



CENTRO UNIVERSITÁRIO GOYAZES – UNIGOYAZES

EVOLUÇÃO DAS RESINAS COMPOSTAS: REVISÃO DE LITERATURA

Rômulo Diego Lopes de Araújo

Orientador: Prof. Me. Amanda Pedrosa Oliveira

Trindade - GO

2022

CENTRO UNIVERSITÁRIO GOYAZES – UNIGOYAZES

EVOLUÇÃO DAS RESINAS COMPOSTAS: REVISÃO DE LITERATURA

Rômulo Diego Lopes de Araújo

**Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Centro Universitários
Goyazes – UniGoyazes como requisito
parcial à obtenção do título de Bacharel
em Odontologia.**

Orientador: Prof. Me. Amanda Pedrosa Oliveira

Trindade - GO

2022

Rômulo Diego Lopes de Araújo

EVOLUÇÃO DAS RESINAS COMPOSTAS: REVISÃO DE LITERATURA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade União de Goyazes como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Odontologia, aprovada pela seguinte banca examinadora:

Amanda Pedrosa Oliveira

Prof. Prof. Me. Amanda Pedrosa Oliveira (Orientadora)

Centro Universitário Goyazes – UniGoyazes

Tainah Costa Firmiano

Prof. Me. Tainah Costa Firmiano

Centro Universitário Goyazes – UniGoyazes

Fábio Fritzke Bassani

Prof. Esp. Fábio Fritzke Bassani

UNAMA – Universidade da Amazônia

Trindade - GO

12/11/2022

EVOLUÇÃO DAS RESINAS COMPOSTAS: REVISÃO DE LITERATURA

Rômulo Diego Lopes de Araújo¹; Amanda pedrosa oliveira²

RESUMO

Com a evolução do processo de mercado, existem hoje diversos tipos de resinas compostas disponíveis que se diferem por suas composições, cada uma tendo suas indicações e limitações. Conforme estudos levantados nesse projeto de pesquisa, as primeiras resinas compostas foram desenvolvidas entre os anos 1958 à 1962 por Raphael Lee Bowen, com compósitos formados por monômeros bis-GMA (bisfenol-A glicidilmetacrilato) e o agente de união, um silano orgânico. Deste modo, as resinas compostas têm atraído grande interesse entre os pesquisadores e especialistas da área, visto que, a evolução da composição das resinas compostas tem sido significativa desde quando os materiais foram introduzidos pela primeira vez na odontologia. Dito isso, a presente revisão de literatura foi realizada de forma bibliográfica pesquisando em livros da Biblioteca Física da Faculdade Fama e busca eletrônica nas bases de dados: Biblioteca Digital da Unicamp, Scielo e Google Acadêmico. Para a seleção de estudos relevantes foram digitadas as seguintes palavras-chave: resinas compostas, origem das resinas compostas e composição das resinas compostas. Deste modo, foram encontrados 53 artigos, dentre eles foram selecionados 15 artigos, utilizando os seguintes critérios de inclusão: a busca foi limitada em trabalhos nacionais; relacionados à Dentística Restauradora. O trabalho incluiu pesquisas publicadas entre o período de 2008 a 2022.

PALAVRAS-CHAVE: Resinas Compostas. Evolução das Resinas Compostas. Composição das Resinas Compostas. Aspectos Estéticos; Aspectos Funcionais.

¹ Acadêmico do curso de Odontologia do Centro Universitário Goyazes – UniGoyazes;

² Orientadora: Prof. Mestre do Centro Universitário Goyazes – UniGoyazes.

EVOLUTION OF COMPOUND RESINS: LITERATURE REVIEW

ABSTRACT

With the evolution of the market process, there are today several types of composite resins available that differ by their compositions, each one having its indications and limitations. According to studies raised in this research project, the first composite resins were developed between 1958 and 1962 by Raphael Lee Bowen, with composites formed by bis-GMA monomers (bisphenol-A glycidylmethacrylate) and the union agent, an organic silane. Thus, composite resins have attracted great interest among researchers and specialists in the field, since the evolution of the composition of composite resins has been significant since the materials were first introduced in dentistry. That said, the present literature review was carried out in a bibliographical way, searching in books from the Physical Library of Faculdade Fama and electronic search in the databases: Unicamp Digital Library, Scielo and Google Scholar. For the selection of relevant studies, the following keywords were entered: composite resins, origin of composite resins and composition of composite resins. Thus, 53 articles were found, among which 15 articles were selected, using the following inclusion criteria: the search was limited to national works; related to Restorative Dentistry. The work included research published between the period 2008 to 2022.

