

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

JEAN CARLOS FÜHR

UMA REVISÃO NARRATIVA DO EFEITO DA TÉCNICA DE MANIPULAÇÃO DA  
RESINA COMPOSTA NA POROSIDADE E LONGEVIDADES DE RESTAURAÇÕES  
DIRETAS EM DENTES ANTERIORES

Porto Alegre

2023

JEAN CARLOS FÜHR

UMA REVISÃO NARRATIVA DO EFEITO DA TÉCNICA DE MANIPULAÇÃO DA  
RESINA COMPOSTA NA POROSIDADE E LONGEVIDADES DE RESTAURAÇÕES  
DIRETAS EM DENTES ANTERIORES

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao  
Curso de Odontologia da Faculdade de Odontologia  
da Universidade Federal do Rio Grande do Sul,  
como requisito parcial para obtenção do título de  
Cirurgião-Dentista.

Orientador: Prof. Dr. Lucas Silveira Machado

Porto Alegre

2023

JEAN CARLOS FÜHR

UMA REVISÃO NARRATIVA DO EFEITO DA TÉCNICA DE MANIPULAÇÃO DA  
RESINA COMPOSTA NA POROSIDADE E LONGEVIDADES DE RESTAURAÇÕES  
DIRETAS EM DENTES ANTERIORES

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao  
Curso de Odontologia da Faculdade de Odontologia  
da Universidade Federal do Rio Grande do Sul,  
como requisito parcial para obtenção do título de  
Cirurgião-Dentista.

---

Lucas Silveira Machado

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

---

Juliana Nunes Rolla

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

---

Leonardo Lamberti Miotti

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Porto Alegre

2023

#### CIP - Catalogação na Publicação

Führ, Jean Carlos  
UMA REVISÃO NARRATIVA DO EFEITO DA TÉCNICA DE  
MANIPULAÇÃO DA RESINA COMPOSTA NA POROSIDADE E  
LONGEVIDADES DE RESTAURAÇÕES DIRETAS EM DENTES  
ANTERIORES / Jean Carlos Führ. -- 2023.  
23 f.  
Orientador: Lucas Silveira Machado.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) --  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade  
de Odontologia, Curso de Odontologia, Porto Alegre,  
BR-RS, 2023.

1. Manuseio da Resina Composta. 2. Porosidade da  
Resina Composta. 3. Longevidade. 4. Dentes Anteriores.  
I. Silveira Machado, Lucas, orient. II. Título.

## AGRADECIMENTOS

Dedico tudo que eu tenho em primeiro lugar a Deus que iluminou o meu caminho durante esta caminhada.

Aos meus pais, João e Lourdes, pelo incentivo incansável, a cada conquista que alcancei senti a presença de vocês ao meu lado, empurrando-me para ir além dos meus limites e buscando sempre o conhecimento como uma ferramenta transformadora em minha jornada. E ao meu irmão Maichel que participou do meu crescimento.

Ao meu filho Thomas, você me inspira a nunca desistir e sempre seguir em frente, é um presente precioso que a vida me concedeu, e cada dia ao seu lado é uma dádiva que valorizo profundamente. A minha esposa Renata que sempre esteve ao meu lado, com gestos de apoio, companheirismo, paciência e carinho em toda essa caminhada.

A minha tia Elsa, que sempre esteve presente para ajudar nos percursos no decorrer dessa trajetória.

Ao grupo de amigos do “Semestre ERE” (Jonas, Diego, Jair, Carolina, Jordan, Andressa, Taís e Evelyn) sempre se apoiando e dando suporte em todos os momentos na faculdade, vocês tornaram os dias mais leves.

Ao meu orientador Lucas Silveira Machado, a sua orientação, ensinamentos, leveza e paciência tornaram esse momento e trabalho possíveis. Um professor e profissional exemplar que levarei como inspiração na minha vida.

