, que descrevem longevidade comparável entre restaurações diretas e indiretas em resina para dentes posteriores, quando protocolos adesivos apropriados são aplicados[4,7].

Uma possível explicação para isso é o uso da cimentação adesiva, que melhora a distribuição de tensão na interface dente-restauração e compensa, assim, as diferenças na rigidez e resistência do material[13,14]. Cimentos resinosos duais são o principal agente de cimentação para restaurações semidiretas[26-30], com indicação universal para diferentes tipos de cavidades. Contudo, um estudo[25] utilizou resina *Flowable* para cimentação de restaurações classe V. Este agente apresenta como vantagem o menor potencial de descoloração marginal, devido à presença mínima de amina terciária em sua composição, quando comparado aos cimentos duais[25]. No entanto, trata-se de um material fotopolimerizável, sendo contraindicado seu uso em cavidades profundas ou sob materiais opacos, que impedem a passagem da luz do fotopolimerizador.

O protocolo de adesão das resinas compostas é dependente das características do agente de cimentação, que pode ser convencional, autocondicionante ou autoadesivo. Sistemas adesivos autocondicionantes desmineralizam e penetram na estrutura dentária simultaneamente[14], permitindo um condicionamento mais superficial e homogêneo, benéfico para a dentina, mas insuficiente para o esmalte[13]. Nesta revisão, um estudo[29] utilizou protocolo autocondicionante de 2 passos, constituído de primer ácido e adesivo. Já os demais utilizaram um protocolo convencional, com condicionamento ácido prévio de esmalte e dentina. Sistemas adesivos clássicos, que incluem o adesivo hidrofóbico como passo, apresentam maior estabilidade e longevidade na adesão que os simplificados[25-29]. Nesta revisão, a maioria dos estudos utilizou protocolos adesivos clássicos, e dois[25,26] utilizaram adesivos simplificados, ambos universais, em que se optou pelo condicionamento ácido prévio. O condicionamento seletivo do esmalte permite aprimorar a retenção e selamento marginal, sendo fortemente recomendado para esses casos[13].

Quanto ao material usado na técnica semidireta para dentes posteriores, dois estudos utilizaram resina composta nano-híbrida[25,28] e três micro-híbrida[26,27,29]. Já para restaurações classe V, um estudo utilizou resina nanoparticulada[24]. Esses achados concordam com estudo prévio, que indica compósitos microhíbridos e de nanopartículas, com mais de 60% de carga em seu volume, como os de escolha para a região posterior[32]. As propriedades clínicas, físicas e mecânicas das resinas compostas dependem da porcentagem de carga em seu volume, tamanho

das partículas, tipo de carga e da união destas à matriz orgânica[33].

Além disso, os protocolos de polimerização associados à técnica semidireta podem contribuir para seu desempenho clínico favorável. Na maioria dos estudos, a cavidade foi moldada com alginato e um modelo flexível de silicone foi obtido, sendo a restauração confeccionada e polimerizada em meio extraoral. A polimerização extraoral, por exposição térmica ou prolongada à luz, demonstrou aumentar o grau de conversão e melhorar as propriedades mecânicas das resinas compostas[15,16]. A polimerização otimizada também foi associada à redução da tensão de contração de polimerização e à maior adaptação marginal, fatores diretamente relacionados à longevidade da restauração[5,17]. Teoricamente, o tratamento térmico pós cura da resina, acima de sua temperatura de transição vítrea, gera maior mobilidade da cadeia de polímeros e aumento de ligações químicas internas no material[9]. Contudo, o aquecimento prolongado e a altas temperaturas pode provocar degradação no material. Alterações topográficas e nas propriedades mecânicas, como redução da dureza, foram observados em compósitos microhíbridos e nanoparticulados após aquecimento em forno de micro-ondas ou autoclave[9]. Os resultados desta revisão indicam que a polimerização extraoral não se traduz, necessariamente, em taxas de sobrevivência superiores quando comparadas à técnica direta incremental. O uso de fontes de calor deve ser considerado com cautela, sempre observando as características do material utilizado e recomendações do fabricante.

