

Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico
Andressa Mezzomo de Paula Veronese

Resina Bisacrílica: propriedades físicas e aplicabilidade clínica

CURITIBA

2012

Andressa Mezzomo de Paula Veronese

Resina bisacrílica: propriedades físicas e aplicabilidade clínica

Monografia apresentada ao
Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico,
como parte dos requisitos para obtenção do título
de Especialista em Prótese Dentária.
Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Sabrina Pavan

CURITIBA

2012

Andressa Mezzomo de Paula Veronese

Resina bisacrílica: propriedades físicas e aplicabilidade clínica

Presidente da banca (Orientador): Prof^ª. Dr^ª. Sabrina Pavan

BANCA EXAMINADORA

Prof^ª. Dr^ª. Ivete Mattias Sartori

Prof^ª. Dr^ª. Halina Berejuk

Aprovada em: 26/06/2012

Dedicatória

Aos meus pais Fernando e Isabel

Ao meu esposo Cesar

À minha filha Rafaela

Aos meus irmãos Alexandre e Vanessa

Agradecimentos

A Deus, por ter me concedido a vida e a convivência com pessoas tão especiais.

Aos meus pais, Fernando e Isabel, pelo amor e carinho incondicionais, pelos exemplos a serem seguidos e pelo apoio de hoje e sempre.

Ao meu querido companheiro, Cesar Augusto Veronese, pelo amor e amizade que compartilhamos.

A minha irmã Vanessa pela amizade e pelo apoio durante todo este curso, compartilhando seu lar e me proporcionando bons momentos junto a sua família.

Ao meu irmão Alexandre pelo carinho e amizade compartilhados durante toda a vida e por me estimular a sonhar cada vez mais alto.

Ao Dr. Geninho Thomé, idealizador desta excelente instituição, por contribuir com o reconhecimento internacional da Odontologia brasileira.

À professora Dr^a. Ivete Mattias Sartori pelo exemplo de conduta e idoneidade em todos os aspectos da profissão.

À professora Halina Berejuk Brant pela amizade sincera, pelos estímulos e pelos ensinamentos oferecidos com carinho e descontração.

À professora Dr^a. Sabrina Pavan pela dedicação na orientação deste trabalho.

Aos professores Vítor Coró, Rodrigo Tioffi e Sérgio Bernardes, pelos ensinamentos e pela disposição em sempre ajudar no que fosse necessário, com boa vontade e um sorriso no rosto.

À monitora Luciana Mattias por estar sempre à disposição para ajudar e compartilhar seus conhecimentos, com muito carinho e bom humor.

Aos funcionários do Ilapeo pelo trabalho em equipe realizado sempre de maneira eficaz.

Aos colegas de especialização pela amizade e companheirismo compartilhados durante todo o período deste curso.

Ao colega Marcos Loss pela colaboração e boa vontade em compartilhar seu caso clínico apresentado neste trabalho.

Sumário

Resumo

1. Introdução	10
2. Revisão de Literatura	12
3. Proposição	33
4. Artigo Científico.....	34
5. Referências	55
6. Anexo.....	58

Resumo

Em todo tratamento reabilitador é necessário o planejamento de restaurações provisórias que proporcionem função e estética durante todas as fases do tratamento definitivo. Estas restaurações podem ser confeccionadas com diferentes tipos de materiais. Recentemente foi lançado um novo produto no mercado odontológico para esta finalidade chamado resina bisacrílica. Este trabalho teve como objetivo fazer uma revisão da literatura sobre as propriedades físicas deste tipo de resina e sua aplicabilidade clínica foi demonstrada em casos clínicos. Conclui-se que a resina bisacrílica é um material bastante eficaz para a confecção de coroas provisórias por apresentar boa estabilidade de cor, praticidade técnica e estética favorável, porém é necessário pesquisar mais sobre sua resistência a longo prazo e sua capacidade de sofrer reparos quando necessário. Nos casos clínicos realizados foi possível averiguar estética bastante favorável e grande praticidade técnica, facilitando a rotina clínica do cirurgião dentista.

Palavras-chave: Restauração Dentária Temporária, Resinas Acrílicas, Materiais Dentários.

Abstract

In any oral rehabilitation treatment, it is necessary to have provisory restorations that provide function and aesthetics during all phases of definitive treatment. These restorations can be fabricated with different kinds of materials. Recently, a new product in the dental market called bys-acryl resin, was launched for this purpose. This report is aimed to review the literature on the physical properties of this kind of resin and its clinical applicability has been demonstrated in clinical cases. It is concluded that the bys-acril resin is a very effective material to make provisional crowns because of its good color stability, technical practicality, and favorable aesthetic; however, more research is needed to determine its long-term strength and its ability to undergo repairs when necessary. During its clinical trials, it showed a very favorable aesthetic and a very practical technique, facilitating the clinical routine of dental surgeons.

Key words: Temporary Dental Restoration, Acrylic Resins, Dental Materials.

1. Introdução

Durante qualquer tratamento reabilitador indireto o uso de restaurações provisórias se faz necessário a fim de proteger o dente preparado e a polpa de fatores térmicos, mecânicos e microbianos bem como para manter a função mastigatória adequada, a fonética, a estética e os tecidos moles. A qualidade do molde e da restauração definitiva está diretamente relacionada com a adaptação da restauração provisória. Estas restaurações são usadas como auxiliar no diagnóstico da oclusão, permitindo avaliações de dimensão vertical, ou ainda, o correto planejamento de tamanho, forma, e cor da restauração final. Portanto, a utilização de materiais que mantenham sua integridade durante todas as fases do tratamento e diagnóstico definitivo é de grande importância^{10,17,18,23,27}.

A resina acrílica é o material mais utilizado para confecção de provisórios, pois apresenta uma boa relação custo-benefício e propriedades mecânicas bastante satisfatórias. Porém, apresenta algumas desvantagens no que diz respeito à estética e à praticidade técnica. Além disso, com o avanço da Odontologia Estética houve um aumento significativo na demanda de tratamentos com laminados cerâmicos, como as facetas e as lentes de contato. Nestes casos, um material mais estético, prático e resistente para a confecção das restaurações provisórias torna-se essencial.

Para suprir estas deficiências, surgem novos materiais a cada dia, como por exemplo, a resina bisacrílica. Os compósitos à base de bis-acryl apresentam em sua composição, acrilatos bifuncionais que formam uma ligação cruzada, proporcionando maior resistência mecânica²¹. Também contêm material inorgânico para aumentar a resistência à abrasão e diminuir a contração de polimerização²¹. Os dimetacrilatos dão origem a uma rede de polímeros, o que resulta em um número de efeitos favoráveis, como

maior taxa de polimerização e propriedades mecânicas superiores quando comparados aos metacrilatos de cadeias poliméricas lineares²¹. Além disso, a ligação cruzada produz uma cadeia polimérica que não é solúvel em água²¹.

A resina bisacrílica atende muito bem à demanda, por apresentar excelente estética, fácil manuseio, melhor polimento e aderência mecânica ao elemento dental, eliminando a necessidade de cimentação provisória. Outra vantagem é que este material possibilita a utilização da técnica de *mock up*, em casos que envolvem uma reabilitação estética substancial, possibilitando a previsão do resultado final, que é essencial para o correto planejamento. O *mock up* consiste em um ensaio restaurador intra-oral, baseado em um enceramento diagnóstico realizado em modelos de estudo, que permite ao profissional trabalhar com maior previsibilidade de resultados e conseqüentemente com uma menor margem de erros em casos mais difíceis, quando múltiplas restaurações serão realizadas¹⁵.

Como o material é relativamente novo no mercado brasileiro, o objetivo do presente estudo é realizar uma revisão da literatura para identificar as vantagens e desvantagens de uso da resina bisacrílica quando comparada principalmente à resina acrílica de polimetil metacrilato e relatar alguns casos que demonstrem a sua aplicabilidade clínica.

2. Revisão de Literatura

Castelnuovo e Tjan⁸, em 1997 fizeram um estudo *in vitro* para analisar o aumento de temperatura durante a polimerização de diferentes resinas auto e fotopolimerizáveis e também a relação das temperaturas com o tipo de matriz utilizada (polivinil siloxano e polipropileno). Foram utilizadas três resinas autopolimerizáveis (Jet, Protemp Garant e Splintline) e duas fotopolimerizáveis (Unifast LC e Provipont). Um dente hígido extraído foi cortado ao meio e teve o canal preparado com uma pasta condutora de calor, em cujo centro foi colocado o medidor de temperatura. Para as resinas autopolimerizáveis as medições foram feitas a cada minuto durante 10 minutos e para as fotopolimerizáveis foram feitas a cada minuto durante dois minutos. Durante a fotopolimerização foram feitas medições a cada 10 segundos durante 80 segundos para a Unifast LC e a cada 5 segundos durante 30 segundos para a Provipont. Cada resina foi testada em dois grupos para testar dois tipos diferentes de matrizes. Para cada combinação de material e matriz a medição foi feita cinco vezes. Quando a matriz de polipropileno a vácuo foi utilizada, os resultados foram de 7.2 °C para a resina Jet após 3 minutos, de 8.9 °C para a Protemp Garant após 2 minutos, e 10.7 °C para a Splintline após 3 minutos. Quando a matriz de polivinil siloxano foi usada os resultados foram de 7.8 °C para a Splintline após 3 minutos. Para a Unifast LC houve um aumento de 12.3°C após 80 segundos de polimerização sem utilização de matriz. Os menores valores encontrados foram para a resina Provipont, seguida da Protemp Garant com matriz de polivinil siloxano, enquanto as resinas Jet, Unifast LC e Splintline utilizadas com matriz de polipropileno apresentaram as maiores elevações de temperatura. A conclusão foi de que as matrizes feitas de material de impressão a base de polivinil siloxano causam menor aumento de temperatura do que as matrizes feitas a vácuo e os menores valores foram das resinas a base de bis-acryl.

