



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**FACULDADE DE FARMÁCIA, ODONTOLOGIA E ENFERMAGEM**  
**CURSO DE ODONTOLOGIA**

**CARMEN JULIANE ARAÚJO FREITAS**

**AVALIAÇÃO CLÍNICA DO USO DE RESINA COMPOSTA EM  
RESTAURAÇÕES CLASSE II: UMA REVISÃO DA LITERATURA**

**FORTALEZA**

**2018**

CARMEN JULIANE ARAÚJO FREITAS

AVALIAÇÃO CLÍNICA DO USO DA RESINA COMPOSTA EM  
RESTAURAÇÕES CLASSE II: UMA REVISÃO DA LITERATURA

Trabalho de Conclusão de Curso  
(TCC)  
apresentado à Coordenação do  
Curso de Odontologia da  
Universidade Federal do Ceará  
como requisito parcial para a  
obtenção do título de Bacharel em  
Odontologia.

Orientadora: Profa. Dra. Vanara  
Florêncio Passos

**FORTALEZA**

**2018**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

- F936a Freitas, Carmen Juliane Araújo.  
Avaliação clínica do uso de resina composta em restaurações classe II : uma revisão da literatura / Carmen Juliane Araújo Freitas. – 2018.  
44 f. : il.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará,  
Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem, Curso de Odontologia, Fortaleza, 2018.  
Orientação: Profa. Dra. Vanara Florêncio Passos.
1. randomized clinical trial. 2. composite resin. 3. class II. I. Título.

CDD 617.6

---

CARMEN JULIANE ARAÚJO FREITAS

AVALIAÇÃO CLÍNICA DO USO DA RESINA COMPOSTA EM  
RESTAURAÇÕES CLASSE II: UMA REVISÃO DA LITERATURA

Trabalho de Conclusão de Curso  
(TCC)  
apresentado à Coordenação do  
Curso de Odontologia da  
Universidade Federal do Ceará  
como requisito parcial para a  
obtenção do título de Bacharel em  
Odontologia.

Orientadora: Profa. Dra. Vanara  
Florêncio Passos

Aprovada em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

BANCA EXAMINADORA

---

Prof<sup>a</sup>. Dra. Vanara Florêncio Passos (Orientadora)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Mestranda Isabelly de Carvalho Leal  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Dr. Emmanuel Arraes de Alencar Júnior  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

A Deus.

Aos meus pais Lourdes e Valdecy.

Ao meu irmão Júnior.

Ao meu noivo Guilherme.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, que me guiou durante todos esses anos e nunca me abandonou. Em todas as angústias e aflições que encontrei no caminho, Tu fostes meu refúgio e suporte. Obrigada meu Deus por Vossa graça em minha vida.

A minha família, Lourdes, Valdecy e Júnior, por todo o suporte, amor, paciência e sabedoria durante toda a minha graduação. Todo meu esforço, dedicação e foco em alcançar meus objetivos tem motivação em vocês. Obrigada por sempre buscarem me proporcionar o melhor incondicionalmente. Essa conquista também é de vocês.

Ao meu noivo, Guilherme, por toda paciência e companheirismo. Você foi parte importante durante esses anos, sempre me incentivando, vibrando com minhas conquistas e me ajudando a levantar em cada dificuldade. Agradeço a Deus por você em minha vida.

Aos meus sogros, que sempre estiveram presentes, me incentivando e estimulando a crescer ainda mais. Vocês são os pais que Deus me deu e em breve seremos uma só família.

À minha orientadora, Dra. Vanara Florêncio Passos, por todo suporte, paciência e dedicação durante toda a elaboração deste trabalho. Sempre esteve acessível, me auxiliando em todas as dúvidas e dificuldades, mesmo com todas as outras atividades desenvolvidas na faculdade. Sou muito grata por tudo.

Ao Professor Dr. Emmanuel Arraes, um grande mestre que me ensinou bastante durante os anos que fui monitora da disciplina de Dentística Laboratorial. Obrigada por me ensinar no dia a dia o significado de empatia e amor ao próximo, sendo um exemplo a ser seguido.

À minha dupla e companheira de faculdade, Jéssica Braga, que compartilhou todos os momentos comigo durante esses 5 anos, sempre me apoiando e ajudando a crescer profissionalmente. Sem você a caminhada teria sido mais árdua e sem graça.

As minhas amigas de faculdade, Amanda Farias, Dayane Ellen, Juliêta Pinheiro, Sacha Gomes e Taíssa Pereira por todo amor, carinho e companheirismo durante a faculdade. Vocês foram as melhores amigas que eu poderia ter encontrado na faculdade. Obrigada por todo apoio e por torcerem sempre com todas minhas conquistas alcançadas e que ainda virão.

Aos meus colegas de turma pelo apoio mútuo durante esses anos. Os conhecimentos adquiridos não teriam sido os mesmos sem as trocas que sempre desfrutamos, principalmente antes das provas. Torço por todos.

## RESUMO

O amálgama foi utilizado durante anos, mas na busca por estética, as resinas compostas tornaram-se o material restaurador amplamente utilizado nas restaurações dentárias. Com o avanço nas propriedades mecânicas houve a possibilidade da sua utilização em dentes posteriores, entretanto, a microinfiltração marginal, a fratura, a cárie secundária e a descoloração limitam a sua longevidade e o seu uso nessa localização. Este trabalho trata-se de uma revisão de literatura com o objetivo de investigar a longevidade e causas de falhas de restaurações de resina composta em cavidade Classe II de dentes permanentes. Foi realizada uma busca nas bases de dados PubMed, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e Scielo, incluindo estudos publicados de 2008 a 2018, através dos termos “randomized clinical trial”, “composite resin” e “class II”. Foram encontrados 159 trabalhos, que após análise, 27 se adequaram aos critérios utilizados. Para obtenção de melhores resultados clínicos diversas alterações foram avaliadas: modificações na composição da resina, variações nas técnicas de fotopolimerização, uso dos diversos tipos de sistemas adesivos, utilização de resinas de baixa contração, emprego de uma camada intermediária de resina de baixa viscosidade, diferenças de comportamento entre a resina fotoativada e quimicamente ativada, de diferentes viscosidades, de aplicação direta e indireta, entre as classes híbrida e nanohíbrida, e ainda entre resinas compostas convencionais. Foi analisado também o uso da resina bulk-fill, uma nova forma de resina composta com inserção em maiores incrementos. As taxas de falha anual e total resultaram em uma média de 2,33% e 13,49%, respectivamente. No critério retenção, a média da taxa de falha foi de 1,15%. A taxa de sobrevivência entre os estudos variou de 56,5% a 100%. As alterações desenvolvidas nas técnicas restauradoras e na composição das resinas obtiveram resultados favoráveis.

**Palavras-chave:** “ensaio clínico randomizado”, “resina composta” e “classe II”



## ABSTRACT

The amalgam has been used for years, but in the quest for aesthetics, composite resins have become the restorative material widely used in dental restorations. With the advancement in mechanical properties there was the possibility of its use in posterior teeth, however, marginal microleakage, fracture, secondary caries and discoloration limit its longevity and its use in this location. This work is a review of the literature with the objective of investigating the longevity and causes of failure of composite resin restorations in Class II cavity of permanent teeth. A search was performed on the PubMed, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) and Scielo databases, including studies published from 2008 to 2018, using the terms "randomized clinical trial", "composite resin" and "class II". A total of 159 studies were found, which after analysis, 27 fit the criteria used. To obtain better clinical results, several alterations were evaluated: changes in resin composition, variations in photopolymerization techniques, use of various types of adhesive systems, use of low contraction resins, use of an intermediate layer of low viscosity resin, differences of behavior between the activated and chemically activated photoactivated resin of different viscosities, of direct and indirect application, between the hybrid and nanohybrid classes, and also between conventional composite resins. It was also analyzed the use of bulk-fill resin, a new form of composite resin with insertion in larger increments. The annual and total failure rates resulted in an average of 2.33% and 13.49%, respectively. In the retention criterion, the mean of the failure rate was 1.15%. The survival rate between the studies ranged from 56.5% to 100%. The changes developed in the restorative techniques and in the composition of the resins obtained favorable results.

