


CIMENTAÇÃO ADESIVA EM RESTAURAÇÕES INDIRETAS EM RESINA COMPOSTA - ARTIGO ORIGINAL

Adhesive cementation in indirect composite resin restorations – original article

Access this article online	
Quick Response Code:	
	Website: https://periodicos.uff.br/ijosd/article/view/65611

Autores:

Ana Carolina Paiva Silva

Discente do curso de Odontologia do Centro Universitário de Valença - UNIFAA, Valença, RJ, Brasil

Email: anacarolpaiva29@gmail.com

Fernanda Barros Nogueira Ramos

Discente do curso de Odontologia do Centro Universitário de Valença - UNIFAA, Valença, RJ, Brasil

Email: Fefebnr18@gmail.com

Simone Aparecida Probst Condé

Docente do curso de Odontologia do Centro Universitário de Valença - UNIFAA, Valença, RJ, Brasil

Email: simone.conde@faa.edu.br

Instituição na qual o trabalho foi realizado: Centro Universitário de Valença - UNIFAA, Valença, RJ, Brasil

Endereço para correspondência: Docente do curso de Odontologia do Centro Universitário de Valença - UNIFAA, Valença, RJ, Brasil. Endereço: Rua Monsenhor Antônio Salermo, 51/103 - Santa Cruz . CEP: 27600-772

E-mail para correspondência: : simone.conde@faa.edu.br

RESUMO

Objetivo: Este trabalho tem como propósito avaliar a cimentação das restaurações indiretas em resina composta. Considerando as técnicas de cimentação, o agente cimentante, o adesivo e a fotopolimerização. **Métodos:** Foi realizado um artigo original abrangendo estudos publicados nos últimos 5 anos (2019 - 2024), através da consulta de bases de dados eletrônicos como

PubMed, Lilacs e Scielo. Os termos de pesquisa utilizados foram a chave de busca projetada para cada base, combinando os termos do MeSH (Medical Subject Headings): “resin composite indirect restorations and cementation and polymerization and adhesion”, “resin composite indirect restorations and cementation”, “resin composite indirect restorations and polymerization”, “resin composite indirect restorations and adhesion”. **Resultados:** Foram encontrados 598 artigos nas bases de dados, após a leitura e exclusão, foram selecionados 11 artigos para este estudo por atenderem aos critérios de inclusão. **Conclusão:** Os achados revelam que os cimentos resinosos autoadesivos apresentam menor capacidade de adesão em comparação aos cimentos tradicionais. Além disso, as técnicas de fotoativação em duas etapas e de termopolimerização mostraram-se eficazes para aumentar a resistência de união e a durabilidade das restaurações. Por outro lado, o condicionamento ácido no esmalte não teve influência significativa na longevidade das restaurações.

Palavras-chave: Cimentação; Agente de Adesão Dentinária; Polimerização; Resinas Compostas.

ABSTRACT

Objective: The purpose of this study is to evaluate the cementation of indirect composite resin restorations. Considering cementation techniques, cementing agent, adhesive and light curing. **Methods:** An original article was carried out covering studies published in the last 5 years (2019 - 2024), by consulting electronic databases such as PubMed, Lilacs and Scielo. The search terms used were the search key designed for each database, combining the MeSH (Medical Subject Headings) terms: “resin composite indirect restorations and cementation and polymerization and adhesion”, “resin composite indirect restorations and cementation”, “resin composite indirect restorations and polymerization”, “resin composite indirect restorations and adhesion”. **Results:** 598 articles were found in the databases; after reading and exclusion, 11 articles were selected for this study as they met the inclusion criteria. **Conclusion:** The findings show that self-adhesive resin cements have a lower adhesion capacity compared to traditional cements. In addition, two-stage photoactivation and thermo- polymerization techniques were effective in increasing the bond strength and durability of restorations. On the other hand, acid etching the enamel had no significant influence on the longevity of the restorations.

Keywords: Cementation; Dentin Adhesion Agent; Polymerization; Composite Resins.

INTRODUÇÃO

As restaurações indiretas em dentes posteriores em resina composta é uma realidade atualmente, estando baseadas em evidências (TURRINI; SILVA; SANTOS, 2023; DA VEIGA et al., 2016). Dentre elas, estão as *table tops*, que são indicados em casos de grande destruição da estrutura dental, principalmente nas oclusais dos dentes posteriores, devido a erosões, bruxismo, cáries profundas, fraturas dentárias, e, quando imprescindível, uma melhora estética e funcional, que inclui forma, contorno e oclusão (HAGINO et al., 2020).

As restaurações indiretas em resina composta são confeccionadas no ambiente extrabucal, normalmente são feitas pelo próprio cirurgião-dentista ou em laboratório, em um modelo, ou pelo sistema CAD-CAM (HAGINO et al., 2020) e, consecutivamente, é cimentada no dente já preparado. Apresenta vantagens como longevidade, resistência ao desgaste, estética superior e contração de polimerização reduzida (SILVA; VASCONCELOS, 2020). Tendo como influência do resultado, as composições químicas do sistema de união, o pré-tratamento da área interna da restauração e a interação química entre os substratos distintos (TIAN et al., 2014; SPITZNAGEL et al., 2014).

