

COMPARAÇÃO ENTRE RESTAURÇÕES REALIZADAS POR TÉCNICAS DIRETAS E INDIRETAS EM DENTES POSTERIORES COM EXTENSA PERDA DE ESTRUTURA E POSSÍVEIS MISTURAS DE MATERIAIS : REVISÃO NARRATIVA

*COMPARISON BETWEEN RESTORATIONS PERFORMED BY
DIRECT AND INDIRECT TECHNIQUES IN POSTERIOR TEETH
WITH EXTENSIVE LOSS OF STRUCTURE AND POSSIBLE
MIXTURES OF MATERIALS: NARRATIVE REVIEW*

Natália Henrique Galvão • Universidade Potiguar • Natal • Discente do curso de Odontologia • E-mail: naataliagalvao@gmail.com

Raityssa Eduarda Porfirio • Universidade Potiguar • Natal • Discente do curso de Odontologia • E-mail: eduardaraityssa2012@hotmail.com

Prof. Dr. Rodolfo Xavier de Sousa Lima • Universidade Federal do Rio Grande do Norte • Natal • Mestre em Odontologia • Doutor em Clínicas Odontológicas • E-mail: rodolfo.lima@animaeducacao.com.br

RESUMO

Introdução: Com o aprimoramento das resinas, novas possibilidades são postas para restaurações em dentes com extensa perda de estrutura. Neste contexto, a técnica da resina indireta tem se popularizado nos últimos tempos em detrimento à resina direta. **Objetivo:** Analisar, sumarizar e comparar as características, indicações, vantagens e desvantagens das duas opções restauradoras. **Metodologia:** uma revisão narrativa, que incluiu a seleção de três estudos clínicos, encontrados na base de dados *Pubmed*, os quais foram analisados e sintetizados. **Resultados:** As restaurações diretas apresentaram os melhores resultados nos testes que mediram a infiltração marginal e resistência à fratura em comparação a técnica indireta em resina CAD/CAM. Nos testes que mediram a estabilidade de cor as resinas indiretas foram superiores. Para mais, o resultado do uso da resina direta composta de fibra de vidro foi superior ao das restaurações indiretas em resina fresadas em CAD/CAM. **Conclusões:** As resinas diretas foram preferíveis à técnica indireta quando utilizadas resinas reforçadas com fibras, que melhoram propriedades mecânicas e desempenho. Já a técnica indireta também obteve bons resultados no que diz respeito à performance relacionada ao grau de conversão e estabilidade de cor devido à técnica de fotoativação.

Palavras-Chave: Resina direta. Resina indireta. Dentes posteriores. Restauração.

ABSTRACT

Introduction: With the improvement of resins, new possibilities are available for restorations in teeth with extensive loss of structure. In such a context, the indirect resin technique has recently become more popular than direct resin. **Objective:** To analyze, summarize and compare the characteristics, indications, advantages and disadvantages of the two restorative options. **Methodology:** A narrative review, which included the selection of three clinical studies, found in the *Pubmed* database, which were analyzed and synthesized. **Results:** Direct restorations performed best in tests measuring marginal infiltration and fracture resistance compared to the indirect CAD/CAM resin technique when glass fiber composite resin was used. In the tests measuring color stability, there were no significant differences in the performance of the two techniques. Furthermore, the result of using direct glass fiber composite resin outperformed that of indirect CAD/CAM resin restorations. **Conclusions:** Direct resins were preferable to the indirect technique when compared to fiber-reinforced resins, which improve mechanical properties and performance. The indirect technique also achieved good results in terms of performance related to the satisfactory degree of conversion due to the photoactivation technique.

Keywords: Direct resin. Indirect resin. Posterior teeth. Restoration.