**Keywords:** "randomized clinical trial", "composite resin" e "class II".

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

**Figura 1** - Fluxograma do processo de seleção dos artigos nas bases de dados pesquisadas.----- **17**

## LISTA DE TABELAS

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Tabela 1</b> - Características gerais dos artigos selecionados na Revisão de Literatura.----- | <b>22</b> |
|--|-----------|

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

UFC – Universidade Federal do Ceará

BVS – Biblioteca Virtual em Saúde

VAS – Escala Análoga Visual

USPHS - United States Public Health Service

## SUMÁRIO

|                     |    |
|---------------------|----|
| 1. INTRODUÇÃO-----  | 13 |
| 2. METODOLOGIA----- | 16 |
| 3. RESULTADOS-----  | 17 |
| 4. DISCUSSÃO-----   | 30 |
| 5. CONCLUSÃO-----   | 38 |
| 6. REFERÊNCIAS----- | 39 |

## 1 INTRODUÇÃO

A cárie é uma doença crônica circunstanciada pela desmineralização da estrutura dental por ácidos orgânicos oriundos da fermentação dos carboidratos pelas bactérias<sup>1</sup>. É uma doença bastante prevalente, acometendo cerca de 2.4 bilhões de pessoas no mundo<sup>2</sup>. O desenvolvimento da cárie ocorre na presença de bactérias compondo o biofilme dental, entretanto, somente sua existência não desenvolve a doença. A união de uma dieta cariogênica com a presença da bactéria, a composição e capacidade tampão da saliva, velocidade de secreção salivar, e o fator tempo, modulam a doença<sup>1</sup>. Por isso, caso não tratada, pode causar uma grande destruição dental. Logo, é de extrema importância uma posterior realização de procedimento restaurador para devolver forma, função e estética.

O material restaurador mais antigo conhecido é o amálgama, com relatos de sua utilização datados de 659 D.C<sup>3</sup>. Durante anos foi o material restaurador mais utilizado em restaurações diretas em dentes posteriores, pois seus diversos benefícios como durabilidade, relação custo-benefício, simplicidade da técnica e tempo necessário para realização da restauração, o tornavam a primeira escolha<sup>4</sup>. Contudo, nos últimos anos, a sua utilização vem tornando-se cada vez menor e mais discutida quanto a sua segurança toxicológica. A presença do mercúrio na sua composição elucidou sobre possíveis intoxicações advindas de restaurações realizadas com esse material, o que em conjunto com uma evolução nas resinas compostas, reduziu o uso do amálgama e fortaleceu o das resinas<sup>3,4,5</sup>.

O surgimento de um material restaurador com capacidade de mimetização das cores e formas do dente está datado de 1940, conhecido como resina acrílica. Entretanto, apresentava inúmeras desvantagens, o que gerou a busca e desenvolvimento de novos materiais<sup>4</sup>. A partir da sua evolução surgiram as resinas compostas, um compósito formado por uma matriz orgânica, uma matriz inorgânica e um agente de união<sup>4</sup>. Elas surgiram como uma alternativa ao uso do amálgama, um material restaurador pouco harmônico com a composição dental e que vem perdendo espaço nas últimas

décadas<sup>6</sup>, e desde então o desenvolvimento de resinas mais estéticas e duráveis cresceu gradativamente.

Os avanços nas propriedades mecânicas das resinas compostas, como aumento da resistência ao desgaste, à compressão e à flexão<sup>4,7</sup>, possibilitaram a sua utilização em dentes posteriores, entretanto, até hoje, a microinfiltração marginal, a fratura, a cárie secundária e a descoloração limitam a sua longevidade e o seu uso nessa localização<sup>7,8</sup>. Sabe-se que quanto maior a quantidade de partículas de carga inorgânica em um compósito, maior será seu módulo de elasticidade, sua resistência e menor a contração de polimerização<sup>9</sup>, logo, há uma melhoria no suporte às adversidades enfrentadas pelo material. Para tal, a técnica adesiva e o uso do material em pequenos incrementos também interferem e são essenciais para o sucesso da restauração<sup>10</sup>.

Materiais progressivamente mais modernos, com menor grau de contração, maior percentual de carga inorgânica e um excelente grau de polimento e brilho, como ocorre com as resinas híbridas e sua sucessora nanohíbrida, assim como as resinas bulk-fill, as mais atuais, de preenchimento com incrementos de 4 a 5 mm, estão ampliando o uso das resinas, incorporando-as também às restaurações em dentes posteriores<sup>4,12</sup>.

Entretanto, a longevidade das restaurações pode estar relacionada a diversos fatores, como variáveis clínicas, propriedades dos materiais restauradores, habilidade dos profissionais e características dos pacientes<sup>13</sup>. Segundo um estudo produzido por van Dijkena e Pallesen<sup>6</sup> (2012), na qual foi avaliado o grau de sucesso de restaurações Classe II, após 6 anos, realizadas com resina composta híbrida convencional e nanohíbrida, a taxa de falha foi de 10,2% e 13,6%, respectivamente. A principal causa relatada da porcentagem de insucesso foi a cárie secundária, uma adversidade bastante presente nas restaurações adesivas, mas que não apresentam relações com as propriedades mecânicas do material. De acordo com o estudo, 63% das cáries secundárias apresentaram-se em pacientes que continham alto risco à cárie, detectando uma correlação.

De acordo com o conhecimento dos autores, existem muitos estudos clínicos que avaliam a longevidade de resinas compostas na reabilitação de lesões em cavidade Classe II de Black<sup>6,7,10,11,14,15</sup>. Entretanto, praticamente inexistem trabalhos que sintetizem e analisem criticamente a longevidade do uso de resina composta nestas cavidades, bem como os fatores associados às falhas existentes. Portanto, essa revisão de literatura objetiva investigar a longevidade e causas de falhas de restaurações de resina composta em cavidade Classe II de dentes permanentes.

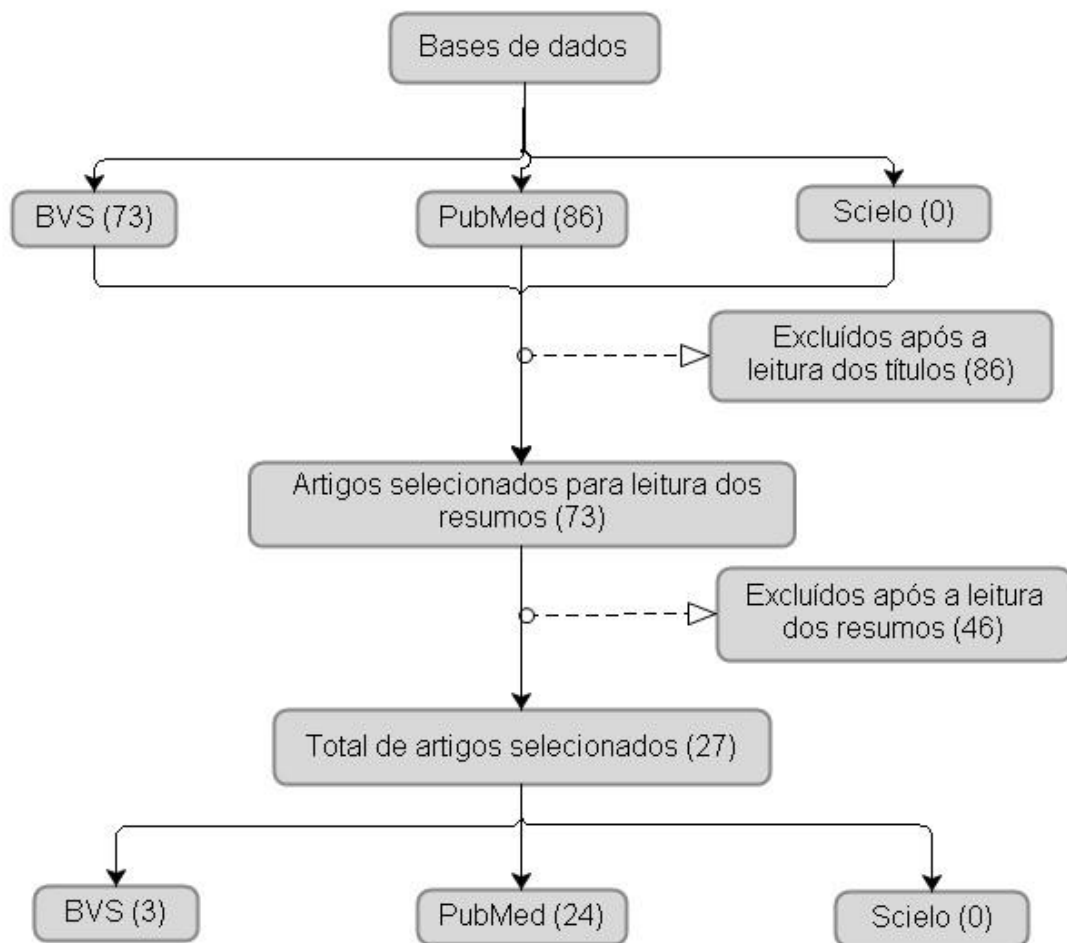


## 2 METODOLOGIA

O trabalho foi elaborado através de uma revisão da literatura mediante consulta às bases de dados PubMed, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e Scielo, em janeiro de 2018. Foram utilizados os seguintes descritores em conjunto: “randomized clinical trial”, “composite resin” e “class II”.