A maioria dos ensaios avaliou restaurações classe II em dentes posteriores, sujeitos a maiores cargas mastigatórias. Apesar das condições desafiadoras, taxas de sobrevivência acima de 90% para um período de 24 meses foram observadas nesses estudos[25-29]. Resultados semelhantes são descritos em investigações clínicas anteriores, enfatizando a importância da seleção correta dos casos, da configuração da cavidade e dos protocolos adesivos adequados para o sucesso clínico a longo prazo[20,33]. Apenas um estudo avaliou restaurações classe V em lesões cervicais não cariosas de caninos e pré-molares, com taxa de sobrevivência de 88,4% em 24 meses, e falhas exclusivamente por perda de retenção. Este achado concorda com estudo prévio, que atribui essa dificuldade à característica não retentiva de cavidades classe V, presença de dentina esclerótica e escassez de esmalte na região cervical[31]. Restaurações semidiretas são mais bem indicadas em cavidades extensas ou envolvendo duas a três faces, devido à maior superfície de adesão. Para dentes posteriores, onde os desafios de visualização, controle da umidade e adaptação marginal são intensificados, a técnica semidireta apresenta-se como uma alternativa eficaz. Cavidades menores e de fácil acesso apresentam a técnica direta como primeira opção[5]. Já dentes amplamente destruídos e coroas totais requerem a técnica indireta, com materiais de resistência mecânica superior[7].

Os padrões de falha foram semelhantes entre as técnicas restauradoras. Perda de retenção, defeitos marginais e fratura da restauração foram as causas mais frequentemente relatadas, independente da técnica. Esses achados estão de acordo com estudos clínicos prévios, que apontam falhas mecânicas e marginais como principais limitações das restaurações em resina, sobretudo em dentes posteriores[18,19].

A técnica semidireta apresenta custo intermediário às técnicas direta e indireta, uma vez que dispensa etapas laboratoriais e confecção de restauração provisória, mas ainda requer o uso de materiais de moldagem e obtenção do modelo[23]. O tempo clínico também é intermediário entre as técnicas. A técnica semidireta levou, em média, 13,5 minutos a mais que a direta em estudo clínico com restaurações classe V[25]. Por outro lado, a técnica indireta demanda ao menos duas sessões para cimentação da restauração, necessitando de etapa laboratorial, através do fluxo analógico ou digital (CAD/CAM)[6].

Restaurações CAD/CAM em resina têm emergido como uma nova modalidade na odontologia digital. Em comparação aos compósitos convencionais usados na técnica semidireta, apresentam alto grau de polimerização e menor diâmetro das partículas de carga, o que lhes confere maior módulo de elasticidade e resistência à compressão[35]. Tais fatores estão relacionados a menor risco de falhas na adaptação marginal[36]. A incorporação dos compósitos CAD/CAM ainda traz alguns desafios, a respeito da qualidade da adesão, altos custos com equipamentos e deformações plásticas do material quando submetido a cargas cíclicas, sendo necessários estudos clínicos de longo tempo de acompanhamento[36].

A interpretação dos resultados desta revisão deve considerar o número limitado de ensaios clínicos disponíveis e o risco de

viés moderado, atribuído, principalmente, ao relato incompleto do sigilo de alocação, à falta de cegamento do operador e às perdas de seguimento nos estudos. Tais limitações são comuns em ensaios clínicos de restauração e foram discutidas em análises metodológicas anteriores[20,21]. Ensaios futuros devem priorizar desfechos padronizados, detalhamento da alocação dos grupos, cegamento dos participantes e protocolos de polimerização bem definidos, a fim de fortalecer as evidências que embasam as indicações clínicas das restaurações semidiretas[22,23].

CONCLUSÕES

Restaurações semidiretas em resina composta apresentam desempenho clínico satisfatório, com taxas de sobrevivência comparáveis às das restaurações diretas em dentes permanentes. A escolha da técnica restauradora deve se basear na configuração cavitária, localização e especificidades do caso. A técnica semidireta permite associar custo-benefício, praticidade e bons resultados clínicos em restaurações complexas. Contudo, mais ensaios clínicos de longo prazo são necessários para fortalecer as evidências.

