

ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE TÉCNICAS RESTAURADORAS DIRETAS E SEMIDIRETAS FEITAS COM RESINA COMPOSTA: COMPOSIÇÃO DO MATERIAL, RESISTÊNCIA, POLIMERIZAÇÃO E LONGEVIDADE.

Comparative Analysis Between Direct and Semi-Direct Restorative Techniques Made With Composite Resin: Material composition, Resistance, Polymerization And Longevity.

Emilly Lorrainy Silva Ramos¹

Gustavo Alves de Oliveira²

Mayza Aparecida Melo³

Resumo: As resinas compostas, indubitavelmente, estão na lista dos materiais mais utilizados em consultórios odontológicos. Contudo, mesmo sendo um material restaurador amplamente utilizado e tendo muito estudos a seu respeito, em vários aspectos, muitos cirurgiões-dentistas não sabem como fazer uma correta indicação das diversas maneiras de se utilizar o material restaurador e, por vezes, desconhece também outras técnicas além da restauração direta ou restauração indireta. Assim, por meio desta revisão de literatura, esse artigo visa corroborar o entendimento do cirurgião-dentista acerca das diversas técnicas restauradoras feitas com resina composta, bem como dissertar acerca dos tipos de compósitos resinosos e os meios de fotoativação.

Palavras-chave: Resina composta. Fotoativação. Restauração. Compósito. Dentística.

Abstract: Composite resins are undoubtedly on the list of the most used materials in dental offices. However, even though it is a widely used restorative material and there are many studies on it, in various aspects, many dentists do not know how to correctly indicate the different ways of using the restorative material and, sometimes, are also unaware of other techniques. In addition to direct restoration or indirect restoration. Thus, through this literature review, this article aims to corroborate the dentist's understanding of the various restorative techniques made with composite resin, as well as to discuss the types of resin composites and the means of photoactivation.

Keywords: Composite resin. Photoactivation. Restoration. Composite. Dentistry.

¹ Aluna de Odontologia da faculdade Minas Gerais. Email: emillylorrainyramos18@gmail.com

² Aluna de Odontologia da faculdade Minas Gerais. Email: Mayzaaparecidademelo@hotmail.com

³ Aluno de Odontologia da faculdade Minas Gerais. Email: gustavoadm086@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

A resina composta é formada por uma matriz orgânica, uma matriz inorgânica, além de um agente de união anfótero, pigmentos, inibidores e fotoiniciadores. A matriz orgânica é constituída por monômeros dimetacrilatos e a matriz inorgânica constituída por, principalmente, quartzo, sílica coloidal e/ou partículas de vidro que conferem resistência à restauração. Esse é um material amplamente utilizado no dia a dia das clínicas dentárias, não só pela facilidade de utilização, mas também pela sua versatilidade e a possibilidade de mimetismo: que devolve com maestria a cor e o formato dos substratos dentários restaurados. Os fotopolimerizadores desempenham um papel fundamental na conversão de monômeros em polímeros pois, ao emitir uma faixa de comprimento de luz reage com a canforoquinona e forma uniões químicas entre a parte orgânica e inorgânica da resina fazendo com que ela enrijeça. Essa conversão monomérica é essencial para que a restauração seja considerada satisfatória, já que aumenta a dureza, diminui o manchamento e a rugosidade superficial além e contribuir para se obter um melhor polimento da restauração. Desde o surgimento das resinas, a técnica restauradora direta foi a mais utilizada e consiste na aplicação direta do material restaurador no substrato dentário previamente preparado e que, apesar de simples, possui diversas desvantagens como: estresse de polimerização, pigmentações e descolamentos marginais além de infiltrações. Considerando os impasses inerentes à técnica direta, na década de 70, passou-se a confeccionar restaurações indiretas, isto é, feitas em laboratório, que conseguiam driblar algumas das desvantagens das restaurações diretas. Nesse contexto, a técnica semidireta, que permite a manipulação da resina composta fora do substrato dental, o que melhora a visualização dos términos cervicais e da adaptação proximal, além de melhorar as propriedades mecânicas por conseguir ser melhor fotoativa e por poder receber uma complementação de fonte de calor. Diante disso, o objetivo desse estudo é realizar uma análise comparativa entre técnicas restauradoras diretas e semidiretas feitas com resina composta, para determinar se a técnica semidireta pode representar opção restauradora satisfatória em casos de pacientes que não podem arcar com os custos laboratoriais ou necessitam realizar o tratamento em menor tempo.

2. O SURGIMENTO E A EVOLUÇÃO DAS RESINAS COMPOSTAS

Indubitavelmente, os materiais dentários resinosos sempre possuíram grande importância para a odontologia desde o seu surgimento. Seu início foi datado na década de 30, que decorreu do surgimento das resinas acrílicas na Alemanha, em 1934, pelos alemães Otto Röhm e Walter Bauer, que objetivavam substituir os cimentos de Silicatos (FERRANDO ET AL., 2020; WIERICHS, ET AL., 2020). Porém, alguns estudos da época, posteriormente, indicaram os problemas inerentes ao uso das resinas acrílicas como materiais restauradores: pela falta de selamento marginal, a alta contração de polimerização, a baixa adesão ao remanescente dentário além da falta de estética (ATLAS, 2005).

Em Meados de 1962, o pesquisador Rafael Bowen (BOWEN, 1962), observando as falhas inerentes aos materiais restauradores da época, (as resinas acrílicas, os cimentos de silicatos e o amalgama de prata) teve a ideia de juntar as resinas epóxicas às resinas acrílicas e formar um monômero muitíssimo utilizado até hoje: o BIS-GMA (Bisfenol-Glicidil-Metacrilato) (BOWEN, R.L; 1963) que constitui a parte orgânica das resinas compostas. Depois, adicionou-se partículas de carga, que constituem a parte inorgânica do material (RODRIGUES e PEREIRA, 2008), e um agente anfótero que uniria as duas partes: o Silano. Esse material, na época, ficou conhecido como Resina de Bowen e apenas depois como Resina Composta.