KEYWORDS: Composite Resins. Evolution of Composite Resins. Composition of Composite Resins. Aesthetic Aspects. Functional Aspects.

INTRODUÇÃO

Durante décadas, a concepção da odontologia restauradora foi fundamentada nos conceitos preconizados por Black (1908), em que resistência do material restaurador era valorizada em detrimento à estrutura sadia. Os preparos cavitários eram estendidos além do tecido cariado (extensão preventiva) e deveriam apresentar configurações geométricas retentivas, uma vez que, os materiais mais utilizados na época, eram principalmente metais e não tinham potencial de se unir ao dente (HIRATA, 2016).

Devido a essa dificuldade encontrada de união entre o metal e o dente do paciente, surgiu a necessidade de criação de um material mais resistente é que teria essa função de união, entre o dente e o material utilizado na restauração. Esse material resistente e com essas características são as resinas compostas, que surgiram a partir da metade da década de 1970. Em definição, as resinas compostas são materiais poliméricos constituídos por uma matriz orgânica reforçada por uma dispersão de vidro, cristais ou partículas de enchimento, aonde os dois componentes são então mantidos juntos por agentes de união, os silanos orgânicos (CATRICE, et al. 2020).

As primeiras resinas compostas foram desenvolvidas entre os anos 1958 a 1962 por Raphael Lee Bowen, compósitos eram formados por monômeros bis-GMA (bisfenol-A glicidilmetacrilato) e o agente de união, um silano orgânico. Graças às suas propriedades estéticas, e as vantagens da tecnologia adesiva, os compósitos resinosos tornaram-se materiais de destaque na odontologia e o seu desenvolvimento representa um marco na odontologia restauradora (FERNANDES et al., 2014).

As resinas compostas são famosas entre os dentistas e amplamente utilizadas em tratamentos restauradores estéticos. De igual maneira, elas têm atraído grande interesse entre os pesquisadores e especialistas. A evolução da composição das resinas compostas tem sido significativa desde quando os materiais foram introduzidos pela primeira vez à odontologia (FERNANDES et al., 2014).

MATERIAIS E MÉTODOS

A presente revisão de literatura buscou por meio de estudos bibliográficos responder: quais as contribuições estéticas e funcionais que foram possibilitadas pelo advento das resinas compostas? Podemos considera as resinas compostas “um divisor de águas” dentro da restauração dental?

Em vista disso, o objetivo geral deste artigo procurou dispor as propriedades das resinas compostas, demonstrando as características clínicas e quais são as perspectivas para este material restaurador. E seus objetivos específicos foram de:

- Descrever a origem e as evoluções das resinas compostas;
- Expor as vantagens e desvantagens resinas compostas como opção de material restaurador;
- Apresentar os principais sistemas de classificação das resinas composta e como funcionam clinicamente.

Portanto, esse artigo foi baseado na pesquisa bibliográfica realizada através de livros da Biblioteca Física da Faculdade Fama e por meio de busca eletrônica disponíveis nas bases de dados da: Biblioteca Digital da Unicamp, site Scielo e no Google Acadêmico.

Para a seleção de estudos relevantes foram utilizadas as seguintes palavras-chave: resinas compostas, origem das resinas compostas e composição das resinas compostas.

Deste modo, foram encontrados 53 (cinquenta e três) artigos, dentre eles foram selecionados 15 (quinze) artigos, utilizando os seguintes critérios de inclusão: trabalhos nacionais; relacionados à dentística restauradora com publicações entre os anos de 2008 a 2022. Os critérios de exclusão utilizados foram: trabalhos publicados anteriores a data determinada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme mencionado no capítulo anterior materiais e métodos após a pesquisa foram selecionados 15 (quinze) artigos, os quais serão apresentadas suas informações e suas ideologias abaixo.

Origem e as evoluções históricas das resinas compostas

Desde a sua criação, as composições das resinas apresentam três componentes principais: Matriz Orgânica (bis-GMA ou UDMA), Partículas Inorgânicas (silica, vidro, bário, estrônio, zircônia) e o Agente de União (silano) (HIRATA, 2016).

Com o advento do condicionamento ácido a adesão dos compósitos resinosos à estrutura dental aumentou mais ainda. Essa evolução não parou, pois as alterações promovidas na composição, principalmente em relação ao tamanho e distribuição das partículas de carga, melhoraram algumas propriedades desses materiais (SILVA et al., 2008).