ORCID

Thiago Romano Dias da Silva: http://orcid.org/0009-0004-9631-7105
Bruna Rocha dos Santos: http://orcid.org/0009-0009-3660-7334
William José Lopes Júnior: http://orcid.org/0009-0004-4307-9772
Ronaldo Luis Almeida de Carvalho: http://orcid.org/0000-0002-5383-7758
Fabíola Pessôa Pereira Leite: http://orcid.org/0000-0001-6316-5679

DESCRIÇÃO DAS CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES

Thiago Romano Dias da Silva: Conceituação, Análise formal, Investigação, Metodologia, Redação – Revisão e edição. Bruna Rocha dos Santos: Conceituação, Análise formal, Investigação, Metodologia, Redação – Revisão e edição. William José Lopes Júnior: Conceituação, Análise formal, Investigação, Metodologia, Redação – Revisão e edição. Ronaldo Luis Almeida de Carvalho: Análise formal, Investigação, Visualização. Fabíola Pessôa Pereira Leite: Análise formal, Investigação, Visualização.

Todos os autores participaram ativamente de pelo menos dois dos critérios de autoria: fornecimento de dados ou achados clínicos e revisão crítica e aprovação da versão final do manuscrito, em conformidade com as recomendações do ICMJE.

DECLARAÇÃO DE CONFLITO DE INTERESSES

“Nenhum conflito de interesse a declarar”

REFERÊNCIAS

1. Naik VB, Jain AK, Rao RD, Naik BD. Comparative evaluation of clinical performance of ceramic and resin inlays, onlays, and overlays: a systematic review and meta-analysis. J Conserv Dent. 2022;25(4):369-78. doi: 10.4103/jcd.jcd_63_22
2. Shenoy A, Shenoy N. Dental ceramics: an update. J Conserv Dent. 2010;13(4):195-203. doi: 10.4103/0972-0707.73379
3. Galiatsatos A, Galiatsatos P, Bergou D. Clinical longevity of indirect composite resin inlays and onlays: an up to 9-year prospective study. Eur J Dent. 2022;16(1):202-8. doi: 10.1055/s-0041-1735420
4. Soares VM, Reis AC, Valente MLC. The effectiveness of different additional polymerization methods on the microhardness of composite resins used indirectly. Braz J Dev. 2023;9(5). doi: 10.34117/bjdv9n5-60211
5. Feilzer AJ, De Gee AJ, Davidson CL. Setting stress in composite resin in relation to configuration of the restoration. J Dent Res. 1987;66(11):1636-9. doi: 10.1177/00220345870660110601
6. Wassell RW, Walls AW, McCabe JF. Direct composite inlays versus conventional composite restorations: three-year clinical results. Br Dent J. 1995;179(9):343-9. doi: 10.1038/sj.bdj.4808919
7. Duquia RCS, Osinaga PWR, Demarco FF, Habekost LV, Conceição EN. Cervical microleakage in MOD restorations: in vitro comparison of indirect and direct composite. Oper Dent. 2006;31(6):682-7. doi: 10.2341/05-132