Introdução

A cárie é considerada uma patologia multifatorial, pois apresenta diversos fatores etiológicos, nomeadamente microbianos (através do biofilme), do hospedeiro (saliva e dentes), do substrato (dieta), tempo (período de retenção do alimento na boca, idade, tempo de permanência da cárie, tempo dos processos de desmineralização e remineralização do esmalte dentário), existindo ainda fatores modificadores (sociais, econômicos e comportamentais)^{8; 17,6} e fatores traumáticos, . Sendo assim, levando à perda total ou parcial da estrutura dental, e essa perda da estrutura dentária pode ser muito extensa, no qual, pode levar à fratura dentária, . Entretanto, é possível restaurar esses dentes posteriores.

A chegada da resina composta possibilita ao cirurgião-dentista técnicas e preparos cavitários mais conservadores visando restaurar a saúde e estética dos dentes que sofreram perda da sua estrutura⁴. As restaurações em dentes com perda extensa da estrutura dentária podem ser feitas de duas maneiras com resina composta: pela técnica direta, quando todos os passos operatórios são realizados no próprio ambiente bucal, em uma única sessão clínica ou pela técnica semidireta (ou direta-indireta ou da resina indireta), que se baseia em obter-se um modelo onde será feita a restauração em resina convencional pelo próprio cirurgião-dentista e, posteriormente, cimentada na boca. Esta técnica é uma escolha de menor custo e menor número de sessões comparado a restaurações cerâmicas que possuem uma etapa laboratorial ⁴.

De acordo com a literatura, as restaurações diretas apresentam uma resistência mecânica inferior à das indiretas e sofrem contração de polimerização, estando, deste modo, mais sujeitas a infiltração marginal, descolorações e maior desgaste oclusal¹⁸. No entanto, são mais econômicas e realizadas em uma única sessão.

Essa classe de materiais possibilita a realização de procedimentos mais conservadores e possui considerável durabilidade^{2;9}. Entretanto, em cavidades extensas, o emprego da técnica direta em resina composta pode não ser efetivo devido a fatores de contração de foto polimerização, que pode favorecer formação de trincas, infiltrações, pigmentações da margem e sensibilidade pós-operatória. Esses fatores são reduzidos na técnica indireta, uma vez que a contração de

polimerização ocorre no modelo de gesso sendo compensada durante a cimentação ⁷; [14](#), [11](#).

Nos dias atuais, as resinas compostas indiretas podem ser utilizadas em dentes posteriores como alternativa às restaurações cerâmicas em casos que demandam grande estética e longevidade do trabalho, pois elas são alternativas de menor custo, exigem menos ou nenhum preparo da estrutura dental, são previsíveis, resistentes e passíveis de reparos, se necessário. Hoje, as resinas indiretas permitem conservação de estrutura dental, brilho de superfície mais durável e qualidades que elevaram o uso clínico [12](#); [15](#).

Dessa forma, o objetivo desse estudo foi sintetizar, por meio de uma revisão narrativa, o comportamento de restaurações posteriores feitas através da técnica da resina indireta em comparação com as outras técnicas para restaurações de dentes posteriores, principalmente a técnica direta.

Metodologia

A presente revisão narrativa busca sintetizar e avaliar os achados em literatura disponível sobre o uso de resinas diretas e indiretas em restaurações dentárias posteriores. Assim, foram analisadas e comparadas as características, indicações, vantagens e desvantagens das resinas diretas e indiretas em restaurações de dentes posteriores, destacando os aspectos clínicos e estéticos.

Em primeiro lugar, foi delimitado o tema a ser discutido e foram selecionados os estudos a serem analisados. Um total de 3 estudos clínicos in vitro [13](#), [1](#), [20](#), foram incluídos nesta revisão, sendo estes recolhidos da base de dados Pubmed, utilizando os descritores (*Indirect composite resin OU indirect resin AND posterior teeth OR posterior restorations AND ceramic veneers OU ceramic restorations ou ceramic posterior restorations*).

Como critério de inclusão/exclusão usamos a base de dados Pubmed para pesquisa de artigos que abrangesse:

- (1) trabalhos divulgados integralmente;
- (2) Ensaios clínicos randomizados;

(3) Artigos em inglês ou português.

