

*Longevidade das restaurações posteriores
com resina composta ou em amálgama*

Riccardo Miggiano

A216112

2016/2017

Gandra

Portugal

Orientador: Maria João Calheiros-Lobo

DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

Eu, Riccardo Miggiano (A21612), estudante do Curso de Mestrado Integrado em Medicina Dentária do Instituto Universitário de Ciências da Saúde, declaro ter atuado com absoluta integridade na elaboração deste Relatório de Estágio intitulado: Longevidade das restaurações posteriores com resina composta ou em amalgama.

Confirmo que em todo o trabalho conducente à sua elaboração não recorri a qualquer forma de falsificação de resultados ou à prática de plágio (ato pelo qual um indivíduo, mesmo por omissão, assume a autoria do trabalho intelectual pertencente a outrem, na sua totalidade ou em partes dele).

Mais declaro que todas as frases que retirei de trabalhos anteriores pertencentes a outros autores foram referenciados ou redigidos com novas palavras, tendo neste caso colocado a citação da fonte bibliográfica.

Gandra,

O Estudante

Aceitação do Orientador

DECLARAÇÃO

Eu, Maria João Calheiros-Lobo, com a categoria profissional de Professora Auxiliar Equiparada convidada do Instituto Universitário de Ciências da Saúde, tendo assumido o papel de Orientador do Relatório Final de Estágio intitulado “Longevidade das restaurações posteriores com resina composta ou amálgama”, do aluno do Mestrado Integrado em Medicina Dentária, “Riccardo Miggiano”, declaro que sou de parecer favorável para que o Relatório Final de Estágio possa ser presente ao Júri para Admissão a provas conducentes à obtenção do Grau de Mestre.

Gandra,

O Orientador

AGRADECIMENTOS

Um sentido obrigado à minha orientadora Mestre Maria João Calheiros Lobo pela dedicação, ao seu trabalho e o apoio fornecido durante a elaboração deste documento e a todos os professores que partilharam comigo estes anos de estudo e empenho e também por me terem transmitido algum do seu conhecimento, sabedoria e experiência.

A todos os meus companheiros pelos todos os momentos e experiências que partilhámos e amigos fraternos que me encorajaram em tempos difíceis e em particular para, Paolo, William e Andrea.

No final, quero agradecer a minha família, Claudia e Veronica, que sempre me apoiou.

INDICE GERAL

RESUMO	VI
ABSTRACT	VII
1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVOS	2
3. MATERIAIS E MÉTODOS	3
4. DESENVOLVIMENTO	4
4.1. Amálgama de prata	4
4.1.1. Caraterísticas e peculiaridades	4
4.1.2. Benefícios do amálgama	5
4.1.3. Longevidade	5
4.1.4. Custo	5
4.1.5. Microinfiltração marginal	5
4.1.6. Resistência à abrasão	6
4.1.7. Limitações do amálgama	7
4.1.8. Fator anti-estético	7
4.1.9. Libertação de mercúrio - "Um mito ou realidade?"	7
4.1.10. União à estrutura dentária	9
4.1.11. Fraturas marginais	9
4.2. Resinas compostas	10
4.2.1. Caraterísticas e peculiaridades	10
4.2.2. Partículas inorgânicas	12
4.2.3. Agentes de união	13
4.2.4. Sistema ativador-iniciador	14
4.2.5. Inibidores	14
4.2.6. Pigmentos	14
4.2.7. Estética	14
4.2.8. Preparação da cavidade	15
4.2.9. Limitações da resina composta	16

4.2.10. Contração na polimerização	16
4.2.11. Microinfiltração	17
4.2.12. Nanoinfiltração	18
4.2.13. Sensibilidade técnica	18
4.2.14. Extensão e localização da cárie dentária	19
4.2.15. Superfície de Pigmentação	19
4.3. Amálgama vs resina composta	20
4.3.1. Sensibilidade técnica	21
4.3.2. Resistência à abrasão	21
4.3.3. Longevidade das restaurações	22
4.3.4. Microinfiltração marginal	24
5. DISCUSSÃO	26
6. CONCLUSÃO	28
7. BIBLIOGRAFIA	29
8. ANEXOS	33
8.1. Relatório dos Estágios	33
8.2. Relatório de Atividades Práticas das Disciplinas de Estágio	33
8.2.1. Estágio em Clínica Hospitalar	33
8.2.2. Estágio em Clínica Geral Dentária	34
8.2.3. Estágio em Saúde Oral e Comunitária	34

RESUMO

Nos últimos anos temos assistido a um grande desenvolvimento dos materiais restauradores, bem como a uma maior exigência estética quer dos dentistas, quer dos próprios pacientes relativamente às restaurações dentárias.

O requisito estético por parte dos pacientes levou à necessidade do desenvolvimento de materiais restauradores utilizados em Medicina Dentária e à inevitável substituição do amálgama de prata por resinas compostas.

Foi feita uma revisão da literatura avaliar as características e as limitações do amálgama de prata e das resinas compostas, bem como na comparação da sua utilização em restaurações de dentes posteriores.

O amálgama foi de facto o material mais utilizado no decurso do século passado, mas caiu em desuso por Médicos Dentistas devido à sua aparência e ao desenvolvimento de novos materiais restauradores à cor de dente, com sucesso clínico claro e verificável em restaurações posteriores.

Apesar do seu baixo custo, da sua boa aderência e da sua durabilidade servirem como vantagens significativas, o amálgama tem algumas desvantagens, tais como a baixa estética e a necessidade de fazer grandes preparações dentárias, o que prejudica a estrutura do dente saudável.

Outro problema é a presença de mercúrio que, apesar da falta de estudos conclusivos sobre a sua toxicidade, é um tópico que gera muita controvérsia entre dentistas e pacientes.

Para superar esses problemas, têm sido desenvolvidas as resinas compostas. No entanto, estes materiais também têm tido algumas limitações, tais como a contração de polimerização, e a sensibilidade por microinfiltrações marginais, com subsequente desenvolvimento das cáries secundárias.

Portanto, é importante para o dentista reexaminar as necessidades específicas de cada paciente e ter em conta as indicações e contra-indicações de cada material, de acordo com a situação clínica e os objetivos do paciente, a fim de decidir qual o material a utilizar para fazer restaurações em dentes posteriores.

ABSTRACT

In recent years, we have observed a large level development of restorative materials, as well as a greater aesthetic requirement from both dentists and patients themselves, for dental restorations. The aesthetic demand from patients led to the necessity of the development of restorative materials used in dentistry, and the consequent replacement of silver amalgam by composite resins.

A literature review was done to assess the specific characteristics, indications and limitations of both silver amalgam and of composite resins and to compare their use in posterior restorations.

The amalgam was in fact the most widely used material during the last century, but has come into disuse by the dentists due to the appearance and development of new restorative materials, with a clear and verifiable clinical success in posterior restorations.

Despite the low cost of amalgam, its easy handling, its good marginal sealing and high longevity, the amalgam has some disadvantages such as unpleasant factor, the need to make larger and more retentive dental preparations and therefore compromise sound tooth structure and the question the presence of mercury, which although no conclusive studies regarding its toxicity, this topic generates huge controversy among dentists and patients.

Due to all these issues related to dental amalgam, appeared on the market composite resins, that have been increasingly refined as to its longevity, strength and wear and appearance, allowing increasingly closer and aesthetic restorations of natural color tooth.

However, the resins also have some limitations as the polymerization shrinkage of the restorative technique and sensitivity of the marginal microleakage which may lead to subsequent development of secondary caries.

Thus, it is important that the dentist recalibrate the specific needs of each patient and takes into account the indications and counter-indications of each restorative material, the clinical situation and the patient's goals, to be able to decide which restorative material to be used in restorations of posterior teeth.

1. INTRODUÇÃO

Com o evoluir do tempo e da sociedade, houve cada vez mais a necessidade de procura por padrões estéticos e isso tem vindo a constatar-se atualmente na área da medicina dentária. Cada vez mais os pacientes exigem a substituição de restaurações de amálgama de prata e outras ligas metálicas pelos designados “Compósitos à base de resinas”¹.

O amálgama dentário foi, durante muitos anos, o material restaurador mais utilizado em dentes posteriores, mas tem vindo a entrar em desuso por parte dos médicos dentistas devido ao aparecimento e evolução de novos materiais que têm um sucesso clínico constatável em restaurações de dentes posteriores.

A crescente procura por restaurações mais estéticas e com uma abordagem mais conservadora nos preparos cavitários, tem estimulado o desenvolvimento e evolução dos materiais restauradores, mais especificamente das resinas compostas e dos sistemas adesivos.

A introdução nos anos 70 de compósitos à base de resina na área da dentisteria restauradora, foi uma das contribuições mais significativas e importantes no último século.² O desenvolvimento das resinas compostas à base de Bisfenol A – glicidilmetacrilato (Bis – GMA), por Bowen, tornou-se desde então objeto de intensa pesquisa.³

Durante os últimos 30 anos, a evolução da tecnologia adesiva, e da nanotecnologia tornaram as resinas compostas em materiais restauradores mais credíveis e previsíveis, com aumento progressivo da sua aceitação e preferência entre médicos dentistas e pacientes.²

Neste sentido, atualmente, existem diversos tipos de resinas compostas no mercado e ao dispor dos médicos dentistas, e de facto, são alternativas bastante viáveis ao amálgama de prata, não descartando, porém, as características inerentes a este último e que fazem deste, um material com propriedades excelentes e, por isso, também indicado em restaurações de dentes posteriores.

Saber se há um benefício real de durabilidade das resinas compostas nos dentes posteriores, dado terem sido observadas amálgama sem infiltração com idade até 20 a 30 anos.

2. OBJETIVOS

O principal objetivo desta revisão de literatura foi comparar o amálgama de prata com as resinas compostas como material restaurador de dentes posteriores, e tentar concluir qual o material mais adequado para a realização dessas restaurações, ajuizando qual o material é mais adequado numa reconstrução dos dentes posteriores.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização desta revisão da literatura, a informação foi extraída de artigos científicos obtidos pelos motores de pesquisa PubMed, B-On, Medline, Science Direct e Dental Review.

Em particular, foram tidos em conta os artigos em inglês, português e italiano entre 2010 e 2017.

As palavras-chave pesquisadas para esta revisão da literatura foram: amalgam, amalgam longevity, amalgam wear resistance, dental resins, composites, dental resins longevity, resin restorations, posterior dental restorations, microleakage in dental restorations, microleakage studies, fracture resistance, nanotechnology in dental materials, dental materials, class I restorations, class II restorations, mercury toxicity in amalgam restorations, dental resin matrix.

Os artigos para este estudo foram escolhidos de acordo com as palavras chaves e selecionados apenas se preenchessem os seguintes parâmetros:

1. artigos em inglês;
2. artigos científicos;
3. trabalho realizado diretamente nos pacientes (um vivo);
4. correlação do título com a questão do seguinte trabalho. Apenas foram selecionados estudos que comparam o amálgama e as resinas compostas dos dentes posteriores;
5. presença de um grupo experimental e um grupo de controle;
6. presença de resultados quantitativos.