A seleção dos artigos baseou-se no ano de publicação, restringindo-se aos últimos dez anos (2008 a 2018), ao idioma inglês e português, e aqueles em que o texto completo estava disponível. Foram selecionados todos que envolviam restaurações de resina composta com diferentes composições/fluidez, em cavidades do tipo Classe II de Black, e que apresentam um acompanhamento clínico da durabilidade desses procedimentos restauradores. Foram excluídos os artigos que abrangiam apenas as restaurações indiretas, bem como estudos *in vitro*.

O diagrama da revisão sistemática está situado na Figura 1. Inicialmente a busca com os descritores em conjunto encontrou um total de 159 artigos. Após a identificação e remoção dos artigos idênticos, e leitura dos títulos, 86 artigos foram excluídos e 73 foram selecionados para leitura dos resumos. Seguindo com a leitura dos resumos, 46 artigos foram excluídos e apenas 27 selecionados para composição do presente trabalho.



**Figura 1:** Fluxograma do processo de seleção dos artigos nas bases de dados pesquisadas.

### 3 RESULTADOS

#### **No Geral**

Os estudos incluídos tiveram os anos restringidos entre 2008 e 2018, e os tempos de acompanhamento variaram de 1 mês a 30 anos. A prevalência da inclusão dos estudos foi de ensaios clínicos randomizados contrapondo diferentes tipos de resinas compostas, técnicas restauradoras, técnicas de polimerização e diferentes adesivos, todos relacionados à restauração em dentes posteriores. O número de restaurações nos estudos variou entre 50 a 1805 restaurações, entretanto, na maioria dos estudos (60,7%) foi realizada com a quantidade igual ou menor que 100 restaurações. A idade dos pacientes envolvidos nos estudos variou de 16 a 86 anos, englobando uma ampla faixa etária. Mais de 57% dos estudos restringiram-se a avaliação apenas de restaurações Classe II, dentre eles 2 realizaram uma abordagem mais ampla, na qual um envolveu restaurações diretas e indiretas e outro estudo *in vitro* e *in vivo*. Dentre os critérios de avaliação das restaurações utilizados, o modificado de United States Public Health Service (USPHS)<sup>13</sup> foi o mais aplicado (22 estudos), seguido por critérios próprios dos autores (2 estudos) e FDI (1 estudo). Em duas pesquisas que envolveram a análise da fotopolimerização foram utilizados outros critérios, sendo em um empregado o Critério de SQUACE juntamente com o USPHS<sup>16</sup>, e outro utilizou-se em conjunto a Escala Análoga Visual (VAS) e o Critério de Ryge<sup>17</sup>.

#### **Taxa de Falha**

A taxa de falha foi analisada mediante os critérios de avaliação anteriormente descritos. Em se tratando do método de USPHS, ele é dividido em Alfa (A) para as restaurações clinicamente ideais, Bravo (B) para as clinicamente aceitáveis e Charlie (C) para as clinicamente inaceitáveis. No método USPHS modificado a falha é determinada mediante valores que são estipulados em cada critério sendo assim divididos: forma anatômica em que 0 e 1 são os valores para restaurações aceitáveis e 2 e 3 para inaceitáveis; adaptação marginal e alteração de cor, na qual 0, 1 e 2 são aceitáveis e 3 e 4 são consideradas inaceitáveis; descoloração marginal e rugosidade superficial

em que 0, 1 e 2 são aceitáveis e 3 inaceitável; cáries o valor 0 é a ausência e 1 significa a presença. Um artigo que foi incluído quanto a taxa de falha utilizou-se de um método próprio de avaliação para determinação da sensibilidade pós-operatória, na qual o valor 1 significava sensibilidade baixa, 2 moderada, e 3 alta<sup>18</sup>.

Entre os estudos selecionados, 11 avaliaram a taxa de falha anual, variando entre 0% a 6.1%. A avaliação da taxa de falha no total de anos do estudo foi realizada em 8 artigos, com valores entre 4.7% a 27.2%. Em trabalhos na qual nenhum dos dois critérios acima – taxa de falha anual e total – foram avaliados, foram registrados os valores da taxa de falha no critério retenção e adaptação marginal. Os valores encontrados variaram de 0% a 4.6% no critério retenção, baseado em 4 artigos na qual essa informação foi retirada, e 0% a 12% no critério adaptação marginal, em que também dispomos de 4 artigos. Esses resultados não levaram em consideração o tempo de acompanhamento do estudo.

Foram avaliados 27 artigos, com o total de 4.396 restaurações iniciais e ao fim 3.483 foram avaliadas, ou seja, 79.2% das restaurações iniciais. Dentre eles, 8 avaliaram a taxa de falha no total de anos do estudo, que deu em média uma falha total de 13,49%. Em referência a taxa de falha anual, 11 artigos avaliaram-na, resultando em uma média de falha anual de 2,33%. Em 4 artigos apenas o critério retenção foi utilizado como parâmetro para falha, decorrendo de uma média de falha de 1,15%. Nos 4 artigos que foram avaliados apenas no critério adaptação marginal, a média de falha resultou em 4,75%.

Apenas em 3 artigos não foram registrados resultados quanto a taxa de falha, pois 2 não eram aplicáveis a essa taxa por estarem avaliando protocolos de fotopolimerização e outro não apresentou resultados compatíveis com o que era de interesse para o presente estudo.

### ***Taxa de sobrevivência***

A taxa de sobrevivência foi agrupada na Tabela 1 e a avaliação ocorreu relacionando o número inicial de restaurações e a final, ou seja, aquelas que

estavam em condições de serem reavaliadas. Em 10 estudos a taxa foi de 100%, com as restaurações apresentando algumas pequenas alterações que não resultaram em falhas. Entre os artigos com essa taxa de sobrevivência 60% abrangeram um acompanhamento breve, de no máximo 2 anos, enquanto o mais longo foi de 6 anos, podendo assim haver uma relação entre a alta taxa de sobrevivência e a brevidade da supervisão. Entre os demais estudos houve uma variação de 56,5% a 98,9%.

Mesmo com alguns artigos apresentando uma taxa de sobrevivência com uma variância significativa em relação ao início, nenhum utilizou uma quantidade inferior a 50% das restaurações iniciais, tornando-os viáveis para comparação entre si.

### ***Razões da falha***

As razões da falha também estão referidas na Tabela 1. Entre as razões de falha, nos 3 estudos com maiores valores de falha total, variando de 20 a 27,2%, A cárie secundária foi o único critério presente em todos, ou seja, a maior razão de falha, seguido pela fratura da restauração e fratura do dente, apresentado em 2 deles. Nos 2 artigos com melhores resultados de falha anual, com valores de 4,7% e 5,6%, os critérios de falha foram totalmente diferentes, em um sendo a descoloração marginal, alteração de cor e sensibilidade pós-operatória os fatores causais e no outro a falha na adesão, adaptação marginal e deslocamento da restauração os principais critérios.

### ***Técnicas de fotopolimerização***

Em 2 estudos foram avaliadas diferentes técnicas de fotopolimerização, em um associando-as com as falhas nas restaurações, utilizando-se dos métodos de avaliação USPHS e SQUACE, e no outro com os critérios sensibilidade pós-operatória e estresse marginal.

A comparação realizada no primeiro estudo citado foi entre os métodos de fotopolimerização no modo regular (RM) (600–650 mW/cm<sup>2</sup> por 20 s) e no de alta potência (HPM) (1200–1300 mW/cm<sup>2</sup> por 10 s). Os resultados para esse estudo após 5 anos nos critérios adaptação marginal e descoloração

marginal em ambos os métodos foram semelhantes, indicando danos na qualidade marginal. No método RM, no critério adaptação marginal, o escore Alfa inicial foi de 94% diminuindo para 85% após os 5 anos, enquanto que no método HPM o escore Alfa iniciou com 98% e o final foi 88%. No critério descoloração marginal, o método RM obteve 98% no escore alfa inicialmente e 88% final, e o método HPM começou com 100% e terminou com 88%<sup>16</sup>.