Os artigos que não abordaram diretamente a restauração em técnicas diretas e indiretas em dentes posteriores foram excluídos.

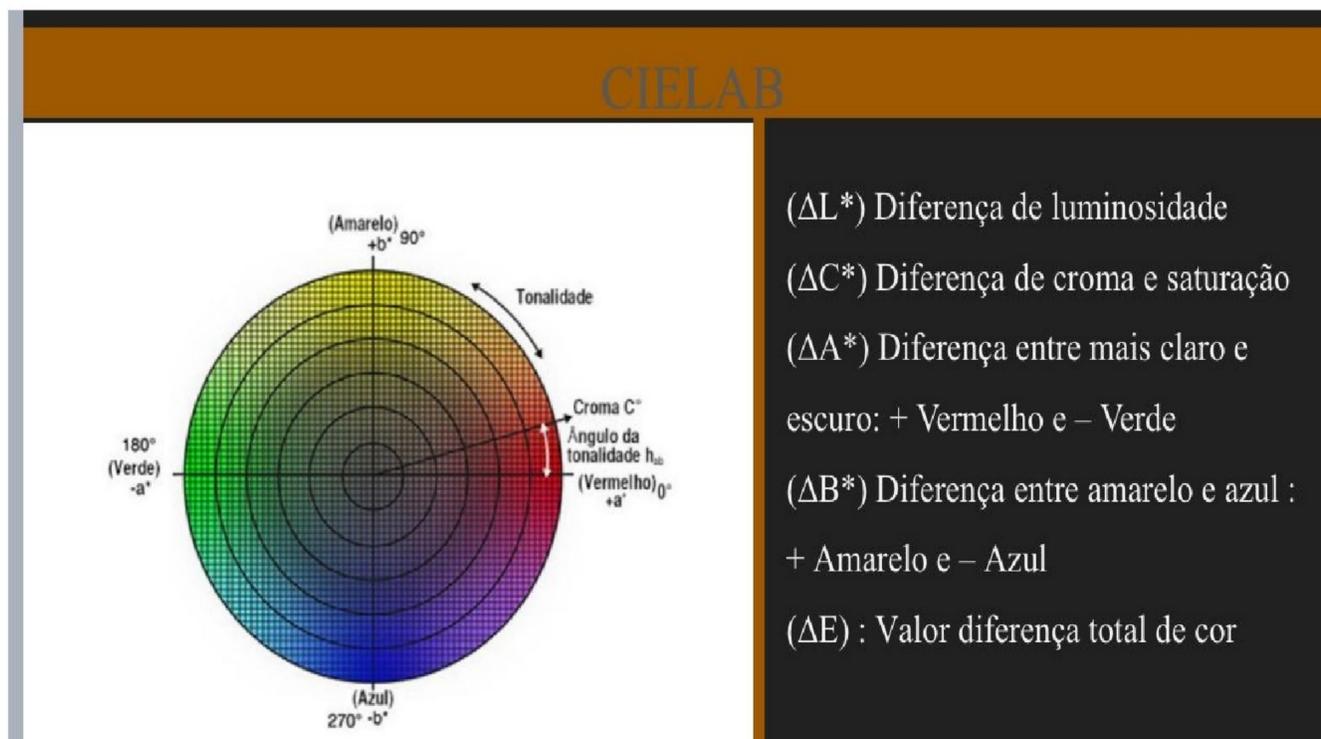
Estado da Arte

A seleção entre restaurações compostas diretas e indiretas é um desafio³. Enquanto, nas restaurações diretas, o material é colocado diretamente na cavidade preparada, a técnica indireta envolve a realização da restauração fora da cavidade oral pelo protésico no laboratório, usando como base uma impressão do dente já preparado, após a qual é, posteriormente, cimentada ao dente com cimento resinoso².