Deste modo, todos os itens que não eram relevantes foram excluídos de acordo com os seguintes parâmetros:

1. estudos em que a presença de uma das duas técnicas associadas aos dentes posteriores estava ausente;
2. estudos que não apresentavam nenhuma das duas técnicas consideradas;
3. estudos onde a avaliação da técnica não era precisa;
4. estudos que não possuíam habilidades abstratas para o assunto;
5. estudos de caso;
6. estudos que não possuíam grupos de controle apropriados;
7. estudos em animais;
8. estudos com dados in vitro.

Desta forma, para o presente estudo, os artigos que passaram nesta seleção, foram recolhidos e utilizados para a análise estatística dos dados.

4. DESENVOLVIMENTO

4.1. AMÁLGAMA DE PRATA

4.1.1. Características e peculiaridades

No passado, o amálgama foi considerado um excelente material restaurador utilizado por Médicos Dentistas.

Atualmente, devido ao aparecimento do compósito, a sua utilização é reduzida, embora ainda não totalmente abandonada, mantendo-se a controvérsia relativamente a esse facto.

Na verdade, o amálgama tem algumas características que o tornam um material restaurador ainda muito utilizado por alguns dentistas devido ao seu bom manuseamento, à sua longevidade, resistência à mastigação, biocompatibilidade, propriedades físicas e mecânicas, bem como ao seu baixo custo.⁴

O amálgama de prata, em particular, é frequentemente um material escolhido para as restaurações finais dos dentes posteriores. Um dos seus componentes principais é o mercúrio que, como se apresenta no estado líquido à temperatura ambiente, pode ser combinado com outros metais sob a forma de pó e endurecer rapidamente na cavidade dentária quando adequadamente preparado.

A formação de metal fundido ocorre sempre que o mercúrio puro é incorporado com o pó de metal e este é o fator crucial para conduzir à fusão fria.⁵

Os principais constituintes químicos das restaurações de amálgama são a prata, o estanho, o cobre e o zinco. Estes elementos químicos, além de possuírem características individuais, em conjunto têm a função de reduzir a oxidação do material, aumentando a resistência mecânica e o tempo de presa (para permitir uma manipulação fácil). Desta forma, é possível obter uma restauração com melhores propriedades físicas, pois há uma redução da necessidade de incorporar um alto volume de mercúrio.⁶

As ligas de amálgama são classificadas de acordo com a quantidade de cobre presente, sendo ligas com baixo teor de cobre, quando este está presente entre 4% e 6% da composição final e ligas de alto teor de cobre quando o seu conteúdo está entre 9% e 30%,^{5,7} sendo estas as mais atuais.

Em comparação com outros compostos em restaurações dentárias posteriores, o amálgama tem maior durabilidade e resistência. Em alguns casos, possui o dobro do tempo de vida, pois tem uma maior resistência à fratura e ao aparecimento de cáries secundárias.⁸

4.1.2. Benefícios do amálgama

Apesar dos grandes avanços e pesquisas que têm sido realizadas no campo dos materiais restauradores, incluindo as resinas compostas, o amálgama tem algumas características vantajosas que abordaremos em detalhe e que são importantes para restaurações clínicas e para o bom sucesso deste tipo de material.

Alguns dos benefícios do uso deste material estão associados ao seu manuseamento adequado, à sua longevidade, força, biocompatibilidade, propriedades físicas e mecânicas, bem como ao seu baixo custo.⁹

4.1.3. Longevidade

A longevidade do amálgama é influenciada por vários fatores de importância relevante, tais como a idade, a higiene oral, a suscetibilidade do paciente à cárie, a habilidade do dentista, as suas opções de tratamento e qualidade do amálgama.¹⁰

Estudos realizados na Finlândia puseram em evidência diferenças significativas no que diz respeito à longevidade dos materiais utilizados no restauro final. A longevidade média encontrada, no caso da utilização de compósitos (79% das restaurações efetuadas), ronda os 6 anos de idade, enquanto a longevidade média das restaurações de amálgama alcança 15 anos.¹¹

4.1.4. Custo

O baixo custo é considerado uma das vantagens da utilização do amálgama dentário na prática clínica.⁹ O amálgama de prata é, de facto, o melhor material e mais barato para restaurações de rotina, pois tem como vantagem uma boa durabilidade. Rykke M.,¹² em 1992 revelou que o amálgama dentário era o material de escolha para grandes restaurações.

Mesmo na substituição de restaurações de amálgama na classe II, o uso de amálgama é mais vantajoso do ponto de vista da relação custo-benefício quando comparado com as resinas compostas, em particular com resinas compostas indiretas.^{13,14}

4.1.5. Microinfiltração marginal

A microinfiltração pode ser definida como uma passagem de fluídos, bactérias, moléculas ou iões e até de ar através dos espaços criados entre o material de restauração e a cavidade formada no tecido dentário. A microinfiltração em restaurações de amálgama pode levar à descoloração do dente, sensibilidade dentária, cáries secundárias ou mesmo irritação da polpa.¹⁵

A microinfiltração é controlada fortemente pela adaptação marginal e acredita-se que esta possa ser uma das principais desvantagens das restaurações em resina composta, embora inicialmente tenham melhor adaptação marginal que as restaurações a amálgama. Por sua vez, as restaurações a amálgama raramente estão comprometidas por causa do aparecimento de cáries secundárias.¹⁶

Esta microinfiltração, no caso de amálgama tende até a diminuir devido à deposição de produtos de corrosão na interface dente/restauração, formando uma barreira para a penetração de fluído orais.¹⁶

4.1.6. Resistência à abrasão

A resistência à abrasão é outra das vantagens da amálgama e está também muito relacionada com a resistência da estrutura do dente remanescente.¹⁷

O amálgama possui uma boa resistência à compressão, que é suficiente para resistir às forças de mastigação. No entanto, é preciso uma força de tração relativamente baixa para o desinserir do preparo dentário, caracterizando-se assim, como um material friável disposto a quebrar.¹⁸

Embora a taxa média anual de falha em ambas as restaurações aumente com o tamanho da restauração, este aumento é claramente mais pronunciado para restaurações de resina composta.¹⁷

Soncini JA *et al*,¹⁹ em 2007, encontrou numa população infantil, que relativamente às restaurações de amálgama, 7,5% das restaurações pequenas, 9,6% das restaurações de tamanho médio e 14,2% das restaurações grandes deveriam ser substituídas após de 5 anos em boca. Por outro lado, no que respeita às restaurações em resinas compostas, nos mesmos períodos de tempo seriam substituídos 10,1% das restaurações de tamanho pequeno, 11% das restaurações médias e 19,8% das restaurações grandes (Fig. 1). Convém referir que desde então as características das resinas compostas têm melhorado.

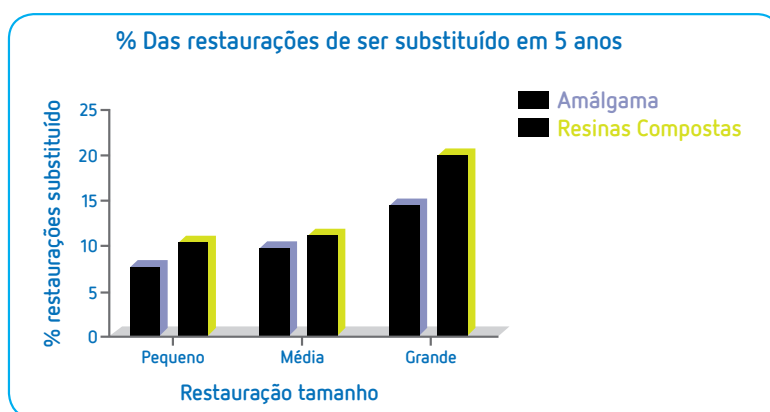


Fig. 1 Percentagem de restaurações substituídas pelo tamanho da intervenção (adaptação Soncini JA *et al*. 2007)¹⁹

4.1.7. Limitações do amálgama

Embora usado desde há milénios, a amálgama dentário tem vindo a ser amplamente usado em restaurações dentárias desde há mais de 150 anos e tem sido o material restaurador de maior sucesso no que diz respeito à longevidade da restauração. No entanto, a popularidade dos amálgamas dentários como material restaurador tem vindo a diminuir devido a campanhas relacionados com a saúde, a poluição ambiental ou às suas características estéticas.¹³

4.1.8. Fator anti-estético

Nos últimos anos, a Medicina Dentária tem evoluído especialmente para a estética nos tratamentos mais conservadores.⁹ A preocupação com o fator estético pelos pacientes e dentistas tem crescido significativamente e esta preocupação pode ser comprovada pelo facto de que mais e mais dentistas têm descartado o uso do amálgama dentário tão só pela sua fraca estética.¹³

A cor metálica do amálgama, de facto, não satisfaz as necessidades estéticas dos pacientes nem as da maioria dos profissionais de saúde.^{13,20}

Na verdade, a demanda por restaurações mais estéticas, tem sido um fator limitante para o uso de amálgama.

4.1.9. Libertação de mercúrio - “Um mito ou realidade?”

O amálgama dentário, em especial aquele que contém ligas de mercúrio (Hg) é um excelente material restaurador e versátil.²⁰

Os pesquisadores concordam que o amálgama dentário liberta mercúrio na boca dos pacientes, não existindo até à data, no entanto, estudos conclusivos coerentes que correlacionem a libertação de mercúrio como causa direta de riscos para a saúde do paciente.²⁰

A exposição ao mercúrio está diretamente relacionada com o número de restaurações na boca, mas também com o tamanho da restauração, com os hábitos de mastigação do paciente, com a consistência dos alimentos consumidos, e ainda com muitos outros fatores fisiológicos ou parafuncionais.²⁰

O meio principal de entrada de mercúrio no corpo humano é a inalação, sendo a absorção de mercúrio a partir do trato gastrointestinal secundária.²¹

Um estudo foi realizado com 20.000 pessoas na Nova Zelândia, entre os anos de 1977-1997, com o intuito de encontrar correlação entre restaurações com amálgama dentário e doenças

nervosas e renais, mas não foi encontrada nenhuma evidência clínica de que as restaurações em amálgama possam causar danos crônicos renais ou neurológicos. No entanto, no mesmo estudo, transpareceu um ligeiro aumento no risco de desenvolvimento de esclerose múltipla, embora se pensa que este último valor fosse devido a uma confusão por parte dos pesquisadores em relação a algumas variáveis em estudo.²²

Outro estudo que inquiria pacientes com restaurações de amálgama que relataram dor após o tratamento endodôntico concluiu que, depois de um exame médico completo, incluindo eletrocardiograma, ultra-som abdominal e exames de sangue, os problemas que os pacientes relataram eram apenas psicológicos, não havendo alguma evidência clínica de qualquer relação entre os sintomas relatados e os níveis de mercúrio no sangue, urina ou saliva dos pacientes.²³