Atualmente, os modos de cimentação para restaurações indiretas são baseados, principalmente, na técnica adesiva de uma fina camada de cimento resinoso e a restauração, que, quando polimerizada, se fixa aos tecidos dentários, diminuindo as tensões de contração da polimerização nesse feixe de camada fina. Um grande número de fatores afeta tal procedimento, desde a escolha do material de cimentação, a técnica clínica precisa, até a escolha da melhor estratégia de preparo mecânico e químico das superfícies vinculadas antes da adesão (ROCCA; KREJCI, 2007). O condicionamento ácido da dentina antes da cimentação diminui significativamente a resistência de união entre sistemas adesivos universais e dentina em comparação com a ausência de condicionamento (CAMPOS et al., 2020).

A polimerização é uma fase crítica no sucesso das restaurações adesivas, pois as diretas necessitam da realização de polimerização em pequenos incrementos, e as restaurações indiretas não apresentam essa necessidade, que assim como as demais restaurações indiretas, são submetidas à polimerização térmica adicional, sendo possível alcançar uma maior eficiência na microdureza, resistência à flexão, tenacidade à fratura, resistência ao desgaste e estabilidade de cor aprimorada durante o procedimento restaurador (HERVÁS-GARCÍA et al., 2006). Promover um tratamento de cura adicional leva a uma maior transformação dos monômeros em cadeias poliméricas (RODRIGUES et al., 2010). Pesquisas revelam que a utilização da termopolimerização em autoclave

pode ampliar a durabilidade das peças restauradas (SEGUNDO et al., 2024; NANDINI, 2010). No entanto, essa fase talvez não possa ser concluída em apenas uma consulta clínica devido à duração do ciclo de esterilização em autoclave. De acordo com alguns registros clínicos, há a sugestão de que a termopolimerização seja feita ao colocar as peças restauradas em água e aquecê-las por 3 minutos em fornos de micro-ondas (AROSI et al., 2024; CARVALHO et al., 2013; POSKUS et al., 2009), facilitando assim essa etapa laboratorial.

As restaurações indiretas em resina composta apresentam como desvantagens a necessidade de duas sessões clínicas, o que eleva o prazo e o custo de trabalho, maior probabilidade de erros durante a produção de confecção da moldagem, vazamento e manuseio dos modelos (AZEEM; SURESHBABU, 2018; ELAZIZ; MOHAMMED; GOMAA, 2020) e com o tempo, as restaurações de resina composta podem perder o seu brilho e características ópticas.

As confecções indiretas oferecem vantagens muito importantes como a capacidade de resolver ou evitar muitos problemas associados à aplicação direta (D'ARCANGELO et al., 2015). Existem também condições ideais para a adaptação precisa da margem subgengival e para o controle da umidade da interface dente-restauração (TONOLLI; HIRATA, 2010). É viável a confecção mais precisa de contornos e contatos proximais, anatomia oclusal e adaptação marginal (ANGELETAKI et al., 2016; TÜRK et al., 2016; MARCONDES et al., 2016) e também possuem custo menor por possuírem técnica laboratorial mais simples, sendo mais fácil fazer modificações se necessário (RUSE; SADOUN, 2014).

Portanto o objetivo deste estudo é realizar um artigo original sobre os aspectos importantes na cimentação das restaurações indiretas em resina composta. Este trabalho tem como propósito avaliar as técnicas de cimentação, abordando o agente de cimentação, o adesivo e a fotopolimerização, proporcionando o entendimento atual e abrangente sobre o tema.

METODOLOGIA

Foi realizada um artigo original abrangendo estudos publicados nos últimos 5 anos (2019 - 2024), através da consulta de bases de dados eletrônicos como PubMed, Lilacs e Scielo. Os termos de pesquisa utilizados foram a chave de busca projetada para cada base, conforme o Tabela 1, combinando os termos do MeSH (Medical Subject Headings): “resin composite indirect restorations and cementation and polymerization and adhesion”, “resin composite indirect

restorations and cementation”, “resin composite indirect restorations and polymerization”, “resin composite indirect restorations and adhesion”. O processo de pesquisa foi dividido em 5 etapas: buscas nas bases de dados, leitura dos títulos, remoção dos artigos duplicados, seleção dos artigos com base no resumo e leitura completa dos artigos para construção dos resultados.

Os critérios de inclusão abrangeram artigos em inglês e português, alinhados ao foco e objetivo do estudo, e relevantes em termos de conteúdo. Além disso, os artigos sem relevância para o tema, assim como trabalhos acadêmicos, relatos de caso e artigos duplicados, foram excluídos da análise.