No início da década de 1980, a resina composta indicada para o uso em dentes posteriores tornou-se progressivamente popular na odontologia restauradora. A partir de então, houve grandes e constantes transformações a fim de aperfeiçoar suas propriedades físicas, tornando-a mais apropriada para a restauração dental de cavidades em dentes posteriores (MICHELON et al., 2009).

As primeiras resinas compostas introduzidas no mercado na década de 70 apresentavam partículas consideravelmente grandes, com até 40 micrômetros. Esses materiais, conhecidos como “Resinas Macroparticuladas”, apresentam como grandes desvantagens a dificuldade de obtenção de um bom polimento e, principalmente a dificuldade de manutenção da lisura superficial ao longo do tempo, uma vez que a matriz orgânica (mais frágil) se desgastava com mais facilidade. O resultado final era uma superfície com aspecto opaco, irregular e da alta propensão de incorporação de pigmentos (BARATIERI, MONTEIRO 2013).

Para contornar esses problemas, foi necessário criar resinas com partículas menores capazes de oferecer um bom polimento e uma melhor manutenção da lisura superficial. A primeira classe destes materiais alternativos é representada pelas “Resinas Microparticuladas”, lançadas no final da década de 70. Essas resinas têm partículas com tamanho médio de 0,04 μm , o que resulta em superfícies que, extremamente fáceis de polir, manter o brilho e a lisura superficial por mais tempo. Entretanto, o grande ponto negativo das resinas microparticuladas é a baixa resistência mecânica (BARATIERI, MONTEIRO 2013).

Com objetivo de unificar boas características físico-mecânicas e lisura superficial aceitável, foram lançadas (bota ano) no mercado odontológico as “Resinas Híbridas”, sendo caracterizada quimicamente pela presença de partículas com tamanhos de 0,04 μm a 6 micrômetros. As resinas híbridas ainda podem ser subdivididas de acordo com o tamanho médio de suas partículas, sendo que a tendência atual favorece o uso de resinas micro-híbridas, com partículas entre 0,04 e 1 micrômetro (BARATIERI, MONTEIRO 2013).

Durante todos esses anos de evolução contínua das resinas, que teve início em 1962, por Bowen, nenhuma resina composta conseguiu reunir características funcionais e estéticas equivalentes, fundamentais para restaurações de dentes posteriores, mas essa dificuldade vem sendo superada e evoluindo para a escala de partículas nanométricas, que deu origem às resinas compostas nanoparticuladas a partir dos anos 2000 (HIRATA, 2016).

Cada vez mais, os fabricantes têm procurado desenvolver sistemas restauradores universais, que possam ser utilizados tanto em regiões sujeitas a estresse (superfície oclusal dos dentes posteriores), como em áreas que exigem alto grau de polimento e lisura superficial (superfície vestibular dos dentes anteriores). Além disso, a procura por restaurações altamente estéticas estimulou os fabricantes a desenvolver materiais que oferecem uma enorme gama de cores e diferentes graus de translucidez (BARATIERI, MONTEIRO 2013).

Em razão do aperfeiçoamento das resinas compostas, os profissionais tornaram-se mais confiantes quanto à longevidade das resinas utilizadas em regiões de maior esforço oclusal. No entanto, o uso indiscriminado desses materiais pode alterar suas propriedades estéticas e funcionais, levando-as ao fracasso clínico. Desse modo, o bom desempenho clínico de uma restauração direta com resina composta em dentes posteriores passa pelo correto diagnóstico do caso clínico. O cirurgião-dentista deverá levar em consideração os hábitos parafuncionais do paciente, a oclusão, a extensão da lesão cariosa, sua atividade de cárie, exame radiográfico, vitalidade pulpar e controle dos fatores etiológicos da doença cárie (MICHELON et al., 2009).

Em termos de estética, uma das dificuldades é alcançar as propriedades ópticas do tecido dental. Existem resinas que conseguem contornar essas barreiras, apresentando partículas vítreas e esféricas em sua composição, que por meio de

fenômenos como refração e reflexão, proporcionam à resina o chamado “efeito camaleão”, tornando a restauração imperceptível, muito semelhante às estruturas dentais remanescentes e adjacentes (SILVA et al., 2008).