## RESUMO

A resina composta tem grande versatilidade para uso clínico na odontologia devido às suas propriedades, demanda estética, facilidade de manuseio e preparo minimamente invasivo. A técnica de restauração direta é descrita como uma vantagem pela redução do tempo clínico e maior preservação da estrutura dentária. A porosidade é classificada como um efeito físico significativo dos compósitos restauradores, que pode prejudicar a restauração devido à interferência na adesividade e à formação de espaços vazios, levando a descoloração, fraturas, cáries secundárias e falhas prematuras na restauração. Vários fatores influenciam a porosidade, incluindo a técnica de aplicação, a pressão, o tipo e qualidade da luz de polimerização, a espessura da camada de resina, o tipo de superfície do dente e o controle da umidade. A atenção à técnica de manipulação da resina composta pode ajudar a minimizar a porosidade e melhorar a qualidade e longevidade das restaurações. Este trabalho apresenta uma revisão narrativa sobre o efeito da técnica de manipulação da resina composta na porosidade e longevidades de restaurações diretas em dentes anteriores. A resina composta é um material comumente utilizado em procedimentos de restauração dentária e a técnica de manipulação refere-se à forma como o material é preparado antes de ser aplicado nos dentes. Foi possível observar que não existem trabalhos muito específicos que avaliam especificadamente o comportamento do efeito da manipulação da resina composta, apenas observou-se alguns estudos que observaram a presença ou não de bolhas no material restaurador, porém influenciados pela viscosidade da resina. Observou-se também alguns estudos que relatam o efeito de contaminação da resina composta pelo ato de manipular o material, como por exemplo com luva de látex. Conclui-se que é necessário de mais estudos específicos para avaliar de fato o efeito positivo ou negativo da manipulação manual da resina composta previamente a sua inserção.

Palavras-chave: Manuseio da Resina Composta. Porosidade da Resina Composta. Longevidade. Dentes Anteriores.

## ABSTRACT

Composite resin boasts substantial clinical versatility in dentistry owing to its properties, aesthetic demands, ease of handling, and minimally invasive preparation. The technique of direct restoration is heralded for its advantage in reducing clinical time and enhancing dental structure preservation. Porosity stands as a noteworthy physical effect within restorative composites, capable of compromising restorations due to its interference with adhesion and the formation of voids, consequently leading to discoloration, fractures, secondary caries, and premature restoration failures. Numerous factors exert influence upon porosity, encompassing application technique, pressure, type and quality of polymerization light, resin layer thickness, tooth surface type, and moisture control. Diligence in composite resin manipulation technique can assist in minimizing porosity and ameliorating the quality and longevity of restorations. This study presents a narrative review concerning the effect of composite resin manipulation technique on porosity and the longevity of direct anterior tooth restorations. Composite resin is a frequently employed material in dental restoration procedures, and manipulation technique pertains to the manner in which the material is prepared prior to its application onto the teeth. It was observed that there is a scarcity of highly specific research appraising the behavioral nuances of composite resin manipulation's effects. Existing studies have merely tangentially noted the presence or absence of bubbles within restorative material, often influenced by resin viscosity. Additionally, some studies report the potential contamination effect on composite resin due to manual manipulation, such as through latex glove usage. In summation, it is evident that further specific studies are imperative to truly evaluate the positive or negative effects of manual manipulation of composite resin preceding its insertion.

Keywords: Handling resin composite. Porosity resin composite. Longevity. Anterior teeth.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>9</b>
<b>2 OBJETIVOS.....</b>	<b>11</b>
<b>3 METODOLOGIA.....</b>	<b>12</b>
3.1 TIPO DE PESQUISA.....	12
3.2 SELEÇÃO DO MATERIAL BIBLIOGRÁFICO.....	12
3.4 PALAVRAS-CHAVE.....	12
3.5 IDIOMAS.....	12
<b>4 REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>13</b>
4.1 POROSIDADE.....	14
4.1.1 Porosidade Interna e Externa.....	14
4.2 CONTAMINANTES.....	15
4.2.1 Luvas de Látex.....	15
4.3 MANUSEIO.....	17
4.3.1 Estratégias para reduzir a porosidade.....	17
4.3.2 Pincéis e Líquidos modeladores.....	18
<b>5 DISCUSSÃO.....</b>	<b>20</b>
<b>6 CONCLUSÃO.....</b>	<b>22</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>23</b>



## 1 INTRODUÇÃO

Os materiais resinosos possuem propriedades mecânicas e físicas que favorecem a serem utilizados em uma ampla variedade de circunstâncias clínicas (FERRACANE, 2011). Atualmente as resinas compostas utilizadas na odontologia substituíram os materiais a base de ligas metálicas, por possuírem demanda estética, facilidade de manuseio e um preparo minimamente invasivo (BERNARDO et al., 2007). A técnica de restauração direta, consiste em realizar a manipulação do compósito resinoso fotopolimerizável diretamente na cavidade dentária em que foi realizado o preparo. Entre as vantagens apresentadas pelo uso da técnica, temos um menor tempo clínico e maior preservação da estrutura dentária (CHANDRASEKHAR et al., 2017; BERWANGER et al., 2016).