A principal desvantagem associada ao uso de resina composta direta para restaurar dentes posteriores é a contração na polimerização. As tensões produzidas durante a polimerização são uma das principais causas de falha do adesivo, resultando em sensibilidade pós-operatória, coloração marginal e cárie recorrente¹⁸. Além disso, fraturas da restauração, infiltrações, cáries recorrentes, descoloração marginal, todos estes problemas clínicos podem estar relacionados com a contração de polimerização, por isso, é fulcral o uso da técnica incremental na aplicação da resina composta, fato que acaba aumentando o tempo clínico durante uma mesma sessão e dando espaço para técnicas indiretas, onde a peça restauradora é cimentada em um só passo¹⁰.

Ao comparar a estabilidade de cor de resinas compostas expostas a bebidas esportivas e água destilada feitas pela maneira direta e pela técnica indireta,¹³ observaram boa estabilidade de cor das resinas indiretas comparadas com a resina direta. Os resultados, do estudo de¹³, mostraram que as resinas compostas diretas apresentaram maior instabilidade de cor do que as resinas compostas indiretas. Para avaliar a estabilidade de cor, foi utilizada a escala CIELAB, (sistema onde é definido um espaço que permitem aos usuários avaliar atributos de cor, identificar inconsistências, e comunicar os seus resultados de maneira numérica e precisa). Neste espaço de cor, L* indica luminosidade, C* representa a saturação e E* tonalidade, onde a diferença de cor é definida como a comparação numérica de uma

amostra com o padrão, conhecida como Delta (Δ), e indica as diferenças nas coordenadas absolutas da cor. Os deltas de luminosidade (ΔL^*), croma (ΔC^*), e tonalidade (ΔE^*) é o valor que define a diferença total da cor da amostra da cor e é sempre positivo. O valor de saturação C^* , representa a distância do eixo de luminosidade (L^*), onde é avaliada a variação das cores nos eixos L, A e B antes e depois de serem submetidas a substâncias corantes.



Baseado no Teste t, não houve diferença estatisticamente significativa nos valores de ΔE ($p > 0,05$) nas resinas compostas indiretas e diretas, porém, apresentaram diferenças significativas nos valores de ΔL , ΔA e ΔB ($p < 0,05$). Além disso, foi avaliado que pelo motivo de os compostos de resina indireta possuir maior grau de conversão explicado pela possibilidade de empregar métodos adicionais de polimerização, a fim de promover uma maior conversão monomérica, potencializando as propriedades físicas e mecânicas do material, apresentaram menos alterações nos valores CIE 1^*a^* e b^* em comparação aos compostos de resina direta presentes no estudo. Entretanto conclui-se que ambas as técnicas obtiveram a mesma variância de cor perceptível a olho nu.

Outro estudo desenvolvido por Althaqafi et al. (2023)¹, enquadrado na categoria de estudo *in vitro*, onde o autor objetivou avaliar a performance de

restaurações diretas e indiretas em dentes estruturalmente comprometidos e, para tanto, foram utilizados dentes humanos que foram extraídos e preparados com uma cavidade mesial-oclusal-distal (MOD) seguindo determinadas diretrizes. Os diferentes materiais/técnicas usados para as restaurações incluem: resina composta direta reforçada com fibra, resina composta indireta fresada através de CAD-CAM, restaurações indiretas em cerâmica híbrida e resina composta direta reforçada com fibra.

Foi usado, para identificar o tamanho da amostra, um programa de software (PS: Power and Sample Size Calculation, Versão 3.1.2; Vanderbilt University). O percentual amostral foi determinado pela divisão de 18 amostras em cada grupo. Os 54 molares inferiores humanos eram livres de defeitos e com dimensões próximas do normal, que foram medidas com paquímetros digitais (784EC; Sona Enterprises). Em seguida, os dentes foram raspados para remoção de tártaro e manchas, e depois mantidos em temperatura ambiente em solução de timol a 0,1%.