Tjan, Castelnuovo e Shiotsu²⁶, em 1997 fizeram um estudo *in vitro* para analisar a discrepância vertical das margens cervicais de restaurações provisórias feitas com 6 materiais diferentes (Provipont, Protemp Garant, Unifast LC, Triad VLC, Splintline e Jet). Foram feitas 60 coroas provisórias em molares preparados utilizando técnica direta com matriz de polipropileno feita a vácuo. Foi usado um microscópio medidor para analisar a discrepância vertical das margens e os dados foram analisados estatisticamente. Não houve diferença significativa entre Splintline e Protemp Garant ($p=0.236$), entre o Provipont, Unifast LC e Triad VLC ($p = 0.070$; 0.081 e 0.311 respectivamente) e entre Unifast LC, Triad VLC e Jet ($p= 0.311$; 0.285 e 0.454). As menores discrepâncias foram encontradas nas coroas feitas com Splintline e Protemp Garant.

Yannikakis et al.²⁷, em 1998 realizaram um estudo para avaliar a estabilidade de cor de materiais comumente utilizados na confecção de coroas provisórias submetidas a bebidas como café e chá. Foram feitas 30 amostras de cada material: 1 resina termo ativada (SR-Ivocron-PE), 2 resinas acrílicas auto polimerizáveis (Jet, Caulk Temporary Bridge Resin), 1 resina bisacrílica quimicamente ativada (Protemp Garant), 2 resinas bisacrílicas de polimerização química e foto ativada (Luxatemp Solar e Provipont DC). Das 30 amostras, 10 foram imersas em café, 10 em chá e 10 foram imersas em água destilada como controle, durante 30 dias, numa temperatura de 37°C. Foram feitas medições com um colorímetro antes da imersão (T0), após um dia (T1), após 7 dias (T2) e após 30 dias (T3), sempre após lavagem ultrassônica com água destilada por 5 minutos e secagem com papel toalha. No período de imersão de 1 dia, os maiores valores foram do Provipont DC em café e Provipont DC em chá, e um comportamento similar foi observado pelo Luxatemp Solar em café e chá e pelo Protemp Garant em café. No período de imersão de 7 dias, o Provipont DC apresentou os maiores valores nas soluções de café, chá e até mesmo em água. Os resultados das outras combinações foram semelhantes aos do primeiro dia de

imersão, exceto para SR-Ivocron-PE chá e o Jet-café, que tiveram resultados semelhantes ao Luxatemp Solar e Protemp Garant. Após 30 dias, o Caulk TBR em chá, Jet em chá, e o SR-Ivocron-PE em chá apresentaram diferenças muito pequenas de cor, o que não é estatisticamente diferente dos grupos controles. A conclusão foi que as maiores alterações foram do Provipont DC e Luxatemp Solar. A maior estabilidade entre os materiais em todas as soluções foram do Jet, Caulk TBR e SR-Ivocron-PE. O Protemp Garant mostrou um resultado intermediário. Os autores concluíram que a solução de café tem mais capacidade de manchamento do que a solução de chá e que após 7 dias, todos os materiais apresentaram mudanças de coloração visualmente perceptíveis.

Diaz-Arnold, Dunne e Jones¹⁰, em 1999 avaliaram a microdureza de 5 materiais utilizados para confeccionar próteses provisórias. Foram feitas amostras cilíndricas de 3 resinas bis-acryl (Integrity, Protemp Garant e Temphase) e 2 resinas acrílicas (Jet e Temporary Bridge). Todas sofreram abrasão por jato de areia e ficaram estocadas em saliva a 37° C por 14 dias. O teste de microdureza Knoop foi feito 24 horas após a confecção das amostras e repetido após 14 dias. As resinas acrílicas exibiram valores de resistência significativamente mais baixos que as resinas do tipo bis-acryl nos dois tempos avaliados. As resinas Jet, Protemp Garant e Integrity apresentaram uma diminuição da microdureza com o passar do tempo.

Borchers, Travassol e Tschernitschek⁶, em 1999 examinaram a lisura de superfície de algumas resinas acrílicas e bisacrílicas após polimento com taças de borracha e aplicação de diferentes selantes de superfície. Um total de 360 amostras cilíndricas foram realizadas com 9 marcas de resina (Luxatemp, Protemp Garant, Structur 2, Structur, Cronsin Duopast, Cronsin, Stabilotemp, Trim e Unifast LC). Cada resina teve superfícies polidas com uma taça de borracha e foram seladas com um dos 9 tipos de vernizes (Cyano Veneer fast, Drycoat, Fissurit, Liquicoat, Palaseal, Pertac, Polibond, Solobond, Visioseal).

Algumas amostras selecionadas sofreram termo ciclagem. A lisura da superfície foi avaliada por microscopia eletrônica e por um perfilômetro. As amostras que foram polidas apresentaram uma lisura de superfície média de 0,8 μm (Ra) sendo que houve pequenas diferenças, porém estatisticamente significativas, entre os tipos de resinas. Dependendo do verniz estudado, houve valores maiores e menores do que as amostras polidas. Cinco vernizes estudados foram considerados não aplicáveis clinicamente por apresentarem propriedades ruins. Os ciclos térmicos não influenciaram a qualidade da superfície, mas causaram pequenas rachaduras no verniz. A conclusão do estudo foi que o polimento feito apenas com vernizes não é aconselhável.

Luthardt et al.²⁰, em 2000 fizeram um estudo a fim de comparar a manipulação, aderência de placa, presença de gengivite, estabilidade de cor, e retenção através da avaliação subjetiva de profissionais e pacientes, de restaurações provisórias feitas com 4 resinas: Protemp, Provipont, Luxatemp e Triad VLC. Todos os provisórios foram fabricados com matriz e a sequência clínica foi padronizada. Trinta pacientes receberam 2 coroas cada um (uma de Protemp e outra com outro material selecionado aleatoriamente). Os quesitos foram avaliados como: clinicamente bom, clinicamente suficiente ou clinicamente inaceitável. Os resultados para a manipulação foi boa ou suficiente para quase todos os casos. A aderência de placa foi maior nos dentes restaurados do que nos hígidos, porém sem diferenças significativas no sangramento gengival. Houve 4 casos de falha mecânica, e 3 pacientes precisaram recimentar as peças. Apenas 2 casos foram considerados inaceitáveis na alteração de cor. Três casos apresentaram fratura (um de cada material). Os autores chegaram à conclusão de que na técnica que utiliza matriz há menor rugosidade da superfície dos provisórios, mas mesmo assim todos os provisórios apresentaram maior retenção de placa do que os dentes naturais adjacentes. As resinas

Protemp II, Provipont, Luxatemp e Triad apresentaram características mecânicas e de retenção bastante confiáveis.

Lieu, Nguyen e Payant¹⁹, no ano de 2001 fizeram uma pesquisa para comparar a temperatura máxima alcançada durante a polimerização de 5 materiais utilizados para confeccionar provisórios. Foram testadas cinco resinas bisacrílicas, duas autopolimerizáveis (Integrity e Protemp Garant) e três duais (Iso-Temp, TCB Dual Cure e Provipont DC). Foram feitos incrementos de 0.5 cc de cada resina e a temperatura foi medida a cada 10 segundos durante 10 minutos de polimerização. Cada material foi testado 10 vezes e os resultados foram submetidos à análise estatística. Os resultados encontrados foram: TCB Dual Core foi a mais baixa com 28,42 °C, depois a Iso-Temp com 29.47 °C, a Provipont DC com 29,53 °C, a Integrity com 33.75 °C e a mais alta foi a Protemp Garant com 35.63 °C. Analisando estes dados os autores puderam concluir que as resinas de polimerização dual tiveram temperaturas significativamente mais baixas do que as autopolimerizáveis, e, portanto oferecem menor risco de injúria pulpar durante a confecção dos provisórios.

Young, Smith e Morton²⁹, em 2001 compararam a qualidade e identificaram as vantagens e desvantagens de 2 materiais provisórios: a resina bisacrílica e a resina acrílica (PMMA). O estudo avaliou 222 coroas provisórias feitas por 17 alunos veteranos (grupo A) e 77 estudantes do segundo ano (grupo B). A resina bisacrílica utilizada foi a Integrity e as resinas acrílicas foram a Snape (grupo B) e C&B Resin (grupo A). Os quesitos avaliados foram oclusão, contorno, adaptação marginal e acabamento. Cada categoria era avaliada com uma nota de 1 a 5 por 2 membros do corpo docente. Os alunos veteranos prepararam 2 coroas provisórias (um com cada material) utilizando uma matriz de polisiloxano por 15 minutos e os alunos do segundo ano também fizeram 2 coroas provisórias, porém tiveram 30 minutos para isso. Para as coroas de dentes anteriores fabricadas pelo grupo A, a

Integrity foi superior em todos os quesitos. Para os posteriores, a Integrity foi superior no contorno e adaptação marginal. Quando o resultado dos anteriores e posteriores foram combinados, a Integrity foi superior em todos os 4 quesitos. No grupo B, a Integrity apresentou resultados melhores que a Snape em oclusão, contorno e adaptação marginal. No total, a Integrity foi estatisticamente superior. Os autores concluíram que a resina bisacrílica foi superior do que as duas resinas acrílicas avaliadas neste estudo.