A resina composta é um material amplamente utilizado, especialmente em dentes anteriores, devido à sua capacidade de imitar a aparência natural dos dentes. No entanto, a qualidade da restauração pode ser afetada por vários fatores, incluindo a técnica de manipulação da resina composta. A porosidade da resina composta, por exemplo, pode reduzir a longevidade da restauração e afetar sua aparência estética.

Classificando uma importante propriedade física dos compósitos restauradores, a porosidade ocorre quando há a formação de pequenas bolhas de ar ou espaços vazios dentro da resina composta, isso pode acontecer durante sua aplicação ou polimerização. Esses espaços podem facilitar e influenciar de forma negativa a restauração, interferindo na adesividade, podendo levar a infiltração de fluidos, bactérias e pigmentos, ocasionado descoloração, fraturas, cáries secundárias e falhas prematuras da restauração. Diversos fatores podem influenciar a porosidade das resinas compostas, por exemplo, quanto mais viscoso for um compósito, maior será a capacidade de ele aderir ao instrumento na inserção dos incrementos, o que pode ocasionar uma mal adaptação ou formar um espaço vazio no preparo cavitário (SARRETT, 2005).

Os espaços vazios são significativos porque podem degradar as propriedades mecânicas e estéticas das restaurações de resina composta desse modo, as condições que podem induzir a porosidade das resinas compostas estão relacionadas com a técnica de aplicação, a pressão com a qual será aplicada a resina composta, o tipo e a qualidade da luz da polimerização juntamente com o tempo e a intensidade com a qual é aplicada a polimerização do composto, a espessura da camada de resina, o tipo de superfície do dente e o controle da umidade.

A presença de bolhas e vazios na resina composta podem levar a uma diminuição da durabilidade das restaurações dentárias sendo a técnica de aplicação da resina composta um fator primordial na formação de porosidade, por exemplo, a utilização de pressão excessiva durante a

aplicação pode levar à formação de bolhas de ar. Além disso, a exposição inadequada à luz durante a polimerização pode resultar em uma cura incompleta, criando espaços vazios na resina. A técnica ideal de aplicação da resina composta depende de vários fatores, incluindo a viscosidade da resina, o tipo de material utilizado e as características do dente. No entanto, a atenção à técnica de manipulação da resina composta pode ajudar a minimizar a porosidade e melhorar a qualidade e longevidade das restaurações dentárias (BALTHAZARD et al., 2014; FERRACANE et al, 2017).

Abordando a porosidade em resinas compostas utilizadas em restaurações dentárias diretas, podemos ver a influência da técnica de aplicação da resina composta na formação de porosidade, pois ela é significativamente influenciada pela técnica de aplicação. Em contraponto nas restaurações elaboradas com as resinas compostas em cápsulas que são inseridas em um processo de injeção, que é uma técnica mais recente, os valores de porosidade foram significativamente menores, desse modo é inferido que a técnica de aplicação da resina composta influencia de maneira relevante na porosidade do material, levando a prejudicar a longevidade da restauração (NILSEN et al, 2020).

Sendo assim, essa revisão narrativa tem como objetivo apresentar uma visão geral dos resultados desses estudos, avaliando a eficácia das diferentes técnicas de manipulação da resina composta na redução da porosidade e na melhoria da longevidade das restaurações dentárias. A partir dessas análises, espera-se que possa identificar as melhores práticas clínicas para a utilização da resina composta e, assim, melhorar a qualidade das restaurações diretas em dentes anteriores.

## **2 OBJETIVOS**

O objetivo dessa revisão foi analisar por meio da literatura os possíveis efeitos da técnica de manipulação da resina composta na porosidade e os impactos na longevidade de restaurações diretas em dentes anteriores.

### **3 METODOLOGIA**

#### **3.1 TIPO DE PESQUISA**

A pesquisa a ser realizada é do tipo revisão narrativa da literatura.

#### **3.2 SELEÇÃO DO MATERIAL BIBLIOGRÁFICO**

A presente revisão de literatura teve como bases de dados para levantamento bibliográfico o Pubmed e SciELO. Para a busca foram utilizadas as seguintes combinações de descritores, isolados e cruzados: “handling resin composite”, “porosity resin composite”. Artigos que não atenderam aos critérios de inclusão foram desconsiderados. Além disso, também foi realizada busca manual nas listas de referências dos artigos levantados e alguns artigos puderam ser incluídos apenas para discutir a narrativa dos resultados. Foram encontrados um total de 13 artigos científicos, quando os descritores foram utilizados combinados. Muitos artigos acabaram sendo excluídos, por não avaliarem especificadamente a técnica de manipulação da resina composta e não analisaram o efeito na região anterior.