Ainda, por padrão, foi preparada uma cavidade mesial-oclusal-distal (MOD) usando uma máquina (fresadora AF 30; Nuvag GmbH) com uma peça de mão reta a 40.000 rotações por minuto com lavagem em água fria e um conjunto de instrumentos rotativos de diamante *onlay*. Todas as preparações foram digitalizadas (CEREC Omnicam AC; Dentsply Sirona) e examinadas pela opção verificação no programa de *software*. Houve também uma tentativa de padronizar as formas anatômicas dos dentes, com valores fixos de 100 µm, seguidamente de respectivos condicionamento e cimentação dos espécimes. A micro infiltração foi testada em 9 espécimes de cada grupo. Cada restauração recebeu 2 camadas de esmalte de unha (ColorStay; Revlon), com exceção da área próxima à interface *onlay*-dente. Um total de 27 espécimes foi submerso em uma solução aquosa de corante azul de metileno a 2% (SD Fine; Chem limited) e a 37 °C por 24 horas. Em seguida, os dentes foram enxaguados com água por 30 segundos e um disco de diamante resfriado a água (Isomet 4000 linear precision cutter; Buehler Ltd) foi usado para cortar cada espécime na direção vestibulo lingual. A penetração do corante ao longo da interface entre o *onlay* e o dente foi avaliada com um estéreo microscópio (Eclips E600; Nikon) em uma ampliação de 40x, e uma fotografia da restauração foi tirada. Um único operador (K.A.) mediu a difusão linear do corante usando a escala estabelecida por ¹⁶

espécime sem micro infiltração , 3 espécimes com penetração das paredes e 4 dos espécimes teve penetração do corante na parede pulpar .Para medir a resistência a fratura um total de 9 espécimes de cada grupo foi montado em um dispositivo de teste de materiais controlado por computador equipado com célula de carga de 49 N(Universal Testing Machine; Instron), e os dados foram registrados usando um programa de software de computador (Bluehill Lite Software; Instron). A rachadura audível registrada pelo computador indicou a carga na falha (N). O teste de fratura foi realizado com uma haste de metal com ponta esférica de Ø5,6 mm e uma velocidade de cruzamento de 1 mm/min.

As restaurações foram avaliadas para definir o modo de falha usando um estereomicroscópio de 10x (Microsystem; Leica). O modo de falha foi avaliado com base na metodologia de ¹⁹: Modo I: somente a restauração fraturou; Modo II: fraturas da restauração envolvendo menos da metade do dente; Modo III: fraturas da restauração envolvendo mais da metade do dente; Modo IV: fraturas da restauração com fraturas catastróficas de dentes não restauráveis violando a JCE.

O teste de resistência à fratura revelou uma diferença estatisticamente significativa entre os grupos. A resina composta direta reforçada com fibra everXPosterior apresentou maior resistência à fratura e menor micro infiltração do que a resina CAD-CAM (Grandio Blocks) e o SHOFU Block HC.

Diante disso, ¹ chega à conclusão de que a resina composta por técnica direta reforçada com fibra é considerada melhor opção para a restauração de dentes comprometidos estruturalmente em detrimento a técnica indireta.

O estudo de ²⁰, tratou-se de um estudo *in vitro*, no qual teve objetivo avaliar a resistência à fadiga de restaurações MOD classe II utilizando *inlays* indiretas (CAD/CAM), bem como restaurações diretas empregando resina composta reforçada com fibra e resina composta de fibra de polietileno. Um total de 60 molares mandibulares sem cárie, sem rachadura, limpos e raspados, para remover a placa bacteriana, foram coletados de pacientes que deram seu consentimento.

Os preparos da cavidade foram realizados por um clínico experiente usando um dispositivo de paralelismo personalizado para garantir dimensões padronizadas de 5 mm de profundidade e 5 mm de largura buco-palatina. Foram divididos em 4 grupos: grupo 1: 15 espécimes restaurados em resina por meio de técnica direta

utilizando resina reforçada com fibra tetric; grupo 2: 15 espécimes restaurados pela técnica direta com resina composta por fibra de vidro EverX; Grupo 3: 15 espécimes usaram as fibras Ribbond, que foram cortadas em pedaços medindo 3 mm x3 mm e 2mm de espessura e foram usadas como reforço sob a restauração direta de resina reforçada com fibra; e grupo 4: 15 espécimes foram preparados para receber as restaurações indiretas em resina nano-híbrida CAD/CAM brilliant crios.