No entanto, uma complicação inerente a todas as resinas compostas, é o stress gerado pela contração de polimerização. As resinas compostas da atualidade, após a polimerização, perdem entre 2% a 3% de todo o seu volume. Essa perda pode acarretar alterações intensamente comprometedoras a nível micro e macroscópico, influenciando diretamente na qualidade e durabilidade do procedimento. Este fator é o grande responsável pelas falhas que ocorrem nos procedimentos restauradores que utilizam matriz orgânica, neste caso, as resinas compostas. Essa contração ocorre quando os monômeros da resina, durante a polimerização se aproximam estabelecendo, entre si, ligações covalentes, fazendo com que haja uma redução de volume, ou seja, a resina sofre uma contração volumétrica (SILVA et al., 2016).

Para que fosse possível diminuir a contração de polimerização, foi necessário aumentar o percentual de partículas inorgânicas das resinas compostas para isso tiveram que diminuir o tamanho das partículas, o que permite uma melhor distribuição da carga. A utilização da nanotecnologia, nas resinas compostas, permitiu a redução do tamanho das partículas de carga e possibilitou a redução do estresse de polimerização e o aumento da resistência ao desgaste (FERNANDES et al., 2014).

As vantagens e desvantagens resinas compostas como opção de material restaurador

Cada vez mais os pacientes solicitam restaurações não metálicas, não só por razões estéticas, mas também devido à questão da toxicidade do mercúrio associada às restaurações com amálgama. As resinas compostas á base de bis – GMA têm sido melhoradas tanto nas suas propriedades físicas como nas propriedades químicas ampliando desta maneira o seu uso clínico em medicina dentária (FERNANDES, 2014).

O progresso alcançado pelas propriedades físicas, ópticas, químicas e mecânicas das resinas compostas propiciou a consolidação do seu uso em dentes

anteriores e posteriores. Já existe disponível no mercado muitos novos compósitos desenvolvidos para o uso em regiões de alto estresse mastigatório e áreas dentais estéticas. Além disso, as resinas compostas proporcionam boa adesão aos tecidos dentais; bom selamento marginal; menor infiltração marginal, graças à técnica de inserção do material na cavidade ser incremental; comprovado sucesso clínico em longo prazo e excelente resultado estético, em razão do fato de serem de cor similar ao dente (MICHELON et al., 2009).

Segundo Fernandes (2014) “As resinas compostas têm sido o material de eleição usado em restaurações dentárias principalmente devido ao fator estético, pois trata-se do material que mais mimetiza a cor natural dos dentes” (apud FERRACANE et al., 2011).

Entre as principais vantagens destes materiais estão boa lisura superficial, facilidade de polimento, radiopacidade, coeficiente de expansão térmica linear relativamente similar ao da estrutura do dente, resistência à compressão, baixo custo, durabilidade da restauração, rapidez na obtenção dos resultados e reversibilidade do procedimento, através de uma técnica minimamente invasiva (RODRIGUE; ARGOLO; CAVALCANTI, 2014).

As resinas compostas oferecem resultados de tratamentos adequados para pacientes jovens. Em adultos são apropriadas quando o volume, a extensão ou o número de restaurações é limitado. As restaurações diretas possuem a grande vantagem de ser unicamente dependente do profissional, um procedimento centralizado em que o resultado será, portanto, diretamente proporcional à técnica e ao conhecimento daquele que estiver executando, outra vantagem do processo direto é o custo do procedimento, que é relativamente mais baixo do que aqueles que envolvem parte laboratorial, o número de sessões para execução, única, apesar de esta ser relativamente longa. A resistência e a estabilidade de cor das resinas compostas, apesar de inferiores em relação às cerâmicas, são satisfatórias e dependerão do caso em que as restaurações foram indicadas e como foram executadas e ajustadas (MICHELATO, 2016).

As propriedades mecânicas das resinas compostas, considerando a composição do material, estão relacionadas à matriz polimérica (composição dos monômeros), à carga inorgânica (tipo, tamanho e distribuição da carga) e ao agente de ligação. Esses fatores determinam a dureza de superfície das resinas compostas.

Assim, a microdureza é considerada uma propriedade física essencial desses materiais, ou seja, o conhecimento de tal propriedade mecânica é importante na Odontologia e está relacionado com a indicação e longevidade clínica dos materiais restauradores (SIQUEIRA et al., 2013).

Como todo material dentário, a resina composta apresenta algumas limitações, como o desgaste, perda de brilho e capacidade de absorver pigmentos extrínsecos. Porém, essas limitações podem ser minimizadas se realizado acompanhamento profissional, podendo assim contornar essas desvantagens através de polimentos periódicos.