Haselton, Diaz-Arnold e Vargas¹⁴, em 2002 compararam a resistência a flexão de 5 resinas a base de metacrilatos e 8 resinas a base de bis-acryl utilizadas para fabricar coroas provisórias e próteses parciais fixas. Os corpos-de-prova foram confeccionados de acordo com as normas da ADA e divididas em dois grupos: metacrilatos e bisacrilato. Após imersão em saliva artificial a 37 °C por 10 dias, os corpos-de-prova foram submetidos ao ensaio de flexão de três pontos em uma máquina de testes universal (MTS). Os resultados variaram entre 56.2 e 123.6 MPa e houve quatro grupos de resultados similares. Os materiais a base de bis-acryl (Provipont, Integrity, Protemp 3 Garant e Luxatemp) apresentaram a maior resistência flexural. A conclusão dos autores foi de que as resinas a base de bis-acryl apresentam resistência a flexão superior às resinas a base de metacrilato.

Sen, Göller e Issever²⁴, em 2002 fizeram uma pesquisa com o objetivo de comparar a rugosidade superficial de três diferentes compósitos a base de bis-acryl (Iso-Temp, Protemp II, Structor 2) e três diferentes resinas a base de metil metacrilato (Dentalon Plus, Tab 2000 Kerr, Temdent) depois de ter sido polido com óxido de alumínio e pasta diamantada. Foram confeccionados 30 corpos de prova de cada material. Cada material foi manipulado e polimerizado de acordo com instruções do fabricante. Todos os corpos de prova foram mantidos em banho-maria a 37 °C por 45 minutos. Dez corpos de prova de cada grupo foram utilizados como controles, 10 corpos de prova de cada grupo foram polidas com a pasta de óxido de alumínio e 10 corpos de prova de cada grupo foram

polidas com pasta diamantada. A rugosidade superficial foi determinada com um perfilômetro. Os corpos de prova foram analisados com um microscópio eletrônico de varredura para analisar a rugosidade da superfície após o polimento. A média das características de superfície dos compósitos bis-acryl foi 1,33 μm para o óxido de alumínio e 0,90 μm para a pasta diamantada. A média dos resultados das resinas acrílicas foi 1 μm para o óxido de alumínio e 0,50 μm para a pasta de polimento diamantada. A diferença entre o bis-acryl e o metacrilato foram significativas, sendo que as resinas bisacrílicas apresentaram valores maiores de rugosidade que as resinas acrílicas. Não foi significativa a diferença entre os subgrupos das resinas de mesma composição. Dentro das limitações deste estudo, concluíram que uma única fase de polimento dos compósitos testados com pasta diamantada produziu uma superfície mais lisa do que quando polida com pasta de alumínio óxido e as resinas bisacrílicas apresentam maior rugosidade que as resinas acrílicas, mesmo após o polimento.

Kim e Watts¹⁶, em 2003 avaliaram a reação exotérmica da polimerização de materiais provisórios a base de resinas acrílicas e bisacrílicas. Foram analisadas três resinas a base de bisacryl (Protemp 3 Garant, Luxatemp e Temphase) e uma resina a base de monometacrilato (Trim). Os corpos de prova foram pré-condicionadas a 23° C. As variações de temperatura dos materiais foram gravadas e foi determinada a temperatura de pico, o tempo para atingir a mesma e a área total. Todos os materiais apresentaram liberação de calor variando de 5.1° a 12.7°C. Não houve diferença significativa entre as temperaturas de pico das resinas Trim, Protemp 3 Garant, e Luxatemp, mas a Temphase apresentou a temperatura de pico significativamente mais alta do que todas as outras. Quanto ao tempo para atingir a temperatura máxima, a resina Trim apresentou o maior tempo, sendo de 10 minutos após a manipulação, enquanto as demais apresentaram um tempo médio de 2 minutos. Exceto pela resina Temphase, os dimetacrilatos não

apresentaram diferenças significativas na temperatura alcançada nem na área atingida pelo calor, quando comparados aos monometacrilatos que têm uma reação exotérmica mais lenta. Uma reformulação das resinas a base de dimetacrilatos deve ser realizada para reduzir a liberação de calor e aumentar o tempo desta reação.

Kim e Watts¹⁷, em 2004, avaliaram a contração de polimerização de quatro resinas utilizadas para confeccionar coroas provisórias. O objetivo deste estudo foi medir a contração de polimerização incluindo o efeito da temperatura ambiente. Três materiais a base de bisacryl (Protemp 3 Garant, Fast set Temphase e Luxatemp) e um de monometacrilato (Trim) foram investigados. A contração de polimerização dos corpos de prova foi medida com temperatura inicial de 23°C e de 37°C, com valores registrados em 5, 10 e 120 min após a mistura. Cinco gravações foram tomadas para cada material. O progresso da reação e sua relação com a temperatura foram avaliados pelas curvas cinéticas, pela contração de cadeias e contração total de cada material. A maior retração ocorreu no primeiros 10 minutos após a mistura, embora haja uma expansão inicial, especialmente com a resina a base de monometacrilato nos primeiros 5 min. A 120 min, a contração de cadeias dos materiais testados a 23°C e 37°C variou entre 3,54 e 4,13%. As resinas Fast Set Temphase e Trim apresentaram maior contração do que as outras. Não houve diferenças significativas relacionadas a variação de temperatura, embora as maiores taxas de retração tenham sido encontradas nos grupos de 37°C. Os autores concluíram que os dimetacrilatos são preferíveis ao monometacrilatos para restaurações provisórias, por apresentarem menor magnitude de contração durante a polimerização, a qual pode afetar o resultado clínico.

Scherrer et al.²², em 2003 perceberam que a informação quanto à resistência flexural dos materiais raramente é fornecido. Dessa forma, realizaram uma pesquisa com o objetivo de comparar a resistência flexural de compósitos e uma resina acrílica para

restaurações provisórias e definitivas. As resinas Artglass, Colombus, e Targis (cerômeros) e Jet, Protemp II, Protemp Garant e Provipont DC (restaurações provisórias) foram submetidos a testes mecânicos. Ensaios de fadiga foram realizados e a resistência flexural foi determinada utilizando o ensaio de flexão de três pontos. Os valores em MPa encontrados nos testes de resistência foram: Targis, $62,1 \pm 7,0$; Artglass, $58,5 \pm 3,7$; Colombus, $54,6 \pm 6,2$; Provipont DC, $29,5 \pm 3,2$; Protemp II, $23,1 \pm 5,3$; Jet, $22,8 \pm 8,3$; Protemp Garant, $19,6 \pm 4,6$. Os valores da resistência flexural em MPa e seus parâmetros de forma (m) foram: Colombus, 145,2 (13,1); Targis, 110,3 (7,8); Artglass, 5,9 (5,4); Jet, 150,9 (17,3); Provipont DC, 97,3 (23,8); Protemp II, 57,9 (6,4); Protemp Garant, 54,2 (12,8). A resistência da Targis foi significativamente maior do que o de Colombo, mas não foi significativamente diferente da Artglass. A resistência a flexão da Colombo foi significativamente maior do que a de Artglass e Targis. Comparando os valores das resinas a base de dimetacrilatos com o monometacrilato, as primeiras tiveram melhores resultados. A resistência variou entre 40% e 60% da força flexural para os cerômeros e entre 15% e 30% para as resinas. Assim, os ensaios de resistência flexural por si só não podem fornecer informações relevantes para o desempenho clínico e devem ser combinados com testes de resistência à fadiga.

Yap et al.²⁸, em 2003 fizeram um estudo para avaliar a influência de líquidos simuladores de dieta sobre a dureza de superfície de materiais de restauração provisória de polimerização química, foto e dual. Os materiais avaliados foram a Temporary Bridge Resin (TBR) (Dentsply), Protemp Garant (PG) (ESPE-3M), Luxatemp Automix (LA) (DMG), Unifast LC (UF) (GC), Luxatemp Solar Plus (LS) (DMG) e Provipoint DC (PP) (Vivadent). Os materiais foram manipulados de acordo com as instruções dos fabricantes e colocados em moldes personalizados. Imediatamente após a polimerização, os materiais foram armazenados a 37°C por 1 semana, nos seguintes solventes: (a) heptano, (b) solução

de etanol a 100% (ES), (c) ES 75%, (d) ES de 50%, (e) ES 25%, e (f) de água destilada. Amostras armazenadas em temperatura ambiente foram usados como controle. Após o período de condicionamento de uma semana, os testes de dureza foram realizados com um aparelho de teste de microdureza. Para todos os materiais, os condicionamentos nas várias concentrações de solução de etanol resultaram em valores significativamente mais baixos comparados com os grupos controle e de água. TBR, UF e PP também foram significativamente afetadas pelo condicionamento em heptano. O ranking dos resultados foi $LS > LA > PG > TBR > UF > PP$. Todos os materiais provisórios foram significativamente afetados pelas soluções de etanol. Materiais à base de resinas bisacrílicas são mais resistentes a danos causados por solventes dietéticos.