Tabela 1 - Resultados de busca em cada base de dados, no período de julho de 2019 até junho de 2024

Base de dados		Chaves de busca	Total
PubMed	(resin composite indirect restorations) AND (polymerization) AND (adhesion) AND (cementation [MeSH Terms]) AND (medline[Filter]) AND (year_cluster:[2019 TO 2024]) AND (english[Filter]) OR portuguese[Filter] OR spanish[Filter])		584
Lilacs	(resin composite indirect restorations) AND (polymerization) AND (adhesion) AND (cementation [MeSH Terms]) AND (medline[Filter]) AND (year_cluster:[2019 TO 2024]) AND (english[Filter]) OR portuguese[Filter] OR spanish[Filter])		11
SciELO	(resin composite indirect restorations) AND (polymerization) AND (adhesion) AND (cementation [MeSH Terms]) AND (medline[Filter]) AND (year_cluster:[2019 TO 2024]) AND (english[Filter]) OR portuguese[Filter] OR spanish[Filter])		3
Total			598

RESULTADOS

Dos 598 artigos que representam a soma dos documentos localizados nas pesquisas realizadas nas bases de dados, 538 foram excluídos após a revisão de título, 11 artigos excluídos por duplicidade, 24 não apresentaram correlação com o propósito do trabalho após a leitura de seu resumo. Em conclusão, 25 artigos foram selecionados para sua leitura completa, nos quais 14 artigos foram excluídos após a leitura completa, restando 11 selecionados para este estudo por atenderem aos critérios de inclusão (Figura 1).

A pesquisa abrange dados que estudam sobre cimentação, adesão e polimerização de resinas compostas (Tabela 2), onde mostram que os cimentos

resinosos autoadesivos exibem uma adesão menos eficaz quando comparados aos cimentos convencionais. A cura dupla desse tipo de cimento se torna essencial para a melhora da adesividade ao longo do tempo, especialmente tendo em vista que cimentos fotopolimerizáveis podem resultar em uma polimerização insuficiente quando aplicado em camadas mais espessas ou expostas a curto tempo de luz. Além disso, a fotoativação em duas etapas demonstrou uma melhor resistência de união. O ataque ácido reduz consideravelmente a adesão entre os sistemas adesivos universais e a dentina. No entanto, a aplicação seletiva no esmalte antes da aplicação de cimentos autoadesivos não afeta a longevidade das restaurações indiretas.

Fig. 1 Fluxograma da seleção de artigos para a base de estudo.