Chan et al<sup>17</sup>, 2008 confrontaram o uso da técnica Soft-Start (SS) e a arco de plasma (PAC), aplicando apenas os critérios sensibilidade pós-operatória e estresse marginal. O protocolo realizado na SS foi o seguinte: utilização de incrementos menores de 2 mm, com fotopolimerização de 600mW/cm<sup>2</sup> por 20 segundos nas camadas intermediárias e na camada final foi feita a sequência de 200 mW/cm<sup>2</sup> por 3 segundos, aguardando 3 minutos, prosseguindo com 200 mW/cm<sup>2</sup> por 3 segundos, aguardando 5 minutos, e realizando a última fotopolimerização de 600 mW/cm<sup>2</sup> por 20 segundos a partir de múltiplos ângulos. O protocolo PAC foi empegado como controle executando a técnica padrão: incrementos menores de 2 mm, com fotopolimerização de 2000 mW/cm<sup>2</sup> por 10 segundos em todas as camadas. O resultado foi semelhante ao controle para a técnica Soft-Start, na qual não apresentou diferenças significativas entre os dois protocolos, entretanto, mais estudos são necessários sobre essa técnica.

Tabela 1- Características gerais dos artigos selecionados

| <b>Autor, Ano</b>                                | <b>Acompanhamento (anos)</b> | <b>Total de participantes (idade)</b> | <b>Restauração controle/último acompanhamento</b> | <b>Adesivo</b>                                | <b>Resina Composta</b>  | <b>Critério de avaliação</b> | <b>Taxa de sobrevivência (%)</b>   | <b>Falha/tempo</b>  | <b>Fatores associados com a falha</b>  |
|--|------------------------------|---------------------------------------|---|---|---|------------------------------|------------------------------------|---|--|
| Jan W.V. van Dijkena, et al <sup>30</sup> , 2015 | 15                           | 50 (18-64)                            | 106/91  | OptiBond Solo Plus<br>Excite                  | Inten-S (baixa contração)<br>Point 4 (microhíbrida)                                 | Modified USPHS               | 77                                 | 21.7% Inten-s/24.4%<br>Point 4 (15 anos)<br>1.5%/1.6% (anual) | - Cárie secundária<br>- Fratura da restauração<br>- Fratura do dente                                       |
| P. Bottenberg, et al <sup>23</sup> , 2009        | 5                            | 32 (19-56)                            | 132/77  | Admira Bond Etch & Prime 3.0<br>Syntac Sprint | Admira (base deOrmocer) Definite (base deOrmocer)<br>Tetric Ceram (base de Bis-GMA) | USPHS                        | 58.3                               | 5,45% (anual)<br>27,27% (5 anos)                              | -<br>Degradação marginal<br>- Rigidez de superfície<br>- Perda do ponto de contato<br>- Cáries secundárias |
| H. Çolak <sup>12</sup> , et al, 2017             | 1                            | 34 (23-56)                            | 74/70   | AdheSE Bond                                   | Tetric EvoCeram (nanohíbrida)<br>Tetric EvoCeram Bulk-fill                          | USPHS                        | 97.1 Tetric EvoCeram 100 bulk-fill | 0% (1 ano; no critério retenção)                              | -<br>Descoloração marginal   |

|  |    |            |                              |                   |   |                |      |                           |  |
|--|----|------------|------------------------------|-------------------|---|----------------|------|---------------------------|--|
| <i>Ulla Pallesen<sup>20</sup>, et al, 2015</i>       | 27 | 30 (25-63) | 99/51                        | Clearfil New Bond | Clearfil Posterior (quimicamente ativada)<br>Adaptic II (fotoativada)<br>Occlusin (fotoativada) | Modified USPHS | 56,5 | 1.6% (anual)              | - Cáries secundárias<br>- Fratura da restauração<br>- Alteração de cor<br>- Desgaste oclusal |
| <i>Ulla Pallesen<sup>21</sup>, et al, 2015</i>       | 30 | 30 (20-43) | 99/84                        | Scotchbond        | P10 (quimicamente ativada)<br>P30 (fotoativada)<br>Miradapt(quimicamente ativada)               | Modified USPHS | 63   | 1.1% (anual)              | - Cáries secundárias<br>- Fratura da restauração<br>- Alteração de cor                       |
| <i>Jan W.V. van Dijken<sup>26</sup>, et al, 2014</i> | 3  | 38 (32-87) | 76(CI I) e 30(CI II)/76 e 28 | Xeno V            | SDR bulk-fill<br>Ceram X mono (nanohíbrida)   | Modified USPHS | 98.1 | 1.3%/0% bulk-fill (anual) | - Fratura da restauração   |
| <i>Jan W.V. van Dijken<sup>6</sup>, et al, 2013</i>  | 6  | 52 (29-82) | 122/118                      | Excite            | Tetric<br>EvoCeram (nanohíbrida)<br>Tetric Ceram  | Modified USPHS | 88.1 | 1.7% TC/2.3% TEC (anual)  | - Cáries secundárias<br>- Fratura e cárie<br>- Fratura<br>- Perda da                         |



|  |       |                 |       | (híbrida)                              |   |                |      | restauração<br>- Perda e<br>fratura de<br>cúspide<br>- Dor  |   |
|--|-------|-----------------|-------|--|---|----------------|------|---|---|
| <i>Carlos R. G. Torres<sup>39</sup>, et al, 2014</i> | 2     | 47              | 94/78 | Futurabond M                           | GrandioSO (viscosidade convencional)<br><br>GrandioSO (baixa viscosidade) | Modified USPHS | 82.9 | 4.6% (6 meses; no critério retenção)  | - |
| <i>D. Hickey<sup>18</sup>, et al, 2016</i>           | 1 mês | 72 (18-70)      | 72/72 | Scotchbond NT                          | SDR bulk-fill Z250 (híbrida)  | Próprio        | 100  | 3% (30 dias; no critério sensibilidade pós-operatória)<br>0% (30 dias; no critério sensibilidade ao morder) | - |
| <i>S. Deliperi<sup>36</sup>, et al, 2012</i>         | 2     | 50 (mais de 18) | 75/75 | Opti-bond FL<br>Scotchbond 1 XT<br>PQ1 | Vit-L-Escence (microhíbrida)  | Modified USPHS | 100  | 0% (2 anos)   | - |

|  |   |            |         |   |  |                |      |   |  |
|--|---|------------|---------|---|--|----------------|------|---|--|
| <i>N. Arhun<sup>15</sup>, et al, 2010</i>            | 2 | 31 (16-60) | 82/82   | Futura Bond Xeno III  | Grandio (nanohíbrida) Quixfil (baixa contração; híbrida) | Modified USPHS | 100  | 0% (2 anos; no critério adaptação marginal) | -  |
| <i>B. Baracco<sup>14</sup>, et al, 2012</i>          | 1 | 25 (18-60) | 75/75   | Scotchbond 1 XT<br>Scotchbond 1 SE  | Silorane (baixa contração) Z250 (híbrida)                | Modified USPHS | 100  | 0% (1 ano; no critério retenção)            | -  |
| <i>Jan W.V. van Dijken<sup>11</sup>, et al, 2011</i> | 7 | 48 (21-85) | 118/114 | Excite  | Tetric Ceram (híbrida)<br>Tetric flow                    | Modified USPHS | 96.6 | 14.7% (7 anos)                              | - Fratura da restauração<br>- Cáries secundárias<br>- Fratura de cúspide |
| <i>Jan W.V. van Dijken<sup>34</sup>, et al, 2017</i> | 6 | 67 (29-82) | 139/134 | AdheSE One F<br>Adesivo livre de HEMA 3 passos<br>Adesivo livre de HEMA 1 passo | Resina composta livre de TEGDMA/HEMA                     | Modified USPHS | 96.4 | 11.4% e 20% (6 anos)<br>1.9% e 3.3% (anual) | -  |

|  |   |            |       |                         |  |                |     |   |   |
|--|---|------------|-------|-------------------------|--|----------------|-----|---|---|
| <i>Franklin Garcia-Godoy<sup>24</sup>, et al, 2012</i> | 6 | 30 (24-59) | 68/68 | Solobond<br>M<br>Syntac | Grandio (nanohíbrida)<br>Tetric Ceram (híbrida)                            | Próprio        | 100 | ---   | - Integridade marginal<br>- Integridade do dente<br>- Contato proximal<br>- Integridade da restauração          |
| <i>Norbert Kramer<sup>10</sup>, et al, 2009</i>        | 4 | 30 (24-59) | 68/68 | Solobond<br>M           | Grandio (nanohíbrida)  | Modified USPHS | 100 | 4% (4 anos; no critério adaptação marginal)*  | - Falha da integridade marginal<br>- Integridade do dente<br>- Contato proximal<br>- Integridade da restauração |
| <i>Norbert Kramer<sup>19</sup>, et al, 2011</i>        | 6 | 30         | 68/68 | Solobond<br>M<br>Syntac | Grandio (nanohíbrida)<br>Tetric Ceram (híbrida)                            | Modified USPHS | 100 | 3% (6 anos; no critério adaptação marginal)*  | - Falha da integridade marginal<br>- Integridade do dente<br>- Contato proximal<br>- Integridade da restauração |
| <i>Razieh Hoseinifar<sup>33</sup>, et al, 2017</i>     | 1 | 25 (18-40) | 50/50 | Single<br>Bond 2        | Filtek P60 (microhíbrida condensável)<br>Kalore GC (nanoparticulada; baixa | Modified USPHS | 100 | 12% (6 anos; no critério adaptação marginal)* | - Integridade marginal<br>- Integridade do dente<br>- Contato proximal<br>- Integridade                         |