Com isso, a marca Norte americana 3M (Minnesota Mining and Manufacturing CO) lançou, em 1964, a primeira resina do mercado a ADVENT (3M) que era comercializada em pó e líquido. Depois, a marca Johnson & Johnson lançou a resina ADAPTIC (Johnson & Johnson): em uma versão que consistia em duas pastas e que foi muitíssimo utilizada na época. Assim, pode-se notar que ambas tinham presa química (SYLVIA REGINA, 2020).

Em meados de 1970, as resinas de Bowen foram sendo aprimoradas até se conseguir torná-las fotopolimerizáveis, isto é, sua presa é iniciada apenas com a presença de algum espectro de radiação de luz. Os primeiros fotopolimerizadores emitiam luz ultravioleta com comprimento de onda variando de 350nm a 380nm, que foram substituídos posteriormente pois, além de não atender as necessidades de conversão monomérica necessárias, causou também problemas dermatológicos e oftálmicos aos operadores devido à luz ultravioleta (MARSON, 2010).

Então, na década de 80, foi comercializado fotopolimerizadores de luz halógena que foi

utilizado por muito tempo. Depois, os diodos emissores de luz (LEDS) que apresentaram muitas características superiores aos de halógena foram desenvolvidos e conseguiram ganhar o mercado (BEZERRA ALCA, et al., 2022). Estudos comparativos entre os dois últimos materiais reforçam as características superiores dos diodos emissores de luz (LEDS)

Tanto os fotopolimerizadores de LEDs quanto os de luz halógena podem ser usados com sucesso na prática clínica. No entanto, os LEDs apresentam algumas vantagens sobre os aparelhos de luz halógena, como o fato de não se degradarem com o tempo, não precisarem de filtro e poderem ser usados com baterias recarregáveis (ACCETTA, FILHO, 2008, pg.19).

Assim, surgimento das resinas compostas e o seu desenvolvimento, inegavelmente, foi um fato de grande marco para a odontologia. Porém, ainda sim seria necessário investir em mais estudos e pesquisas científicas para cada vez mais corroborar o aumento das vantagens do material associado ao aprimoramento das técnicas para a utilização do material (Hervás, et al., 2016).

Como técnica restauradora, inicialmente, a mais comum, seria a técnica direta: que consiste na aplicação direta do material restaurador no substrato dentário previamente preparado (BARATIERI, 1998). Essa técnica, apesar de apresentar vantagens como o custo menor e menos etapas e horas clínicas, possui diversas desvantagens como estresse de polimerização aumentado, infiltrações, cáries secundárias, pigmentação e descolamento marginal (SADOWSKY; 2006; FERRACANE; 2008).

Em busca de melhorar essas desvantagens da utilização do material em técnicas diretas passou-se a lançar mão das cerâmicas odontológicas de modo indireto. A princípio, na década de 70, surgiram as metalocerâmicas e, com o desenvolvimento e aprimoramento dos estudos, passou-se a utilizar também as cerâmicas livres de metal como as Aluminas, Zircônias, Dissilicato de lítio e as Leucitas (GOMES, 2008). Mesmo proporcionando melhores resultados em relação a resistência, durabilidade e estética, o trabalho indireto ainda possui um custo elevado, o que impede a sua indicação para pacientes com limitações financeiras.

Hoje, para solucionar esse impasse, pode-se utilizar a técnica semidireta. Essa técnica consiste em fazer um trabalho restaurador com resina composta, porém, não diretamente no substrato dental como a técnica convencional. Para isso, utiliza-se um modelo do paciente para a confecção restauração que é fotoativada fora da boca e cimentada posteriormente. Essa técnica

se mostrou muito eficaz e segura além de, como na indireta, entregar estética e função por um custo e um tempo menor (LAGONI, A. C., 2018).

3. COMPOSIÇÃO E POLIMERIZAÇÃO DAS RESINAS COMPOSTAS

Desde o surgimento das primeiras resinas compostas no mercado várias mudanças ocorreram para corroborar o aumento de suas propriedades ópticas e mecânicas. As resinas compostas são, essencialmente, compostas por uma matriz orgânica, uma matriz inorgânica, um fotoiniciador e um agente de união (REIS; LOGUERCIO, 2009).

No que tange à parte da matriz orgânica podem ser constituídas pelos monômeros BIS-GMA (bisfenol-A glicidil metacrilato), EGDMA (etilenoglicol dimetacrilato), TEGDMA (trietileno glicol dimetacrilato), UDMA (uretano dimetacrilato) e BIS-EMA (bisfenol hidroxietil metacrilato); sendo o BIS-GMA e o UDMA de alto peso molecular e TEGDMA e EGDMA de baixo peso molecular. Assim, os monômeros de baixo peso molecular são incorporados a resinas à base de monômeros de alto peso molecular para que possa ser utilizado como diluentes. Clinicamente, isso pode ser observado na redução da viscosidade e melhor manipulação do compósito no dia a dia clínico (REIS; LOGUERCIO, 2009).

Outro ponto importante, ainda na matriz orgânica, é a sua chamada contração de polimerização. A contração de polimerização é, basicamente, a redução do material, dado pela união, por adição, de monômeros; resultando na formação de uma cadeia maior denominada polímero (Lovell et al., 1999; Sideridou et al., 2002). Quanto maior o peso molecular de um monômero, menor a sua contração de polimerização e, assim, pode-se inferir que resinas com a matriz orgânica constituída de BIS-GMA e UDMA possui contrações menores quando se comparados a matrizes com menos peso molecular (FERNANDES; SILVA; MARINHO; OLIVEIRA; RIBEIRO; 2014).