8. Angeletaki F, Gkogkos A, Papazoglou E. Direct versus indirect inlay/onlay composite restorations in posterior teeth: a systematic review and meta-analysis. J Dent. 2016;54:1-10. doi: 10.1016/j.jdent.2016.08.007
9. Carrillo-Cotto R, Silva AF, Isolan CP, Selayaran RPG, Selayaran M, Lima LG, et al. Effects of alternatively used thermal treatments on the mechanical and fracture behavior of dental resin composites with varying filler content. J Mech Behav Biomed Mater. 2021;117:104424. doi: 10.1016/j.jmbbm.2021.104424
10. Tennert C, Maliakal C, Machado LS, Jaeggi T, Meyer-Lueckel H, Richard JW. Longevity of posterior direct versus indirect composite restorations: a systematic review and meta-analysis. Dent Mater. 2024;40(11):e95-e101. doi: 10.1016/j.dental.2024.08.010
11. 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;372:n71. doi: 10.1136/bmj.n71
12. Sterne JAC, Savović J, Page MJ, Elbers RG, Blencowe NS, Boutron I, et al. RoB 2: a revised tool for assessing risk of bias in randomised trials. BMJ. 2019;366:l4898. doi: 10.1136/bmj.l4898
13. Perdigão J, Araujo E, Ramos RQ, Gomes G, Pizzolotto L. Adhesive dentistry: current concepts and clinical considerations. J Esthet Restor Dent. 2021;33(1):51-68. doi:10.1111/jerd.12692
14. Van Meerbeek B, Yoshihara K, Yoshida Y, Mine A , De Munck J, Van Landuyt KL. State of the art of self-etch adhesives. Dent Mater. 2011;27(1):17-28. doi: 10.1016/j.dental.2010.10.023
15. Peumans M, De Munck J, Min A, Van Meerbeek B. Clinical effectiveness of contemporary adhesives for the restoration of non-carious cervical lesions: a systematic review. Dent Mater. 2014;30(10):1089-1103. doi: 10.1016/j.dental.2014.07.007
16. Rueggeberg FA. State-of-the-art: dental photocuring – a review. Dent Mater. 2011;27(1):39-52. doi: 10.1016/j.dental.2010.10.021
17. Miyazaki M, Hinoura K, Onose H, Moore BK. Effect of filler content of light-cured composites on bond strength to bovine dentin. J Dent. 1991;19(5):301-3. doi: 10.1016/0300-5712(91)90078-D
18. Braga RR, Ballester RY, Ferracane JL. Factors involved in the development of polymerization shrinkage stress in resin composites. Dent Mater. 2005;21(10):962-70. doi: 10.1016/j.dental.2005.04.018
19. Opdam NJ, Van De Sande FH, Bronkhorst E, Cenci MS, Bottenberg P, Pallesen U, et al. Longevity of posterior composite restorations: a systematic review and meta-analysis. J Dent Res. 2014;93(10):943-9. doi: 10.1177/0022034514544217
20. Mjör IA, Moorhead JE, Dahl JE. Reasons for replacement of restorations in permanent teeth in general dental practice. Int Dent J. 2000;50(6):361-6. doi: 10.1111/j.1875-595x.2000.tb00569.x
21. Hickel R, Roulet JF, Bayne S, Heintze SD, Mjör IA, Peters M, et al. Recommendations for conducting controlled clinical studies of dental restorative materials. Clin Oral Investig. 2007;11(1):5-33. doi: 10.1007/s00784-006-0095-7
22. Schwendicke F, Opdam N. Clinical studies in restorative dentistry: Design, conduct, analysis. Dent Mater. 2018;34(1):29-39. doi: 10.1016/j.dental.2017.09.009
23. Hebling E, Trentin EF. Cost analysis of materials used in composite resin dental restorations. Rev Odontol UNESP. 2013;42(3):144-51. doi: 10.1590/S1807-25772013000300001
24. Hua F. Dental patient-reported outcomes update 2021. J Evid Based Dent Pract. 2022;22(1S):101663. doi: 10.1016/j.jebdp.2021.101663
25. Caneppele TMF, Meirelles LCF, Rocha RS, Gonçalves LL, Ávila DMS, Goncalves SEDP, et al. A 2-year clinical evaluation of direct and semi-direct resin composite restorations in non-carious cervical lesions: a randomized clinical study. Clin Oral Investig. 2020;24(4):1321-31. doi: 10.1007/s00784-019-03011-x
26. ElAziz RH, Mohammed MM, Gomaa HA. Clinical performance of short-fiber-reinforced resin composite restorations vs resin composite onlay restorations in complex cavities of molars (randomized clinical trial). J Contemp Dent Pract. 2020;21(3):296-303. doi: 10.5005/jp-journals-10024-2785
27. Leirskar J, Nordbø H, Thoresen NR, Henaug T, von der Fehr FR. A four to six years follow-up of indirect resin composite inlays/onlays. Acta Odontol Scand. 2003;61(4):247-51. doi: 10.1080/00016350310004557
28. Spreafico RC, Krejci I, Dietschi D. Clinical performance and marginal adaptation of class II direct and semidirect composite