Outra alternativa para reabilitações estéticas são os laminados cerâmicos, porém, dependendo da técnica escolhida, podem necessitar de desgaste de estrutura dental, sendo, portanto mais invasiva, além de encarecer o custo do trabalho e necessitar de maior tempo para sua realização. Neste caso não se optou por este tratamento por se tratar de um pequeno espaço interdental, de fácil reprodução técnica e pelo fato de os elementos dentais se apresentarem hígidos (BALAZINA, 2013).

O relevante aumento na resistência da resina ao desgaste é devido, em grande parte, à evolução do material, mas, certamente, o melhor domínio da técnica operatória também contribui, juntamente com os avanços das técnicas e equipamentos de polimerização. O desgaste prematuro e significativo era uma das principais limitações no início do desenvolvimento das resinas compostas. As partículas de carga eram grandes e desprendiam-se em razão do desgaste da matriz orgânica resinosa, deixando orifícios microscópicos e a consequente rugosidade superficial.

O resultado era o desgaste generalizado da restauração. Entretanto, com partículas de carga menores, o desgaste tem sido reduzido ao longo dos anos, e as resinas mais recentes possuem taxa de desgaste clinicamente aceitável (BALAZINA, 2013).

As resinas compostas apresentam as seguintes vantagens e desvantagens (BARATIERI, MONTEIRO 2013):

Vantagens

- Estética;
- Aumento da resistência da estrutura dental remanescente;
- Baixa condutibilidade térmica;
- Possibilidade de execução em uma única sessão;
- Economia quando comparadas a restaurações indiretas;
- Excelente potencial para equiparação de cor.
- As formulações atuais possuem excelentes proporções de opacidade e translucidez, que tornam comumente difícil distinguir entre o material restaurador e a estrutura dental circundante;
- Forças crescentes de união entre estruturas dentais (dentina e esmalte) dão ao dentista uma excelente oportunidade para reforçar o dente restaurado.

Desvantagens

- Rápida degradação quando a polimerização é incompleta;
- Coeficiente de expansão térmica superior à estrutura do dente;
- Presença de cárie secundária mais prevalente em restaurações de dentes posteriores em resina composta
- Contração química quando polimerizada.

Como as resinas compostas funcionam clinicamente

Para a utilização das resinas fotopolimerizáveis se faz necessário a utilização de fontes de luz para promover o início da reação do processo de polimerização, neste sentido Dobrovolski et al (apud 2010) nos diz que: “O processo de fotoativação dos materiais resinosos tem início quando a luz azul incide no agente fotossensível (fotoiniciador), geralmente a canforoquinona, que absorve luz no espectro visível com absorção máxima em 468 nm. Após a absorção desta energia, a canforoquinona entra em estado excitatório tornando-se apta para reagir

com uma amina terciária formando radical livres e o processo de polimerização é então desencadeado. Para promover o início dessa reação, estão disponíveis no mercado diferentes fontes de luz, como: lâmpada halógena, laser de argônio, luz de arco de plasma e diodos emissores de luz (LEDs). Apesar das opções, os aparelhos de luz de lâmpada halógena ainda são os mais utilizados.” (HAMERSKI et al., 2015).

O primeiro relato de utilização da luz visível como meio fotoativador para resina composta é de 1976, realizado por Mohammed Bassoiuny, da Faculdade de Turner, em Manchester, e desde então esse é o método mais utilizado para realização da polimerização de materiais resinosos. Com isso, houve necessidade de maior desenvolvimento também das fontes de luz, para que elas conseguissem excitar de maneira correta os sistemas fotoiniciadores presentes nos materiais resinosos. Dessa forma, é importante que o clínico entenda o funcionamento dos materiais resinosos atuais, tanto em relação à composição quanto à indicação, além de conceitos básicos que regem os princípios de fotoativação e os aparelhos fotoativadores (SOUZA JUNIOR et al., 2014).

Segundo Silva (2017), durante a polimerização das resinas compostas ocorre a formação de diversas cadeias poliméricas de diferentes tamanhos, resultantes da aproximação dos monômeros ativados pela canforoquinona presente no material, que reage com o agente iniciador formando radicais livres que, por sua vez, se unirão aos monômeros. Como consequência de todo esse fenômeno de atração molecular é evidenciado o stress de contração, que dependendo de fatores como: forma de ativação (química ou fotoativada) e das condições de aplicação das duas técnicas, pode variar, acarretando má qualidade a nível clínico e microscópico dos procedimentos realizados com compósitos, somado a um déficit na perspectiva e longevidade das restaurações (apud DEUVILLIER, 2000).