Autor/ Ano	Objetivos	Método	Resultados	Conclusão
Nima, et al., (2022) ³⁰	Avaliar a polimerização, a tensão de contração e resistência de união dos cimentos de resina à dentina.	Estudo experimental <i>in vitro</i>	Houve diferença significativa entre a tensão de contração entre os cimentos e a resistência de união foi maior nos cimentos resinosos convencionais.	Os cimentos de resina autoadesivos mostraram características inferiores aos cimentos resinosos convencionais.
Campos et al., (2020) ⁸	Avaliar o modo de aplicação de 3 sistemas adesivos universais nas propriedades físicas de restaurações indiretas cimentadas em dentina.	Estudo experimental <i>in vitro</i>	Os grupos nos quais a dentina foi condicionada com ácido apresentaram valores significativamente menores de resistência de união no teste de <i>push-out</i> ($p < 0,01$).	O ataque ácido da dentina reduziu significativamente a resistência de união entre sistemas adesivos universais e dentina em procedimentos restauradores indiretos.
Campanella et al., (2020) ³⁴	Avaliar a correlação entre a aplicação de pressão constante durante a cimentação e o grau de conversão de um compósito resinoso	Estudo experimental <i>in vitro</i>	A aplicação da pressão promove superfícies mais homogênea, aumenta o grau de polimerização e os valores de microdureza.	A aplicação de uma pressão constante durante a cimentação de restaurações indiretas com resina gera melhores características mecânicas.
Mazzitelli, et al., (2022) ²⁷	Avaliar se a estratégia de união do cimento e o modo de polimerização podem influenciar o prognóstico das restaurações indiretas.	Estudo experimental <i>in vitro</i>	A resistência de união foi influenciada pela estratégia de união pelo tratamento de superfície da dentina e o modo de cura do cimento resinoso.	Uso adequado do primer/adesivo na dentina melhora a resistência de união do cimento resinoso e o de dupla cura teve melhores resultados.
Akeshashi, et al., (2019) ²⁶	Avaliar se a resistência de união à dentina de restaurações indiretas cimentadas é semelhante aos compósitos de resina diretos.	Estudo experimental <i>in vitro</i>	O modo de falha mais comum foi coesivo e a maior resistência de adesão foi o cimento resinoso dual Panavia F2.0, combinado ao adesivo Clearfil SE Bond 2.	Entre os grupos a maior resistência de união à dentina foi da restauração direta em resina composta.
Solon-de-Mello et al., (2019) ²⁹	Investigar a influência do ataque seletivo na taxa de sobrevivência de restaurações indiretas cimentadas com cimentos resinosos autoadesivos.	Revisão sistemática com metanálise	Dois estudos foram selecionados para esta revisão sistemática e a meta-análise agrupada não demonstrou diferença estatisticamente significativa na longevidade clínica para o ataque seletivo em restaurações indiretas	Sugere-se que o ataque ácido seletivo do esmalte antes da aplicação de sistemas de cimentos autoadesivos para restaurações indiretas não influencia a longevidade clínica das restaurações indiretas.
Poubel, et al., (2022) ³²	O objetivo desta revisão de escopo foi identificar os diferentes métodos utilizados para aquecer resinas compostas empregadas na cimentação de restaurações adesivas indiretas	Revisão de escopo	304 estudos foram identificados e metade dos estudos incluídos relatou técnicas de pré-aquecimento para resinas compostas, com temperaturas de 54°C e 68°C por um tempo médio de aquecimento de 5 minutos.	O pré-aquecimento de resinas compostas reduz a viscosidade, porém a espessura da restauração indireta e a composição das resinas compostas podem afetar diretamente o resultado.
Urcuyo Alvarado, et al., (2020) ³¹	Avaliar a selamento marginal, microinfiltração, a resistência de união por microtração de restaurações indiretas cimentadas com resina pré-aquecida (PR) e cimento resinoso (RC).	Estudo experimental <i>in vitro</i>	Não houve diferença significativa entre a PR ou RC em relação ao grau de microinfiltração; a resistência de união por microtração > RC do que com PR e melhor ajuste e selagem quando cimentadas com PR.	As resinas pré-aquecidas constituem uma alternativa de agente cimentante para restaurações indiretas de compósito em cavidades Classe II em pré-molares.
Bahadir et al., (2023) ²⁸	Avaliar o efeito de diferentes estratégias de adesão de um adesivo universal na capacidade de reparo de duas resinas compostas indiretas e uma resina composta direta.	Estudo experimental <i>in vitro</i>	Foram testados 2 compósitos indiretos (Gradiat® Plus e Ceramage) e 1 direto (Filtek Z250) com diversas estratégias adesivas utilizando o adesivo universal para se avaliar a resistência adesiva ao cisalhamento.	O modo autocondicionante do adesivo universal fazer aplicações de silano e asperizar com broca levaram ao aumento da resistência de cisalhamento.
Kimyai, et al., (2023) ²⁴	Avaliar as estratégias de aplicação do adesivo universal para selamento imediato e tardio da dentina quanto à resistência de união por microtração (μ TBS) do cimento resinoso	Estudo experimental <i>in vitro</i>	A estratégia de condicionamento total e aplicação do adesivo universal para selamento imediato melhorou a resistência de união à microtração e o envelhecimento piorou a resistência.	Sugere-se o selamento imediato da dentina com adesivo universal após condicionamento ácido antes da cimentação de restaurações indiretas em resina.
Pinto, et al., (2020) ³⁰	Avaliar a resistência de união à microtração de compósitos resinosos indiretos cimentados à dentina usando cinco diferentes estratégias adesivas.	Estudo experimental <i>in vitro</i>	Os valores de resistência de união não foram significativamente afetados pelas diferentes estratégias adesivas.	A cimentação da dentina ao compósito de resina indireta não foi significativamente afetada pelas diferentes estratégias adesivas usadas.

DISCUSSÃO

Os estudos de Campos et al. (2020), Kimyai et al. (2023) e Edvaldo, Nunes e Mota (2022) destacaram diferentes aspectos do uso de adesivos universais, com foco nas técnicas de aplicação, resistência de união e durabilidade. Kimyai et al. (2023) abordaram a importância da técnica de aplicação e do tempo de selamento, com base na estratégia de aplicação do adesivo All-Bond Universal (condicionamento total ou autocondicionante) afirmando que esses fatores são decisivos para alcançar uma adesão ideal em condições de envelhecimento. Este estudo salientou, particularmente, o selamento feito de forma imediata e tardia, mostrando que o modo de aplicação pode interferir diretamente na longevidade das restaurações. No estudo de Campos et al. (2020), os autores exploraram a interação entre o condicionamento ácido e adesivos universais, utilizando dentes bovinos, que foram divididos em grupos de acordo com os adesivos utilizados (Tetric N Bond, Futura Bond U, Single Bond Universal) e ataque ácido. Afirmando que a técnica adesiva pode criar maior adesão à dentina, apesar da eficácia depender das características individuais dos adesivos. Embora ambos reconheçam a importância de seguir adequadamente a técnica de adesão para a longevidade das restaurações, Kimyai et al. (2023) estudaram o tempo de selamento e Campos et al. (2020) deram ênfase no pré-tratamento ácido da dentina.