Os modificadores de cor, são utilizados a fim de mimetizar a cor dos substratos dentários. O principal pigmento utilizado são os óxidos metálicos, que são inorgânicos e permitem que o compósito tenha uma variedade de cores e opacidades (REIS; LOGUERCIO, 2009).

Os monômeros orgânicos, citados anteriormente, se polimerizam por adição que é iniciada pela formação de radicais livres. Esses radicais livres podem ser gerados por meio físico ou químico

(luz ou calor). O sistema iniciador dessas resinas é composto pela canforoquinona que, em comprimentos de onda variando entre 400 e 450 nm, reage formando radicais livres para iniciar a polimerização, sendo 468nm o comprimento considerado ideal para excitar a canforoquinona com o menor uso de energia (KRÄMER et al, 2008).

As resinas, quando polimerizadas, perdem cerca de 2% a 3% de todo o seu volume (BRAGA, 2005), isso se dá devido ao estresse de polimerização gerado quando se inicia fotoativação do material resinoso que pode acarretar problemas futuros a confecção da restauração como sensibilidade dentária, problemas nos sistemas adesivos, manchamento marginal e micro infiltração marginal (REIS; LOGUERCIO, 2009).

Vários fatores podem corroborar o aumento ou a diminuição da contração de polimerização: tipo de cavidade, técnica utilizada na inserção do material, qualidade da resina, especificidade da resina e, por fim, a técnica de polimerização desse material. Ao contrário do que muitos cirurgiões-dentistas pensam, não há apenas uma forma de se fazer a polimerização das resinas compostas. A técnica “soft start” surgiu na tentativa de minimizar o estresse de polimerização aumentando, lentamente e gradativamente, a intensidade da luz incidida sobre o material resinoso (BRAGA, 2005). Mas apesar das ligações serem feitas mais lentamente, permitindo uma diminuição na tensão antes do estado de vitrificação, alguns monômeros podem não ser totalmente convertidos em polímeros (GONÇALVES, F; et al; 2008).

Também deve-se atentar, quanto ao uso dos fotopolimerizadores, à sua qualidade. Um fotopolimerizador de boa qualidade pode garantir um maior sucesso clínico sendo essencial no controle da dor pós-operatória, resistência, cor, e infiltração marginal (CALDARELLI et al., 2011). Recentemente, o aparelho mais utilizado para a fotoativação são os de luz LED que são classificados em *monowave* e *poliwave*. Os *monowaves* possuem comprimento de onda variando de 400nm a 500 nm e são completamente indicados para resinas cujo fotoiniciador é a canforoquinona que possui a máxima absorção em 480 nm. Os *poliwaves* conseguem polimerizar materiais com outros fotoiniciadores que necessitam de um maior espectro de luz, como a ultravioleta (OLIVEIRA et al., 2015).

Não distante, podemos dividir as resinas compostas em fotoativadas e quimicamente ativadas. As resinas mais utilizadas na atualidade são as resinas fotoativadas devido a sua melhor

manipulação clínica e o seu tempo de trabalho melhorado, pois a resina começa sua polimerização apenas quando o operador aplica a fonte de luz e não a partir do momento em que se mistura à base e o catalizador como nas quimicamente ativadas. Ademais, alguns autores consideram válido a colocação de um forramento cavitário feito com ionômero de vidro ou resina flow, para que possa reduzir, consideravelmente a quantidade de material resinoso na cavidade (ATLAS, 2005).

Para evitar uma polimerização precoce da resina são incorporadas a matriz orgânica os inibidores. Eles atuam prevenindo uma polimerização precoce e espontânea do material quando expostos a uma fonte de luz impremeditada. O mais utilizados para esse fim são a hidroquinona e o BHT (hidroxitolueno butílico).

A contração de polimerização é a principal desvantagem associada às resinas compostas, acarretando, a longo prazo, (1) falhas no sistema adesivo, (2) sensibilidade dentária, (3) pigmentação marginal e, por consequência, (4) desenvolvimento de cárie secundária. (SABBAGH, 2017).

Na parte inorgânica temos as partículas de carga: sílica coloidal, quartzo e vidro. O principal motivo para a adição de partículas inorgânicas gira em torno de aumentar as propriedades mecânicas do material como a resistência, sorção (expansão da resina que contrapõe a contração de polimerização) e reduzir a contração de polimerização das partículas orgânicas. A incorporação de partículas de carga inorgânicas tem a função básica de aumentar as propriedades mecânicas das resinas compostas e reduzir a quantidade de matriz orgânica, minimizando, assim, suas principais desvantagens, tais como contração de polimerização, alto coeficiente de expansão térmico linear e sorção de água. (REIS; LOGUERCIO, 2009, p.146).

Por fim, um agente de união deve ser acrescentado. Esse agente faz com que as duas fases, a orgânica e a inorgânica, se unam a fim de aumentar as propriedades mecânicas, diminuir o coeficiente de expansão térmica linear e reduzir a sorção. Assim, utiliza-se moléculas bifuncionais anfóteras que possuem capacidade de estabelecer ligações tanto com a parte orgânica quanto com a inorgânica. Os Organossilanos são os mais utilizados para esse fim embora existam outros já desempenhando essa função (SILVA; ROCHA; KIMPARA; UEMURA; 2008; p.2).

Existem hoje no mercado diversos tipos de resinas compostas que podem diferir em vários

aspectos como quantidade de carga inorgânica, preço, fluidez e espessura máxima de trabalho. No âmbito da fluidez, atualmente, as resinas do tipo Flow são uma boa opção. Essas resinas, por possuírem baixo módulo de elasticidade, geralmente são indicadas para fazer o forramento de cavidades funcionando, praticamente, como um amortecedor. Porém, como impasse, as resinas do tipo flow possuem alta contração de polimerização advindas da menor quantidade de partículas de carga (BAROUDI; RODRIGUES, 2015).