Embora não haja evidência de que o mercúrio presente no amálgama possa causar doenças graves, os estudos mostram, por outro lado, que o mercúrio presente é capaz de produzir reações de hipersensibilidade em alguns indivíduos. Estas reações são normalmente na pele ou por via oral. A exposição constante ao mercúrio pode levar ao aparecimento de lesões liquenóides em alguns pacientes. Estas lesões muitas vezes passam despercebidas sem causar qualquer desconforto.²³

Há estudos que mostram que parte das lesões liquenóides estão associadas à exposição ao mercúrio.²³ Um estudo realizado na Escócia, avaliou a exposição ao mercúrio em 180 dentistas e os efeitos que isso têm causado à sua saúde física e cognitiva, e que revelou que os dentistas expostos tinham mais de quatro vezes o valor Hg quando comparados aos grupos controlo. Os autores deste estudo relatam que, de acordo com o questionário, o operador dentário exposto pode ter uma maior probabilidade de desenvolver uma doença do rim, embora este efeito não tenha sido significativamente associado com Hg presente na urina. Então, houve uma associação significativa entre as concentrações de Hg no rim e no desenvolvimento de doenças associadas. Pelo contrário, não foram encontradas associações entre transtornos cognitivos e exposição Hg em Medicina Dentária.²¹

Um estudo retrospectivo que avaliava a relação entre a presença de amálgama e potenciais problemas de saúde associados, tais como disfunção cognitiva, problemas neurológicos, depressão, problemas na função motora, esclerose múltipla, a doença de Alzheimer e outras doenças, não mostrou relação entre restaurações de amálgama e estas doenças.²⁴

A exposição ao mercúrio no amálgama dentário não mostra nenhum risco para a saúde, exceto em reações (raras) de pele e na cavidade oral, e hipersensibilidade presente em alguns

pacientes. Não há razão clínica para a remoção do amálgama ou para a sua substituição por um outro tipo de restauração, exceto em pacientes com alergia associada aos constituintes do amálgama. Não há evidência clínica de que o mercúrio causa problemas de saúde na população em geral. Além disso, se forem respeitados todos os protocolos relativos à utilização de mercúrio nos consultórios dentários, não há risco para a saúde ambiental.²⁰

4.1.10. União à estrutura dentária

Um dos riscos ligados ao amálgama é a ausência de adesão às paredes da cavidade, permitindo assim a entrada de agentes nocivos, tais como íões de cálcio, bactérias e saliva, entre a interface do dente e a restauração, que conduz à conseqüente falta de união para a estrutura do dente, inflamação da polpa, cárie secundária e fraturas marginais conseqüentes.^{17,25}

As diferentes fases de cristalização no amálgama potencialmente corrosivo, a falta de adesão à estrutura dentária e a integridade marginal insuficiente, são fatores que afetam a utilização do amálgama.²⁶

4.1.11. Fraturas marginais

Outra limitação inerente ao uso do amálgama em restaurações dentárias diz respeito a grandes cavidades com pouca estrutura dentária remanescente, uma vez que existe um elevado risco de fraturas subseqüentes.

Pelo contrário, no compósito, esse risco é inferior devido aos sistemas adesivos associados a este tipo de material, que permitem um reforço da estrutura do dente remanescente.²⁷

Como mencionado anteriormente, o uso de amálgama é contraindicado em cavidades com pouca estrutura do dente remanescente. Por outro lado, cresce cada vez mais a ideia de que na reparação de uma restauração, é preferível substituir apenas parte da restauração de amálgama, em vez de remover toda a restauração. A substituição total da restauração com amálgama para a realização de uma maior cavidade, conduz a um aumento substancial do risco de fratura.²⁸

As fraturas marginais relacionados com amálgama estão intimamente ligadas ao seu elevado grau de expansão térmica, particularmente na superfície oclusal.²⁹

No caso do amálgama, as condições que possam levar a fratura das cúspides, determinam a perda parcial das estruturas dentais rígidas e são a causa de cáries primárias ou secundárias, pois

causam um enfraquecimento da estrutura do dente remanescente. A fratura das cúspides, varia de 10% a 12% em amálgama e, curiosamente, também em restaurações com resinas compósitas.¹⁸

Um estudo realizado por Wahl *et al.*, avaliou a prevalência de fratura das cúspides em dentes restaurados com amálgama e resina composta. No caso da classe II, muitos dentistas acreditam que a fratura das cúspides é maior em restaurações de amálgama em comparação com restaurações de resina composta. Isto acontece devido à capacidade de expansão do amálgama.³⁰

Os resultados deste estudo indicam que o risco de fratura também é afetado pelo número de restaurações e pela idade do amálgama.¹

4.2. RESINAS COMPOSTAS

4.2.1. Características e peculiaridades

O desenvolvimento dos materiais restauradores passou por uma grande revolução e Bowen, após diversas pesquisas, combinou resina epóxídica com resina acrílica e assim obteve um novo monómero chamado bisfenol-A glicidil metacrilato (Bis-GMA). Bowen recomenda a utilização de um agente de acoplamento, silano, para revestir as partículas do material de enchimento e para melhorar as propriedades físicas e mecânicas deste material.³¹

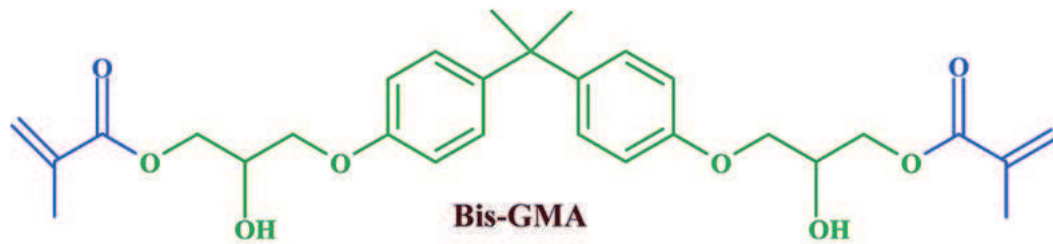
Desde o final dos anos 60, os compósitos foram feitos a partir de matrizes orgânicas, partículas de enchimento inorgânicas, cola, sistemas e pigmentos ativadores.³²

De acordo com Anusavice, existem outras substâncias que podem ser incorporadas na composição de resina e assim, melhorar as suas características físicas, mecânicas e químicas; entre estas substâncias, Anusavice, destaca um inibidor, hidroquinona, que impede a polimerização prematura do material de restauração.³²

De acordo com ele, existem outros aditivos que favorecem a estabilidade da cor do material e também evidencia que os pigmentos acima mencionados façam que o material de restauração se pareça com a cor natural dos dentes.³³

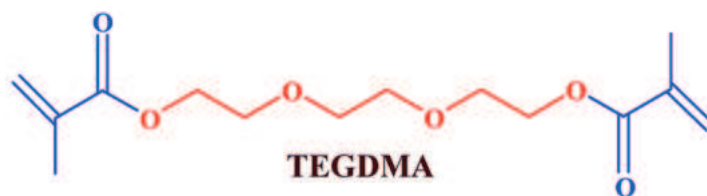
Desde que Bowen sintetizou o Bis-GMA em 1962, este tem sido o monómero mais utilizado na matriz orgânica dos compósitos dentários.³⁴

Bis-GMA é um éster de um dimetacrilato aromático sintetizado a partir de uma resina epoxi (bisfenol A etileno-glicol) e metacrilato (MM). Ele tem uma estrutura central rígida e dois grupos hidroxilo aromáticos (OH-) que conferem resistência a baixa concentração de polimerização.^{35,36}



Os compostos orgânicos têm sido amplamente utilizados em Medicina Dentária durante mais de 4 décadas.³⁶

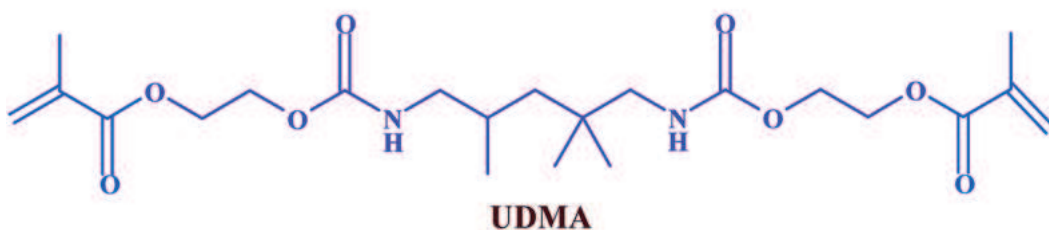
Bis-GMA tem uma alta viscosidade e uma elevada absorção de água.^{36,37} Devido à sua elevada viscosidade, adicionou-se à resina de dimetacrilato de trietilenoglicol (TEGDMA) um monómero diluente de baixa viscosidade, para melhorar a viscosidade da resina e para facilitar o manuseamento.^{36,38}



Apesar de terem menor viscosidade, as matrizes à base de Bis-GMA e TEGDMA possuem uma maior contração depois da polimerização e um aumento na reação da resina que aumenta o grau global de conversão.^{36,37}

As matrizes à base de bis-GMA/TEGDMA têm hidrofilia e uma elevada penetração nos tecidos de TEGDMA, que podem levar a microfugas do material restaurador e problemas de biocompatibilidade em colocação.^{35,39}

A necessidade de ultrapassar os limites das resinas compostas derivadas de TEGDMA, como contração durante a polimerização, a absorção de água e a insuficiente resistência à abrasão, levou ao estudo e desenvolvimento de novos monómeros de baixa viscosidade, tais como dimetacrilato de uretano (UDMA).⁴⁰



O UDMA tem algumas vantagens em relação ao Bis-GMA e TEGDMA, como viscosidade mais baixa e maior flexibilidade (em comparação com a Bis-GMA), o que faz com que as resinas em UDMA sejam mais resistentes a forças físicas e mecânicas. Este monômero pode ser utilizado sozinho ou em combinação com qualquer um dos monômeros acima mencionados.⁴¹

Os monômeros mais vulgarmente utilizados na composição de resina são Bis-GMA, TEGDMA, e ainda UDMA bisfenol A-dimetacrilato de acetato de (Bis-EMA), sendo utilizado como ligante entre os monômeros. A seleção do tipo de monômeros afeta diretamente a reatividade e a viscosidade da contração durante a polimerização do composto e as suas propriedades mecânicas.⁴¹

Apesar do TEGDMA e UDMA serem relativamente hidrófilos têm uma viscosidade mais baixa.