Sham et al.²⁵, em 2004, publicaram um estudo a fim de determinar a estabilidade da cor de 5 materiais provisórios após a imersão em água destilada, café ou radiação ultravioleta. Foram feitos 21 corpos de prova em forma de disco de cada material. Foram utilizados cinco materiais provisórios: Trim II (polivinilmetacrilato), Alike e Duralay (polimetil metacrilato), Luxatemp e Integrity (resina bisacrílica). O grupo controle foi armazenado em água destilada a temperatura de 60°C por 20 dias. O grupo do café foi testado por 20 dias na temperatura de 37°C. As soluções eram trocadas a cada 2 dias, e antes das medições as amostras eram lavadas com água destilada por 5 minutos. Os corpos de prova expostos à luz ultravioleta permaneceram em temperatura de 20°C durante 24 horas num quarto escuro. As alterações das cores foram analisadas com um colorímetro. Não foram encontradas diferenças significativas na diferença de cor entre os 5 materiais provisórios. Quando imersos em água, as diferenças de cor entre as 2 resinas bis-acrílicas (Luxatemp e Integrity) não foram significativamente diferentes. As diferenças de cor entre as 3 resinas acrílicas (Trim II, Alike e Duralay) foram significativamente maiores do que entre a Luxatemp e Integrity. Houve também diferenças significativas entre os grupos das

resinas acrílicas sendo que Trim II teve o mais elevado, enquanto Duralay teve a menor diferença de cor. Após imersão em café, a Luxatemp e a Integrity mostraram maiores mudanças na cor do que a Trim II, Alike e Duralay, as quais não tiveram diferenças significativas entre elas. Após a irradiação ultravioleta, as alterações na cor das 3 resinas acrílicas foram significativamente maiores que a Luxatemp e a Integrity, sendo que a resinas que apresentou maior alteração foi a Trim II e a menor alteração foi da Alike. Os autores concluíram que em casos de uso prolongado dos provisórios, o material mais estável é o bisacryl; porém os pacientes devem ser alertados sobre a propensão de manchamento causado pelo café.

Bohnenkamp e Garcia⁵, em 2004 apresentaram um caso clínico para demonstrar a utilização de resina flow para reparar a margem cervical das restaurações provisórias confeccionadas com resina bis-acryl. A técnica envolve a confecção dos provisórios a partir de uma moldagem parcial do elemento antes do preparo, que é preenchida com a resina bisacrílica e levada novamente em posição após o preparo dentário. Como um problema recorrente inerente à técnica, os autores citam as falhas próximas à margem cervical e bolhas. Para solucionar este tipo de problema, os autores demonstram a técnica de utilização da resina flow, aplicando diretamente na falha, polimerizando por 40 segundos e dando o devido acabamento e polimento. Os autores concluem que embora a técnica seja eficiente para a adaptação marginal, ainda não há estudos suficientes que comprovem a sua resistência, portanto ela deve ser utilizada em casos que não envolvam tensões excessivas ou cargas compressivas.

Guler et al.¹², em 2005 realizaram uma pesquisa para avaliar a capacidade de manchamento de materiais restauradores provisórios auto e fotopolimerizáveis quando expostos à água destilada, café, café com açúcar, chá, chá com açúcar, vinho tinto, café com creme e adoçante, coca-cola e suco de cereja. As diferentes soluções foram utilizadas

pra avaliar seus efeitos no manchamento de resinas bis-acryl (Protemp II; 3M ESPE, Seefeld, Alemanha), resinas compostas fotopolimerizáveis (Revotek LC; GC Dental Products Corp, Aichi, Japão), micropartículas reforçadas (Micronew; Bisco Inc, Schaumburg, Ill) e resinas compostas microhíbridas (Filtek Z250; 3M ESPE, Herculite XRV; Kerr, Orange, EUA). Foram preparados quarenta e cinco espécimes cilíndricos com 15 mm de diâmetro e 2 mm de altura. Os corpos de prova foram polimerizadas por 20 segundos e ficaram armazenadas em uma sala seca até que todas fossem preparadas. Para a padronização da superfície dos corpos de prova foi realizado o polimento com tiras de lixa por 10 segundos em uma máquina de 300 –rpm. Durante 24 horas os corpos de prova ficaram armazenados em água destilada a 37° C. A cor foi medida por um colorímetro que mede as cores de vermelho-verde (a) e amarelo-azul (b), antes e depois das imersões. Os corpos de prova permaneceram por 24 horas imersos nas soluções específicas de cada grupo, e o grupo controle permaneceu imerso em água destilada o mesmo período. Após as 24 horas os corpos de prova foram enxaguados com água por 5 minutos e secos com papel absorvente. As menores variações de cor foram encontradas nos grupos da água, suco de cereja, coca-cola e café com creme, porém todos apresentaram alteração de cor se comparados com os valores iniciais. A maior alteração foi encontrada no grupo do vinho tinto e quando comparados, as soluções com açúcar apresentaram valores maiores que as sem açúcar. Comparando os tipos de materiais, os menores valores foram encontrados para o grupo das resinas de micropartículas reforçadas (Micronew) e os maiores no grupo das resinas compostas fotopolimerizáveis (Revotek LC). Os autores concluíram que as diferenças obtidas nos grupos de café e chá, com ou sem açúcar e vinho tinto foram maiores ou iguais a 3.7, o que as torna perceptíveis visualmente, e que as resinas de micropartículas reforçadas são mais estáveis e as fotopolimerizáveis são menos.

Guler, Kurt e Kulunk¹¹, em 2005 pesquisaram os efeitos de diferentes métodos de polimento na estabilidade da cor das resinas bisacrílicas de 2 e 3 componentes (Protemp II e Luxatemp), compósitos fotopolimerizáveis (Revotek LC) e um material a base de metilmetacrilato (TemDent) quando expostos a um corante. Foram preparadas 60 corpos de prova de 15 x 2 mm de cada material e todas foram polidas com uma lixa abrasiva por 60 segundos numa máquina a 300 rpm. Os materiais foram: (P) pedra pomes com disco de peça de mão, (Dpp) taça de borracha com pasta diamantada, (Pd) discos Sof-Lex, (P-Dpp) pedra pomes seguida de pasta diamantada, (Pd-Dpp) discos Sof-Lex seguidos de pasta diamantada, e (C) o grupo controle sem polimento nenhum. A cor foi medida com um colorímetro antes e depois da imersão das amostras em 100ml de café por 48 horas e depois lavadas por 5 minutos com água destilada. Embora com valores diferentes para cada material, todos os grupos apresentaram valores menores para os grupos P-Dpp e P (pedra pomes e pasta diamantada) e alterações maiores nos grupos Pd-Dpp e Pd (pasta diamantada e Sof-Lex). Comparando os 4 materiais, a menor alteração foi no metilmetacrilato, depois nos dois grupos de resina bisacrílica e os maiores valores foram para a resina composta fotopolimerizável. A conclusão foi de que o metacrilato (TemDent) apresentou maior estabilidade de cor que as resinas autopolimerizáveis (Protemp II e Luxatemp) e a fotopolimerizada (Revotek LC). A utilização de pasta diamantada após o polimento com pedra-pomes, diminuiu significativamente a coloração dos compósitos testados. As maiores alterações de cor foram observadas nos grupos polidos com discos de polimento, que foram significativamente diferentes em comparação aos valores obtidos com outras técnicas de polimento.

Akova, Oskomur e Uysal¹, em 2005 investigaram os efeitos de líquidos simuladores de comida nas propriedades mecânicas dos materiais para provisórios. Foram selecionados 4 materiais: um acrílico autopolimerizável (Dentalon Plus –DP) e três resinas

bisacrílicas (Protemp II – PII, System C&B –SCB e Integrity –INTG). Foram divididos em 5 grupos, sendo que um deles era o grupo controle, com 10 corpos de prova em cada. Os grupos de teste foram acondicionados por 7 dias a 37°C em: água, ácido cítrico 0,02, heptano e solução aquosa de etanol a 75%; enquanto o grupo controle ficou em temperatura ambiente. O heptano simula manteiga, carnes gordurosas e óleos vegetais. Já o etanol e o ácido cítrico simulam bebidas (alcoólicas, sucos de frutas e bebidas adoçadas); e a água simula a saliva. Após o período de imersão, foram lavadas e os testes de resistência flexural e dureza foram realizados. O acrílico foi totalmente degradado pelo heptano e pelo etanol e não teve a resistência flexural nem a dureza medidas. Com o etanol, todos os materiais apresentaram valores significativamente mais baixos de dureza e resistência flexural do que o grupo controle. Após o condicionamento com o heptano, a diminuição da resistência flexural da SBC e da dureza da PII foi estatisticamente significativa. No condicionamento com ácido cítrico, a dureza da PII e da INTG foi mais alta que no grupo controle e houve uma diminuição da força flexural para a SBC e INTG. Os autores concluíram que as propriedades mecânicas dos materiais testados são influenciadas pelos líquidos que simulam a alimentação, e que sendo assim, os profissionais podem alertar seus pacientes para restringir a ingestão de alguns alimentos e bebidas durante o uso de restaurações provisórias.