O índice de falha em restaurações adesivas diretas, quando feitas com critério é baixa, porém nem sempre o dentista conhece fundamentalmente o material que está trabalhando, fazendo com que esse índice cresça a restauração apresente falhas. Por isso, é indispensável que o dentista conheça, não apenas o material, mas as técnicas de inserção desse material. (SILVA; ROCHA; KIMPARA; UEMURA; 2008;)

4. DESAFIOS NA RESTAURAÇÃO COM RESINA COMPOSTA

A resina composta é o material mais utilizado na clínica odontológica nos tempos atuais, não só pelo benefício estético, mas pelo custo reduzido, facilidade de manipulação e resistência satisfatória. Além disso, outro ponto importante é o tempo de trabalho reduzido que consegue beneficiar não só o paciente, mas também o cirurgião-dentista (SILVA; ROCHA; KIMPARA; UEMURA; 2008).

No entanto, apesar de seus muitos benefícios, a resina composta ainda apresenta alguns impasses inerentes ao material, podendo citar: contração de polimerização, sorção, rugosidade e escurecimento superficial (SABBAGH, 2017).

As resinas compostas que contam com a adição de partículas inorgânicas, com objetivo de se obter um aumento da resistência mecânica, terá a um alto grau de resiliência, porém um baixo grau de polimento, isso devido à alta dureza dessas partículas, que são de difícil desgaste. Consequentemente, podem ocorrer problemas na restauração, fazendo com que a resina fique porosa e permita, não só a adesão de pigmentos na superfície, mas também a adesão de bactérias e proporcionar um microambiente favorável a doença cárie. Além disso, as partículas de carga adicionadas a matriz orgânica podem interferir na fotopolimerização. Isso porque, em partículas muito grandes, pôde-se observar dificuldade de penetração de luz na matriz fazendo com que

poucos monômero sejam convertidos em polímeros e, conseqüentemente, gerando um grau de conversão baixo (LOPES et. Al, 2022).

Por outro lado, um compósito com alta porcentagem de matriz orgânica pode gerar problemas como: alto coeficiente de expansão térmica linear, alta sorção de água, propriedades mecânicas muito baixas e contração de polimerização. O coeficiente de expansão térmica linear é uma medida da variação dimensional do material quando há uma variação de temperatura. Nas resinas odontológicas, um alto coeficiente de expansão térmica linear pode acarretar problemas como o descolamento marginal da restauração e microfissuras, isso faz com que a restauração perca adesividade ao substrato dentário, além de favorecer a retenção de pigmentos em suas margens e aumentar a incidência de cárie (REIS, LOGUERCIO, 2009).

Ainda na matriz orgânica, pode-se ocorrer a sorção. A sorção de água pode ser definida como a capacidade de um determinado material de absorver a água do meio. Quando se tratando de resinas compostas, uma alta sorção pode entregar inchamento do material que se modifica em dimensão levando à uma desadaptação da restauração, além de manchas e degradações na superfície da resina (Severo & dos Reis, 2022).

Ademais, os monômeros orgânicos podem acarretar uma diminuição das propriedades mecânicas da resina por ter uma menor quantidade de carga, isto é, matriz inorgânica, que poderá levar a fraturas e trincas por não terem uma resistência suficiente (FERRACANE, J. L. 2011).

Por fim, a contração de polimerização ocorre quando a resina começa o seu processo de enrijecimento para transformar os monômeros em polímeros (ROSIN, 2022). Durante a polimerização os monômeros se aproximam para formar cadeias mais longas e fazerem ligações químicas covalentes e, durante essa aproximação, tende-se a criar espaços vazios que podem gerar problemas a restauração. A contração de polimerização pode ser maior em alguns casos como em resinas cujo seus monômeros tenham alto peso molecular (TEGDMA) e em monômeros que sejam mais reativos como o EGDMA (REIS, LOGRECIO, 2009).

Além desses desafios relacionados a escolha do material restaurador, existem ainda as limitações inerentes ao profissional, como inabilidade do operador, desconhecimento das

técnicas restauradoras e inserção do material (SABBAGH, 2017).

Falhas delegadas ao operador constituem grande parte dos problemas com as resinas compostas visto que hoje o mercado dispõe de resinas compostas balanceadas tanto em matriz orgânica como na matriz inorgânica. Grande parte dos casos que retornam ao consultório para reparo ou para serem refeitos são devido a inobservância do profissional: vezes quanto a indicação de uma resina mais resistente, vezes no processo de aplicação do material que exige etapas feitas com muito critério (Menezes, 2020).

A técnica restauradora é um ponto crucial para o sucesso das restaurações com resina composta, isso inclui o preparo cavitário, aplicação cuidadosa do sistema adesivo, escolha e inserção da resina de forma adequada, seguindo o preconizado pelo fabricante e literatura disponível. É importante notar que uma preparação inadequada do dente a ser restaurado, faz com que a adesão seja comprometida e favoreça os descolamentos marginais e infiltrações.

Como exemplo, o sistema adesivo deve ser aplicado com uma série de cuidados que respeitem a constituição do material que possui componentes hidrofóbicos e solventes que necessitam serem volatilizados. Assim, quando não se cumpre detalhadamente cada etapa, o índice de falha aumenta consideravelmente. Ademais, uma polimerização feita inadequadamente faz com que os monômeros não sejam completamente convertidos em polímeros fazendo com que a resina se una fracamente ao substrato e diminuindo sua adesão mecânica, tornando-se susceptível a desgastes prematuros e a fraturas (DRUMMOND, J. L. 2008).

5. TÉCNICAS DIRETA E SEMIDIRETA

Conhecer fundamentalmente, não só os materiais restauradores, mas as técnicas de utilização bem como quando recomendá-las, corroboram o aumento da longevidade clínica das restaurações dentárias especialmente em molares (SILVA; ROCHA; KIMPARA; UEMURA; 2008). Isso, porque quando uma técnica é bem indicada e o material é manipulado e inserido de forma criteriosa, consegue-se diminuir os desafios inerentes às resinas compostas e as do operador (HIRATA, 2010).