Por sua vez, o estudo de Edvaldo, Nunes e Mota (2022) ofereceram uma perspectiva abrangente sobre os adesivos universais, abordando tanto suas vantagens quanto desvantagens. Os autores compartilharam a mesma opinião que Kimyai et al. (2023) e Campos et al. (2020) sobre os aspectos técnicos que influenciaram o desempenho desses sistemas, mas destacaram que ele pode ser afetado pelo substrato de dentina e pela técnica de aplicação, evidenciando a variabilidade clínica. Em contraste com os estudos de Kimyai et al. (2023) e Campos et al. (2020), o estudo de Edvaldo, Nunes e Mota (2022) adota uma visão mais crítica, sugerindo que, apesar de sua versatilidade, os adesivos universais podem ter seu desempenho prejudicado por controle técnico inadequado ou pela falta de compreensão das propriedades dos materiais. Embora os três estudos concordaram sobre a importância do rigor técnico, cada um contribui de maneira única para o debate sobre a melhoria da adesão.

Akekashi et al. (2019) e Mazzitelli et al. (2022) investigaram fatores que podem melhorar a adesão de cimentos resinosos à dentina. O estudo de Akekashi et al. (2019) indicou que a melhor combinação para aumentar a adesão é o uso do Clearfil SE Bond 2 como material de revestimento resinoso, em conjunto com o primer Panavia V5 e o cimento de dupla polimerização Panavia F2.0. Essa

combinação apresentou resistência de união à microtração (μ TBS) semelhante à de restaurações diretas, mostrando um desempenho elevado. Em comparação, revestimentos alternativos, como Clearfil Protect Liner F e Clearfil Majesty LV, resultaram em adesão inferior. Por outro lado, Mazzitelli et al. (2022) concluíram que, para otimizar a adesão do cimento resinoso Panavia V5 à dentina, o método mais eficaz é o uso do Panavia V5 Tooth Primer (TP) junto com cimento dual. Essa combinação resultou na maior resistência de união, tanto imediatamente após a cimentação quanto após um ano de envelhecimento artificial, superando a adesão obtida com o adesivo universal (UA) e com o modo de cura apenas química (self-cure). O estudo destaca que a cura dupla é essencial para uma melhor adesão, e que o Tooth Primer específico do Panavia V5 é superior ao adesivo universal quando usado corretamente com cura dupla, aumentando a durabilidade e resistência na adesão de restaurações indiretas. Esses estudos indicam que tanto a inovação nos materiais quanto a escolha adequada das técnicas adesivas são fundamentais para o sucesso das restaurações. A interação entre novas tecnologias e estratégias adesivas apropriadas é essencial para resolver desafios clínicos, proporcionando tratamentos duráveis e eficazes.

Em uma análise abrangente dos estudos de Bahadir et al. (2023), Solon-de-Mello et al. (2019) e Pinto et al. (2020) destacaram a importância do preparo de superfície e das técnicas adesivas para a efetividade e durabilidade das restaurações. Bahadir et al. (2023) investigaram como diferentes técnicas de preparação da superfície influenciaram a resistência das resinas compostas (Ceramage e Gradia Plus), enfatizando a importância de garantir uma preparação adequada para obter uma adesão eficiente nas restaurações indiretas. Esse resultado é validado pelo estudo de Solon-de-Mello et al. (2019), que estudaram o uso de cimentos autoadesivos para cimentação de restaurações indiretas, além do tratamento do esmalte em conjunto, influenciando na durabilidade das restaurações. Além disso, Pinto et al. (2020) dividiram em cinco grupos com diferentes estratégias adesivas: (G1) - Single Bond Universal + ácido + silano + RelyX Ultimate, (G2) - Single Bond Universal + silano + RelyX Ultimate, (G3) - Single Bond Universal + ácido + RelyX Ultimate, (G4) - Single Bond Universal + RelyX Ultimate, e (G5) - Scotchbond Multi-purpose + RelyX ARC, e analisaram essas técnicas adesivas para potencializar a ligação de microtração entre dentina e resinas compostas indiretas. O uso de silano, ataque ácido e Single Bond Universal não elevou os valores de resistência de união. Porém, a cimentação da resina composta indireta à dentina não foi prejudicada pelas diferentes estratégias adesivas. Esses achados ressaltam que, embora diferentes estratégias adesivas possam não aumentar a resistência de união, a escolha de técnicas de preparo de superfície e materiais adequados é essencial para a longevidade e efetividade das restaurações indiretas.