Haselton, Diaz-Arnold e Dawson¹⁴, em 2005, realizaram um estudo *in vitro* para avaliar e medir a alteração de cor de 12 materiais usados na confecção de coroas provisórias, após a imersão em soluções artificiais de saliva e saliva com café por 1, 2 e 4 semanas. Foram avaliadas 8 marcas comerciais de resina bisacrílica (Instatemp, Integrity, Luxatemp, Protemp Garant, Provipont, Provitec, Temphase e Unifast LC) e 4 marcas de metacrilato (Alike, Jet, Temporary Bridge e Zeta CC). Foram feitos 10 corpos de prova de cada material em forma de disco e polidos por uma máquina. A cor foi medida por um

colorímetro após 1, 2 e 4 semanas. Cada material foi dividido em 2 grupos: um imerso em saliva artificial e outro imerso em uma mistura de saliva artificial e café, ambos a uma temperatura de 37°C. Comparando as duas soluções, os materiais que apresentaram maior alteração de cor com o café após as 4 semanas foram Luxatemp, Protemp e Temphase. Considerando apenas os grupos imersos em saliva, após a quarta semana a maior mudança foi no Provipont e depois no Alike. Nos grupos imersos no café misturado à saliva, os maiores valores foram novamente do Provipont. Depois o Temphase, Alike, Protemp e Instatemp. Os materiais que apresentaram as menores alterações de cor foram Zeta CC, Temporary Bridge Resin, Unifast e Jet. Os autores concluíram que o Provipont apresentou uma variação de cor maior que a aceitável e que todas as resinas bisacrílicas exibiram mudança na cor estatisticamente significativa após a imersão no café.

Higashi et al.¹⁵, em 2006 demonstram a técnica de confecção de um *mock up* a partir do enceramento diagnóstico. Este enceramento é importante para definir a morfologia dental desejada e o *mock up* é o ensaio intra-oral que permite que o profissional trabalhe com maior previsibilidade de resultados e menor margem de erros. A técnica consiste em moldar o enceramento diagnóstico realizado no modelo de estudo e utilizar esta moldagem como matriz para a realização do ensaio intra-oral. A resina bisacrílica é injetada no interior da matriz e levada em boca. O profissional mantém em posição e remove os excessos até a completa polimerização. Depois é necessário realizar o acabamento com ponta diamantada ou lâmina de bisturi e o polimento é dado de acordo com as recomendações de cada fabricante.

Buergers, Resintritt e Handel⁷, em 2007 realizaram uma pesquisa para comparar 10 materiais frequentemente utilizados para confeccionar restaurações provisórias de acordo com a susceptibilidade de cada um à aderência do *Streptococcus mutans* e avaliar a influência da rugosidade e hidrofobia da superfície de cada um. Os materiais testados

foram acrílico PMMA (Cronsin e Trim), metacrilatos melhorados (Snap e UniFast LC) e resina bisacrílica (Protemp 3 Garant, Luxatemp Automix, Temphase, Structur Premium, PreVISION CB, CronMix K plus). Como controle foram utilizados vidros (conhecido pela sua lisura e muito utilizado em estudos de adesão bacteriana) e a resina Sinfony da 3M. Foram confeccionados 15 corpos de prova em forma de disco (10 x 2 mm) de cada material. A resina Unifast LC foi polimerizada por 1 minuto em ambos os lados a uma distância de 2 cm. Cada corpo de prova foi polido numa politriz e armazenada em água destilada por 10 dias. As medições de rugosidade foram realizadas em 3 locais de 3 corpos de prova de cada material. Valores abaixo de 0,2 μm foram considerados lisos. Todos os corpos de prova foram limpos com etanol 70% e fixados. A hidrofobia de todos os materiais foi medida pelos ângulos de contato da água destilada. Foi colocado 1 ml da solução com *Streptococcus mutans* em cada corpo de prova e os mesmos foram incubados a 37° C por 150 minutos. A fluorescência de cada corpo de prova foi determinada antes e depois da incubação. Cinco corpos de prova de cada material passaram por uma microscopia para verificação da adesão de bactérias. Quanto à lisura da superfície, todos os materiais apresentaram valores de alta lisura, porém a resina bisacrílica e o metacrilato melhorado Unifast LC apresentaram uma lisura maior que o acrílico PMMA e o metacrilato melhorado Snap. Quanto à hidrofobia, as resinas bisacrílicas apresentaram ângulos de contato da água significativamente menores que o acrílico PMMA e o metacrilato melhorado. Os resultados da aderência bacteriana não apresentaram relação com os resultados de lisura superficial nem com os resultados da hidrofobia. *Streptococcus* sozinhos ou pequenos agregados foram encontrados nos materiais Cronsin, Luxatemp e Protem 3 Garant. Pequenas cadeias e agregados maiores foram encontrados no Temphase, Structur Premium, Trim e PreVISIUM CB. Colônias maiores, estruturadas e com um número maior de bactérias foram encontradas no Unifast LC, Snap e Cronmix K plus. Os

autores concluíram que as resinas acrílica e bisacrílica apresentaram menor aderência de bactérias do que os metacrilatos melhorados e não houve relação entre a colonização bacteriana e a hidrofobia ou lisura da superfície.

Kim e Watts¹⁸, em 2007 fizeram uma pesquisa *in vitro* para avaliar a resistência das bordas de materiais utilizados para provisórios a base de polímeros. Três dimetacrilatos (3 Protemp Garant, Luxatemp e Fast Set Temphase) e um monometacrilato (Trim) foram selecionados. Sete corpos de prova em forma de disco foram feitos de cada material e armazenados a 37°C e umidade relativa de 80% durante 1 mês. A resistência de borda foi medida usando uma máquina de ensaio mecânico a uma distância de 0,4, 0,5, 0,6, 0,7, 0,8, 0,9, e 1.0 mm da borda do corpo de prova. A resina Trim mostrou deformação grave sem lascas durante o teste em todas as distâncias. A Protemp Garant 3 mostrou recuo em mais de 0,8 milímetros a partir da borda, e para Luxatemp e Fast Set Temphase mais de 0,6 milímetros a partir da borda sem lascas. Em 0,5 milímetros a partir da borda, os valores mais altos (2073,7 N) foram exibidos por Protemp Garant 3, aproximadamente três vezes os de Fast Set Temphase (767,3 N) e Luxatemp (697,0 N). Os valores da Fast Set Temphase e Luxatemp não foram significativamente diferentes. Houve um coeficiente de correlação entre a regressão da distância da borda para 0,7 milímetros e os valores de força da Protemp Garant 3. Como conclusão, os materiais a base de dimetacrilato foram mais resistentes nas bordas do que os baseados em metacrilato.

Balkenhol et al.³, em 2008 investigaram a resistência flexural e o módulo flexural de diferentes materiais provisórios para analisar se as propriedades mecânicas dos mesmos são independentes do tempo após a manipulação, da composição química e do tipo de polimerização. Foram estudadas: uma resina acrílica, duas resinas a base de compósitos autopolimerizáveis e um material de polimerização dual. Os quatro materiais foram divididos em grupos de acordo com o tempo após a manipulação e submetidos ao teste de

resistência flexural dos três pontos. Os dados foram submetidos à análise estatística. A resistência flexural (FS) variou entre 11.1 e 24 MPa e o módulo flexural (FM) variou entre 82.5 e 548.2 MPa para todos os materiais, exceto para os duais (FS 82.4 e FM 2060). A composição química e o tipo de polimerização influenciaram significativamente as propriedades mecânicas. Entretanto, a influência da polimerização desapareceu progressivamente após o tempo de manipulação comparando o Luxatemp AM Plus e o Luxatemp AM Plus Solar. Os autores concluíram que as resinas a base de compósitos devem ser preferidas às de metacrilato por apresentarem melhores propriedades mecânicas. E se for necessária grande força flexural logo após a manipulação, deve-se dar preferência aos materiais de presa dual.

Balkenhol et al.², em 2008 pesquisaram quais parâmetros podem afetar o reembasamento e o reparo de alguns materiais usados na confecção de coroas provisórias. O objetivo foi analisar se a força de adesão entre os provisórios e o material de reparo dependem de: a) composição química do material; b) tempo de armazenamento do material e c) estado da superfície antes do reembasamento. As resinas analisadas foram a Cool Temp Natural, Protemp 3 Garant, Structur Premium e Trim. Foram fabricados corpos de prova com os diferentes materiais e os mesmos foram reparados após diferentes tempos de confecção (10 minutos, 24 horas e 7 dias após), e além disso, um grupo foi polido antes do reparo e outro não. Como grupo controle foi utilizado um grupo de corpos de prova que não sofreram reparo algum. Foram analisados aspectos importantes de cada corpo de prova como a espessura da camada com polimerização inibida por oxigênio e a morfologia da superfície. Os resultados variaram entre 10 e 40 MPa sendo que a resina acrílica Trim apresentou os valores mais baixos para a maioria das condições avaliadas. A força de adesão do reparo variou significativamente com os diferentes materiais, tempos de confecção e tipos de superfície. No caso do metacrilato, o tempo e a superfície não

afetaram a força de adesão do reparo. Em contraste, a qualidade de reparo dos dimetacrilatos depende muito das características do material. Este estudo permitiu concluir que nos casos dos metacrilatos os reparos apresentam grande índice de sucesso mesmo sendo realizados após bastante tempo. Porém, estes materiais são menos resistentes que qualquer resina a base de compósitos. Já o reparo dos dimetacrilatos é indicado apenas antes de 24 horas da confecção dos provisórios. Devido às diferentes características de superfície de cada resina, é sempre recomendada a asperização prévia, mesmo que o reparo seja realizado até 10 minutos após a confecção. Como após longos períodos após a confecção dos provisórios, a força de adesão do reparo é diminuída, é preferível a fabricação de coroas provisórias novas nessas situações.