Existe assim uma necessidade crescente de investigação e exploração de novos tipos de monômeros que melhoram o compósito dentário. São novos tipos de monômeros, tais como Bis-EMA e dimetacrilato de policarbonato sintetizados (PCDMA) e há, no entanto, evidências clínicas que mostram que estes dois monômeros têm propriedades superiores ao Bis-GMA, TEGDMA e UDMA, fazendo com que este último continue a ser a mais utilizada.⁴¹

Com o avanço da nanotecnologia e biomateriais, novos materiais foram desenvolvidos para prevenir cáries secundárias e fraturas da restauração dentária. Fosfatos de cálcio (CAPS) têm sido estudados e usados para reforçar as matrizes orgânicas das resinas e, assim, conferir uma maior resistência ao compósito dentário.⁴²

As matrizes de resinas incluem partículas de fosfato de cálcio, uma vez que tem sido demonstrado que possuem a capacidade de remineralização do esmalte e de reforçar dentina. Além disso, graças a este diversos estudos, definem os compósitos constituídos por fosfato de cálcio como "compósitos inteligentes".⁴²

4.2.2. Partículas inorgânicas

Desde 1960 partículas inorgânicas, tais como o diamante e o pó de vidro, foram misturados com a resina.⁴³

A matriz orgânica é reforçada por partículas da carga inorgânica (fase dispersa), a fim de melhorar as suas propriedades.³⁶

Apesar das diferentes partículas de enchimento terem sido objeto de investigação e de estudo, o dióxido de silício (SiO_2) é o mais utilizado em compósito dentário na atualidade. Uma das principais razões pelas quais o dióxido de silício é considerado uma excelente partícula inorgânica,

é devido ao seu índice de refração, que irá dar ao composto um aspeto translúcido que corresponde com a cor natural dos dentes.³⁶

O SiO₂ pode ser incorporado na forma de quartzo (que tem sido amplamente utilizado no primeiro composto) e sob a forma de sílica coloidal.³³

As partículas de quartzo são extremamente duras, quimicamente inertes e graças ao seu índice de refração, não são o mais adequado para uso nas resinas compostas.³⁶

O conteúdo inorgânico, incorporado na resina, melhora as propriedades físicas e mecânicas, reduzindo o contração de polimerização (como o componente orgânico da resina que encolhe durante a polimerização), a absorção de água e o coeficiente de expansão térmica.

Nas últimas décadas, o tamanho das partículas de enchimento inorgânicas no compósito tem vindo gradualmente a diminuir.

As partículas compostas tradicionais tinham um tamanho compreendido entre 8 e 30 nanómetros (nm), enquanto as partículas compostas atuais têm ser de cerca 0,7-3,6 nm.⁴⁴

A redução do tamanho das partículas de enchimento inorgânicos tem sido uma constante, devido ao facto de que as partículas de menor dimensão nas restaurações tem aspeto estético mais brilhante e liso.

Por outro lado, as partículas maiores produzem superfícies rugosas e é bastante difícil de se fazerem lisas. Como resultado, os materiais com resina composta tradicional retêm mais placa bacteriana e causam irritação da gengiva. Em suma, estas restaurações são mais sensíveis para a pigmentação e para o aparecimento da cárie secundárias.¹⁷

4.2.3. Agentes de união

Os agentes de união mais utilizados são os organo-silanos e como já foi mencionado anteriormente, a incorporação de partículas de enchimento inorgânicas em resina de matriz otimiza o as suas propriedades.

Os agentes acopladores criam uma ligação covalente entre as partículas e a matriz. Os agentes são longas moléculas que ligam a uma das extremidades das partículas de sílica e resina matriz.^{2,32}

Esta ligação covalente entre as partículas do material de enchimento inorgânico e a matriz de resina, (promovida por organo-silanos) faz com que as forças exercidas sobre a restauração sejam transferidas a partir da matriz de resina. Assim, as propriedades físicas e mecânicas

do material de restauração melhora consideravelmente, sendo mais estável e resistente ao desgaste e às forças de tensão, tornando assim o dente mais resistente no ponto de vista clínico.³²

4.2.4. Sistema ativador-iniciador

Nas resinas compostas fotopolimerizáveis, o fotoiniciador mais utilizado é canforoquinona (CQ).

A 4 dimetilaminoetilbenzoato (4EDMAB) é o co-iniciador mais comum. Este fotoiniciador tem um grande comprimento de onda que varia entre 400 e 500 nm. Ele tem a absorção de dimetilaminoetilbenzoato (4EDMAB) é o co-iniciador mais comum deste espectro de absorção.⁴⁵

Resinas compostas de cores mais claras necessitam de foto-iniciadores ou co-iniciadores menos amarelos do que a canforoquinona, como a fenilpropanodiona ou Lucera.

As resinas compostas podem conter uma combinação de foto-iniciadores, pois esta combinação melhora substancialmente as características mecânicas, físicas e óticas.

O mecanismo de polimerização nas resinas de autopolimerização, envolve uma interação entre um agente de ativação (amina terciária) e um catalisador (peróxido de benzoílo).⁴⁵

4.2.5. Inibidores

Os inibidores são componentes das resinas compostas para evitar a polimerização prematura ou espontânea dos monômeros.³²

4.2.6. Pigmentos

O bário, estrôncio, zircônio e boro são os pigmentos utilizados na composição de resina, e fornecem à resina uma cor aproximada da estrutura do dente, dando translucidez.

Estudos mostram que bário é o elemento mais utilizado em resinas compostas, a fim de dar maior radiopacidade. No entanto diminui a sua translucidez.³²

4.2.7. Estética

As resinas compostas têm sido o material preferido nas restaurações dentárias, principalmente devido ao fator estético, pois é o material que melhor simula a cor do dente natural.³³

A maior parte dos compostos são feitos a partir de bis-GMA e também têm uma grande

variedade de partículas inorgânicas, de modo a melhorar as suas propriedades físicas e químicas, tal como acima mencionado.

Esteticamente falando, foi demonstrado que a adição de hidroxiapatite sobre o material de enchimento inorgânico em partículas torna a estética melhor. A hidroxiapatite vai melhorar a estética do material, melhorando o polimento e trazendo outros benefícios, incluindo económicos.

De acordo com Conception *et al.*,⁴⁶ no que se refere ao fator estético do compósito, os que têm uma baixa percentagem de partículas inorgânicas vão ser deformados mais facilmente com as forças da mastigação, especialmente com o passar do tempo.

Entre as características estéticas podemos dar importância à translucidez e à transparência, que deverá ser suficiente para corresponder a cor natural dos dentes.⁴⁶

A medicina dentária atualmente está dirigida para a restauração rápida, segura e, principalmente, mais conservadora. Resinas compostas dominam hoje no mercado mundial e o fator estético conferido por este material restaurador é o resultado da sua eficácia clínica.^{13,46}

4.2.8. Preparação da cavidade

Nos últimos anos, a Medicina Dentária passou por mudanças em alguns de seus conceitos de estética, e a opção por tratamentos mais conservadores são a rotina de dentistas.⁴⁷

Por questão de estética e, como um resultado da utilização de resinas compostas e técnicas adesivas, existe uma maior necessidade por parte dos dentistas para tornar as preparações mais conservadoras para a subsequente manutenção da estrutura do dente e, por conseguinte, uma maior resistência mecânica dos dentes.⁴⁸

As preparações da cavidade devem ser limitadas à lesão de cárie, a fim de preservar o dente remanescente.⁴⁷

De acordo com Mondelli,⁴⁹ a forma do contorno das cavidades deve ser de acordo com o tecido envolvido por cárie, sem a necessidade de estender a preparação, a fim de prevenir e preservar a estrutura do dente.

Vários autores definem como o material restaurador de preferência para restaurações conservadoras a resina composta, quando o fator estético é predominante.⁴⁸

4.2.9. Limitações da resina composta

A resina composta tem sido o material de escolha para restaurações dentárias e sua popularidade continua a crescer entre os dentistas.^{48,50}

Entretanto, apesar de estética, esta resina tem algumas limitações que são importantes, tais como a contração na polimerização, fratura da restauração, infiltração, possibilidade de pigmentação da superfície, a extensão da área a restaurar e sensibilidade pós-operatória.⁵¹

4.2.10. Contração na polimerização

Nos últimos anos, a medicina dentária, conseguiu um grande progresso técnico e científico no campo dos materiais restauradores, que se estão a tornar cada vez mais estéticos e duradouros, melhorando a qualidade das restaurações.

Neste contexto, as resinas têm permitido a criação de restaurações clinicamente satisfatórias, quer em dentes anteriores, quer em posteriores.⁴⁹ Os métodos de fabrico e os aparelhos para a polimerização das resinas compostas têm evoluído, para tentar melhorar as propriedades e a longevidade da restauração. Entretanto, sabe-se que há uma aproximação das moléculas para permitir a formação de polímeros durante a polimerização.^{33,52}

A contração durante a polimerização foi extensamente estudada devido aos problemas clínicos que podem causar nas restaurações, tais como a sensibilidade pós-operatória, infiltração ou cáries secundárias, o que pode comprometer a longevidade das mesmas.⁵²

A tensão desenvolvida durante a polimerização é um problema grave associado com a contração de polimerização. Esta tensão interfere com a integridade da restauração a tal ponto que pode provocar a quebra de ligações adesivas e o desgarre da parede da cavidade de material restaurador preparado, formando microfendas que permitem a entrada de fluídos orais, e conseqüentemente, das bactérias que causam hipersensibilidade dentária e pigmentação.²⁹

A maior parte desta tensão de contração ocorre durante a fase inicial de polimerização e diminui gradualmente com o tempo.⁵³

O processo de polimerização do compósito irá dissipar esta tensão até que ele atinja o chamado ponto G-spot (ponto de gelificação). Antes do ponto G-spot o composto é flexível.

Quanto mais tempo em pré-gel, menor é a tensão resultante da fase de pós-gel. Entretanto, de acordo com Stansbury *et al.*,⁴⁵ quando se atinge a fase de vitrificação (fase final da polimerização),

a tensão de contração aumenta significativamente. Um dos principais fatores que interferem com o fluxo de resinas compostas é o fator C.⁵⁴

O factor C pode ser definido como o quociente/relação entre a área da resina composta toque com a parede da restauração e a área em que a resina não toque na superfície, permitindo assim uma maior deformação.^{13,45,54}

O factor C deve ser tão baixo quanto possível,^{13,54} de 1 a 1,5, criando as condições para aliviar as tensões criadas pela contração na polimerização. Quanto maior for o factor C, maior é a probabilidade de rutura com resina composta, porque a resina recebe menos tensão gerada pela contração.⁵⁴

4.2.11. Microinfiltração

A microinfiltração foi definida como uma passagem, não detetável através de exame clínico, de bactérias e dos seus produtos metabólicos ou de produtos químicos líquidos, através dos espaços vazios,⁵⁵ criados na interface dente/restauração e é considerada como um dos fatores com maior influência sobre a longevidade das restaurações dentárias.⁵⁶ Estes espaços podem variar entre 20 e 50 micrómetros de largura e são originadas pela falta de adaptação ou adesão dos materiais restauradores.^{55,57} O principal fator responsável pela infiltração na interface do dente/restauração é a contração na polimerização das resinas compostas, pois leva à formação de fendas marginais que põem em causa a longevidade da restauração.^{58,59}

A microinfiltração nas restaurações a compósito pode ser influenciada tanto por stress externo produzido durante a mastigação, como pela tensão interna produzida pela contração na polimerização ou por diferenças nas características de expansão térmica entre o material de restauração e o dente. Estas tensões podem causar alterações volumétricas que comprometam as propriedades dos materiais restauradores e podem criar aberturas marginais que podem deformar a estrutura do dente.⁶⁰

Existem outros fatores que podem contribuir para o aparecimento de infiltração, como a dissolução do smear-layer ou do revestimento, a degradação do sistema adesivo.⁶¹

Num estudo realizado por Fruit *et al.*,⁶² foi demonstrado que o uso de materiais de enchimento com baixo módulo de elasticidade tem diminuído a infiltração. Os autores também descobriram que os compósitos híbridos apresentaram uma maior infiltração em comparação com resina microparticulada, e concluíram que o módulo de elasticidade das resinas é um fator importante na infiltração.