Os estudos de Urucuyo Alvarado et al. (2020) e Lousan Do Nascimento Poubel et al. (2022) abordaram a influência do pré-aquecimento da resina composta em diferentes técnicas de cimentação de restaurações indiretas, embora foquem em diferentes aspectos. Enquanto Urucuyo Alvarado et al. (2020) investigaram a ligação e o selamento marginal, mostrando que a resina pré-aquecida tende a ter melhor performance mecânica e menor incidência de falhas, sugerindo que a técnica poderia ser promissora em termos de aumento da durabilidade da restauração. Utilizaram 30 restaurações classe II, subdivididas em dois grupos, o primeiro foi cimentado com resinas pré-aquecidas (RP) (ENA HRI, SYNCA), e o segundo com cimento resinoso autoadesivo (RC) (Relyx U200, 3M ESPE), seguido de um regime de termociclagem. Em seguida, foram avaliados o selamento marginal e a interface adesiva com microscopia eletrônica de varredura e microscopia confocal (TA. XT Plus C, Micro Sistema Estável). Ao final do estudo, o resultado obtido foi que não há diferença estatisticamente significativa no grau de microfiltração usando RP ou RC; no entanto, a resistência de união é maior quando a restauração é cimentada com RC do que com RP, e melhor ajuste e selamento foram observados para restaurações compostas com RP. Lousan Do Nascimento Poubel et al. (2022) analisaram as técnicas variadas de pré-aquecimento, o que sugere que a escolha da técnica pode ser crítica na performance adesiva, metade dos estudos incluídos relatou técnicas de pré-aquecimento semelhantes usando o dispositivo Calset para resinas compostas. As temperaturas de 54 ° C e 68 ° C foram relatadas com mais frequência, com um tempo médio de aquecimento de 5 minutos. Os estudos abordam o impacto prático de resolver os problemas, uma vez que o primeiro destaca as consequências de usar uma resina pré-aquecida, enquanto o segundo fornece uma perspectiva mais detalhada sobre as variáveis envolvidas. Em conjunto, ressaltam a relevância do pré-aquecimento como uma técnica para melhorar a performance da restauração indireta, sugerindo que a escolha do método pode ser determinante para o sucesso a longo prazo da aplicação.

As pesquisas de Hardy et al. (2020) e Campanella et al. (2020) ressaltaram a correlação entre técnicas de cura e propriedades físico-mecânicas de compósitos dentais, destacando a busca pela excelência nas condições de tratamento a fim de maximizar a durabilidade das restaurações. Hardy et al. (2020) pesquisaram os impactos do tratamento térmico nas propriedades físico-mecânicas de compósitos curados por luz, expondo que esse método pode expressivamente aumentar a resistência e longevidade das restaurações indiretas. Por outro lado, Campanella et al. (2020) estudaram como a pressão e as condições de cura por luz afetam a microdureza dos compósitos, ressaltando a importância da cura adequada para conquistar características mecânicas resilientes. A junção destas perspectivas mostrou a importância da integração

de tratamentos térmicos e práticas de cura otimizadas para aprimorar o desempenho clínico dos compósitos dentais. Essa associação não apenas aprimora as propriedades mecânicas dos materiais, mas também eleva a eficácia e longevidade das restaurações, possibilitando, assim, desempenhos clínicos superiores na odontologia restauradora.

Hardy et al. (2021) e Nima et al. (2022) abordaram sobre as propriedades adesivas e a resistência das restaurações dentárias. Hardy et al. (2021) destacaram que os compósitos fotopolimerizáveis exibem um desempenho elevado na cimentação adesiva, sublinhando a importância da seleção dos materiais para assegurar a durabilidade das restaurações. Essa eficiência está associada ao processo de cura, que é explorado de forma mais aprofundada por Nima et al. (2022). Este estudo explorou as cinéticas de polimerização e o estresse de retração em cimentos resinosos (três cimentos resinosos convencionais: RelyX Ultimate (RUL), Panavia V5 (PNV) e Multilink N (MLN); e três cimentos resinosos autoadesivos: RelyX Unicem 2 (RUN), Panavia SA Cement Plus (PSA) e G-CEM LinkAce (GCL). Mesmo que as categorias de cimento tenham mostrado cinética de polimerização e valores de contração parecidos, os cimentos resinosos autoadesivos apresentaram valores de μ TBS (resistência de união) mais baixos que os cimentos resinosos convencionais. Com isso, apenas o desempenho de adesão do MLN foi influenciado pelo tempo de armazenamento. Assim, a combinação de técnicas de polimerização eficientes e a escolha de materiais adequados são cruciais para otimizar a durabilidade das restaurações dentárias e melhorar os resultados clínicos.

CONCLUSÃO

Neste estudo, pudemos observar que a cimentação é determinante para a longevidade da restauração indireta, e para que ela seja satisfatória é preciso levar em consideração o tipo de adesivo, o remanescente dentário e a fotopolimerização. Com isso, os resultados mostram que os cimentos resinosos autoadesivos apresentaram adesão inferior em comparação aos convencionais. Técnicas de fotoativação em duas etapas e de termopolimerização aumentaram a resistência de união e durabilidade das restaurações, enquanto o ataque ácido no esmalte não afetou sua longevidade.