As resinas compostas empregadas atualmente são fotoativadas por meio de luz visível, cujo comprimento de onda varia entre 400 e 500 nanômetros (nm), com pico de absorção em aproximadamente 470nm. Neste intervalo, a molécula fotoiniciadora (a canforoquinona) é ativada e promove o início da reação de polimerização. Porém, vários parâmetros devem ser observados e respeitados para que o material final alcance as propriedades esperadas. Dentre eles destacam-se: intensidade de luz, tempo de exposição, comprimento de onda adequado para sensibilizar a molécula da canforoquinona, distância entre a ponta do aparelho

fotopolimerizador e a resina, bem como a formulação do material (WERLANG et al., 2013).

Para as resinas compostas, deve-se realizar fotoativação com aparelho de luz que tenha no mínimo 400mW/cm² e com dose de energia mínima de 16J. Isso implica a seguinte regra: para aparelhos menos potentes, no mínimo 40s de fotoativação por incremento. Já para aparelhos mais potentes (alta irradiância), no mínimo 20s de luz por incremento. Um fator importante para a fotoativação de resinas compostas é a saturação e opacidade. Para materiais mais saturados, por exemplo, uma resina de cor A4, deve-se aumentar o tempo de fotoativação, já que a maior quantidade de pigmento acaba por barrar a luz que chega a toda a massa de resina. Isso também acontece para as resinas designadas para “dentina” ou com opacidade esclarecida pelo fabricante (SOUZA JUNIOR et al., 2014).

A canforoquinona, fotoiniciador mais frequentemente encontrado na maioria dos materiais odontológicos fotopolimerizáveis, possui absorção máxima dentro desta faixa (cerca de 465 nm) uma polimerização adequada deve apresentar irradiância num valor em torno de 400 mW/cm² (miliwatts por centímetro quadrado). O aparelho destinado a medir a irradiância são chamados de radiômetro e estes usam diferentes escalas de medida. A escala mais comumente utilizada é aquela que mede a concentração de luz emitida e que é expressa em mW/cm (PENEDO et al., 2018).

A canforoquinona na presença de iniciadores como as aminas, ocorre a formação de radicais livres e quando exposta à luz, iniciam o processo de polimerização pela conversão de monômeros em polímeros. Vários fenômenos podem ocorrer quando a luz atinge o material, incluindo absorção, reflexão e dispersão, significando que apenas uma parte da radiação luminosa pode ser transmitida pelo material. A correta aplicação da luz do fotopolimerizador sobre sua superfície podem corresponder às expectativas de longevidade clínica, são materiais totalmente independentes das resinas compostas. O fotopolimerizador é um instrumento imprescindível para garantir a qualidade desse processo. Por isso, os principais fatores responsáveis pelo sucesso das restaurações estéticas são: emissão de intensidade de luz suficiente, correto comprimento de onda e tempo adequado de exposição à luz cm (PENEDO et al., 2018).

A resina, independentemente da fonte de luz utilizada, deve ser aplicada de maneira incremental de no máximo 2mm, para que haja correta fotoativação e, conseqüentemente, maior durabilidade clínica. A tensão de contração de polimerização da resina composta é reduzida quando ela é aplicada em incrementos, e, conseqüentemente, aumenta o selamento das margens dente-restauração (SOUZA JUNIOR et al., 2014).

Com a evolução dos materiais restauradores, surgiram as resinas à base de UDMA (uretano dimetacrilato) e Bis-EMA (bisfenol A polietileno-glicol diéter dimetacrilato). Este tipo de resina apresenta um peso molecular maior do que a convencional a base de Bis-GMA e TEGDMA. Em consequência, elas apresentam menor quantidade de duplas ligações por unidade de peso, que permite que este material apresente maior grau conversão quando expostas à luz, menor contração de polimerização e menor absorção da água. Nos materiais onde é encontrado um elevado grau de conversão já na fotoativação convencional, existe pouca tendência em um aumento no grau de conversão após a polimerização adicional (JASSÉ, 2010).

Desde a criação das primeiras resinas compostas, muitos esforços têm sido feitos no sentido de melhorar o desempenho clínico desse material restaurador estético. Pesquisas direcionadas a esse propósito têm focado no desenvolvimento da matriz polimérica e nas características das partículas de carga inorgânica, como tipo, tratamento e teor. Apesar de ambas as fases da resina, orgânica e inorgânica, serem capazes de influenciar no comportamento do material, a quantidade e características das partículas de carga são os fatores mais importantes relacionados à melhoria das propriedades mecânicas das resinas compostas. Nesse sentido, a resistência à flexão, o módulo flexural, a dureza e a resistência à fratura de resinas foram significativamente influenciadas pela morfologia e teor das partículas de carga (JASSÉ, 2010).