4.2.12. Nanoinfiltração

O termo nanoinfiltração foi introduzido para descrever um tipo particular de infiltração, abaixo ou dentro da camada híbrida, distinguindo-a de infiltrações associadas com a formação de fissuras.^{63,64}

Podemos dizer que há nanoinfiltração quando existem espaços em nanoescala interfibrilar apenas entre 0,02µm ou 20 nm.⁶⁵

Estes espaços estão localizados entre a dentina inalterada e a rede de colagénio superficial, que pode ser penetrada pela resina, a fim de melhorar a estrutura do dente desmineralizado, aumentando assim a permeabilidade da camada híbrida.^{63,65}

Estes tipos de perdas existem, em particular, quando se utilizam adesivos com sistemas de condicionamento total.

De qualquer forma a infiltração está associada com a formação de fissuras e é independente da nanoinfiltração.⁶⁶

A importância da presença da nanoinfiltração para a longevidade da restauração através de resinas compostas ainda não está bem definida.⁶⁵

Sabe-se que a entrada de bactérias através destes espaços nanométricos é praticamente impossível.

Por outro lado, produtos bacterianos, tais como enzimas, ácidos, água e minerais podem fazer uma nanoinfiltração através de penetração nos túbulos dentários, com exposição da polpa à ação das proteínas bacteriana e às enzimas proteolíticas.¹³

Dorfer *et al.* argumentam, que nanoinfiltração pode afetar o aparecimento de cáries secundárias, a descoloração marginal, a sensibilidade pós-operatória e a capacidade de interferir com a longevidade da resina, e sugerem também que o mecanismo que conduz à nanoinfiltração parece estar relacionado com a profundidade do espaço criado durante a polimerização e com a presença de monómeros polimerizados com primer, que podem causar microporosidade.^{64,65}

4.2.13. Sensibilidade técnica

Restaurações com compósito exigem uma técnica de restauração muito precisa e sensível, que obriga a obedecer a um protocolo clínico rígido.⁶⁷

A seleção correta do tipo de compósito para cada caso distinto, é crucial para o sucesso e

a durabilidade da restauração dentária. No caso específico de restaurações no setor posterior é indicado a utilização de resinas compostas com alto teor de material de enchimento inorgânico.⁶⁷

Há outros fatores inerentes ao fracasso da técnica de restauração, nomeadamente, uma preparação imprópria da cavidade, uma técnica adesiva inadequada, uma adaptação incorreta do compósito às paredes da preparação, a aplicação incorreta das matrizes e/ou das cunhas, uma polimerização insuficiente, desgaste oclusal inadequado, ou ainda, deficiente acabamento e polimento.^{67,68}

Outro fator, não menos importante, que pode levar ao fracasso das restaurações com resinas é a falta de um isolamento adequado do campo operatório com dique de borracha.⁶⁸ A penetração de bactérias, fluídos ou água no compósito pode levar a falhas do adesivo e rápida degradação do material de restauração. A impregnação de água no compósito provoca expansão, ocorrendo a chamada expansão higroscópica.⁶⁹

É sabido que a água se comporta como um material plástico, e induz corrosão e hidrólise da união da matriz orgânica com as partículas inorgânicas comprometendo assim, as propriedades físicas e mecânicas da resina composta.⁷⁰

4.2.14. Extensão e localização da cárie dentária

A duração e a vida de uma restauração dependem da localização, tamanho e forma da preparação da cavidade. Quanto menor for a área a ser restaurada e, idealmente não envolver cúspides, melhor o prognóstico para a restauração. Neste caso, a restauração irá ser sujeita a uma força de oclusão inferior e a menor desgaste mecânico. Por outro lado, quanto maior for a área a ser restaurada, maior será o desgaste da superfície do compósito ao longo do tempo.⁷¹

A fim de evitar o fracasso da restauração de dentes posteriores com resinas compostas é necessário ter em conta algumas considerações clínicas importantes, tais como, o envolvimento das cúspides pela restauração, a largura vestibulo lingual (VL) da restauração não dever ser superior a um terço da distância entre cúspides, e idealmente, a preparação da parede gengival dever manter o esmalte intacto, evitando-se assim a degradação da restauração.^{32,71}

4.2.15. Superfície de Pigmentação

Na prática clínica em Medicina Dentária, os pacientes solicitam a substituição de restaurações em amálgama por restaurações em resinas compostas, essencialmente devido ao fator estético.⁴⁶

Para este fator estético, as resinas devem incluir na sua composição pigmentos opacificantes inorgânicos e devem ter visualmente a mesma cor do dente natural. O composto de origem que é incorporado nas resinas é o bário, e este aumenta a radiopacidade do compósito.

No entanto, a sua utilização excessiva diminui a translucidez do material de restauração. É possível assinalar outros compostos inorgânicos, tais como estrôncio, zircônio e boro. Estes compostos, tais como bário, constituem uma barreira física para a passagem da luz através do composto de forma a provocar interferência quer na sua opacidade, quer na sua fluorescência.^{2,32,51}

Para poder definir as resinas compostas como materiais de excelência para restaurações, é fundamental determinar quais os fatores suscetíveis de alteração na cor do próprio composto.^{46,72}

Mudanças de cor foram observadas em alguns compósitos com café e vinho, e pode-se concluir que ocorrerem em função do tempo para as diferentes soluções, mas também que algumas resinas são mais propensas a ficarem pigmentadas do que outras; também se observou que a maioria dos pontos de pigmentação ocorrem nos primeiros dez dias e que todos os compósitos têm a mesma penetração, independentemente do agente etiológico.⁷³

Na composição das resinas compostas há fatores extrínsecos que podem causar pigmentação superficial tais como, o deficiente acabamento e polimento, e que podem estar associados a descoloração prematura de uma restauração, o que afeta o brilho e coloração extrínseca.⁷³

4.3. AMÁLGAMA VS RESINA COMPOSTA

Apesar da redução da prevalência de cárie em muitos países, ainda há uma grande necessidade de restaurar dentes posteriores.⁹

O amálgama dentário foi, de facto, o material restaurador mais escolhido para restaurações posteriores no decurso do século XX, devido a algumas das suas características assim como o baixo custo, a sua resistência, a sua longevidade e a menor sensibilidade da técnica de restauração, em comparação com resinas compostas. Apesar destas vantagens, a amálgama tem algumas limitações, nomeadamente a falta de aderência para a estrutura do dente e a falta de estética.⁷⁴

Devido a estas limitações do amálgama como material restaurador, foi necessário desenvolver

outros tipos de materiais.⁷⁴ Uma vez que as resinas se tornaram uma aparentemente uma alternativa viável para o amálgama, houve uma mudança drástica na eleição do material para a restauração dos dentes posteriores, facto que ocorreu não só devido à procura dos pacientes para restaurações estéticas, mas também pela qualidade de adesão das resinas compostas e pela menor necessidade de destruição de tecido dentário.¹³

4.3.1. Sensibilidade técnica

Como outrora mencionado, as restaurações com resina composta requerem uma técnica restauradora muito mais complexa do que a técnica com amálgama, nomeadamente pela contaminação com água ou saliva. Nos passos d técnica com compósitos, encontramos a forma de aplicação e o processo de polimerização, que na técnica com amálgama são totalmente inexistentes.

No caso das restaurações com resinas compostas entre os vários fatores que podem levar o médico dentista a cometer erros, os mais comuns são: uma preparação incorreta da cavidade, a conformação da cavidade que pode expô-la a fenómenos de contração durante a polimerização e a má escolha da técnica de adesão.^{67,68,75}

Outro fator fundamental que pode conduzir à falha da restauração dentária com resina composta é a falta do isolamento absoluto efetivo e subsequente infiltração de humidade na restauração. É importante ressaltar que na atualidade ainda há muitos profissionais a utilizar apenas isolamento relativo aquando execução de restaurações.^{68,75}

A penetração de água na margem compósito/restauração, como já foi referido, faz com que o material se expanda (expansão higroscópico).⁶⁹ A água, de facto, afeta as propriedades físicas e mecânicas das resinas, bem como a sua resistência ao desgaste, pois provoca a hidrólise do material.^{70,75}

4.3.2. Resistência à abrasão

O desgaste é um fenómeno que ocorre quando qualquer superfície exposta está em contacto com outra superfície ou substância mecanicamente ativa. A abrasão ocorre através de microcortes, micro-fissuras e micro-lesões na estrutura do material.⁴³

Por outro lado a fratura da estrutura do dente também pode ocorrer, em especial das cúspides, varia entre 10 e 12%, tanto na amálgama como nas resinas compostas e isto acontece

devido à força exercida durante a oclusão aplicada numa restauração, e que é transmitida ao longo das paredes axiais do preparo, até à sua base.⁶⁷

Contudo, uma das causas clínicas de insuficiência das restaurações com resina composta tem sido o desgaste oclusal. A resistência ao desgaste tem sido melhorada graças à incorporação de partículas finas na sua composição, reduzindo assim a esfoliação, ou seja, o desgarre de partículas, durante o processo de desgaste.⁷⁶

A abrasão e atrito foram identificados como as principais causas de desgaste dos compósitos em restaurações dentárias.²⁹

Adams, num estudo de 1999, verificou que as taxas de desgaste das resinas compostas nos dentes posteriores são iguais ou superiores à taxa de desgaste do amálgama. Adams também destacou que as resinas condensáveis, como SureFil[®] - Dentsply, poderiam ser ótimas substitutas do amálgama. No caso, esta resina em particular, permite obter boas características estéticas, bem como características de manuseamento semelhantes às do amálgama.^{77,78}

4.3.3. Longevidade das restaurações

A longevidade média das restaurações de amálgama é de cerca de 10-12 anos, já a das restaurações em resina composta varia entre 7 a 8 anos, embora nos últimos anos tenha havido muitos estudos e pesquisas para melhorar a qualidade das resinas compostas e, portanto, a sua longevidade.²⁷ Forss e Widström (2001),⁷⁹ obtiveram resultados em relação à longevidade das restaurações com 12 anos para a amálgama e 5 anos para a resina composta.