Por muito tempo o material de escolha para restaurações posteriores foi o amalgama, não só

pelas suas boas propriedades mecânicas e boa resistência ao desgaste, mas também por ser um material “auto selante” isso é, que promove uma redução na infiltração por fendas marginais da restauração acordo com o passar dos anos. Porém, apesar de tantos benefícios, o material não é estético e, com a alta procura por um mimetismo biológico e anatômico dental, cada vez mais o amalgama foi deixado de ser utilizado (PHILLIPS, 2023) e, com desenvolvimento das técnicas adesivas e das resinas compostas, atualmente é possível entregar resultados restauradores muitíssimos semelhantes aos substratos dentais para os pacientes (BARATIERI, 2013).

5.1 TÉCNICA DIRETA

A técnica restauradora direta feita em resina composta, é um procedimento muito utilizado pelos cirurgiões-dentistas pois consegue promover diversos benefícios não só para o dentista, mas também para o paciente. Dentre suas vantagens destaca-se a possibilidade de realização em sessão única excluindo assim a etapa laboratorial e reduzindo o custo (DELIPERI, 2012).

A técnica direta em resina composta pode ser melhor indicada em cavidades pequenas e médias em pré-molares e molares, devido a algumas limitações do material em condições diferentes a estas. Isso, devido ao desafio de se reconstruir margens proximais em cavidades amplas em dentes de difícil acesso e que forme contatos proximais ideais. Além disso, uma restauração direta realizada em cavidades muito extensas pode ocasionar sensibilidade pós-operatória, ter baixa resistência a fratura e ao desgaste dado, principalmente, pela polimerização ineficiente (BARATIERI, 2011).

As restaurações dentárias na forma direta estão indicadas em casos de cavidades de pequena extensão, terminos cervicais visíveis e de fácil acesso, cavidades sem o envolvimento de cúspides e para restaurações de amálgama insatisfatórias. Dentes com maior desgaste terá maior dificuldade para ser restaurado através da técnica direta, bem como maior será o potencial de desgaste da resina composta com o passar do tempo. (HIGASHI et al., 2007; HIRATA, 2011).

Apesar de parecer simples, a fotoativação apresenta algumas limitações de uso como a necessidade de incrementos pequenos que, se não feitos, podem apresentar uma conversão monomérica baixa e desigual o que ocasiona tensões de contração e manchamentos superficiais (VEIGA, 2016). Assim, uma técnica específica deve ser utilizada na tentativa de diminuir essas tensões de contração e melhorar as conversões incompletas. A técnica incremental, atualmente,

é a mais utilizada por apresentar melhores benefícios em relação as demais. A técnica, visa depositar os incrementos (horizontais ou oblíquos) na cavidade e fotoativar de maneira individual cada um deles. Assim, a redução volumétrica da resina composta apresentará menor tensão marginal quando comparado a um incremento feito de maneira única (BARATIERI, 2011).

A longevidade da restauração pode ser traduzida em quanto tempo a restauração permanece, de forma aceitável, em boca. O conhecimento dos fatores que corroboram o aumento e/ou a diminuição da longevidade faz-se necessário para evitar trocas sucessíveis do material e proporcionar o melhor ao paciente contornando os impasses (RODOLPHOET al., 2011).

Segundo um estudo realizado por Sunnegårdh Grönberg (2009), pôde-se concluir que a restauração direta com maior índice de falha foi a classe II, sendo incutido ao fracasso: o risco de cárie secundária e a experiência do operador. Ademais, em um estudo realizado por Rodolpho el al. (2017), concluiu que o grupo de dentes e a localização no arco foram significativas para a longevidade da restauração que foram acompanhadas por 15 anos.

Ademais, pode-se ressaltar a importância de se manter um bom controle de umidade no campo operatório visando preservar a união feita pelo sistema adesivo do material no substrato dental. Lawson et al., (2015), com o objetivo de investigar o uso do dique de borracha por dentistas, realizou um estudo transversal com 1716 profissionais e, apenas 47% dos profissionais utilizavam o dique de borracha para fazer restaurações em resina composta. Assim, com um controle insuficiente da umidade, a união adesiva pode apresentar falhas e levar a descolamentos e infiltrações marginais (LAWSON, 2015).

Uma restauração em resina composta feita de maneira direta apresenta a taxa de falha anual de apenas 1,8% após 5 anos e 2,4% após 10 anos (Opdam NJM et.al., 2014), isso representa um excelente desempenho clínico e longevidade. No entanto, apesar de suas propriedades e desempenho serem excelentes, alguns fatores poderiam requerer que um substrato fosse restaurado de uma forma indireta/semidireta, principalmente em casos que disponham de cavidades com términos profundos, adjacentes a gengiva, e cavidades muito extensas: onde será necessária a restauração de uma ou mais cúspides (BARATIERI, 2011).

O índice de falha em restaurações adesivas diretas, quando feitas com critério é baixa, porém nem sempre o dentista conhece fundamentalmente o material que está trabalhando, fazendo com que esse índice cresça a restauração apresente falhas. Por isso, é indispensável que o dentista conheça, não apenas o material, mas as técnicas de inserção desse material. (SILVA; ROCHA; KIMPARA; UEMURA; 2008).

5.2 TÉCNICA SEMIDIRETA

Surgida da necessidade de compensar as desvantagens inerentes ao material resinoso e assistir o paciente que possuía grande perda de estrutura dentária e que não poderia arcar com os custos de uma restauração indireta, a técnica semidireta apresenta-se como uma opção a mais no rol de técnicas restauradoras (MARQUES, 2015).