|  |   |                   |           |                                       | contração)  |  |      |   | da restauração<br>- Alteração de cor<br>- Cáries secundárias              |
|--|---|-------------------|-----------|---------------------------------------|---|--|------|---|---|
| <i>Jan W.V. van Dijken<sup>27</sup>, et al, 2015</i> | 3 | 82 (20-86)        | 200/196   | Xeno V+                               | SDR bulk-fill<br>Ceram X mono<br>(nanohíbrida)          | Modified USPHS                           | 98   | 1.2% bulk-fill/1.0% (anual)                       | -   |
| <i>Florian Beck<sup>22</sup>, et al, 2014</i>        | 1 | 456 (33.96 média) | 1805/1108 | Prime & Bond NT<br>Optibond Solo Plus | Ceram X mono<br>(nanohíbrida)<br>Tetric Ceram (híbrida) | Modified USPHS                           | 61.3 | 5.3% Ceram X/ 6.1% Tetric Ceram (anual)           | - Adaptação marginal<br>- Integridade da restauração                      |
| <i>W. M. Fennis<sup>40</sup>, et al, 2013</i>        | 5 | 157               | 176/159   | Clearfil PhotoBond                    | AP-X (híbrida)  | Análise de sobrevivência de Kaplan-Meier | 90.3 | 8.6% diretas/ 4.7% indireta (5 anos)              | -Fratura da cúspide<br>- Falha na adesão<br>- Deslocamento da restauração |
| <i>Ricardo Walter<sup>31</sup>, et al, 2013</i>      | 3 | 31 (44-12)        | 82/73     | AdheSE                                | LS (baixa contração)<br>Tetric EvoCeram (nanohíbrida)   | FDI                                      | 89   | 13.9% (3 anos)                                    | - Alteração de cor<br>- Adaptação marginal                                |
| <i>Juergen Manhart<sup>28</sup>, et al, 2009</i>     | 3 | 43 (18-)          | 96/95     | Xeno III<br>Syntac Classic            | QuiXfil (híbrida)<br>Tetric Ceram (híbrida)             | Modified USPHS                           | 98.9 | QuiXfil 2,5% (anual)<br>Tetric Ceram 0.7% (anual) | - Fratura da restauração<br>- Fratura do dente<br>-                       |

|  |   |            |         |                                  |  |  |      |  | Sensibilidade pós-operatória   |
|--|---|------------|---------|----------------------------------|--|--|------|--|--|
| <i>B. Baracco<sup>32</sup>, et al, 2013</i>          | 2 | 25 (18-60) | 75/75   | Scotchbond 1 XT<br>Scotchbond SE | Silorane (baixa contração)<br>Z250 (híbrida)                   | Modified USPHS                         | 100  | 0% (2 anos; no critério retenção, para os 3 sistemas)        | - Adaptação marginal<br>- Rugosidade superficial<br>- Descoloração marginal        |
| <i>Jan W.V. van Dijken<sup>37</sup>, et al, 2011</i> | 4 | 78 (28-86) | 165/162 | Xeno III<br>Excite               | Ceram X (nanohíbrida)  | Modified USPHS                         | 98.1 | 7.7%<br>XenoIII/5.6%<br>Excite (4 anos)<br>1.9%/1.4% (anual) | -<br>Descoloração marginal<br>- Alteração de cor<br>- Sensibilidade pós-operatória |
| <i>Nicola Barabanti<sup>16</sup>, et al, 2013</i>    | 5 | 50 (19-46) | 100/100 | Excite                           | Tetric EvoCeram (nanohíbrida)<br>Fotopolimerizador Astralis 10 | Modified USPHS e Critério de SQUACE    | 100  | -----<br>----  | - Adaptação marginal<br>- Alteração de cor   |
| <i>D.C.N Chan<sup>17</sup>, et al, 2008</i>          | 2 | 20 (21-57) | 50/36   | Single Bond                      | Z100 (híbrida)<br>Fotopolimeriz                                | Escala Análoga Visual (VAS) e Critério | 72   | -----<br>-   | -<br>Sensibilidade ao frio<br>- Estresse marginal                                  |

ador Arc  
Light II M

Ryge

## 4 DISCUSSÃO

A resina composta é o material restaurador mais utilizado na atualidade. Sua capacidade de mimetização da estrutura dental hígida é uma das principais razões da sua ampla utilização<sup>5</sup>. O aumento no estudo desse material é uma consequência desse processo. Existem, entretanto, uma grande diversidade de resinas, cada qual com uma finalidade clínica, além de várias técnicas restauradoras. Neste estudo avaliamos a durabilidade das resinas compostas em várias composições, técnicas restauradoras e técnicas de fotopolimerização.

Elas são compostas de uma matriz orgânica, um agente de união e partículas de carga. A matriz orgânica é composta de monômeros, responsáveis por formar uma massa plástica que irá dar conformidade a resina, inibidores, para evitar a polimerização espontânea, modificadores de cor e sistema iniciador/ativador. Os monômeros mais utilizados são o Bis-GMA, UDMA, ambos de alto peso molecular, além do TEGDMA e EDGMA, de baixos pesos moleculares. As partículas de carga são responsáveis por melhorar as propriedades mecânicas, reduzindo a quantidade de matriz orgânica e, conseqüentemente, diminuindo a contração de polimerização<sup>4,5</sup>.

De acordo com o tamanho das partículas de carga inorgânica, as resinas são classificadas em: macroparticuladas, microparticuladas, resinas de partículas pequenas, resinas compostas híbridas, resinas compostas microhíbridas e nanoparticuladas<sup>4</sup>. As resinas híbridas apresentam partículas de tamanho 0,5-1,0  $\mu\text{m}$ , já as resinas mais atuais, as nanoparticuladas, apresentam tamanhos de 5-200  $\text{nm}$ <sup>4</sup>. Van Dijkena e Pallesen<sup>6</sup> (2012), Kramer e colaboradores<sup>10</sup> (2009) e Kramer e colaboradores<sup>19</sup> (2011), compararam os resultados clínicos entre as resinas híbrida e nanoparticuladas, com a intenção de desvendar se as resinas mais modernas apresentam melhor desempenho. Em todos, os resultados clínicos foram favoráveis para as duas resinas. Entende-se que as nanoparticuladas apresentam melhores propriedades estéticas, mas que clinicamente as propriedades mecânicas assemelham-se a das híbridas.

O sistema de ativação desse material pode ser químico ou ativado por luz. As resinas quimicamente ativadas foram as primeiras a serem comercializadas e dispostas na forma pasta-pasta, na qual em uma continha o iniciador e na outra o ativador. As principais desvantagens desse material eram decorrentes desse sistema de mistura, pois tornava a resina mais porosa pela incorporação de oxigênio, além de obter uma desproporção na mistura facilitando a descoloração, causando uma instabilidade de cor, não alcançando uma cor padrão, somando-se a uma falta de controle do tempo de presa do material. Esses fatores negativos resultaram no surgimento das resinas compostas fotoativadas. Elas surgiram proporcionando além de um controle na polimerização do material, a melhoria nas propriedades físicas, estabilidade de cor e diminuição da porosidade. Nesse tipo de sistema ativador, o compósito contém o iniciador enquanto o ativador será a luz<sup>4,20,21</sup>.

Pallesen e Van Dijkena<sup>20</sup> (2015) e Van Dijkena e Pallesen<sup>21</sup> (2015), compararam a resina composta quimicamente ativada e a fotoativada. Os estudos reuniram um longo tempo de acompanhamento, em que um foi de 27 anos e o outro de 30 anos. Quanto aos resultados, no estudo em que foram acompanhados por 30 anos a resina quimicamente ativada apresentou resultados estatísticos um pouco melhores, com menores números de falhas, mas com resultados clínicos aceitáveis para as duas resinas, porém, pelo número de participantes incluídos no estudo, a força dos resultados pode ser questionada. Enquanto que no estudo com acompanhamento de 27 anos as duas formas das resinas apresentaram resultados favoráveis e semelhantes, mas a quimicamente ativada foi a que obteve a menor taxa de falha total, não considerando a alteração de cor como falha, pois do total de 24 restaurações que tiveram uma mudança na cor, 16 foram das resinas quimicamente ativadas. Portanto, ambas apresentaram bons resultados clínicos após longos anos em cavidades Classe II.