No que se refere à longevidade de restaurações dentárias, estudos recentes e testes clínicos mostram que a amálgama quando comparado com as restaurações de resina composta, tem uma vida ligeiramente mais longa, ou em alguns casos igual duração.⁹

Tanto o amálgama como as resinas compostas são indicadas, hoje em dia, para restaurações dentárias posteriores (classes I e II).¹⁰

Em 2007, foi realizado um estudo clínico por Opdam *et al.*,¹⁰ com natureza retrospectiva, a fim de avaliar a longevidade de classe I e II restauradas com amálgama dentário ou com resina composta em dentes posteriores (Fig. 2). Num período compreendido entre 1990 e 1997 foram realizadas 2.867 restaurações dentárias. Estas restaurações foram registadas em 2002, sendo 912 em amálgama e 1955 em resina composta. Estas restaurações foram avaliadas numa amostra de 621 pacientes. Depois de concluída a avaliação das restaurações, foi observado o fracasso

clínico em 182 restaurações em amálgama e 259 em resina composta. As principais razões para o fracasso clínico em ambos os materiais foram lesões de cárie (34%), necessidade de tratamento endodôntico (12%) e fratura dentária (13%).¹⁰

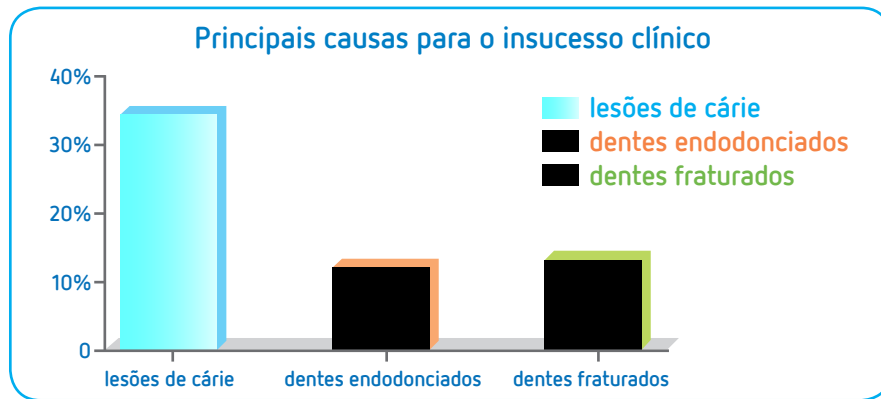


Fig. 2 Avaliação da longevidade de classe I e II restauradas com amálgama dentário ou com resina composta em dentes posteriores (adaptado por Opdam *et al.* 2007).¹⁰

Foram também realizados cálculos a partir da amostra que revelaram uma eficácia de 91,7% em restaurações de resina composta por um período de 5 anos e de 82,2% em 10 anos. A eficácia da amálgama dentário, por sua vez, foi de 89,6% no prazo de 5 anos e 79,2% em 10 anos (Fig. 3).¹⁰

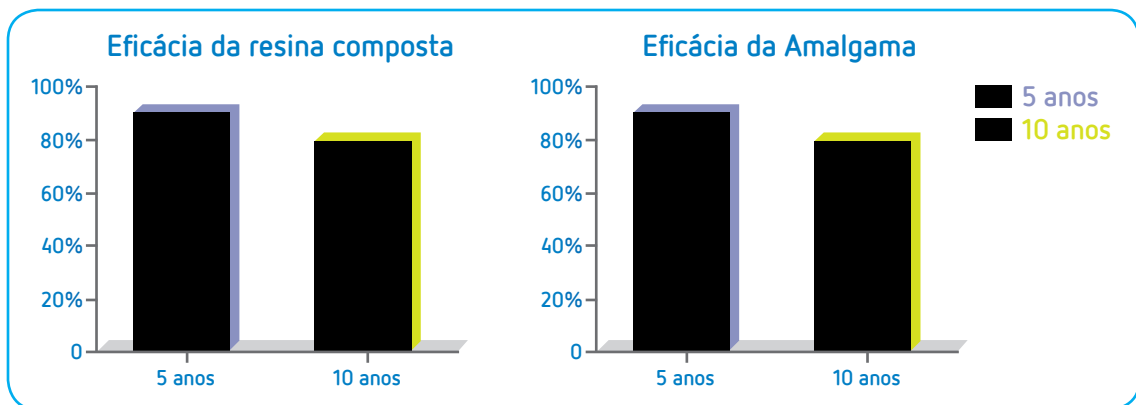


Fig. 3 Avaliação da eficácia das restaurações em resina composta e amálgama (adaptado por Opdam *et al.* 2007).¹⁰

Este estudo tem sido documentado ao longo dos anos e foi possível concluir que o número de faces de um dente restaurado representa o principal fator que influencia o sucesso e longevidade da restauração, tanto com compósito como com amálgama. No entanto, não foi encontrada qualquer relação significativa com o Médico Dentista, marca do material, idade ou sexo do paciente.¹⁰

Osborne, em 2006, referenciou que o uso de amálgama dentário como um material restaurador está a desaparecer, apesar das suas vantagens, incluindo a sua longevidade. O amálgama seria um excelente material se não fosse a sua limitação estética. Ambos os materiais apresentam excelente eficácia clínica para a restauração de dentes posteriores. O dever do dentista é promover essencialmente a higiene oral adequada, especialmente quando se considera que os fatores de insucesso das restaurações em dentes posteriores estão intimamente relacionados com o paciente, nomeadamente com a sua técnica de escovagem e com o tipo de material que é realmente usado para restaurações.⁸⁰ Esta atitude preventiva afetará diretamente a longevidade das restaurações com resinas compostas, assim como aquelas com amálgama dentário. Estudos mais recentes sugerem que a escolha do tipo de material restaurador por dentistas está associada com o tipo de cáries dentárias, as características da cavidade e o tipo de dente, em particular com a sua localização na arcada dentária.¹³

4.3.4. Microinfiltração marginal

A cárie secundária continua a ser a principal causa de falha em restaurações com resinas compostas. Dentes restaurados com compósito são particularmente propensos à microinfiltração marginal, devido à tensão gerada na interface entre o dente e a restauração durante a contração durante a polimerização.²⁹

Esta contração irá produzir uma falha adesiva entre o dente e o compósito, o que favorece a passagem do fluídos e bactérias na interface entre o dente e a restauração, e resulta em infiltração, que por sua vez levará à ocorrência das cáries secundárias.⁶³

A microinfiltração marginal pode acontecer mesmo quando há qualidade no adesivo que é utilizado. Este fenómeno é uma das maiores desvantagens das resinas compostas mas pode ser controlado pela promoção de uma boa adaptação marginal, pela utilização de uma técnica adequada e assegurando o isolamento do campo operatório.⁶³

Embora as resinas compostas tenham uma melhor adaptação marginal se comparadas com o amálgama dentário, as restaurações com amálgama são raramente comprometidas devido ao aparecimento de cáries secundárias. Como já foi referido, a deposição de óxidos ao longo do tempo resultou numa excelente vedação marginal.⁶³

Cehreli *et al.*, em 2010, mostrou que a infiltração na interface de dente / resina foi superior à infiltração na interface dente / amálgama, no estudo realizado.⁸¹

Kournetas *et al.*, em 2010, realizou um estudo em que utilizou uma escala qualitativa e concluiu que a adaptação marginal da interface amálgama/dente é comparável à da adaptação marginal do dente/resina adesiva com uma técnica de adesão self-etch.⁸²

O tipo de os materiais testados, a forma de preparação da cavidade, o tipo de tecido dentário, a idade do dente, a condensação do amálgama, o tipo de adesão ao amálgama e ao compósito, o tipo de polimerização, a deposição de óxidos ao longo do tempo para a amálgama e ciclos térmicos, afetam a infiltração marginal e, assim, afetam as restaurações posteriores.⁶³

Em geral, o aspeto estético (e, por conseguinte, a satisfação do paciente) é a causa mais comum para a substituição de restaurações em amálgama por restaurações em compósitos.⁶³

No entanto, apesar da vantagem estética, há outros fatores que devem ser discutidos com o paciente durante a substituição do amálgama, nomeadamente o facto de que embora as restaurações a compósito sejam mais estéticas, podem ter uma longevidade e durabilidade reduzida em relação ao amálgama, o que poderá aumentar a probabilidade de ocorrência de cáries secundárias ou fraturas da restauração.¹⁴

A preocupação crescente de pacientes com a saúde oral e a estética leva os dentistas a optarem por uma abordagem muito menos invasiva nos procedimentos clínicos, a um maior controlo e na execução de restauração de lesões de cárie,^{14,63} pelo que com mais frequência são confrontados com a necessidade de tomar a opção restauração em amálgama ou restauração em resina composta.

5. DISCUSSÃO

“A RESINA COMPOSTA OU AMÁLGAMA?”

Com o desenvolvimento da sociedade, onde a estética é um dos principais requisitos nas restaurações dentárias, o amálgama de prata está a cair em desuso por parte dos Médicos Dentistas e é considerado obsoleto por muitos profissionais de saúde.³²

As restaurações em amálgama têm sido recentemente propostas em cavidades conservadoras com cantos internos mais arredondadas, o que permite uma melhor condensação e adaptação do material na cavidade, permitindo assim uma melhor distribuição das forças ou tensões relacionadas com a mastigação.⁴⁹

Apesar do fator desagradável e do seu abandono progressivo, o amálgama pode ser utilizado em cavidades Classe I, graças às suas propriedades físicas, quando o fator estético dos dentes posterior não é essencial para o paciente.^{12,14}

A amálgama pode também ser usado em cavidades de classe II. Estas cavidades devem apresentar pouca extensão vestibulo-lingual ou vestibulo-palatal e profundidade, porque de outro modo não haverá união do material de restauração com a estrutura do dente. Este material de restauração também é indicado, no caso de dentes muito destruídos.¹⁴

Problemas como a contração durante a polimerização, a perda de volume do material de restauração, o desgaste oclusal, a dificuldade de manutenção e a reconstrução das regiões proximais das restaurações com resinas compostas, infiltração em zonas subgingivais cervicais com pouco apoio sobre o esmalte remanescente, deve-se prevenir com resinas compostas por ser apropriado para todos os dentes a serem restaurados.^{37,52}

Podemos também considerar como contra-indicações para a utilização do amálgama dentário a falta de adesão para a estrutura do dente e as grandes cavidades com perda de cúspides; estes são fatores que podem aumentar exponencialmente a probabilidade de fratura das restaurações.