#### **3.4 PALAVRAS-CHAVE**

As palavras-chave utilizadas foram: handling resin composite, porosity resin composite.

#### **3.5 IDIOMAS**

Os artigos e livros selecionados foram na língua portuguesa e inglesa.

#### 4 REVISÃO DE LITERATURA

De acordo com os artigos encontrados, foi possível observar que quase não existe relato de análise clínica ou laboratorial da análise do efeito da técnica de manipulação da resina composta durante sua inserção para o processo restaurador (MARTINS et al., 2015).

Após a análise abrangente da literatura disponível sobre o tema da manipulação da resina composta em restaurações estéticas diretas, foi observado um notável déficit de estudos clínicos ou laboratoriais que abordem especificamente a avaliação do efeito da técnica de manipulação da resina composta durante o processo de inserção restauradora. As fontes pesquisadas revelaram uma lacuna considerável na investigação detalhada desse aspecto crucial da prática odontológica.

Os artigos examinados demonstraram uma escassez de relatórios clínicos que analisem em profundidade a influência da manipulação manual da resina composta na integridade e na durabilidade das restaurações. Mesmo em um campo onde a manipulação da resina composta desempenha um papel importante na qualidade do resultado final, a literatura atual parece carecer de abordagens abrangentes e metodologicamente sólidas para avaliar essa variável específica.

A ausência de análises clínicas ou laboratoriais abrangentes nessa área levanta questionamentos sobre a compreensão atual do impacto real da técnica de manipulação da resina composta nas restaurações diretas de dentes anteriores. A carência de dados quantitativos e qualitativos substanciais ressalta a necessidade premente de investigações mais aprofundadas e bem-concebidas para preencher essa lacuna de conhecimento e proporcionar insights fundamentais para a prática clínica.

Como resultado principal, considerou-se baseado nesses achados que esta lacuna de pesquisa aponta para a necessidade de futuros estudos que explorem minuciosamente essa área, a fim de melhor informar e aprimorar as práticas restauradoras em odontologia.

Sendo assim, guiou-se esta revisão narrativa, elencando pontos principais para a inserção da resina composta, a fim de evitar “**Porosidade**” que será um dos itens a serem narrados, para posteriormente abordar alguns possíveis “**Contaminantes**” da manipulação e algumas possibilidades de “**Manuseio**” da resina composta para evitar bolhas e porosidades.

## 4.1 POROSIDADE

### 4.1.1 Porosidade Interna e Externa

Diante da escassez de resultados, optou-se em abordar e descrever as consequências do surgimento da porosidade na resina composta, para entender melhor esse acontecimento e desenvolver maneiras de investigar este efeito adverso. A porosidade pode existir na forma de espaços vazios na superfície ou nas interfaces entre o compósito de resina e o dente ou outro material, ou pode ser interna ao material resinoso (FERRACANE et al., 2011). A porosidade interna compreende as pequenas cavidades dentro da matriz polimérica, os vazios internos podem ser introduzidos durante a fabricação do compósito de resina, mas também podem ser formados durante sua manipulação clínica. Quando presente nas interfaces, a porosidade está relacionada, pelo menos indiretamente, à aderência do compósito de resina ao preparo da cavidade. Quanto mais pegajoso for um compósito, mais provável é que ele adira ao instrumento de colocação, se adapte mal ao preparo ou ao incremento de compósito de resina colocado anteriormente e forme um vazio. Os vazios são significativos, pois podem degradar as propriedades mecânicas e estéticas das restaurações de resina composta. Foram sugeridas várias avaliações para avaliar a porosidade. Um teste simples, não destrutivo e barato é simplesmente tirar uma radiografia de um espécime de compósito e avaliá-lo quanto à presença de espaços vazios. No entanto, essa é apenas uma representação bidimensional de um espécime tridimensional, portanto, não é possível localizar os vazios dentro do volume do corpo de prova ou diferenciar se há mais de um vazio sobreposto. Além disso, o tamanho do vazio que pode ser detectado é limitado pela resolução da radiografia, tornando esse teste mais valioso como uma ferramenta de triagem do que como uma verdadeira medida de porosidade (FERRACANE et al., 2017).