Buscando responder e reforçar os objetivos aqui levantados, buscou-se na literatura e em artigos já publicados estudos que se apresenta a importância que as resinas compostas tiveram para a restauração dentária nos últimos anos. Em vista disso, foi encontrado um estudo realizado pelos autores Silva, Oliveira, Barbosa e Gimenes publicado em 2022, que pontua principalmente o ganho estético que a utilização das resinas compostas proporcionou ao paciente.

Esse estudo buscou apresentar como as resinas compostas se apresentam quando utilizadas em restaurações realizadas aos pacientes, e como fala dos próprios autores foi possível verificar que: “as resinas compostas apresentam aspecto estético muito satisfatório, com coloração próxima à do dente e propriedades mecânicas aceitáveis” (SILVA et al. p.1, 2022).

O que cabe destacar que esse estudo foi realizado utilizando uma resina experimental elaborada pela USP – Universidade de São Paulo, e que mesmo por ser um produto experimental apresentou pontos satisfatórios de sua utilização, dando a entender que desde seu surgimento na década de 70 as resinas compostas só têm a evoluir principalmente com o e o surgimentos de novas resinas no mercado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os grandes avanços tecnológicos das resinas compostas possibilitaram resultados funcionais e estéticos excelentes no que se refere às restaurações diretas. Inúmeras metas com o intuito de melhorar a composição e comportamento químico e físico das resinas já foram alcançadas nos últimos anos, porém a busca por um compósito resinoso com menor contração de polimerização, tensão de polimerização e com uma excelente auto adesividade ao dente, ainda é um motivo de pesquisa.

Nos aspectos estéticos das restaurações em resinas, observa-se clinicamente que as restaurações em resinas compostas são facilmente confundidas com dentes hígidos e vice-versa. No entanto, no que se referem aos aspectos mecânicos e físicos frente às forças mastigatórias as resinas compostas ainda não conseguiram superar completamente essa barreira, ou seja, problemas como a contração a polimerização e o desgaste das restaurações frente às cargas mastigatórias são frequentemente encontrados na rotina clínica dos cirurgiões-dentistas.

Enfim, conclui-se que as resinas compostas atuais são adequadas uma grande diversidade de casos clínicos, que quando a sua escolha é bem indicada pelo cirurgião-dentista à longevidade dessas restaurações é extremamente interessante clinicamente, sendo uma excelente alternativa tratamento frente às restaurações indiretas, desde que seja respeita as limitações desses materiais.

REFERÊNCIAS

BARATIERI, Luiz Narciso; JUNIOR, Sylvio Monteiro. **Odontologia Restauradora: fundamentos e técnicas**. São Paulo: Santos Editora, 2013.

BALAZINA, Ágata. **Fechamento de diastema com resina composta em dentes anteriores**: relato de caso clínico. 37 f. Monografia (Graduação em Odontologia) – Faculdade de Odontologia de Piracicaba – UNICAMP, 2013.

CARTIRSE, Alma Blásida Concepción Elizaur Benitez et al. **Manual de Materiais Dentários**, Universidade De São Paulo, 2020. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5671955/mod_resource/content/1/Manual_2020.pdf>. Acesso em: 04 de nov. de 2022.

FERNANDES, Hayanne Kimura et al. Evolução da resina composta: revisão da literatura. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**. Três Corações, v. 12, n. 2, p. 401-4011, ago/dez. 2014. Disponível em: <http://periodicos.unincor.br/index.php/revistaunincor/article/view/1465/pdf_222>. Acesso em: 16 de mai. de 2019.

FERNANDES, Rui Moreira da Rocha Pereira. **Resinas Compostas vs Amálgama de Prata em Restaurações de Dentes Posteriores**. 65 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Dentárias) – Faculdade de Odontologia, Universidade Fernando Pessoa. Disponível em: <https://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/4603/1/PPG_18026.pdf>. Acesso em: 18 de mai. de 2019.

HAMERSKI, Fátima et al. Resina composta: fotopolimerização relacionada com microinfiltração. **Revista Gestão & Saúde**, v. 13, n. 2, p. 01-10, 2015. Disponível em: <<http://www.herrero.com.br/files/revista/file5b899296c71bffe7749aee88c33169b.pdf>>. Acesso em: 19 de mai. de 2019.

HIRATA, Ronaldo. Shortcuts em Odontologia Estética: uma nova visão sobre tips. São Paulo: Quintessence Editora. 2016.