Nestes casos, é preferível colocar coroas estéticas ou facetas. No entanto, essas alternativas não estão sempre disponíveis para todos os pacientes por causa do preço elevado.⁸³

De acordo com Craig e Powers (2002), o amálgama dentário apesar das suas limitações é um material com enorme sucesso clínico e com excelente relação custo-benefício.⁸⁴

O amálgama de prata foi realmente o material restaurador mais utilizado no século XX e hoje continua a estar indicado para pacientes que têm cáries em dentes posteriores. Embora exista um debate aberto sobre a toxicidade do mercúrio e seus danos para o paciente ou para o médico, não há argumentos nem estudos conclusivos que apontem para o seu desuso ou que condenem à extinção do amálgama de prata como material restaurador.⁵

Ao decidir qual o material restaurador mais adequado para cada situação, o médico dentista deve ter em consideração alguns aspetos, tais como, o tamanho e forma da cavidade, o nível de higiene oral do paciente e o fator estético.⁵

6. CONCLUSÃO

Com esta revisão da literatura e tendo em conta as limitações deste tipo de estudo, podemos tirar as seguintes conclusões:

- a. o estudo deste tema tem suscitado diversas discussões entre os autores essencialmente quanto à estética e à durabilidade destas restauração em dentes posteriores;
- b. se a necessidade estética indica o uso das resinas compostas, também é verdade que estamos falando de um material relativamente mais novo, cujos estudos clínicos de longo prazo ainda não têm tanta longevidade como os do amálgama;
- c. a possibilidade do mercúrio poder ser prejudicial à saúde, sugere a preferência por materiais de restauração que não o amálgama, sem que, no entanto, haja estudos conclusivos sobre o tema, que ainda se encontra em discussão;
- d. é importante que os Médicos Dentistas desempenhem um papel ativo na promoção de uma boa higiene oral e que estejam atentos às necessidades específicas de cada paciente e ao tipo de restauração mais adequado;
- e. existem vários fatores que podem influenciar o sucesso ou fracasso de uma restauração dentária, tais como a experiência clínica do dentista, o tipo de material, o conhecimento das suas características, as suas indicações e contra-indicações, e para uma maior probabilidade de sucesso clínico é necessário garantir a longevidade da restauração e a consequente satisfação dos pacientes, sendo importante ter uma combinação destes fatores.

7. BIBLIOGRAFIA

1. Mackert JR, Wahl MJ. Are there acceptable alternatives to amalgam? *J Calif Dent Assoc* 2004;32(7):601–10.
2. Fortin D, Vargas MA. The spectrum of composites: new techniques and materials. *J Am Dent Assoc* 2000;131 Suppl:26S–30S.
3. Leinfelder KF, Bayne SC, Swift EJ. Packable composites: overview and technical considerations. *J Esthet Dent* 1999;11(5):234–49.
4. Fernandes ETP, Ferreira e Ferreira E. Substitution of amalgam restorations: participative training to standardize criteria. *Braz Oral Res* 2004;18(3):247–52.
5. Jamil N, Baqar M, Ilyas S, et al. Use of Mercury in Dental Silver Amalgam: An Occupational and Environmental Assessment. *BioMed Research International* 2016;2016:6126385.
6. Bahari M, Alizadeh Oskoe P, Savadi Oskoe S, Pouralibaba F, Morsali Ahari A. Mercury release of amalgams with various silver contents after exposure to bleaching agent. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects* 2016;10(2):118–23.
7. Bahari M, Oskoe PA, Oskoe SS, Pouralibaba F, Ahari AM. Mercury release of amalgams with various silver contents after exposure to 15% carbamide peroxide. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects* 2016;10(2).
8. Vittorio Moraschini DDS MP, Cheung Ka Fai DDS MS, Raphael Monte Alto DDS MP, Gustavo Oliveira dos Santos DDS MP. Amalgam and resin composite longevity of posterior restorations: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Dentistry* 2015;:1–25.
9. Correa MB, Peres MA, Peres KG, Horta BL, Barros AD, Demarco FF. Amalgam or composite resin? Factors influencing the choice of restorative material. *Journal of Dentistry* 2012;40(9):703–10.
10. Opdam NJM, Bronkhorst EM, Roeters JM, Loomans BAC. A retrospective clinical study on longevity of posterior composite and amalgam restorations. *Dental Materials* 2007;23(1):2–8.
11. Forss H, Widström E. Reasons for restorative therapy and the longevity of restorations in adults. *Acta Odontol Scand* 2004;62(2):82–6.
12. Rykke M. Dental materials for posterior restorations. *Endod Dent Traumatol* 1992;8(4):139–48.
13. Correa MB, Peres MA, Peres KG, Horta BL, Barros AD, Demarco FF. Amalgam or composite resin? Factors influencing the choice of restorative material. *Journal of Dentistry* 2012;40(9):703–10.
14. AlJehani YA, Baskaradoss JK, Geevarghese A, AlShehry MA. Current Trends in Aesthetic Dentistry. *Health* 2014;06(15):1941–9.
15. Demarco FF, Corrêa MB, Cenci MS, Moraes RR, Opdam NJM. Longevity of posterior composite restorations: Not only a matter of materials. *Dental Materials* 2012;28(1):87–101.
16. Tolidis K, Boutsouki C, Gerasimou P. Microleakage in combined amalgam/composite resin restorations in MOD cavities. *Brazilian Journal of Oral Sciences* 2013;12(2):100–4.
17. Opdam NJM, van de Sande FH, Bronkhorst E, et al. Longevity of posterior composite restorations: a systematic review and meta-analysis. *J Dent Res* 2014;93(10):943–9.
18. Mondelli RF, Barbosa WF, Mondelli J, Franco EB, Carvalho RM. Fracture strength of weakened human premolars restored with amalgam with and without cusp coverage. *Am J Dent* 1998;11(4):181–4.
19. Soncini JA, Maserejian NN, Trachtenberg F, Tavares M, Hayes C. The longevity of amalgam versus compomer/composite restorations in posterior primary and permanent teeth: findings From the New England Children's Amalgam Trial. *J Am Dent Assoc* 2007;138(6):763–72.
20. Rathore M, Singh A, Pant VA. The dental amalgam toxicity fear: a myth or actuality. *Toxicol Int* 2012;19(2):81–8.
21. Ritchie KA, Burke FJT, Gilmour WH, et al. Mercury vapour levels in dental practices and body mercury levels of dentists and controls. *Br Dent J* 2004;197(10):625–32–discussion621.

22. Bates MN, Fawcett J, Garrett N, Cutress T, Kjellstrom T. Health effects of dental amalgam exposure: a retrospective cohort study. *Int J Epidemiol* 2004;33(4):894–902.
23. Bailer J, Rist F, Rudolf A, et al. Adverse health effects related to mercury exposure from dental amalgam fillings: toxicological or psychological causes? *Psychol Med* 2001;31(2):255–63.
24. Sammut E, Deery C, Nugent Z, Ibbetson R. A radiographic method of estimating surface area of amalgam restorations. *Journal of Dentistry* 2006;34(10):811–6.
25. da Rosa Rodolpho PAN, Cenci MSR, Donassollo TAL, Logu rcio AD, Demarco FVF. A clinical evaluation of posterior composite restorations: 17-year findings. *Journal of Dentistry* 2006;34(7):427–35.
26. McCullough MJ, Tyas MJ. Local adverse effects of amalgam restorations. *International Dental Journal* 2008;58(1):3–9.
27. Moraschini V, Fai CK, Alto RM, Santos Dos GO. Amalgam and resin composite longevity of posterior restorations: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Dentistry* 2015;43(9):1043–50.
28. Opdam NJM, Bronkhorst EM, Loomans BAC, Huysmans M-CDNJM. Longevity of repaired restorations: A practice based study. *Journal of Dentistry* 2012;40(10):829–35.
29. Jia S, Chen D, Wang D, Bao X, Tian X. Comparing marginal microleakage of three different dental materials in veneer restoration using a stereomicroscope: an in vitro study. *Nature Publishing Group* 2017;:1–5.
30. Wahl MJ, Schmitt MM, Overton DA, Gordon MK. Prevalence of cusp fractures in teeth restored with amalgam and with resin-based composite. *The Journal of the American Dental Association* 2004;135(8):1127–32.
31. Schmalz G, Galler KM. Biocompatibility of biomaterials – Lessons learned and considerations for the design of novel materials. *Dental Materials* 2017;:1–12.
32. Anusavice KJ, Shen C, Rawls HR. *Phillips' Science of Dental Materials - E-Book*. Elsevier Health Sciences; 2003.
33. Ferracane JL. Resin composite - State of the art. *Dental Materials* 2011;27(1):29–38.
34. Schmalz G, Galler KM. Biocompatibility of biomaterials - Lessons learned and considerations for the design of novel materials. *Dent Mater* 2017;33(4):382–93.
35. Ghaemy M, Heidaripour M, Barghamadi M. Synthesis, characterization, and cure reaction of methacrylate-based multifunctional monomers for dental composites. *Journal of Applied Polymer Science* 2007;106(3):1917–23.
36. Gao Y, Sagi S, Zhang L, et al. Electrospun nano-scaled glass fiber reinforcement of bis-GMA/TEGDMA dental composites. *Journal of Applied Polymer Science* 2008;110(4):2063–70.
37. Barszczewska-Rybarek I, Jurczyk S. Comparative Study of Structure-Property Relationships in Polymer Networks Based on Bis-GMA, TEGDMA and Various Urethane-Dimethacrylates. *Materials* 2015;8:1230–48.
38. Gonçalves F, Azevedo CLN, Ferracane JL, Braga RR. BisGMA/TEGDMA ratio and filler content effects on shrinkage stress. *Dent Mater* 2011;27(6):520–6.
39. Khatri CA, Stansbury JW, Schultheisz CR, Antonucci JM. Synthesis, characterization and evaluation of urethane derivatives of Bis-GMA. *Dental Materials* 2003;19(7):584–8.
40. Papakonstantinou AE, Eliades T, Cellesi F, Watts DC, Silikas N. Evaluation of UDMA's potential as a substitute for Bis-GMA in orthodontic adhesives. *Dental Materials* 2013;29(8):898–905.
41. Sideridou ID, Achilias DS. Elution study of unreacted Bis-GMA, TEGDMA, UDMA, and Bis-EMA from light-cured dental resins and resin composites using HPLC. *J Biomed Mater Res* 2005;74B(1):617–26.
42. Chen W-C, Wu H-Y, Chen H-S. Evaluation of reinforced strength and remineralized potential of resins with nanocrystallites and silica modified filler surfaces. *Mater Sci Eng C Mater Biol Appl* 2013;33(3):1143–51.
43. Cao L, Zhao X, Gong X, Zhao S. An in vitro investigation of wear resistance and hardness of composite resins. *Int J Clin Exp Med* 2013;6(6):423–30.
44. Sierra-Martin B, Fernandez-Barbero A. Inorganic/polymer hybrid nanoparticles for sensing applications. *Adv Colloid Interface Sci* 2016;233:25–37.
45. Burgess JO, Walker R, Davidson JM. Posterior resin-based composite: review of the literature. *Pediatr Dent* 2002;24(5):465–79.