Outro teste de porosidade relativamente simples e barato é fabricar amostras de compósitos de resina e, em seguida, seccionar com uma serra. As seções podem ser observadas diretamente sob ampliação ou podem ser fotografadas e analisadas digitalmente, por exemplo, com o software Image J (gratuito no National Institutes of Health, Bethesda, MD, e disponível em [imagej.nih.gov](http://imagej.nih.gov)). Essas seções são então passíveis de várias avaliações diferentes, incluindo o número, o diâmetro, a área e/ou a localização dos vazios. As desvantagens desse método são que ele é, mais uma vez, uma representação bidimensional de um fenômeno tridimensional, e os resultados dependerão da localização e do número de seções obtidas de cada espécime. Além disso, a avaliação pode ser bastante trabalhosa e demorada, dependendo do número de corpos de prova, seções e análise específica utilizada (FERRACANE et al., 2011 e 2017).

Para uma avaliação altamente precisa da porosidade dentro do compósito de resina, a microtomografia de raios X em 3D pode ser utilizada. Amostras padronizadas são fabricadas e submetidas à tomografia de raios X de alta resolução, permitindo a visualização tridimensional da amostra e a quantificação da porosidade por meio de processamento digital das imagens. Essa técnica não apenas calcula a porcentagem de porosidade, mas também permite visualizar a localização das porosidades dentro da amostra.

Sendo assim, cria-se algumas possibilidades para investigar a influência da manipulação do surgimento ou desaparecimento de bolhas para inserção de resina composta em dentes anteriores. Embora seja simples, nenhum estudo recente foi encontrado para que analisasse essa preposição, ficando assim uma ação sugestiva de desenvolvimento metodológico para análises futuras.

## **4.2 CONTAMINANTES**

### *4.2.1 Luvas de Látex*

Levando em consideração a manipulação manual da resina composta, a principal preocupação diz respeito às possíveis contaminações no compósito. As luvas de látex surgem como um dos materiais principais e mais frequentemente associados ao contato com a resina composta (MARTINS et al., 2015).

Um estudo recente (MARTINS et al., 2015), mostrou que as resinas compostas podem ser manuseadas com luvas usadas em procedimentos, mas essas luvas devem ser limpas para remover restos de pó e outros contaminantes. Isso é importante porque, em vários países, as resinas compostas são vendidas principalmente em seringas ou outras embalagens, e os dentistas precisam remover o material de seus recipientes com instrumentos manuais. Durante esse procedimento, alguns dentistas podem manipular digitalmente os compósitos para facilitar a colocação do material no preparo da cavidade, enquanto outros podem tocá-los involuntariamente com as luvas durante a colocação das restaurações. Não há estudos específicos na literatura que relatem os efeitos da contaminação dos compósitos por meio da manipulação digital com luvas de látex nas propriedades mecânicas das resinas compostas. Alguns estudos (MARTINS et al., 2015), entretanto, mostram a influência negativa da contaminação por sangue, saliva, luvas de látex e agentes de limpeza nas propriedades adesivas das restaurações aos substratos dentários. Além disso, há alguns indícios de que a técnica usada para a colocação do compósito pode afetar diretamente a incorporação de bolhas e porosidades no material.

A contaminação com saliva e/ou sangue tem sido citada na literatura como um dos principais problemas durante os procedimentos adesivos e a manipulação digital de compósitos com luvas contendo pó ou contaminadas por saliva é uma forma de contaminação entre os incrementos da resina composta. A maioria dos estudos analisa diferentes variáveis, como contaminação e descontaminação do substrato dentário, contaminação e descontaminação entre os incrementos dos compósitos e os efeitos das técnicas de inserção do material restaurador na formação de vazios ou porosidades. Martins et al., 2015 avaliou os efeitos das fontes de contaminação nas propriedades mecânicas das resinas compostas. Esse procedimento foi escolhido porque o estudo não se concentrou nos efeitos da umidade da saliva sobre as propriedades das resinas compostas.

É improvável que os clínicos usem deliberadamente uma luva úmida e contaminada com saliva para tocar o compósito; no entanto, a luva pode ser contaminada com saliva e secar antes de o compósito ser manipulado. Nessa situação, apenas os componentes sólidos da saliva, como proteínas, aminoácidos e enzimas, estariam presentes nas luvas para agir como contaminantes, e o dentista não estaria ciente dessa fonte de contaminação.