JASSÉ, Fernanda Ferreira. **Influência da composição de resinas compostas no grau de conversão e degradação hidrolítica**. 2010, 109 f, Dissertação (Mestrado em Ciências Odontológicas) Faculdade de Odontologia de Araraquara, da Universidade Estadual Paulista, 2010, Araraquara. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/88694/jasse_ff_me_arafo.pdf?squence=1>. Acesso em: 04 de jun. de 2019.

MICHELON, Carina et al. Restaurações diretas de resina composta em dentes posteriores – considerações atuais e aplicação clínica. **Revista Da Faculdade De Odontologia - UPF**, v. 14, n. 3, p. 256-261, set/dez, 2009. Disponível em: <<http://files.bvs.br/upload/S/1413-4012/2009/v14n3/a256-261.pdf>>. Acesso em: 16 de mai. de 2019.

MICHELATO, Matheus Henrique. **Remodelação estética dos incisivos superiores com facetas em resina composta**. 21 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) – Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual de Londrina, 2016. Disponível em: <http://www.uel.br/graduacao/odontologia/portal/pages/arquivos/TCC2016/MATHEUS%20HENRIQUE%20D_%20MICHELATO.pdf>. Acesso em: 18 de mai. de 2019.

SILVA, João Maurício Ferraz da et al. Resinas compostas: estágio atual e perspectivas. **Revista Odonto**. São Bernardo do Campo, v. 16, n. 32, p. 99-104, jul/dez, 2008. Disponível em: <<https://www.metodista.br/revistas/revistas-ims/index.php/Odonto/article/view/560/558>>. Acesso em: 16 de mai. de 2019.

SILVA, Firmino José Vieira da et al. **Técnicas para reduzir os efeitos da contração de polimerização das resinas compostas fotoativadas**. **Salusvita**. Bauru, v. 36, n. 1, p. 187-203, out/dez, 2017. Disponível em: <https://secure.usc.br/static/biblioteca/salusvita/salusvita_v36_n1_2017_art_13.pdf>. Acesso em: 17 de mai. de 2019.

RODRIGUE, Stephanie dias Rivera. ARGOLO, Saryta. CAVALCANTI, Andrea Nóbrega. Reanatomização dental com resina composta: relato de caso. **Revista Bahiana de Odontologia**. v.5, n.3, p. 182-192, Dez, 2014. Disponível em: <[www5.bahiana.edu.br/index.php/odontologia/...](http://www5.bahiana.edu.br/index.php/odontologia/)>. Acesso em: 18 de mai. de 2019.

SIQUEIRA, Fabiana Suelen Figueredo de et al. **Avaliação da microdureza superficial de resinas compostas, variando os métodos de fotoativação**. Scielo. Recife, v. 12, n. 4, Out/Dez, 2013. Disponível em: <<http://revodonto.bvsalud.org/pdf/occ/v12n4/a09v12n4.pdf>>. Acesso em: 18 de mai. de 2019.

PENEDO, Géssica dos Santos et al. Avaliação de passagem de luz em corpos de prova de resina composta com três cores diferentes. **Revista Brasileira de Cirurgia e Pesquisa Clínica**. Rio de Janeiro, v.24, n.1, p. 61-65, Set/Nov, 2018. Disponível em: <https://www.mastereditora.com.br/periodico/20180902_011147.pdf>. Acesso em: 04 de jun. de 2019.

SILVA, Lidiane et al. **Avaliação de partículas do composto Al₂O₃-0,5B₂O₃-SiO₂ produzidas por spray pirólise para utilização em resina odontológica**. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1517-7076-RMAT-2022-0140>>. Acesso em: 03 de nov. de 2022.

SOUZA JUNIOR, Eduardo José et al. Fotoativação na Atualidade: Conceitos e Técnicas Clínicas. **Clínica - International Journal of Brazilian Dentistry**, Florianópolis, v.10, n.2, p. 24-30, abr/jun 2014. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/275522509_Fotoativacao_na_atualidade_Conceitos_e_tecnicas_clinicas>. Acesso em: 19 de mai. de 2019.

WERLANG, Jean Felipe Garlet et al. **Atenuação da intensidade de luz e profundidade de polimerização de resinas compostas**. Scielo, Belo Horizonte, v. 49, n. 1, p. 12-18, jan/mar, 2013. Disponível em: <<http://revodonto.bvsalud.org/pdf/aodo/v49n1/a02v49n1.pdf>>. Acesso em: 19 de mai. de 2019.