Todos os espécimes de dentes foram envelhecidos artificialmente usando um sistema de termociclagem de 10.000 ciclos em solução de água deionizada a 5-55 C, com um tempo de transferência de 5s e tempo de permanência de 30 s. No total, 10.000 ciclos corresponderam a 1 ano de uso clínico.

E após o procedimento de condicionamento e restauração do grupo das diretas e condicionamento e cimentação das restaurações indiretas, os dentes foram submetidos à uma carga compressiva aplicada à superfície oclusal, usando um sistema de teste de material servo-hidráulico (Testometric AX, Rochdale, Reino Unido) a uma velocidade de 0,5 mm/min. Um cilindro de aço de extremidade redonda foi usado para o teste. O pico de força necessário para fraturar o dente foi medido e registrado em newtons. Após o teste de resistência à fratura, as restaurações foram prontamente identificadas e classificadas em cinco tipos distintos, utilizando o sistema de classificação descrito por ⁵, os espécimes foram então categorizados de acordo com a natureza específica da falha da coroa, delineada da seguinte forma:

Tipo I - Fratura mínima ou pequena rachadura na coroa;

Tipo II - Perda de menos da metade da estrutura da coroa;

Tipo III - Fratura da coroa que se estende pela linha média, com deslocamento ou perda de metade da coroa;

Tipo IV - Perda de mais da metade da estrutura da coroa;

Tipo V - Fratura grave envolvendo os componentes do dente e da coroa.

O estudo observou a maior força de fratura para o grupo 2, que foi restaurado com resina direta composta de fibra EverX, enquanto os valores mais baixos foram registrados para o grupo 1 de resina direta composta nano-híbrida tetric. Além disso, as comparações entre o grupo 1 de resina direta nano-híbridas e o grupo 3 de restaurações diretas com reforço de fibra de polietileno, bem como o grupo 4 de

restaurações indiretas CAD/CAM, também mostraram diferenças estatisticamente significativas. Entretanto, não foram encontradas diferenças significativas ao comparar o grupo 4 de restaurações indiretas CAD/CAM com o grupo 2 de restaurações diretas em resina composta de fibra EverX e o grupo 3 de restaurações reforçada de fibra de polietileno Ribbond.

Notavelmente, a realização das restaurações pela técnica direta em resina composta em fibra de vidro EverX em detrimento as restaurações indiretas em resina CAD/CAM demonstraram os resultados mais favoráveis em termos de resistência à fratura para dentes com cavidades MOD classe II superando outras abordagens examinadas neste estudo.

Conclusões

Portanto, diante dos artigos avaliados conclui-se que as resinas diretas tiveram uma avaliação positiva em comparação a técnica indireta quando associada a resinas reforçada de fibra, que tem a capacidade de aprimorar as propriedades mecânicas e o desempenho das resinas.

A técnica indireta apresentou resultados satisfatórios em todos os estudos, tendo melhor performance atribuída ao grau de conversão satisfatório devido à técnica de fotoativação, melhorando propriedades como a estabilidade de cor e propriedades mecânicas gerais. No entanto, mais estudos clínicos são necessários para resultados mais robustos sobre o desempenho das técnicas restauradoras.