Além disso, os valores de resistência à tração diametral relatados no estudo de Martins et al., 2015 estão de acordo com outros resultados relatados na literatura para diferentes resinas compostas comerciais. Entretanto, esse teste pode não ser sensível o suficiente para detectar os efeitos da contaminação entre as camadas do compósito colocado com uma técnica incremental, o que explica a falta de diferenças entre os grupos nesse teste. Os resultados gerais encontrados nas avaliações de resistência à flexão e módulo de flexão mostraram que as luvas não limpas antes da manipulação digital podem causar efeitos negativos nessas propriedades dos compósitos. Mesmo a manipulação com luvas sem pó parece causar efeitos adversos na resistência à flexão e no módulo dos compósitos, e isso pode ser explicado pela presença de contaminantes nas luvas, além do pó. Além disso, o grupo controle sem manipulação digital apresentou menor resistência à flexão e módulo, o que pode ser atribuído à presença de vazios e porosidades entre os incrementos de compósitos.

Esse resultado é extremamente relevante clinicamente. É interessante observar que a desinfecção de luvas contaminadas com etanol parece ter um efeito positivo na resistência à flexão e no módulo; esse achado indica que os procedimentos de manipulação digital podem ser realizados se as luvas forem descontaminadas.

Os resultados desse estudo fornecem evidências de que a manipulação digital de resinas compostas com luvas pode influenciar suas propriedades mecânicas. Os clínicos devem ter isso em mente durante a colocação de restaurações adesivas e evitar tocar os materiais adesivos e os compósitos com luvas contaminadas. É importante reconhecer as limitações desse estudo *in vitro*,



que representa apenas uma indicação do desempenho dos materiais específicos testados aqui. Embora possa haver uma correlação entre os testes laboratoriais e o desempenho clínico das restaurações, os primeiros são usados principalmente para orientar os efeitos das alterações na composição ou a evolução de suas propriedades. O conhecimento das propriedades mecânicas é essencial para o uso correto desses materiais e para estimar o desempenho clínico em longo prazo, mas a melhor evidência seria obtida com ensaios clínicos randomizados e controlados ou estudos prospectivos e retrospectivos de longo prazo sobre a longevidade das restaurações.

### **4.3 MANUSEIO**

A busca por evidências científicas sobre o efeito da técnica de manipulação da resina composta na porosidade de restaurações diretas em dentes anteriores era o objetivo principal desta presente revisão. No entanto, os estudos encontrados oferecem apenas algumas breves valiosas sugestões sobre a relação entre as técnicas de manipulação da resina composta e a formação de poros na superfície do material restaurador.

A maioria dos estudos incluídos nesta revisão relatou que a técnica de manipulação da resina composta pode influenciar significativamente a porosidade das restaurações (FERRACANE et al, 2015; MARTINS et al., 2015; BALTHAZARD et al., 2014; NILSEN et al., 2020). As técnicas inadequadas ou a presença de bolhas de ar durante o procedimento de inserção podem levar à formação de poros na superfície do material. Esses poros podem ser observados após a fase de acabamento e polimento, prejudicando a estética e a longevidade das restaurações.

Além disso, os estudos indicaram que o uso de instrumentos inadequados, como espátulas, ou técnicas de modelagem inapropriadas também pode contribuir para a formação de poros. A adesão insuficiente entre a resina composta e a estrutura dental também pode ser identificada como um fator associado à porosidade.

#### *4.3.1 Estratégias para reduzir a porosidade*

Para minimizar a porosidade das restaurações em resina composta, é fundamental adotar estratégias adequadas durante o procedimento restaurador. A seleção criteriosa de materiais e a adoção de técnicas apropriadas podem contribuir significativamente para melhorar a qualidade das restaurações e reduzir a incidência de porosidade superficial.

Algumas estratégias recomendadas incluem:

**Técnicas de manipulação adequadas:** O cirurgião-dentista deve receber treinamento adequado para dominar as técnicas de manipulação da resina composta. A remoção de bolhas de ar durante a inserção e a utilização de movimentos suaves e precisos podem ajudar a minimizar a formação de poros na superfície do material.

**Uso de instrumentos e materiais adequados:** A escolha de espátulas, pincéis e líquidos modeladores apropriados pode fazer diferença na obtenção de restaurações estéticas e com menor porosidade. Utilizar materiais de alta qualidade e seguir as recomendações dos fabricantes também é fundamental.

**Adesão efetiva:** A garantia de uma boa adesão entre a resina composta e a estrutura dental é essencial para evitar a infiltração de líquidos e bactérias. A utilização de sistemas adesivos adequados e a correta aplicação do adesivo contribuem para melhorar a resistência da restauração.