REFERÊNCIAS

1. Turrini PH da C, Silva TC da, Santos HYFT. RESTAURAÇÃO INDIRETA COM RESINA COMPOSTA EM ELEMENTOS POSTERIORES: REVISÃO DA LITERATURA. Revista Contemporânea [Internet]. 2023 Nov 28 [cited 2023 Dec 5];3(11):23872–92. Available from: <https://ojs.revistacontemporanea.com/ojs/index.php/home/article/view/2396/1663>
2. Da Veiga AMA, Cunha AC, Ferreira DMTP, da Silva Fidalgo TK, Chianca TK, Reis KR, et al. Longevity of direct and indirect resin composite restorations in permanent posterior teeth: A systematic review and meta-analysis. Journal of Dentistry. 2016 Nov;54:1–12.
3. Hagino R, Mine A, Kawaguchi-Uemura A, Tajiri-Yamada Y, Yumitate M, Ban S, et al. Adhesion procedures for CAD/CAM indirect resin composite block: A new resin primer versus a conventional silanizing agent. Journal of Prosthodontic Research [Internet]. 2020 Jul 1;64(3):319–25. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32423658/>
4. Silva ETC da, Vasconcelos MG, Vasconcelos RG. Restaurações indiretas e semi-diretas com resinas compostas em dentes posteriores. Research, Society and Development. 2020 Dec 23;9(12):e26991211242.
5. Tian T, Tsoi JKH, Matinlinna JP, Burrow MF. Aspects of bonding between resin luting cements and glass ceramic materials. Dental Materials [Internet]. 2014 Jul 1;30(7):e147–62. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0109564114000402>
6. Spitznagel FA, Horvath SD, Guess PC, Blatz MB. Resin Bond to Indirect Composite and New Ceramic/Polymer Materials: A Review of the Literature. Journal of Esthetic and Restorative Dentistry. 2014 Apr 23;26(6):382–93.
7. Rocca GT, Krejci I. Bonded indirect restorations for posterior teeth: the luting appointment. Quintessence International (Berlin, Germany: 1985) [Internet]. 2007;38(7):543–53. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17694210/>
8. Campos M de FTP, Moura DMD, Borges BCD, Assuncao IV de, Caldas MRGR, Platt JA, et al. Influence of Acid Etching and Universal Adhesives

- on the Bond Strength to Dentin. Brazilian Dental Journal [Internet]. 2020 Jul 13 [cited 2024 May 27];31:272–80. Available from: <https://www.scielo.br/j/bdj/a/zLTpmHC4Sw6FGXbsKqBYpMk/?lang=en>
9. 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. Medicina Oral, Patologia Oral Y Cirugia Bucal [Internet]. 2006 Mar 1;11(2):E215-220. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16505805/>
10. Rodrigues R, Rebellato C, Alves Bastos R, Fernandes D, Santos S, Donato E, et al. Artigo original / Original Article Análise da microdureza Knoop de quatro tipos de resina composta através do microdurômetro HVS-1000 Analysis of the Knoop microhardness of four types of composite resin by HVS-1000 microhardness tester [Internet]. 2010 [cited 2024 Nov 12]. Available from: <http://revodonto.bvsalud.org/pdf/occ/v9n1/a10v9n1.pdf>
11. Segundo H, Mota EG, Mitsuo H, Balbinot CE, João Lopes Bondan, Felipe L. Influence of curing method on the micro hardness of microhybrid composites immersed in distilled water. Revista Odonto Ciência [Internet]. 2024;22(58):317–20. Available from: <https://revistaseletronicas.pucrs.br/fo/article/view/2439>
12. Nandini S. Indirect resin composites. Journal of Conservative Dentistry. 2010;13(4):184.
13. Arossi GA, Ogliari F, Samuel SMW, Busato ALS. The effect of post-cure heating in autoclave, microwave oven and conventional oven on direct composite resin. Revista Odonto Ciência [Internet]. 2024;22(56):177–80. Available from: <https://revistaseletronicas.pucrs.br/fo/article/view/1271>
14. Carvalho R, Faria C, Fernando, Cruz L, César Brigolini De Faria J, Leite F. Consequences of the Additional Polymerization on Knoop Microhardness of Direct Composite Resin Consecuencias de la Polimerización Adicional sobre Microdureza Knoop de la Resina Compuesta Directa. Int J Odontostomat [Internet]. 2013 [cited 2024 Nov 12];7(1):93–8. Available from: <https://www.scielo.cl/pdf/ijodontos/v7n1/art15.pdf>
15. Poskus LT, Latempa AMA, Chagas MA, Silva EM da, Leal MP da S, Guimarães JGA. Influence of post-cure treatments on hardness and

- marginal adaptation of composite resin inlay restorations: an in vitro study. *Journal of Applied Oral Science*. 2009 Dec;17(6):617–22.
16. Azeem RA, Sureshababu NM. Clinical performance of direct versus indirect composite restorations in posterior teeth: A systematic review. *Journal of conservative dentistry : JCD* [Internet]. 2018;21(1):2–9. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5852929/>
17. 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). *The Journal of Contemporary Dental Practice* [Internet]. 2020 Mar 1;21(3):296–303. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32434978/>
18. D’Arcangelo C, Vanini L, Casinelli M, Frascaria M, De Angelis F, Vadini M, et al. Adhesive Cementation of Indirect Composite Inlays and Onlays: A Literature Review. *Compendium of Continuing Education in Dentistry* (Jamesburg, NJ: 1995) [Internet]. 2015 Sep 1;36(8):570–7; quiz 578. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26355440/>
19. Tonolli G, Hirata R. Técnica de restauração semi-direta em dentes posteriores de tratamento. *Rev Assoc Paul Cir Dent* [Internet]. 2010;90–6. Available from: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-590248>
20. Angeletaki F, Gkogkos A, Papazoglou E, Kloukos D. Direct versus indirect inlay/onlay composite restorations in posterior teeth. A systematic review and meta-analysis. *Journal of Dentistry*. 2016 Oct;53:12–21.
21. Türk AG, Sabuncu M, Ünal S, ÖNAL B, Ulusoy M. Comparison of the marginal adaptation of direct and indirect composite inlay restorations with optical coherence tomography. *Journal of Applied Oral Science*. 2016 Aug;24(4):383–90.
22. Marcondes M, Souza N, Manfroi FB, Burnett LH, Spohr AM. Clinical Evaluation of Indirect Composite Resin Restorations Cemented with Different Resin Cements. *The Journal of Adhesive Dentistry* [Internet]. 2016;18(1):59–67. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26814319/>