Balkenhol et al.⁴, em 2009 pesquisaram a susceptibilidade de fratura de resinas com ligações cruzadas e não cruzadas. Foram feitos corpos de prova com quatro tipos de resina (Luxatemp AM Plus, Protemp 3 Garant, Structur Premium, Trim), e 60 corpos de prova de cada foram submetidos a diferentes condições de armazenamento (seco ou em água, durante 30 min, 60 min, 4 h, 24 h, 168 h; e termociclagem 5 - 55°C em 168 h) antes do teste de fratura em três pontos. Os resultados variaram entre 0.4 e 1.3 MPa e os maiores valores foram encontrados para a resina Protemp 3 Garant. A propensão à fratura foi significativamente afetada pela termociclagem para todos os dimetacrilatos exceto o Structur Premium. Todos os dimetacrilatos apresentaram mecanismo de fratura linear-elástico enquanto o monometacrilato apresentou um mecanismo plástico-elástico. Com base nestes resultados os autores concluíram que os dentistas devem estar cientes que os dimetacrilatos são mais propensos à fratura imediatamente após a fabricação e devem preferir materiais que apresentem maior resistência à fratura para minimizar o risco de falha das restaurações provisórias.

Chiodera, Gastaldi e Millar⁹, em 2009, realizaram uma pesquisa com o objetivo de avaliar as alterações de temperatura na câmara pulpar, de um dente extraído, durante a confecção de provisórios. Foram utilizadas as resinas: acrílica (Trim) e duas resinas bisacrílicas (Cooltemp e Integrity). Na confecção de provisórios foram utilizadas matrizes de polivinil e de silicone refrigeradas ou não. Um Jig foi confeccionado ao redor do dente extraído para fixá-lo, e o canal radicular foi preparado e preenchido com uma pasta de silicone condutora de calor acoplada a um medidor. Foram feitas várias moldagens para a confecção das matrizes e o dente foi preparado para receber coroa. As matrizes de silicone foram separadas em três grupos e guardadas nas seguintes temperaturas: ambiente (22°C), geladeira (4°C) e freezer (-12°C). As matrizes de polivinil foram armazenadas em temperatura ambiente. A temperatura foi medida a cada 15 segundos durante o período de 10 minutos e o experimento foi repetido 5 vezes com cada temperatura. O mesmo foi realizado com a matriz de polivinil com todas as resinas e a medição dos grupos controles foi feita sem a utilização das resinas. A resina Trim apresentou um aumento médio da temperatura de 3.7°C quando a matriz de silicone em temperatura ambiente foi utilizada. Para a matriz de polivinil o aumento foi de 4°C, para a matriz resfriada em geladeira foi de 1.7 °C e para a matriz resfriada no freezer houve uma diminuição na temperatura de 1.7 °C. A resina Cooltemp apresentou um aumento médio da temperatura de 3.4°C quando a matriz de silicone em temperatura ambiente foi utilizada. Para a matriz de polivinil o aumento foi de 7.5°C, para a matriz resfriada em geladeira o aumento de temperatura foi eliminado e para a matriz resfriada no freezer houve uma diminuição na temperatura de 3.9°C. A resina Integrity apresentou um aumento médio da temperatura de 5.5°C quando a matriz de silicone em temperatura ambiente foi utilizada. Para a matriz de polivinil o aumento foi de 8.2°C, para a matriz resfriada em geladeira foi de 1.4 °C e para a matriz resfriada no freezer houve uma diminuição na temperatura de 4.5 °C. A partir destes

resultados os autores concluíram que existe um risco de dano pulpar ao confeccionar provisórios extensos utilizando materiais exotérmicos e para diminuir este risco pode-se considerar o resfriamento prévio das matrizes por 30 minutos.

Seelbach et al.²³, em 2010 realizaram um estudo *in vitro* para analisar a relação entre a alteração da temperatura na câmara pulpar com a espessura de dentina remanescente, com a composição do material utilizado para confeccionar o provisório e o volume de material utilizado. Quatro resinas (Luxatemp AM Plus, Protemp 3 Garant, Structur Premium e Trim) foram utilizadas para confeccionar incrementos de diferentes espessuras (1,2 e 4 mm) com a técnica da matriz. As temperaturas foram medidas tanto na superfície do material como no interior dos incrementos e os dados foram submetidos à análise estatística. As temperaturas máximas nos incrementos variaram entre 37 °C e 51,9 °C e na superfície dentinária variaram entre 37 °C e 50.6 °C. Para os dimetacrilatos, as temperaturas máximas foram atingidas entre 2 e 3 minutos após o início da manipulação do material e para o monometacrilato (Trim) foi aos 6 minutos, além de apresentar as temperaturas mais altas. A conclusão do estudo foi que a espessura de 4 mm de material pode causar um aquecimento crítico se não for utilizada nenhuma técnica para resfriamento e que as resinas bisacrílicas apresentaram valores bem menores do que a resina acrílica e, portanto, oferecem menor risco de dano pulpar.

3. Proposição

Como o uso da resina bisacrílica está se tornando cada vez mais rotineiro, a proposta do presente estudo é realizar uma revisão da literatura para identificar as vantagens e desvantagens de uso da mesma quando comparada principalmente à resina acrílica convencional e relatar alguns casos que demonstrem a sua aplicabilidade clínica.

4. Artigo Científico

Artigo relacionado para especialidade de Prótese Dentária preparado segundo as normas da revista RGO – Revista Gaúcha de Odontologia

Resina bisacrílica: propriedades físicas e aplicabilidade clínica

Bis-acryl resin: physical properties and clinical applicability

Short Title: Resina bisacrílica

Bis-acryl resin

Andressa M. de Paula VERONESE ¹

Sabrina PAVAN ²

Halina BEREJUK ³

Ivete A. de Mattias SARTORI ⁴

1 Artigo baseado na monografia de A.M.P.VERONESE, para obtenção de título de especialista em Prótese Dentária no Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico, Curitiba, PR. Correspondência para/Correspondence to: AMP VERONESE. R: Tapajós, 93, sala 104, Pato Branco, PR, CEP: 85501-030. Tel(46)32245717. E-mail: andressa_depaula@hotmail.com

2 Pós-doutorado em reabilitação oral na University Illinois at Chicago. Correspondência para /Correspondence to: S PAVAN. R: Presidente Bernardes, 482, Araçatuba, SP, CEP: 16015-353. Tel(18)91319318 E-mail: sabrinapavan1@hotmail.com

3 Mestre em Implantodontia pelo Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico – ILAPEO – Curitiba – PR/ Correspondência para /Correspondence to: H BEREJUK R: Brigadeiro Franco, 2666, sala 10, Curitiba, PR, CEP: 80250-030. Tel: (41) 30184003 E-mail: halinaberejuk@gmail.com

4 Doutora em Reabilitação Oral pela Faculdade de Odontologia da Universidade São Paulo. Correspondência para /Correspondence to: IAMSARTORI. R: Jacarezinho, 656, Mercês, Curitiba, PR, CEP: 80710-150. Tel(41)35956000 E-mail: coordenação@ilapeo.com.br

Resumo

Durante o tratamento reabilitador, o uso de restaurações provisórias são essenciais para fornecer função e estética. Diferentes tipos de materiais são usados para construir essas restaurações, mas recentemente um novo produto chamado resina bis-acryl foi introduzido no mercado odontológico. O objetivo desta revisão foi avaliar as propriedades físicas deste novo produto. Relatos de casos clínicos também foram utilizados para mostrar a versatilidade do material. De acordo com os estudos anteriores, a resina bisacrílica tornou-se uma escolha popular devido suas propriedades físicas melhoradas e da facilidade de manuseio. No entanto, mais estudos são necessários para desenvolver técnicas de reparos resistentes e mostrar a durabilidade a longo prazo do material. Os ensaios clínicos realizados neste trabalho mostraram uma estética muito favorável e uma técnica de fácil aplicação, o que pode facilitar a rotina clínica da prática odontológica.

Termos de indexação: restauração dentária temporária, resinas acrílicas, materiais dentários.

Abstract

During the oral rehabilitation treatment the use of interim restorations are essential to provide function and aesthetics. Different kinds of materials are used to build these restorations but recently a new product called bis-acryl resin was introduced in the dental market. The aim of this literature review was evaluate the physical properties of this new product. Also clinical reports were used to show the versatility of the material. According to the previous studies, the bis acrylic resin have become a popular choice due to it improved physical properties and the ease of handling. However, more studies are necessary to develop resistant repairs techniques and show the long term durability of the material. The clinical trials made in this work showed a very favorable aesthetic and an easy application technique, which can facilitate the clinical routine of dental practice.

Indexing terms: temporary dental restoration, acrylic resins, dental materials.

Introdução

Durante qualquer tratamento reabilitador se faz necessário o uso de restaurações provisórias a fim de restabelecer forma e função, aliados à estética. A qualidade da moldagem e da restauração definitiva está diretamente relacionada com a adaptação da restauração provisória¹⁻⁵.

O material mais utilizado, durante muito tempo, tem sido a resina acrílica, pois apresenta uma boa relação custo-benefício e propriedades mecânicas bastante satisfatórias. Porém, apresenta algumas desvantagens no que diz respeito à estética e à praticidade técnica.

Para suprir estas deficiências, surgem novos materiais a cada dia, como por exemplo, a resina bisacrílica. Os compósitos à base de bis-acryl apresentam em sua composição, acrilatos bifuncionais que formam uma ligação cruzada, proporcionando maior resistência mecânica. Também contêm material inorgânico para aumentar a resistência a abrasão e diminuir a contração de polimerização⁶.