As principais falhas reportadas em alguns estudos selecionados estão relacionadas com fratura da restauração, causando falhas na adaptação/integridade marginal, e cáries secundárias<sup>22,23</sup>. Avaliando apenas as causas das fraturas das restaurações, Garcia e colaboradores<sup>24</sup> (2014) observaram que as principais razões para a degradação da superfície oclusal



seriam a rugosidade de superfície e falhas na área proximal. Comparando por 6 anos duas resinas compostas diretas, nanohíbrida versus híbrida, o estudo apresentou resultados semelhantes, um pouco melhor com a nanohíbrida, entretanto, concluiu que o operador clínico tem grandes influências nos resultados. Beck e colaboradores<sup>22</sup> (2014) compararam duas resinas compostas convencionais, Ceram X versus Tetric Ceram, assim como Bottenberg e colaboradores<sup>23</sup> (2009) compararam três resinas, Admira versus Definite versus Tetric Ceram, e os dois artigos mostraram resultados semelhantes, ou seja, a escolha das resinas de mesmas características não interfere expressivamente na durabilidade clínica<sup>22,23</sup>.

Em dentes posteriores, as resinas compostas apresentam diversos efeitos colaterais além dos inerentes ao material, como sensibilidade pós-operatória prolongada, degradação marginal e sensibilidade às forças oclusais<sup>18</sup>. Um dos fatores causadores desses efeitos é a contração de polimerização presente nesse material, como já citado, que gera lacunas entre o compósito e as paredes da cavidade. Para isso foi estabelecida a técnica incremental, na qual são colocados pequenos incrementos de resina de no máximo 2 mm para fotopolimerização, garantindo que a luz irá alcançar todo o material<sup>18</sup>. Essa técnica, entretanto, não supriu as outras dificuldades que as cavidades em dentes posteriores apresentam, como a fotopolimerização que as vezes é inadequada, pois ocorre uma diminuição da sua intensidade em vista da difícil localização, impossibilitando que a ponteira se localize próximo à área desejada, interferindo diretamente na resistência do material<sup>25</sup>.

A técnica incremental apresenta vantagens e desvantagens. Na tentativa de tornar-se superior às desvantagens dessa técnica, principalmente no fator de contração de polimerização, surgiu no mercado os compósitos denominados “bulk-fill”, a mais nova resina, na qual tornou-se possível a sua colocação em incrementos de 4 a 5 mm, modificando e acelerando o processo de restauração dental<sup>17, 22</sup>. Estudos apontam que a utilização de resinas bulk-fill ocasionam resultados clínicos semelhantes aqueles utilizados em técnicas incrementais de 2 mm. Os estudos de Çolak e colaboradores<sup>12</sup> (2015), Van Dijkena e Pallesen<sup>26</sup> (2014), Hickey e colaboradores<sup>14</sup> (2016), Van Dijkena e Pallesen<sup>27</sup> (2015) e Manhart e colaboradores<sup>28</sup> (2008) acompanharam o desempenho clínico de

resinas bulk-fill quanto a sua durabilidade. Em todos os estudos a resina composta convencional e a bulk-fill apresentaram resultados clínicos semelhantes e satisfatórios, justificando uma possível dúvida existente quanto ao desempenho clínico da resina em maiores incrementos. Esses resultados, todavia, foram obtidos de avaliações por 30 dias, no estudo mais breve, a 3 anos nos 3 estudos mais longos. Para resultados mais consistentes faz-se necessário a observação por mais anos.

Hickey e colaboradores<sup>18</sup> (2016) avaliaram características de sensibilidade pós-operatória e ao morder. Eles compararam o desempenho clínico da resina bulk-fill SDR com a resina composta híbrida Z250 em ambos os critérios citados anteriormente. Em relação a sensibilidade ao morder não houve nenhuma diferença entre ambos. Sobre a sensibilidade pós-operatória, a resina SDR apresentou maior sensibilidade no segundo dia em comparação com a Z250, mas acredita-se que a sensibilidade está relacionada com outros fatores, como variáveis do paciente, tamanho da cavidade, tipo do dente tratado, a profundidade da lesão cariosa, o operador e o sistema adesivo utilizado, pois no sétimo dia não houve diferenças significativas entre ambos os compósitos.

A resistência da resina composta em dentes posteriores é afetada diretamente, também, pela técnica de fotopolimerização utilizada, pois a criação de lacunas marginais entre o material restaurador e a estrutura dentária gera as microinfiltrações, mencionadas anteriormente, um fator predisponente a cáries secundárias e que está fortemente ligado a esse processo<sup>16</sup>. Alguns estudos têm mostrado que a realização de uma fotopolimerização modulada, ou seja, iniciada com uma menor intensidade de luz e finalizada com uma de maior intensidade, geraria uma menor contração mantendo-se as propriedades mecânicas do material. Isso ocorre por haver um prolongamento da fase pré-gel da resina. É nessa fase da polimerização que as moléculas da resina podem deslizar e adquirir novas posições, equilibrando o estresse causado pela contração de polimerização, sem transferi-lo para a interface de união dente-restauração, pois a capacidade de escoamento das moléculas nessa fase ainda possibilita isso<sup>29</sup>. Assim, muito se tem sido pesquisado sobre protocolos que aumentem esse período e, conseqüentemente, diminua a

contração de polimerização que é uma das grandes adversidades das resinas compostas.

A contração de polimerização também está relacionada com alguns fatores referentes a fotopolimerização, como intensidade de luz, métodos de fotoativação, fontes de energia e configuração cavitária<sup>29</sup>. Barabanti e colaboradores<sup>16</sup> (2013) e Chan e colaboradores<sup>17</sup> (2008), dois estudos selecionados para compor o presente trabalho, avaliaram essas técnicas e relacionaram com a durabilidade das resinas compostas. Em ambos os estudos não houve diferenças significativas entre as técnicas avaliadas (RM versus HPM e SS versus PAC).

Sabe-se, entretanto, que a contração é inerente à resina, então, muito se tem estudado sobre métodos para tentar ao menos diminuir essa contração. Há conhecimento que quanto maior o percentual de matriz orgânica e grau de conversão de monômeros em polímeros, menos partículas de cargas podem ser incorporadas ao material e maior a contração de polimerização<sup>4</sup>. Resinas com baixa contração foram desenvolvidas na tentativa de diminuir o estresse de polimerização e melhorar a adesão na interface dente-restauração, aumentando a sua durabilidade<sup>30</sup>. Nos estudos dispostos nesse trabalho houveram mudanças na matriz orgânica<sup>14,15,30,31,32</sup>, uso de monômeros de alto peso molecular combinado com baixas duplas ligações de carbono<sup>33</sup> e remoção dos monômeros TEGDMA e HEMA<sup>34</sup>. Essas resinas modificadas foram comparadas com resinas convencionais para avaliar se aconteceria uma melhora clínica. Em todos os estudos os resultados clínicos das resinas comparadas foram semelhantes, porém, apenas 1 avaliou ao longo de 15 anos, os demais avaliaram entre 1 a 6 anos. Para resultados consistentes o mais indicado são estudos clínicos mais longos.

O sistema adesivo é outra vertente com grande influência na durabilidade das resinas compostas. Ele é o responsável pela união do material restaurador à estrutura dentária, reunindo excelentes resultados em esmalte, entretanto, com alguns percalços na união resina-dentina por esse substrato ser bastante úmido e sensível, necessitando de uma execução da técnica restauradora precisa para uma boa durabilidade<sup>35</sup>. A sua classificação é dividida em adesivos convencionais (2 ou 3 passos) e autocondicionantes (2 ou

1 passo)<sup>35,36</sup>. Estudos apontam que os adesivos convencionais de 3 passos ainda apresentam melhores resultados clínicos que os autocondicionantes, contudo, os avanços nos estudos têm proporcionado grandes melhoras nos resultados para esses adesivos<sup>37</sup>.

No presente estudo, Deliperi e colaboradores<sup>15</sup> (2012) assim como Van Dijkena e Pallesen<sup>24</sup> (2011), relacionaram diferentes sistemas adesivos e a durabilidade de restaurações em dentes posteriores. Van Dijkena e Pallesen<sup>24</sup> (2011) avaliaram a hipótese de que a durabilidade das restaurações com sistema adesivo autocondicionante de 1 passo é semelhante à do convencional de 2 passos. O resultado não apresentou diferenças significativas entre os dois, estando de acordo com estudos já realizados. A taxa de falha anual foi de 1,9% para o autocondicionante e 1,4% para o convencional de 2 passos<sup>37</sup>. Os avanços tecnológicos nos adesivos autocondicionantes estão proporcionando resultados comparáveis aos convencionais.