**Controle da umidade:** Manter o campo operatório seco durante o procedimento restaurador é importante para evitar interferências na adesão e minimizar a formação de poros.

Após a finalização da restauração, é fundamental realizar uma avaliação criteriosa da superfície do material para identificar e corrigir possíveis poros antes do acabamento final.

#### *4.3.2 Pincéis e Líquidos modeladores*

Diante desta revisão em desenvolvimento, é relevante explorar o uso de pincéis e líquidos modeladores como ferramentas auxiliares na modelagem da resina composta, com o intuito de aprimorar a manipulação e a escultura deste material restaurador. Esses recursos apresentam potencial para otimizar a técnica de aplicação, contribuindo para a obtenção de resultados estéticos e funcionais superiores em restaurações dentárias diretas, que possivelmente poderiam reduzir o surgimento de bolhas no resultado final (SEDREZ-PORTO et al., 2016; MUNCHOW et al., 2016).

Os pincéis específicos para aplicação de resina composta podem oferecer maior precisão durante o processo de colocação e modelagem do material sobre a estrutura dentária. A variedade de formatos e tamanhos de pincéis disponíveis permite uma adaptação mais precisa aos diferentes contornos dentários e à complexidade das restaurações. Além disso, os pincéis podem ser utilizados para esculpir detalhes finos e conferir naturalidade às restaurações, resultando em uma integração estética mais harmoniosa com o sorriso do paciente.

Os líquidos modeladores, por sua vez, desempenham um papel fundamental ao proporcionar um meio eficaz de ajuste e moldagem da resina composta. Esses líquidos geralmente têm características que influenciam a viscosidade da resina, facilitando seu deslocamento e moldagem. Ao aplicar esses líquidos de forma estratégica, os profissionais podem alcançar contornos precisos, preenchimento de espaços e polimento adequado da resina, contribuindo para a obtenção de uma restauração com textura e brilho semelhantes aos dentes naturais.

Há indícios na literatura que os líquidos modeladores não prejudicam as propriedades físicas e mecânicas da resina composta (MUNCHOW et al., 2016). Ao combinar a utilização estratégica de pincéis e líquidos modeladores com uma compreensão sólida da técnica de manipulação da resina composta, os profissionais da odontologia podem elevar a qualidade das restaurações diretas em dentes anteriores. O uso inteligente dessas ferramentas pode não apenas aprimorar a eficiência do processo de restauração, mas também ampliar as possibilidades de alcançar resultados estéticos e funcionais excepcionais, contribuindo assim para a satisfação do paciente e a excelência clínica. Porém essas afirmativas são apenas sugestivas, pois ainda não existem relatos de evidência científica sobre a influencia destas técnicas no surgimento ou desaparecimento de bolhas e porosidades em resina composta em dentes anteriores.

## 5 DISCUSSÃO

A revisão revelou que a porosidade é uma preocupação significativa na manipulação da resina composta. Técnicas inadequadas, presença de bolhas de ar durante a inserção e utilização de instrumentos inadequados podem resultar na formação de poros na superfície do material restaurador. Além disso, a contaminação por saliva, sangue ou agentes de limpeza, especialmente em luvas de látex, pode afetar as propriedades adesivas das restaurações aos substratos dentários. A contaminação inadvertida, como a presença de componentes sólidos da saliva nas luvas, também pode ocorrer, influenciando negativamente as propriedades mecânicas das resinas compostas (FERRACANE et al, 2015; MARTINS et al., 2015; BALTHAZARD et al., 2014; NILSEN et al., 2020).

Neste contexto, os pincéis e líquidos modeladores emergem como estratégias promissoras para aprimorar a manipulação e a modelagem da resina composta. Pincéis específicos permitem maior precisão na colocação e modelagem, enquanto líquidos modeladores ajustam a viscosidade, auxiliando no preenchimento de espaços e polimento. Essas ferramentas possuem o potencial de otimizar a aplicação, conferir naturalidade às restaurações e alcançar resultados estéticos superiores (SEDREZ-PORTO et al., 2016; MUNCHOW et al., 2016).

A interação entre a utilização de pincéis, líquidos modeladores e a etapa de acabamento/polimento pode desempenhar um papel crucial na redução da porosidade e na melhoria da qualidade das restaurações. A precisão dos pincéis e a capacidade dos líquidos modeladores de moldar a resina composta podem contribuir para prevenir a formação de bolhas e vazios, criando superfícies mais homogêneas. Além disso, o uso adequado dessas ferramentas pode influenciar positivamente a eficácia do acabamento e polimento, resultando em restaurações mais estéticas e duráveis (FAHL et al., 2021).