23. Ruse ND, Sadoun MJ. Resin-composite Blocks for Dental CAD/CAM Applications. *Journal of Dental Research* [Internet]. 2014 Oct 24;93(12):1232–4. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4462808/>
24. Kimyai S, Bahari M, Abed-Kahnamouei M, Ebrahimi-Chaharom M, Asl-Oskouei M. Effect of different application strategies of universal adhesive used for immediate and delayed dentin sealing on the microtensile bond strength of self-adhesive resin cement to dentin with and without aging. *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*. 2023;e210–6.
25. Edvaldo S, Nunes S, Mota S. Sistemas Adesivos Universais: um Panorama do Estado da Arte. *Revista Naval de Odontologia* [Internet]. 2022;36–42. Available from: <https://pesquisa.bvsalud.org/porta1/resource/pt/biblio-1379036>
26. Akehashi S, Takahashi R, Nikaido T, Burrow MF, Tagami J. Enhancement of dentin bond strength of resin cement using new resin coating materials. *Dental Materials Journal*. 2019 Nov 26;38(6):955–62.
27. Mazzitelli C, Maravic T, Josic U, Mancuso E, Generali L, Checchi V, et al. Effect of adhesive strategy on resin cement bonding to dentin. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 2022 Oct 25;
28. Bahadir HS, Polatoğlu S, Tuncer D, Çelik Ç. The comparison of the repair bond strength of the composite resin to direct and indirect composite restorations with different surface preparations. *Journal of Dental Research Dental Clinics Dental Prospects* [Internet]. 2023 Jul 17;17(2):101–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37649822/>
29. Solon-de-Mello M, Silva Fidalgo TK, Santos Letieri A, Masterson D, Granjeiro JM, Monte Alto RV, et al. Longevity of indirect restorations cemented with self-adhesive resin luting with and without selective enamel etching. A Systematic review and meta- analysis. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 2019 Jun 17;31(4):327–37.
30. Pinto G, Prieto L, Pierote J, Ferraz L, Câmara J, Aguiar F. Effect of different adhesive strategies on the microtensile bond strength of dentin to indirect resin-based composite. *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*. 2020;e1066–70.



31. Urcuyo Alvarado MS, Escobar García DM, Pozos Guillén A de J, Flores Arriaga JC, Romo Ramírez GF, Ortiz Magdaleno M. Evaluation of the Bond Strength and Marginal Seal of Indirect Restorations of Composites Bonded with Preheating Resin. *European Journal of Dentistry* [Internet]. 2020 Oct 1;14(4):644–50. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7536092/>
32. Lousan do Nascimento Poubel D, Ghanem Zanon AE, Franco Almeida JC, Vicente Melo de Lucas Rezende L, Pimentel Garcia FC. Composite Resin Preheating Techniques for Cementation of Indirect Restorations. Chen WC, editor. *International Journal of Biomaterials* [Internet]. 2022 Mar 23;2022:1–10. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8967568/>
33. Hardy C, D Dive, Leloup G, J Leprince, Randolph L. Understanding the Effect of Thermal Treatment on the Physico-Mechanical Properties of Light-Cured Composites for use in Indirect Restorations. *The European journal of prosthodontics and restorative dentistry* [Internet]. 2020 Oct 7;29(1):35–45. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33026723/>
34. Campanella. Effect of pressure and light curing of composite micro hardness. *Journal of biological regulators and homeostatic agents* [Internet]. 2020;34(1 Suppl. 1). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32064834/>
35. Hardy CMF, Landreau V, Margaux Valassis, Mercelis B, Jan De Munck, Bart Van Meerbeek, et al. Mini-iFT Confirms Superior Adhesive Luting Performance using Light- curing Restorative Composites. *PubMed* [Internet]. 2021 Dec 3;23(6):539–48. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34817969/>
36. Nima G, Makishi P, Bruna Marin Fronza, Paulo, Roberto Ruggiero Braga, André Figueiredo Reis, et al. Polymerization Kinetics, Shrinkage Stress, and Bond Strength to Dentin of Conventional and Self-adhesive Resin Cements. *PubMed* [Internet]. 2022 Sep 28;24(1):355–66. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36169267/>