46. Ardu S, Duc O, Di Bella E, Krejci I. Color stability of recent composite resins. *Odontology* 2017;105(1):29–35.
47. Silva JMF, Rocha DM, Kimpara ET, Uemura ES. Resinas Compostas: Estágio Atual e Perspectivas. *Odonto* 2008;16(32):98–104.
48. Sabbagh J, McConnell RJ, McConnell MC. Posterior composites: Update on cavities and filling techniques. *Journal of Dentistry* 2017;57:86–90.
49. Mondelli RFL, Ishikiriama SK, de Oliveira Filho O, Mondelli J. Fracture resistance of weakened teeth restored with condensable resin with and without cusp coverage. *J Appl Oral Sci* 2009;17(3):161–5.
50. Christensen GJ. Remaining challenges with Class II resin-based composite restorations. *J Am Dent Assoc* 2007;138(11):1487–9.
51. De Souza JA, Goutianos S, Skovgaard M, Sørensen BF. Fracture resistance curves and toughening mechanisms in polymer based dental composites. *Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials* 2011;4(4):558–71.
52. Ferracane JL, Hilton TJ. Polymerization stress--is it clinically meaningful? *Dent Mater* 2016;32(1):1–10.
53. Idriss S, Habib C, Abduljabbar T, Omar R. Marginal adaptation of class II resin composite restorations using incremental and bulk placement techniques: an ESEM study. *J Oral Rehabil* 2003;30(10):1000–7.
54. Singh TV, Patil JP, Raju RC, Venigalla BS, Jyotsna SV, Bhutani N. Comparison of Effect of C-Factor on Bond Strength to Human Dentin Using Different Composite Resin Materials. *J Clin Diagn Res* 2015;9(8):ZC88–91.
55. Garoushi SK, Hatem M, Lassila LVJ, Vallittu PK. The effect of short fiber composite base on microleakage and load-bearing capacity of posterior restorations. *Acta Biomaterialia Odontologica Scandinavica* 2015;1(1):6–12.
56. Raskin A, Tassery H, D'Hoore W, et al. Influence of the number of sections on reliability of in vitro microleakage evaluations. *Am J Dent* 2003;16(3):207–10.
57. Ben-Amar A, Pilo R, Shapinko E, Lewinstein I. A microleakage study of single-bottle adhesives applied to enamel and cementum and aged by both occlusal loading and thermocycling. *The Journal of Prosthetic Dentistry* 2005;94(3):292.
58. Deliperi S, Bardwell DN. An alternative method to reduce polymerization shrinkage in direct posterior composite restorations. *The Journal of the American Dental Association* 2002;133(10):1387–98.
59. Benetti AR, Havndrup-Pedersen C, Honoré D, Pedersen MK, Pallesen U. Bulk-fill resin composites: polymerization contraction, depth of cure, and gap formation. *Oper Dent* 2015;40(2):190–200.
60. Lopes LG, Cefaly DFG, Franco EB, Mondelli RFL, Lauris JRP, Navarro MFL. Clinical evaluation of two “packable” posterior composite resins: two-year results. *Clin Oral Investig* 2003;7(3):123–8.
61. Van Landuyt K, De Munck J, Coutinho E, Peumans M, Lambrechts P, Van Meerbeek B. Bonding to Dentin: Smear Layer and the Process of Hybridization. In: *Dental Hard Tissues and Bonding*. Berlin, Heidelberg: Springer, Berlin, Heidelberg; 2005. p. 89–122.
62. Fruits TJ, VanBrunt CL, Khajotia SS, Duncanson MG. Effect of cyclical lateral forces on microleakage in cervical resin composite restorations. *Quintessence Int* 2002;33(3):205–12.
63. Nedeljkovic I, Teughels W, De Munck J, Van Meerbeek B, Van Landuyt KL. Is secondary caries with composites a material-based problem? *Dent Mater* 2015;31(11):e247–77.
64. Federlin M, Thonemann B, Hiller K-A, Fertig C, Schmalz G. Microleakage in class II composite resin restorations: application of a clearing protocol. *Clin Oral Investig* 2002;6(2):84–91.
65. Dörfer CE, Staehle HJ, Wurst MW, Duschner H, Pioch T. The nanoleakage phenomenon: influence of different dentin bonding agents, thermocycling and etching time. *European Journal of Oral Sciences* 2000;108(4):346–51.
66. Ding PGF, Wolff D, Pioch T, Staehle HJ, Dannewitz B. Relationship between microtensile bond strength and nanoleakage at the composite-dentin interface. *Dent Mater* 2009;25(1):135–41.
67. Baratieri LN, de Andrada MAC, Junior SM, et al. *Odontologia restauradora*. 2002.
68. Estafan AM, Estafan D. Microleakage study of flowable composite resin systems. *Compend Contin Educ Dent* 2000;21(9):705–8–710–712–quiz714.

69. Emamieh S, Ghasemi A, Torabzadeh H. Hygroscopic expansion of aesthetic restorative materials: one-year report. *J Dent (Tehran)* 2011;8(1):25–32.
70. Sarrett DC. Clinical challenges and the relevance of materials testing for posterior composite restorations. *Dental Materials* 2005;21(1):9–20.
71. Askar H, Tu Y-K, Paris S, Yeh Y-C, Schwendicke F. Risk of caries adjacent to different restoration materials: Systematic review of in situ studies. *Journal of Dentistry* 2017;56:1–10.
72. Stober T, Gilde H, Lenz P. Color stability of highly filled composite resin materials for facings. *Dental Materials* 2001;17(1):87–94.
73. Raeisosadat F, Abdoh Tabrizi M, Hashemi Zonooz S, et al. Staining Microhybrid Composite Resins With Tea and Coffee. *Avicenna J Dent Res* 2016;inpress(inpress).
74. Cenci MS, Piva E, Potrich F, Formolo E, Demarco FF, Powers JM. Microleakage in bonded amalgam restorations using different adhesive materials. *Braz Dent J* 2004;15(1):13–8.
75. Alhareky M, Tavares M. Amalgam vs Composite Restoration, Survival, and Secondary Caries. *J Evid Based Dent Pract* 2016;16(2):107–9.
76. Mohammad N, Pattanaik S. Comparison of the Fracture Resistance of Pulpotomized Primary Molars Restored with Various Tooth Bonded Restorative Material: An In Vitro Study. *Journal of International Oral Health*; 2016; 8(2):227-231.
77. Adams TC. A high-density posterior composite used for an amalgam replacement. *Dent Today* 1999;18(2):74–7.
78. Leevailoj C, Cochran MA, Matis BA, Moore BK, Platt JA. Microleakage of posterior packable resin composites with and without flowable liners. *Oper Dent* 2001;26(3):302–7.
79. Forss H, Widström E. From amalgam to composite: selection of restorative materials and restoration longevity in Finland. *Acta Odontol Scand* 2001;59(2):57–62.
80. Wirsching E, Loomans BAC, Klaiber B, Dörfer CE. Influence of matrix systems on proximal contact tightness of 2- and 3-surface posterior composite restorations in vivo. *Journal of Dentistry* 2011;39(5):386–90.
81. Cehreli MC, Karasoy D, Kökat AM, Akça K, Eckert S. A systematic review of marginal bone loss around implants retaining or supporting overdentures. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2010;25(2):266–77.
82. Kournetas N, Kakaboura A, Giftopoulos D, Chakmachi M, Rahiotis C, Geis-Gerstorfer J. Marginal behaviour of self-etch adhesive/composite and combined amalgam-composite restorations. *Eur J Prosthodont Restor Dent* 2010;18(2):70–7.
83. Bayne SC. Dental restorations for oral rehabilitation - testing of laboratory properties versus clinical performance for clinical decision making. *J Oral Rehabil* 2007;34(12):921–32.
84. Craig RG, Power JM. Restorative dental material. 11th ed. St. Louis: Mosby; 2002.

8. ANEXOS

8.1. RELATÓRIO DOS ESTÁGIOS

O Estágio de Medicina dentária é o período no qual o aluno complementa os conhecimentos teóricos com a prática clínica, tendo como objetivo a preparação para o exercício profissional. O Estágio no Instituto Universitário de Ciências da Saúde do Norte, está dividido em três componentes: Estágio de Clínica Geral Dentária, Estágio Hospitalar e Estágio de Saúde Oral Comunitária.

8.2. RELATÓRIO DE ATIVIDADES PRÁTICAS DAS DISCIPLINAS DE ESTÁGIO

8.2.1. Estágio em Clínica Hospitalar

O Estágio Hospitalar foi realizado na Unidade Hospitalar de Valongo (Hospital Nossa. Sra da Conceição), no período compreendido entre 19 de Junho de 2017 e 04 de Agosto de 2017, com uma carga semanal de 40 horas compreendidas entre as 09:00h-18:00h. Decorreu sob a supervisão do Dr. Luis Monteiro e Dr. Ana Azevedo. Compreendeu um total de 120 horas de trabalho. Este estágio apresenta uma dinâmica que permite ao aluno melhorar a sua qualidade de trabalho e autonomia. Foi também importante interagir com pacientes com limitações cognitivas e/ou motoras, pacientes poli medicados e com patologias de várias especialidades médicas, permitindo correlacionar conceitos teóricos com a prática clínica.

Os atos clínicos realizados neste estágio encontram-se discriminados na Tabela 1.

Tabela 1. Frequência dos atos médico-dentários no Estágio em Clínica Hospitalar – Total (n. = 163)

ATO CLÍNICO	OPERADOR	ASSISTENTE	TOTAL
Dentisteria	26	29	55
Exodontia	21	23	44
Destartarização	19	10	29
Endodontia	6	7	13
Triagem	11	11	22
Total	83	80	163

8.2.2. Estágio em Clínica Geral Dentária

O Estágio de Clínica Geral Dentária decorreu na Unidade Clínica Nova Saúde, no Instituto Universitário Ciências da Saúde, em Gandra – Paredes.

O estágio compreendeu um total de 180 horas, num período entre 12 de setembro de 2016 a 04 de agosto de 2017 sendo supervisionado pelo Prof. Doutora Filomena Salazar, Prof. Doutora Maria do Pranto, mestre Luís Santos, mestre José Baptista, Prof. Doutora Cristina Coelho.

Permitiu a aplicação prática de conhecimentos teóricos adquiridos ao longo de 5 anos de curso tendo como objetivo proporcionar ao aluno competências médico-dentárias de forma a aprimorar a sua autonomia, profissionalismo e relação com o paciente. Os atos clínicos realizados neste estágio encontram-se discriminados na Tabela 2.

Tabela 2. Frequência dos atos médico-dentários no Estágio de Clínica Geral Dentária – Total (n. = 123)

ATO CLÍNICO	OPERADOR	ASSISTENTE	TOTAL
Dentisteria	18	19	37
Exodontia	10	10	20
Destartarização	9	9	18
Endodontia	2	1	3
Triagem	5	6	11
Reabilitação Oral	8	7	15
Outras	10	9	19
Total	62	61	123

8.2.3. Estágio em Saúde Oral e Comunitária

Total de 120 horas sob a supervisão do Prof. Doutor Paulo Rompante. Contou uma carga horária semanal de 10 horas, compreendidas entre as 09h00 e as 14h00 de terça-feira e quinta-feira, com uma duração total de 120 horas. Numa primeira fase decorreu no Instituto Superior de Ciências da Saúde do Norte, sendo executado e organizado o plano de atividades. Numa segunda fase foi implementado posteriormente na Escola Básica Susão do Valongo e na Escola Mirante Dos

Sonhos do Ermesinde tendo como base o Programa Nacional de Promoção e Saúde Oral. Fizeram parte deste estágio o levantamento de dados epidemiológicos recorrendo a inquéritos fornecidos pela OMS, apresentações em PowerPoint sobre a saúde oral, jogos didáticos e a realização de uma atividade prática de escovagem dentária para os alunos. Todas as atividades tiveram o objetivo a promoção e manutenção da saúde oral.