Deliperi e colaboradores<sup>15</sup> (2012) desenvolveram um estudo com 3 grupos de adesivos convencionais, em que no primeiro foi utilizado um de 3 passos e no segundo e terceiro foram adesivos de 2 passos, mas de marcas diferentes. As hipóteses eram que os dois tipos de adesivos, de 2 e 3 passos, iriam eliminar a sensibilidade pós-operatória e que não iria haver diferença na performance clínica dos 3 grupos. Em todos os grupos foi relatada sensibilidade pós-operatória, entretanto, na segunda semana e no segundo ano de retorno nenhum relatou a sensibilidade, e as duas apresentaram resultados clínicos semelhantes<sup>36</sup>. Essa sensibilidade pós-operatória que ocorre nas primeiras semanas e cessa só é normal, pois às vezes há penetração de componentes do sistema adesivo na polpa, gerando movimentos do fluido dentinário para o local que está sofrendo adesão. Nos adesivos convencionais de 3 passos ela pode ser sentida mais intensamente pelo condicionamento com ácido fosfórico, que quando em excesso colapsam as fibras colágenas e impedem uma infiltração da resina mais efetiva e uma formação de camada híbrida confiável, além de deixarem os túbulos dentinários muito abertos, e o adesivo acaba não penetrando e fechando completamente eles, sendo invadido por fluido dentinário e microorganismos, tornando mais lento o processo de resolução da sensibilidade<sup>38</sup>.

A viscosidade dos compósitos tem relação direta com a contração e estresse de polimerização. Resinas com maior viscosidade apresentam menor contração de polimerização, entretanto, produzem um maior estresse de polimerização por terem uma rigidez e módulo de elasticidade maiores. As fluidas, em comparação, possuem menor contração de polimerização e teor de carga, apresentando piores propriedades mecânicas, menor módulo de elasticidade, absorvendo o estresse gerado na polimerização, além de serem mais flexíveis, proporcionando assim uma melhor adaptação as paredes da cavidade. Foram desenvolvidas, contudo, resinas de baixa viscosidade com maior teor de carga, ou seja, melhores propriedades mecânicas, aumentando as suas possibilidades de utilização, e em conjunto com sua melhor adaptação as paredes da cavidade tornou-se uma opção superior às resinas com viscosidade convencional<sup>4,39</sup>.

Torres e colaboradores<sup>39</sup> (2014) avaliaram o uso de uma resina composta de baixa viscosidade em dentes posteriores em comparação com uma resina convencional. Com as melhorias mencionadas, acreditava-se que as duas iriam se equiparar clinicamente após 2 anos de avaliação. As duas resinas contiveram resultados aceitáveis em todos os parâmetros avaliados, com valores bem próximos em todos os critérios. Mesmo com um menor módulo de elasticidade, a resina composta de baixa viscosidade apresentou resultados comparáveis a convencional, com resultados semelhantes na adaptação marginal, mostrando que a mudança na composição não influenciou na performance clínica.

Anteriormente as mudanças na composição das resinas de baixa viscosidade, um dos seus principais usos era como camada intermediária entre o adesivo e a resina composta convencional, atuando como um material para absorver as tensões de contração, protegendo a interface adesiva<sup>4,39</sup>. Além disso, sua maior maleabilidade ajuda na inserção em cavidades Classe II, que revelam grandes dificuldades de adaptação na região cervical, reduzindo os espaços vazios na interface dente-restauração<sup>11</sup>.

Poucos estudos avaliaram a relação entre uma camada intermediária de resina composta de baixa viscosidade e melhoras nos resultados clínicos. Foi selecionado para esse estudo apenas Van Dijkena e Pallesen<sup>3</sup> (2011) que

compararam uma restauração com camada intermediária de resina de baixa viscosidade com outra sem essa camada. O acompanhamento foi realizado durante 7 anos com resultados clínicos bons e semelhantes. Comparando-o com os outros 2 artigos publicados com a mesma abordagem, os resultados foram equivalentes. Para o critério cáries secundárias, todavia, é necessário um acompanhamento por mais anos. Nos demais critérios avaliados as duas restaurações obtiveram boa longevidade<sup>11</sup>.

As resinas compostas são materiais versáteis, podendo ser utilizadas em diversos casos clínicos, como os reportados no presente estudo. Existem duas técnicas de utilização desse material, a direta e a indireta. A mais empregada é a direta por ter uma intervenção mínima, baixo custo e rápida realização clínica, porém, elas estão susceptíveis ao estresse da contração de polimerização. A indireta, por não sofrer contração, resulta em melhor adaptação marginal, mas necessita de um preparo dentário, ou seja, é um processo mais invasivo, removendo maiores quantidade de estrutura dental, além de ser necessário um cimento para fixação ao dente. As duas técnicas, contudo, podem ser utilizadas em restaurações extensas, inclusive com perda de cúspides<sup>40</sup>.

Foi avaliado, através do artigo de Fennis e colaboradores<sup>39</sup> (2014), a performance clínica da resina composta substituindo cúspides perdidas através das técnicas direta e indireta. A supervisão ocorreu durante 5 anos e a hipótese era que não haveriam diferenças clínicas de sobrevivência entre as técnicas, podendo ser esperado falhas de adesão, mas não de fratura da restauração. Como previsto, as maiores causas de falha foram em consequência do adesivo, porém, as taxas de sobrevivência foram maiores para as restaurações diretas. Acredita-se que a falha adesiva seja mais provável no cimento do que na interface direta dente-restauração, explicando os melhores resultados na técnica direta.

## 5 CONCLUSÃO

As melhorias nas propriedades mecânicas das resinas compostos proporcionaram a sua aplicabilidade em dentes posteriores, ampliando a sua utilização. Além disso, compósitos com menor grau de contração, com maior proporção de partículas de carga inorgânica e técnicas de fotopolimerização graduais, têm auxiliado na durabilidade desses materiais.

Mesmo com todos esses adventos, a fratura das restaurações ainda é uma das principais causas de falha.

A interface dente-restauração, porém, ainda é a principal causa de falhas nas restaurações, tornando necessários mais estudos na tentativa de melhorar a formação da camada híbrida diminuindo a microinfiltração.

Quanto as resinas bulk-fill, os estudos ainda apresentam acompanhamentos de curto prazo, mas com resultados favoráveis de boa resistência à sua utilização em cavidades Classe II. Para obtermos resultados consolidados, seriam necessários mais tempo de observação.

A técnica adesiva proporcionou melhor retenção do material restaurador, mas ainda não foi possível criar um reforço na estrutura dental remanescente, logo, em dente extensamente destruídos a melhor escolha ainda é a de técnicas de reconstrução dentárias indiretas para maior durabilidade.

## REFERÊNCIAS

1. LEITES, A. C. B. R.; PINTO, M. B.; SOUSA, E. R. de. Aspectos microbiológicos da cárie dental. *Salusvita*, Bauru, v. 25, n. 2, p.239-252, 2006.
2. CHISINI, L. A. et al. Restorations in primary teeth: a systematic review on survival and reasons for failures. *International Journal Of Pediatric Dentistry*. [s.l.], p. 1-17. jan. 2018.
3. ALCÂNTARA, I. C. G. et al. O futuro do amálgama na prática odontológica: o que o clínico precisa saber. *Revista Tecnologia & Informação*, [s.l.], v. 2, n. 2, p.32-41, 2015.
4. REIS A., Loguercio AD. *Materiais dentários diretos - dos fundamentos à aplicação clínica*. 1ª ed. São Paulo: Santos ; 2009
5. FERNANDES, H. G. K. et al. Evolução da resina composta: Revisão de Literatura. *Revista da Universidade Vale do Rio Verde, Três Corações*, v. 12, n. 2, p.401-411, 2014. Semestral.
6. VAN DIJKENA, J. W. V.; PALLESEN, U. A six-year prospective randomized study of a nano-hybrid and a conventional hybrid resin composite in Class II restorations. *Dental Materials*, [s.l.], v. 29, p.191-198, 30 ago. 2012.
7. MANHART, J. ; CHEN, H. ; HICKEL, R. Three-year results of a randomized controlled clinical trial of the posterior composite QuiXfil in class I and II cavities. *Clinical Oral Investigations*, [s.l.], v. 13, n. 3, p.301-307, 8 nov. 2008. Springer Nature.
8. CRAMER, N. B.; STANSBURY, J. W.; BOWMAN, C. N. Recent Advances and Developments in Composite Dental Restorative Materials. *Journal Of Dental Research*, [s.l.], v. 90, n. 4, p.402-416, 5 out. 2010. SAGE Publications.
9. BARATIERI, L. N. et al. *Odontologia restauradora: Fundamentos & Técnicas*. Florianópolis: Santos Editora, 2014. 1 v.