Apesar das potenciais vantagens do uso de pincéis e líquidos modeladores, é crucial destacar que a revisão não encontrou evidências científicas robustas que confirmem sua influência direta na prevenção de bolhas e porosidades. A falta de estudos específicos que avaliem essa correlação indica uma necessidade clara de investigações mais aprofundadas e bem controladas. Pesquisas futuras podem preencher essa lacuna de conhecimento, fornecendo dados concretos sobre como essas ferramentas podem ser efetivamente empregadas para melhorar a qualidade das restaurações em resina composta.

Em resumo, a manipulação da resina composta é um processo crítico na odontologia restauradora, e a porosidade resultante pode comprometer a estética e a durabilidade das restaurações. A utilização estratégica de pincéis e líquidos modeladores oferece promissoras

possibilidades de aprimoramento da manipulação e escultura da resina composta. No entanto, enquanto essa abordagem é sugerida como uma estratégia potencial para prevenir bolhas e porosidades, é essencial reconhecer a necessidade de pesquisas mais aprofundadas para validar essas afirmações e fornecer diretrizes clínicas sólidas. Portanto, a busca por respostas científicas continua visando aprimorar ainda mais a qualidade e longevidade das restaurações diretas em dentes anteriores.

## **6 CONCLUSÃO**

Diante desta narrativa, foi possível observar que esse tema parece ter interesse clínico relevante, porém com pouca exploração científica, visto que a manipulação manual parece causar efeitos necessários. O uso de pincéis e líquidos modeladores na manipulação da resina composta poderia oferecer uma perspectiva promissora para aprimorar restaurações diretas em dentes anteriores. Não foi possível correlacionar a longevidade com o ato de manipular ou não a resina composta.

## REFERÊNCIAS

- BALTHAZARD, Rémy et al. High-resolution tomography study of the porosity of three restorative resin composites. **Clinical oral investigations**, v. 18, p. 1613-1618, 2014.
- BERNARDO, Mario et al. Survival and reasons for failure of amalgam versus composite posterior restorations placed in a randomized clinical trial. **The Journal of the American Dental Association**, v. 138, n. 6, p. 775-783, 2007.
- BERTO-INGA, Julissa et al. Surface Microhardness of Bulk-Fill Resin Composites Handled With Gloves. **International Dental Journal**, v. 73, n. 4, p. 489-495, 2023.
- BERWANGER, Carolina et al. Fechamento de diastema com resina composta direta-relato de caso clínico. **Revista da Associação Paulista de Cirurgios Dentistas**, v. 70, n. 3, p. 317-322, 2016.
- CHANDRASEKHAR, Veeramachaneni et al. Incremental techniques in direct composite restoration. **Journal of conservative dentistry: JCD**, v. 20, n. 6, p. 386, 2017.
- FAHL JR, Newton; RITTER, André V. Composite veneers: The direct–indirect technique revisited. **Journal of esthetic and restorative dentistry**, v. 33, n. 1, p. 7-19, 2021.
- FERRACANE, J. L. et al. Academy of Dental Materials guidance—Resin composites: Part II—Technique sensitivity (handling, polymerization, dimensional changes). **Dental materials**, v. 33, n. 11, p. 1171-1191, 2017.
- FERRACANE, Jack L. Resin composite—state of the art. **Dental materials**, v. 27, n. 1, p. 29-38, 2011.
- MARTINS, N. M. et al. Contamination of composite resin by glove powder and saliva contaminants: Impact on mechanical properties and incremental layer debonding. **Operative Dentistry**, v. 40, n. 4, p. 396-402, 2015.
- MUENCHOW, Eliseu Aldrighi et al. Use of dental adhesives as modeler liquid of resin composites. **Dental Materials**, v. 32, n. 4, p. 570-577, 2016.
- NILSEN, Bo Wold; MOUHAT, Mathieu; JOKSTAD, Asbjørn. Quantification of porosity in composite resins delivered by injectable syringes using X-ray microtomography. **Biomaterial investigations in dentistry**, v. 7, n. 1, p. 86-95, 2020.
- SARRETT, David C. Clinical challenges and the relevance of materials testing for posterior composite restorations. **Dental materials**, v. 21, n. 1, p. 9-20, 2005.
- SEDREZ-PORTO, José Augusto et al. Effects of modeling liquid/resin and polishing on the color change of resin composite. **Brazilian Oral Research**, v. 30, 2016.