Com o avanço dos materiais estéticos houve um aumento significativo da demanda de tratamentos com laminados cerâmicos, como as facetas e as lentes de contato. Nestes casos há a necessidade de um material mais estético, prático e resistente para a confecção dos provisórios. A resina bisacrílica atende muito bem esta demanda, por apresentar estética bastante satisfatória, fácil manuseio, melhor polimento e aderência mecânica ao elemento dental, eliminando a necessidade de cimentação provisória. Outra vantagem é a possibilidade de confecção de um *mock up* nos casos que envolvem uma reabilitação estética substancial, possibilitando a previsão do resultado final, que é essencial para o correto planejamento. O *mock up* consiste em um ensaio restaurador intra-oral baseado em um enceramento diagnóstico realizado em modelos de estudo que permite ao profissional trabalhar com maior previsibilidade de resultados e conseqüentemente com uma menor margem de erros em casos mais difíceis, quando múltiplas alterações deverão ser realizadas⁷.

O objetivo do presente estudo é realizar uma revisão da literatura para identificar as vantagens e desvantagens de uso da resina bisacrílica quando comparada principalmente à resina acrílica convencional e relatar alguns casos que demonstrem a sua aplicabilidade clínica.

Descrição do caso clínico I

O paciente J. L. O., sexo masculino, 35 anos procurou o curso de especialização em Prótese Dentária do Ilapeo (Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico, Curitiba, Paraná, Brasil) desejando fazer coroas totais em porcelana nos dentes anteriores, 11 e 21. O mesmo apresentava sorriso invertido (Figura 1A) e mordida em topo com perda de dimensão vertical de oclusão (Figura 1B).



Figura 1- A. Sorriso invertido no aspecto inicial do caso. B. Mordida em topo com perda de dimensão vertical.

Após exame clínico e radiográfico, constatou-se a necessidade de um tratamento reabilitador que restabelecesse a oclusão cêntrica e recuperasse a dimensão vertical, para que só então pudesse ser realizado o tratamento estético e funcional dos dentes anteriores, pois a mordida em topo não permitia o correto tratamento por falta de espaço (Figura 2).



Figura 2- Vista lateral da mordida em topo.

Após montagem dos modelos de estudo em articulador semi ajustável (Bioart, São Carlos, SP, BR) e análise do plano de tratamento (Figura 3A e 3B), foi indicada a confecção de coroas sobre implantes na região dos dentes 35, 45 e 46, restaurações indiretas do tipo *onlay* nos dentes 47, 34 e 36, retratamento endodôntico e núcleo metálico fundido nos dentes 11 e 21, coroa total em porcelana com *coping* de zircônia (YZP) nos dentes 44, 11 e 21, e facetas nos dentes 13, 12, 22 e 23.



Figura 3 – A. Registro em arco facial para montagem dos modelos de estudo em articulador semi-ajustável. B. Confecção de JIG para registro da dimensão vertical correta.

Como havia necessidade de restabelecimento da relação cêntrica e da dimensão vertical, na mesma sessão clínica se fez necessária a confecção das restaurações provisórias posteriores e anteriores, pois só desta forma seria possível a determinação de uma oclusão balanceada e com as devidas guias anteriores. Para isto foi realizado enceramento diagnóstico dos dentes anteriores (Figura 4A) para que o mesmo possibilitasse a confecção das coroas provisórias anteriores com resina bis-acryl (Structur, Voco GmbH, Cuxhaven, AL).



Figura 4 – Enceramento diagnóstico realizado no modelo superior

Inicialmente, foram confeccionados e instalados as coroas provisórias sobre os implantes na região dos dentes 35, 45 e 46 (Figuras 5A e 5B).



Figura 5 – A. Coroa provisória sobre implante dente 35. B. Coroas provisórias sobre implante dentes 45 e 46.

Os dentes 36, 34, 44 e 47 foram preparados para receber as restaurações indiretas do tipo *onlay* e em seguida foram confeccionadas as restaurações provisórias com resina acrílica (Duralay, Reliance, Dental Mfg.Co., Worth, IL, EUA). O elemento 44 foi preparado para receber coroa total, pois durante o preparo para *onlay*, percebeu-se a necessidade de mudança no planejamento (Figura 6A e 6B).

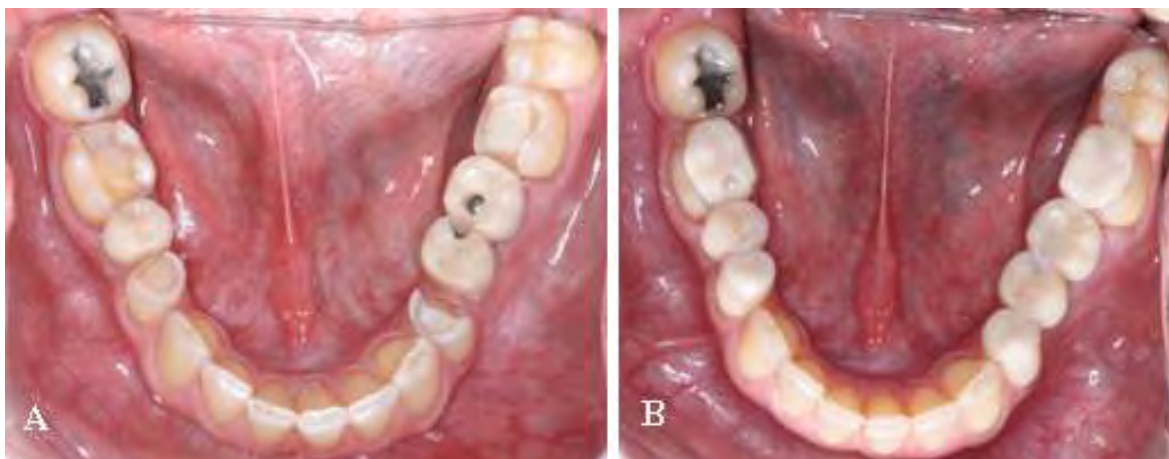


Figura 6 – A. Vista oclusal dos preparos. B. Vista oclusal das coroas provisórias.

Após a reabilitação provisória da oclusão posterior, foi feita a remoção das coroas provisórias antigas dos dentes 11 e 21 (Figura 7).



Figura 7 – Dentes 11 e 21 após a remoção das coroas antigas.

Uma matriz confeccionada com silicone de condensação (Speedex, Coltène, Altstätten, SG, Suíça), foi obtida a partir do enceramento (Figura 8). Esta matriz foi recortada na região cervical, com auxílio de uma lâmina de bisturi, para melhor adaptação na cavidade bucal do paciente.

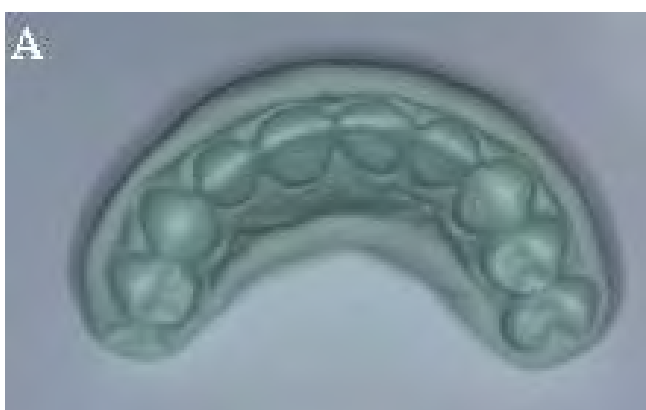


Figura 8 – Matriz confeccionada a partir do enceramento diagnóstico

Em seguida, a resina bisacrílica (Structur, Voco GmbH, Cuxhaven, AL) cor A2 foi inserida no interior da matriz com auxílio de um dispositivo de auto-mistura, fornecido pelo fabricante (Figura 9A). A matriz foi posicionada na região dos dentes anteriores e mantida sob pressão até a polimerização do material. O excesso de material que extravasou na região cervical foi removido com auxílio de uma sonda exploradora (Figura 9B). A matriz foi removida para realização de acabamento e polimento.

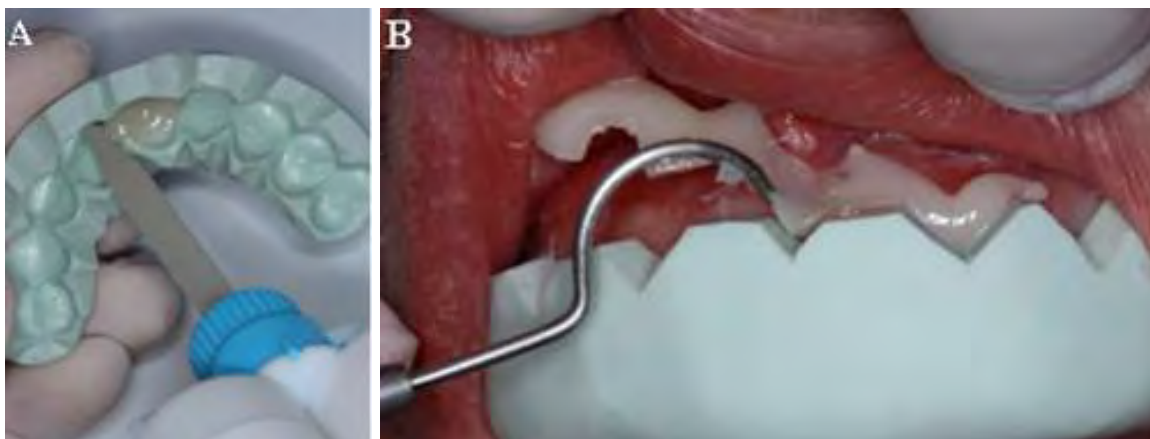


Figura 9 – A. Inserção da resina bis-acryl no interior da matriz. B. Remoção dos excessos na região cervical.