- 10.** KRÄMER, N. et al. Nanohybrid vs. fine hybrid composite in Class II cavities: Clinical results and margin analysis after four years., [s.l.], v. 25, n. 6, p.750-759, jun. 2009. Elsevier BV.
- 11.** VAN DIJKENA, J. W. V.; PALLESEN, U. Clinical performance of a hybrid resin composite with and without an intermediate layer of flowable resin composite: A 7-year evaluation. Dental Materials, [s. l.], v. 27, p.150-156, 6 set. 2010.
- 12.** ÇOLAK, H et al. A Prospective, Randomized, Double-blind Clinical Trial of One Nano-hybrid and One High-viscosity Bulk-fill Composite Restorative Systems in Class II Cavities:: 12 Months Results. Nigerian Journal Of Clinical Practice, [s.l.], v. 20, p.822-831, 2017.
- 13.** SANDE, F. V. et al. Restoration Survival: Revisiting Patients' Risk Factors Through a Systematic Literature Review. Operative Dentistry, [s.l.], v. 41, n. 7, p.7-26, set. 2016. Operative Dentistry.
- 14.** BARACCO, B et al. Clinical evaluation of a low-shrinkage composite in posterior restorations: one- year results. Operative Dentistry. [s.l.], p. 117-129. mar. 2012.
- 15.** ARHUN, N; CELIK, C; YAMANEL, K. Clinical evaluation of resin-based composites in posterior restorations: two-year results. Operative Dentistry. [s.l.], p. 397-404. jul. 2010.
- 16.** BARABANTI, N. et al. Marginal quality of posterior microhybrid resin composite restorations applied using two polymerisation protocols: 5-year randomised split mouth trial. Journal Of Dentistry, [s.l.], v. 41, n. 5, p.436-442, maio 2013. Elsevier BV.
- 17.** CHAN, D. C. N. et al. Clinical Evaluation of the Soft-Start (Pulse-delay) Polymerization Technique in Class I and II Composite Restorations. Operative Dentistry, [s.l.], v. 33, n. 3, p.265-271, maio 2008. Operative Dentistry.
- 18.** HICKEY, D. et al. Bulk dentine replacement versus incrementally placed resin composite: A randomised controlled clinical trial. Journal Of Dentistry, Dunedin, v. 46, p.18-22, 2016.

- 19.** KRÄMER, N. et al. Nanohybrid vs. fine hybrid composite in extended Class II cavities after six years. *Dental Materials*, [s.l.], v. 27, n. 5, p.455-464, maio 2011. Elsevier BV.
- 20.** PALLESEN, U.; VAN DIJKEN, J. W. V.. A randomized controlled 27 years follow up of three resin composites in Class II restorations. *Journal Of Dentistry*, [s.l.], v. 43, n. 12, p.1547-1558, dez. 2015.
- 21.** PALLESEN, U.; VAN DIJKEN, J. W. V.. A randomized controlled 30 years follow up of three conventional resin composites in Class II restorations. *Academy Of Dental Materials*, Copenhagen, v. 31, p.1232-1244, 2015.
- 22.** BECK, F. et al. One-year evaluation of two hybrid composites placed in a randomized-controlled clinical trial. *Dental Materials*, [s.l.], v. 30, n. 8, p.824-838, ago. 2014. Elsevier BV.
- 23.** BOTTENBERG, P. et al. A prospective randomized clinical trial of one bis-GMA-based and two ormocer-based composite restorative systems in class II cavities: Five-year results. *Journal Of Dentistry*, [s.l.], v. 37, n. 3, p.198-203, mar. 2009. Elsevier BV.
- 24.** GARCIA-GODOY, F. et al. Fatigue behavior of dental resin composites: Flexural fatigue in vitro versus 6 years in vivo. *Journal Of Biomedical Materials Research Part B: Applied Biomaterials*, [s.l.], v. 100, n. 4, p.903-910, 10 fev. 2012. Wiley-Blackwell.
- 25.** PELISSER, A. Infiltração marginal nas restaurações de resina composta em dentes posteriores. 2001. 34 f. Monografia (Especialização) - Curso de Odontologia, Escola de Aperfeiçoamento Profissional - Abosc, Florianópolis, 2001.
- 26.** VAN DIJKENA, J. W. V.; PALLESEN, U. A randomized controlled three year evaluation of "bulk-filled" posterior resin restorations based on stress decreasing resin technology. *Academy Of Dental Materials*, [s.l.], v. 30, p.245-251, 2014.
- 27.** VAN DIJKENA, J. W. V.; PALLESEN, U. Randomized 3-year Clinical Evaluation of Class I and II Posterior Resin Restorations Placed with a

Bulk-fill Resin Composite and a One-step Self-etching Adhesive. The Journal Of Adhesive Dentistry, [s.l.], v. 17, n. 1, p.81-88, 26 jan. 2015. Quintessence Publishing Co. Ltd..

**28.** MANHART, J.; CHEN, H.; HICKEL, R. Three-year results of a randomized controlled clinical trial of the posterior composite QuiXfil in class I and II cavities. Clinical Oral Investigations, [s.l.], v. 13, n. 3, p.301-307, 8 nov. 2008. Springer Nature.

**29.** SANTOS, M. J. M. C.; SOUZA JÚNIOR, M. H. da S. e; MONDELLI, R. F. L. Novos Conceitos Relacionados à Fotopolimerização das Resinas Compostas. Jornal Brasileiro de Dentística & Estética. Curitiba, p. 14-21. 2002.

**30.** VAN DIJKENA, J. W. V.; LINDBERG, A. A 15-year randomized controlled study of areduced shrinkage stress resin composite. Academy Of Dental Materials, [s.l.], p.1150-1158, 2015.

**31.** WALTER, R. et al. Three-Year Clinical Evaluation of a Silorane Composite Resin. Journal Of Esthetic And Restorative Dentistry, [s.l.], v. 26, n. 3, p.179-190, 18 dez. 2013. Wiley-Blackwell.

**32.** BARACCO, B et al. Two-Year Clinical Performance of a Low-Shrinkage Composite in Posterior Restorations. Operative Dentistry, [s.l.], v. 38, n. 6, p.591-600, nov. 2013. Operative Dentistry

**33.** HOSEINIFAR, R. et al. One Year Clinical Evaluation of a Low Shrinkage Composite Compared with a Packable Composite Resin:: A Randomized Clinical Trial. Journal Of Dentistry, Carmânia, v. 14, n. 2, p.84-91, mar. 2017.

**34.** VAN DIJKENA, J. W. V.; PALLESEN, Ulla. Durability of a low shrinkage TEGDMA/HEMA-free resin composite system in Class II restorations.: A 6-year follow up. Academy Of Dental Materials, [s.l.], v. 33, p.944-953, 2017

**35.** OLIVEIRA, N. A. de et al. Sistemas adesivos: conceitos atuais e aplicações clínicas. Revista Dentística On-line, Rio Grande do Sul, v. 9, n. 19, p.6-14, 2010.

- 36.** DELIPERI, S; BARDWELL, Dn; ALLEMAN, D. Clinical Evaluation of Stress-reducing Direct Composite Restorations in Structurally Compromised Molars: A 2-year Report. Operative Dentistry, [s.l.], v. 37, n. 2, p.109-116, mar. 2012. Operative Dentistry.
- 37.** VAN DIJKENA, J. W. V.; PALLESEN, U. Four-year clinical evaluation of Class II nano-hybrid resin composite restorations bonded with a one-step self-etch and a two-step etch-and-rinse adhesive. Journal Of Dentistry, [s.l.], v. 39, p.16-25, 2011.
- 38.** OLIVEIRA, F. B. S. et al. Influência da estratégia adesiva sobre a sensibilidade pós-operatória em pacientes com restaurações de resina composta à base de silorano. Revista Unimontes Científica, Montes Claros, v. 18, n. 2, p.36-48, 2016.
- 39.** TORRES, C. R. G. et al. A split-mouth randomized clinical trial of conventional and heavy flowable composites in class II restorations. Journal Of Dentistry, São Paulo, v. 42, p.793-799, 2014.
- 40.** FENNIS, W. M. et al. Randomized Control Trial of Composite Cuspal Restorations. Journal Of Dental Research, [s.l.], v. 93, n. 1, p.36-41, 23 out. 2013. SAGE Publications.