A técnica indireta é uma excelente opção restauradora, pode ser confeccionada por protéticos em laboratórios de prótese dentária que utilizam materiais cerâmicos (dissilicato de lítio, leucitas, feldspáticas, zircônias e aluminas) ou resina composta indireta para confeccionar as restaurações que serão posteriormente cimentadas. Esse trabalho possui diversas vantagens como uma melhor adaptação marginal, melhor polimento superficial, maior dureza e uma reprodução mais fiel da anatomia oclusal (ALHARBI, 2014). No entanto, o trabalho laboratorial demanda um tempo clínico maior devido a maior quantidade de etapas até o produto, além do custo laboratorial ainda não ser acessível para todos os pacientes que necessitam dos serviços.

Assim, pretendendo-se unir as vantagens da técnica direta (menor tempo de trabalho clínico e menor custo) e indireta (melhor adaptação marginal, menor estresse de contração de polimerização, confecção extraoral), foi desenvolvido a técnica semidireta nos meados dos anos 80, com intuito de restaurar onlays e inlays em resina composta, e podendo ser confeccionada de forma intra e extraoral (RIBEIRO et al., 2022).

Na técnica extraoral, o dente é preparado, moldado e vazado com silicona para modelo (resultará em um modelo semirrígido) ou gesso (resultará em um modelo rígido) após, a confecção da restauração pode ser iniciada com a resina composta para uso direto que depois é

fotoativada. Devido a fotoativação ser realizada fora da cavidade oral, é garantido uma ausência de estresse de polimerização e há estabilidade dimensional da resina composta assim, a contração fica reduzida a praticamente a camada do cimento resinoso utilizado (FILTER VP, 2011).

Já na técnica intraoral, não se torna necessário a confecção do modelo de gesso ou de silicona especial, devido à manipulação do material ser realizada no próprio dente do paciente, previamente isolado com vaselina e, depois de esculpida, a resina é então fotoativada. Dessa forma, a peça apenas é aderida ao substrato dental com o cimento resinoso e pode ter suas propriedades melhoradas aquecendo-a (MARQUES, 2015).

As quantidades/qualidades de polimerização podem ser melhoradas em algumas condições como pressão, vácuo e o calor, sendo o calor o mais utilizado nesses casos. Então, para melhorar a qualidade e a quantidade de conversões monoméricas, o cirurgião-dentista pode optar por utilizar a aplicação de calor na restauração semidireta, o que não ocorre na técnica direta. Isso pode ser feito no micro-ondas, por 5 minutos, num recipiente seco ou com a presença da água que aumenta a conversão de 55% para até 70% (MEZARINA, KANASHIRO, F. N., 2017).

6. DISCUSSÃO

Irrefutavelmente, a resina composta é o material restaurador mais versátil e um dos mais importantes da odontologia. Porém, como todo material apresenta vantagens e desvantagens com a resina composta não seria diferente, por isso, se torna necessário o conhecimento das medidas possíveis para diminuir ou sanar essas desvantagens sendo a escolha entre as técnicas primordial (FELIPPE, 2002).

A escolha entre a técnica direta e semidireta em resina composta deve ser feita visando proporcionar as melhores condições e uma longevidade satisfatória para o paciente, bem como avaliar se todos os critérios para que a resina desempenhe seu máximo potencial serão obtidos de acordo com a técnica escolhida (ALHARBI, 2014). Vários fatores devem ser levados em consideração na hora da escolha como: tipo, extensão e profundidade da cavidade, em qual grupo de dentes será realizada, condição financeira do paciente e habilidade do operador (HIGASHI C, 2007).

A técnica direta, como supracitado, é contraindicada em cavidades muito extensas, principalmente em molares (BARATIERI, 2011). Isso, devido a difícil visualização do setor posterior das arcadas fazendo com que pouco se enxergue os terminos cervicais e não se consiga realizar uma restauração que se adapte corretamente e que se consiga realizar uma fotoativação suficientemente eficaz (IMPARATO, 1998).

Já na técnica semidireta pode-se conseguir uma melhora desses aspectos negativos: Como o cirurgião-dentista consegue manipular a resina e o preparo fora da boca os terminos cervicais ficam em evidência e podem ser observados por todos os ângulos, o que melhora, não só a adaptação marginal, como a fotoativação nesta área crítica (BUSSADORI, 1995).

Em caixas proximais extensas e divergentes, a técnica direta apresenta dificuldades, visto que o controle da umidade e inserção do material se torna muito complicado.⁸ A restauração indireta em resina composta possibilita a facilidade de o operador controlar a adaptação marginal, pela facilidade de visualização no modelo de gesso (TONOLLI, 2010).

A técnica semidireta também possui, como vantagem, a possibilidade de polimerização adicional realizada com calor, o que não acontece na técnica direta. Assim, leva-se ao microondas, em potência máxima (450 W), a restauração dentro de um recipiente podendo ou não conter água no tempo de 4 a 5 min, o que aumentará a conversão monomérica em 20% e aumentará a microdureza da resina composta (MEZARINA, KANASHIRO, F. N., 2017).

Esse aumento da microdureza das resinas compostas quando submetidas ao calor, se deve ao fato de ocorrer uma melhor conversão monomérica quando expostas a temperatura que se equivale a temperatura de transição vítrea; que gera uma maior mobilidade dos monômeros livres e maior flexibilidade de cadeias poliméricas, sendo possível fazer novas ligações nos radicais ativados (AROSI et al., 2007).