restorations over 3.5 years in vivo. J Dent. 2005;33(6):499-507. doi: 10.1016/j.jdent.2004.11.009
29. Torres CRG, Mailart MC, Crastechini E, Feitosa FA, Esteves SRM, Di Nicoló R, et al. A randomized clinical trial of class II composite restorations using direct and semidirect techniques. Clin Oral Investig. 2020;24(2):1053-63. doi: 10.1007/s00784-019-02999-6
30. Wassell RW, Walls AW, McCabe JF. Direct composite inlays versus conventional composite restorations: 5-year follow-up. J Dent. 2000;28(6):375-82. doi: 10.1016/S0300-5712(00)00013-0
31. Carvalho RM, Manso AP, Geraldeli S, Tay FR, Pashley DH. Durability of bonds and clinical success of adhesive restorations. Dent Mater. 2012;28(1):72-86. doi: 10.1016/j.dental.2011.09.011
32. Lynch CD, Opdam NJ, Hickel R, Brunton PA, Gurgan S, Kakaboura A, et al. Guidance on posterior resin composites: Academy of Operative Dentistry - European Section. J Dent. 2014;42:377-83. doi:10.1016/j.jdent.2014.01.009
33. Lu H, Lee YK, Oguri M, Powers JM. Properties of a dental resin composite with a spherical inorganic filler. Oper Dent. 2006;31(6):734-40. doi: 10.2341/05-154
34. Ghodsi S, Shekarian M, Aghamohseni MM, Rasaeipour S, Arzani S. Resin cement selection for different types of fixed partial coverage restorations: a narrative systematic review. Clin Exp Dent Res. 2023;9(6):1096-1111. doi:10.1002/cre2.761
35. Yamaguchi S, Li H, Sakai T, Lee C, Kitagawa H, Imazato S. CAD-CAM resin composites: Effective components for further development. Dent Mater. 2024;40(3):527-30. doi:10.1016/j.dental.2024.01.002
36. Lassila L, Novotny R, Säilynoja E, Vallittu PK, Garoushi S. Wear behavior at margins of direct composite with CAD/CAM composite and enamel. Clin Oral Investig. 2023;27(5):2419-26. doi:10.1007/s00784-023-04883-w

Clinical performance of semi-direct resin restorations compared to other techniques: a systematic review

Introduction: Various materials and techniques are currently available for restoring posterior teeth with partial restorations, making it essential to evaluate their clinical performance.

Objective: This systematic review aimed to assess the clinical performance of semi-direct composite resin restorations in permanent teeth and compare them with other restorative techniques.

Materials and Methods: Three reviewers independently searched the PubMed, Embase, Scopus, and Web of Science databases. Randomized clinical trials published between 2000 and 2025, with a minimum follow-up of 12 months, were included if they compared the clinical performance of semi-direct composite resin restorations in permanent teeth with that of other restorative techniques. Studies evaluating restorations fabricated using digital or laboratory workflows, as well as those not involving composite resin, were excluded from the experimental group. The risk of bias was assessed using the Cochrane Risk of Bias 2 (RoB 2) tool. Owing to methodological heterogeneity, the findings were synthesized qualitatively.

Results: Six randomized clinical trials met the inclusion criteria, with follow-up periods ranging from 12 months to 6 years. Semi-direct composite resin restorations showed survival rates above 90% in short- and medium-term follow-ups. At longer follow-up periods, survival rates decreased across all techniques, ranging from 80% to 93%. The most frequently reported failure modes were loss of retention, marginal defects, and fracture.

Conclusions: Semi-direct composite resin restorations showed clinical performance comparable to that of direct restorations and may represent an advantageous option for restoring teeth with complex cavities.

Uniterms: dental restoration, permanent; dental restoration failure; composite resins; systematic review.