Referências

- ¹ Althaqafi, K. A. Performance of direct and indirect onlay restorations for structurally compromised teeth. *Journal Of Prosthetic Dentistry*, Makkah, p. 1-7, 2023.
- ² Angeletaki, F. Gkogkos, A.; Papazoglou, E.; Kloukos, D. **Direct versus indirect inlay/onlay composite restorations in posterior teeth: A systematic review and meta-analysis.** *J Dent.* 2016 Oct;53:12-21.
- ³ Azeem, R. A.; Sureshababu, N. M. **Clinical performance of direct versus indirect composite restorations in posterior teeth: A systematic review.** *J Conserv Dent.* 2018 Jan-Feb;21(1):2-9.
- ⁴ Baratieri, L. N. et al. **Odontologia Restauradora: Fundamentos e Técnicas.** Sao Paulo: Livraria e Editora Santos, 2001, 2010.
- ⁵ Burke, F.J. Fracture resistance of teeth restored with dentin-bonded crowns constructed in a leucite-reinforced ceramic. *Dent. Mater.* 1999, 15, 359–362.
- ⁶ Cabral, M. B. B. de S. et al. (2017). Risk factors for caries-free time: longitudinal study in early childhood. *Revista de saude publica*, 51, p. 118.
- ⁷ Cardoso, C. R.; Passos, D.; Raimondi, J. V. Compreendendo a cárie dental. *SALUSVITA*, Bauru, v. 36, n. 4, p. 1153-1168, 2017.
- ⁸ Cerqueira, D. F. (2015). Etiologia e epidemiologia da cárie dentária. *Una-Sus Unifesp*, pp. 2–8.
- ⁹ Espíndola-Castro, L. F., Guimarães, R. P., Souza, F. B., Monteiro, G. Q. M., Filho, P. F. M., Fernandes, L. O., & Silva, C. H. V. (2019). A 14-year follow-up of resin composite occlusal restorations: Split mouth randomised clinical trial and wear evaluation by optical coherence tomography. *Journal of Clinical & Diagnostic Research*, 13(1), 10-15.
- ¹⁰ Ferracane, J. L.; Hilton, T. J. **Polymerization stress: is it clinically meaningful?** *Dent Mater.* 2016 Jan;32(1):1-10.
- ¹¹ Hansrani, V. K; Laverty, D.; Brunton, P. **The use of indirect resin composite restorations in the management of localized anterior tooth wear: a clinical update part 2,** *Dental Update*, October 2019, Mark Allen Group.
- ¹² Higashi, C.; Arita, C.; Gomes, J.C.; Hirata, R. Estágio atual das resinas indiretas. *In: Pro-odonto/ Estética - Programa de Atualização em Odontologia Estética.* 2007. p.1-48.

¹³ Lee, Y. K.; Yu, B.; Lim, H. N.; Lim, J. I. Difference in the color stability of direct and indirect resin composites. *J Appl Oral Sci.* Seoul, p. 154-160, 16 fev. 2010.

¹⁴ Monteiro, R. V.; Taguchi, C. M. C.; Monteiro Junior, S.; Bernardon, J. K. (2017). **Técnica semidireta:** Abordagem prática e eficaz para restauração em dentes posteriores. *Revista Ciência Plural*, 3(1), 12-21.

¹⁵ Nandini, S. Indirect resin composites. *J Conserv Dent.* 2010; 13(4):184-94.

¹⁶ Popoff, D. A.; Gonçalves, F. S. et al. **Repair of amalgam restorations with composite resin and bonded amalgam:** A microleakage study. *Indian J Dent Res.* 2011;22:799-803.

¹⁷ Rodrigues, E. J. M. (2017). **Caracterização da cárie dentária em doentes com colite ulcerosa:** um estudo descritivo. Instituto Superior de ciências da Saúde Egas Moniz.

¹⁸ Sabbagh J, McConnell RJ, McConnell MC. **Posterior composites:** Update on cavities and filling techniques. *J Dent.* 2017 Feb;57:86-90.

¹⁹ Saadeddin, N.; Al-Khalil, M. A.; Al-Adel, O. Effect of immediate dentin sealing on the fracture strength of lithium disilicate ceramic onlays. *Swiss Dent J.* 2022;132:482-489.

²⁰ Tsertsidou, V.; Mourouzis, P.; Dionysopoulos, D.; Pandoleon, P.; Tolidis, K. Fracture Resistance of Class II MOD Cavities Restored by Direct and Indirect Techniques and Different Materials Combination. *MDPI*, Basel, p. 1-13, 15 ago. 2023.