Um estudo realizado por Maravieski et al., (2019), comparou o grau de conversão monomérica das resinas compostas de uso indireto e direto em polimerização convencional e complementar. Ambas foram submetidas à fotoativação (1200mW/cm²) por 40s e foram levadas ao microondas (900w, 5 minutos em água). Como resultado, a resina composta indireta obteve melhores resultados de conversão monomérica

Um estudo laboratorial realizado por Liberman et al., (1997) demonstrou que restaurações realizadas com resina composta na classificação II de black e confeccionadas por meio da técnica semidireta dispunham de menor micro infiltração marginal do que quando realizadas na técnica direta (LIBERMAN, 1997). Um outro estudo, realizado por Van Dijken (2000), constatou-se que restaurações semidiretas do tipo onlay e inlay, em 11 anos, apresentaram uma boa durabilidade, baixa incidência de cárie secundária e ótima adaptação marginal, além de indicar ser uma excelente opção em cavidades extensas (VAN DIJKEN, 2000).

Outro ponto de avaliação seria a condição financeira do paciente. Apesar da técnica direta ser uma alternativa de baixo custo e que demanda pouco tempo de trabalho, nem sempre é a melhor indicação devido as limitações da técnica em dentes posteriores, por exemplo. Assim, uma técnica indireta faz-se necessário para que se consiga entregar uma restauração com longevidade e função, porém, com citado anteriormente, a técnica indireta é onerosa e demanda mais sessões clínicas, o que não favorece alguns pacientes, principalmente os em vulnerabilidade social (KIRMALI, 2006).

Assim, a técnica semidireta pode ser uma excelente opção visto que une o melhor das duas técnicas por um valor próximo à da mais em conta (a direta). Ademais, o tempo clínico é um fator importante na decisão pois a técnica indireta necessita de mais sessões clínicas: preparo, provisório, moldagem, cimentação e ajuste o que, na técnica direta é finalizado em apenas uma sessão, sendo essa a vantagem mais mencionada na literatura científica (TONOLLI, 2010).

Sob outra vertente, deve-se considerar que no sistema unificado de saúde, o SUS, são necessárias licitações para adquirir os materiais, uma vez que é uma exigência estabelecida por lei federal. Assim, a administração pública analisa qual a opção mais vantajosa para o cirurgião-dentista da atenção básica, que deveria considerar que: fazendo uma restauração classe II complexa, no nível básico de atenção, pode-se gerar um descongestionamento nos centros de especialidades odontológicas (CEO's) que são responsáveis pelos atendimentos protéticos. Porém, como as indicações restauradoras ainda são polarizadas em diretas ou indiretas a opção de se escolher a semidireta geralmente é inexistente (CABEÇAS et al. 2016).

Ademais, um melhor acabamento e polimento da restauração pode ser conseguido através da

técnica semidireta. Com a restauração pronta e fora da boca consegue-se polir e reduzir a rugosidade e manchamento superficial em diversos pontos da restauração que, na restauração direta não se consegue atingir algumas áreas devido ao tamanho e formato dos materiais utilizados muitas vezes não serem compatíveis com algumas pequenas áreas da restauração (SILVA, 2008).

Assim, a técnica semidireta se torna uma excelente opção em casos de ampla destruição dentária em condições que inviabilizem a restauração indireta cerâmica como a impossibilidade do paciente de arcar com os custos laboratoriais e a necessidade de um tempo clínico curto (KIRMALI, 2006).

CONCLUSÃO

A técnica semidireta elimina algumas etapas laboratoriais (moldagem e provisório), conseqüentemente necessita de um menor tempo clínico, consegue apresentar melhores taxas de conversão monomérica (que leva a uma maior dureza, menor micro infiltração e menor rugosidade se comparado a técnica direta), além de possui uma maior adaptação marginal e ser uma alternativa mais barata que a técnica indireta. O insucesso do trabalho restaurador dependerá também da habilidade do operador em realizar os procedimentos que são dotados de passos e exigem que o profissional domine cada um deles para que a restauração não apresente falhas adicionais às intrínsecas as resinas compostas.

A técnica restauradora semidireta representa uma excelente opção restauradora e entrega longevidade, segurança e precisão. O cirurgião-dentista deve levar em consideração muitos fatores no momento de propor um tratamento odontológico ao paciente, sempre tendo em vista o custo-benefício.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ACCETTA DF, Magalhães TR Fo, Weig KM, Fraga RC. **Influência dos fotopolimerizadores (luz halógena x LED) na resistência à compressão de resinas compostas.** 2008.
2. AGUIAR FHB, Ajudarte KF, Lovadino JR. **Effect of light curing modes and filling techniques on microleakage of posterior resin composite restorations.** Oper Dent. 2002; 27: 557-62.
3. ALHARBI A, Rocca GT, Dietschi D, Krejci I. **Semidirect Composite Onlay With Cavity Sealing: A Review of Clinical Procedures.** J esthet and restor dent. 2014.
4. AMARAL. C.M.; CASTRO. A.K.B.B.; PIMENTA. L.A.F. **Efeito das técnicas de inserção e ativação da resina composta sobre a microinfiltração e microdureza.** Pesqui Odontol Bras, v.16, n.3, p.257-62, 2002.
5. AROSSI GA, Ogliari F, Samuel SMV, Busato ALS. **Polimerização complementar em autoclave, microondas e estufa de um compósito restaurador direto.** Revista Odonto Ciência, 2007.
6. ATLAS, A.M. **The controlled placement and delayed polymerization technique for the direct class 2 posterior composite restoration.** Comp Contin Educ Dent, v. 26, n.11, p.812- 822, 2005.
7. BAYNE, S. C., & Thompson, J. Y. (1996). Swift EJ Jr **A characterization of first-generation flowable composites.** The Journal of the American Dental Association, 127(7), 821-827.
8. BARATIERI, L.N. **Procedimentos Preventivos e Restauradores.** Chicago: Quintessence Books Editora. 1988.
9. BARATIERI LN. **Odontologia Restauradora: Fundamentos e Técnicas.** Vol. 1 e 2. São Paulo: Santos, 2011.
10. BOWEN, R. L; **Properties of a silicareinforced polymer for dental restorations.** JADA 66: 57–64; 1963.
11. CABECASjunior, Jair Braz; Caldarelli, Pablo Guilherme e Lino Junior, Hélion Leão. **Reabilitação oral e satisfação de um paciente atendido no sistema único de saúde: relato de caso.** Odontol. Clín.-Cient. (Online) [online]. 2016, vol.15, n.2, pp. 131-134. ISSN 1677-3888.
12. DA SILVA, Gcb; mendes, JI; dias, Bas; da Silva, Etc; lins, Rbe; Marinho, Sa; Vasconcelos, Mg; Vasconcelos, Rg. **Avaliação da irradiância dos aparelhos fotoativadores da Universidade Estadual da Paraíba – Campus VIII,** 2022.
13. DELIPERI S. **Functional and Aesthetic Guidelines for Stress- Reduced Direct Posterior Composite Restorations.** Operative Dentistry. 2012.

14. DRUMMOND, J. L. (2008). **Degradation, fatigue, and failure of resin dental composite materials**. Journal of Dental Research, 87(8), 710-719.
15. E. A. Gomes, W. G. Assunção, E. P. Rocha, P. H. Santos. **Cerâmicas odontológicas: o estado atual**, 2008.
16. FELIPPE LA, Baratieri LN, Junior Monteiro S, Andrada MAC, Lins JRS, Andrade CA. **Restaurações Indiretas em Posteriores com Inlays e Onlays de Resina Composta**. ROG.2002;50(4):231-236
17. FERRACANE, J. L. (2011). **Resin composite—State of the art**. Dental Materials, 27(1), 29-38. Peutzfeldt, A., & Mühlebach, S. ,2010.
18. FERRANDO, C. Á., Astudillo-Rubio, D., Pascual-Moscardó, A., & Delgado-Gaete, A. **A facially driven complete-mouth rehabilitation with ultrathin CAD/CAM composite resin veneers for a patient with severe tooth wear: A minimally invasive approach**. The Journal of prosthetic dentistry, 2020.
19. HERVÁS, G. A., Lozano, M., Cabanes Vila, J., Barjau Escribano, A., & Fos Galve, P. **Composite resins: a review of the materials and clinical indications**, 2016.
20. HIGASHI C, Arita C, Gomes JC, Hirata R. **Estágio atual das resinas indiretas**. RevAssocBras Odontol. 2007.
21. IMPARATO JCP, Long SM, Trindade CP, Pinto ACG. **Reconstrução de molares decíduos através da técnica restauradora indireta com resina composta – acompanhamento clínico e radiográfico de dois anos**. RPG: Rev Pós-Grad. 1998;5(2):133-7.
22. LANGONI, Alessa Cunha; FERREIRA, Tiago Queiroz; VIEIRA, Rayssa de Deus; MELO, Roger Soares; ALMEIDA, Adriano Gondim; NASCIMENTO, Fernando. **TÉCNICA RESTAURADORA SEMI-DIRETA: REVISÃO DE LITERATURA**. Psicologia e Saúde em debate, 2018.
23. LAWSON, N. C., Gilbert, G.H., Funkhouser, E., Eleazer, P. D., Benjamin, P.L. & Worley, D. C. (2015). **General dentists’ use of isolation techniques during root canal treatment: from the national dental practicebased research network**. Journal of Endodontics; 41(8): 1219-1225
24. LOPES, Polyana Cristina et al. **Influência das propriedades dos fotopolimerizadores na polimerização da resina composta**. Anais do COPAM, v. 1, p. 63-63, 2022.
25. MARSON FC, Mattos R, Sensi LG. **Avaliação das condições de uso do fotopolimerizador**. Revista Dentística Online, 2010.
26. MELO, Regyna s.; Baptista miranda, c.; Monique dos santos Pereira, t.; Fernandez de carvalho, c. **Análise dos diferentes sistemas de fotopolimerização dos materiais resinosos – Revisão de literatura**. Revista da Faculdade de Odontologia da Univeridade Federal da Bahia, 2020.

27. Marques S, Guimarães MM. **Técnica semidireta como opção restauradora para dentes posteriores.** Rev Dental Press Estét. 2015;12(2): 40–9
28. MENEZES, I. et al. **Principais causas de falhas em restaurações de resina composta direta.** SALUSVITA, v. 39, n. 2, p. 493-508, 2020.
29. MONTEIRO, R. V.; TAGUCHI, C. M. C.; MONTEIRO JUNIOR, S.; BERNARDON, J. K. **Técnica semidireta: abordagem prática e eficaz para restauração em dentes posteriores.** Revista Ciência Plural, [S. l.], v. 3, n. 1, p. 12–21, 2017.
30. PAULA AB, Duque C, Correr-Sobrinho L, Puppim-Rontani RM. **Effect of restorative technique and thermal/mechanical treatment on marginal adaptation and compressive strength of esthetic restorations.** Operative Dentistry. 2008.
31. RODRIGUEZ, D.G.R; Pereira, N.S.A. **Evolução da resina composta.** Acta Odontol Ven; 3 (46); 2008.
32. SILVA, J. M. F., da ROCHA, D. M., KIMPARA, E. T., & UEMURA, E. S - **Resinas compostas: estágio atual e perspectivas,** 2008.
33. TONOLLI G, Hirata R. Técnica de restauração semi-direta em dentes posteriores - uma opção de tratamento. Revassoc paul cirdent2010;edesp(1):90-6
34. VAN DIJKEN JWV. **Direct resin composite inlays/onlays: an 11 year follow-up.** J Dent. 2000; 28(5):299–306
35. VEIGA AMA, Cunha AC, Ferreira DMTP, Fidalgo TKS, Chianca TK, Reis KR et al. **Longevity of direct and indirect resin composite restorations in permanent posterior teeth: A systematic review and metaanalysis,** 2016.
36. WIERICHS, R. J., Kramer, E. J., & Meyer-Lückel, H. **Risk factors for failure of direct restorations in general dental practices.** Journal of dental research, 2020.