O acabamento foi feito com fresa 2200 em alta rotação e o polimento foi feito apenas com gaze embebida em álcool, seguindo as recomendações do fabricante (Figuras 10A a 10C). Após o ajuste oclusal e estabelecimento correto das guias anteriores, o paciente foi liberado.



Figura 10 – A. Aspecto ao remover a matriz. B. Aspecto após o acabamento e polimento. C. Sorriso com as coroas provisórias confeccionadas com resina bis-acryl.

Desta forma, o tratamento reabilitador completo pôde ser realizado com tranquilidade, já que as coroas provisórias instaladas forneceram a estabilidade oclusal, função e estética necessárias durante todas as suas fases e também permitiu ao paciente conhecer a visualização real do planejamento.

Descrição do caso clínico II

O paciente A.G., gênero masculino, jovem, procurou a clínica do Ilapeo para tratamento estético dos dentes anteriores. Os mesmos apresentavam formato ligeiramente conóides e diastemas e por este motivo desagradavam ao paciente (Figura 11A a 11C).



Figura 11 – A. Aspecto inicial do sorriso. B. Aspecto inicial em oclusão. C. Vista lateral do aspecto inicial.

Os modelos de estudo foram montados em articulador semi-ajustável e foi realizado o enceramento diagnóstico do caso. Dessa forma, pôde-se planejar o restabelecimento da estética por meio de restaurações laminadas cerâmicas do tipo “lente de contato” para melhorar a forma dos dentes e possibilitar o fechamento dos diastemas. Na sessão seguinte, foi realizada a técnica do *mock up*. Esta técnica possibilita a visualização prévia, tanto pelo paciente quanto pelo profissional, das futuras restaurações, permitindo maior previsibilidade do tratamento. Neste caso, foi obtida uma matriz de silicone de condensação (Speedex) a partir do enceramento. Após o ajuste da matriz foi utilizada a resina

bis-acryl (Protemp 4, 3M ESPE Dental Products, MN, EUA) cor A1. A matriz foi posicionada na região dos dentes anteriores e mantida sob pressão até a polimerização do material. O excesso de material que extravasou na região cervical foi removido com auxílio de uma sonda exploradora. A matriz foi removida para realização de acabamento e polimento, utilizando fresa 2200 em alta rotação e gaze embebida em álcool (Figura 12A a 12B).



Figura 12 – A. Sorriso com o *mock up*. B. Vista lateral do sorriso com o *mock up*.

Ao final do procedimento, o paciente foi dispensado utilizando o *mock up* para avaliar sua satisfação em relação ao tratamento proposto, e posterior aprovação do mesmo.

Descrição do caso clínico III

A paciente I. F., idade 58, gênero feminino procurou o curso de especialização em Prótese Dentária com o intuito de fechar o diastema entre os dentes 11 e 21. Após o enceramento diagnóstico, foi indicada a realização de laminados cerâmicos do tipo “lentes de contato”, já que seriam necessários somente leves desgastes nas faces distais dos dentes 12 e 22 para compensar o tamanho e melhorar a estética anterior, corrigindo, desta forma, a proporção áurea dos mesmos. Foi realizado o enceramento diagnóstico prévio, e o mesmo foi utilizado para a confecção da matriz com silicone de condensação (Speedex). Após o ajuste da matriz com lâmina de bisturi nas regiões de papila, a mesma foi carregada com Protemp Garant 4 cor A2 e levada em posição. Durante a polimerização, os excessos foram removidos com sonda exploradora. O

acabamento e polimento foram realizados com fresa 2200 em alta rotação e gaze embebida em álcool (Figura 13A e 13B).



Figura 13 – A. Aspecto inicial com diastema severo entre os incisivos centrais. B. Aspecto final do *mock up* simulando o fechamento dos diastemas.

Discussão

Com a constante evolução da Odontologia, uma enorme gama de materiais vem sendo disponibilizada no mercado. Dessa forma, o cirurgião dentista precisa manter-se atualizado, a fim de se familiarizar com este avanço tecnológico e consequente variedade de materiais que podem ser utilizados na sua rotina clínica. A correta aplicação dos materiais que vêm sendo desenvolvidos pelas empresas odontológicas, otimiza o trabalho do cirurgião dentista na prática clínica diária.

Na área de prótese, comumente são realizados casos que envolvem tratamentos por períodos prolongados com associação de várias especialidades. Nestes casos, o emprego de restaurações provisórias é de suma importância, pois irá permanecer durante toda a fase de diagnóstico, previamente ao tratamento protético propriamente dito. Assim, as restaurações provisórias devem ser capazes de manter sua integridade estrutural e ao mesmo tempo proteger as estruturas relacionadas a ele, como dentes pilares e periodonto. O correto emprego do material restaurador provisório é de grande importância, assim como a criteriosa forma de confecção das restaurações já que próteses provisórias mal adaptadas podem causar injúrias à polpa e aos tecidos periodontais⁸⁻¹⁴.

A necessidade de um material provisório que apresente estética, resistência e praticidade técnica levou ao desenvolvimento de uma resina a base de bis-acryl. Sua composição química é diferenciada da resina acrílica pela

associação de uma base resinosa de UDMA e micropartículas. Os compósitos têm como finalidade a otimização das propriedades mecânicas, pois apresentam característica bifuncional e ligações cruzadas, aumentando a resistência mecânica do material. Além disso, melhoram a resistência à abrasão e possuem menor contração de polimerização por apresentarem material inorgânico em sua composição^{1, 15-17}.

As resinas bisacrílicas são compósitos de consistência fluida que apresentam rápida polimerização. Suas maiores vantagens em relação à resina acrílica são estética, estabilidade de cor, diversidade de tonalidades, não necessidade de polimento, facilidade de manuseio, bom ajuste marginal, pequena contração de polimerização, redução do tempo do procedimento e facilidade de reparo, os quais podem ser realizados com resina flow^{1, 3-5,9,12,15,17-24}.

Diversos estudos avaliaram as vantagens das resinas bisacrílicas quando comparadas com materiais à base de polimetilmetacrilato em diversas situações. Após a realização de testes *in vitro* de microdureza, resistência flexural e resistência à abrasão, vários autores observaram que a resina a base de bis-acryl é superior à resina acrílica, e que a mesma apresenta maior resistência a solventes dietéticos^{1,13,15,22,24}. Porém, as propriedades mecânicas dos materiais podem ser influenciadas por líquidos que simulam a alimentação, e que sendo assim, os profissionais devem alertar seus pacientes sobre a durabilidade provisória da restauração²⁵. A microdureza superficial é uma característica importante para os materiais provisórios, pois possui influência direta na resistência ao desgaste e à deterioração superficial que a restauração pode apresentar. Um estudo encontrou valores de dureza superiores dos compósitos resinosos em relação às resinas acrílicas à base de polimetilmetacrilato em estudos realizados em laboratório. Segundo esse trabalho, não se pode fazer uma correlação precisa entre microdureza e resistência mecânica da restauração provisória quando presente na cavidade oral, devido às diferenças entre o comportamento clínico e os ensaios laboratoriais, no entanto, estes servem como base para o prognóstico desses materiais¹.

A resistência à flexão é outro quesito importante para avaliação da resistência das resinas para confecção de provisórios. Um dos estudos encontrou superioridade das resinas acrílicas em relação às resinas bisacrílicas, pois as

resinas a base de dimetacrilato apresentaram maior propensão à fratura imediatamente após a fabricação²⁶. Em controvérsia, outros autores encontraram valores superiores das resinas bisacrílicas em relação às resinas acrílicas, por apresentarem resultados superiores de resistência à flexão quando comparadas às resinas a base de metilmetacrilato^{15,22}. É possível concluir que mais estudos são necessários para avaliar esta propriedade das resinas a base de bis-acril.

Do mesmo modo, a rugosidade superficial também deve ser observada quando da escolha do material para confecção de restaurações provisórias, uma vez que uma superfície mais lisa, regular e homogênea influencia diretamente na capacidade de polimento e resistência ao acúmulo de placa bacteriana da restauração. Alguns trabalhos encontraram valores superiores para a lisura de superfície e possibilidade de polimento das resinas bisacrílicas em relação aos materiais à base de polimetilmetacrilato^{10,12,13}. Entretanto, há uma pesquisa que demonstra maior rugosidade superficial da resina bis-acryl em relação à resina acrílica, mesmo após o polimento¹³.

O polimento final das restaurações pode também estar associado à estabilidade de cor destes materiais. Os melhores resultados foram encontrados em restaurações polidas com pedra-pomes seguida de pasta diamantada, embora a maioria dos fabricantes recomende apenas gaze com álcool. Os piores resultados foram associados ao uso de discos Sof-lex (3M ESPE Dental Products, MN, EUA)²⁰. Não há consenso, entre os autores revisados, a respeito da relação entre a lisura de superfície, capacidade de polimento e aderência bacteriana dos materiais. Um estudo encontrou menor alteração da lisura de superfície após o polimento nas resinas acrílicas quando comparadas às resinas bisacrílicas¹⁹. Outros afirmam que a bis-acryl apresenta maior lisura de superfície quando a restauração é feita com a utilização de matriz de polietileno¹². Quanto à adesão bacteriana, as resinas acrílicas e bisacrílicas apresentaram menor aderência de bactérias do que os metacrilatos melhorados e que não houve relação entre a colonização bacteriana e a lisura de superfície¹¹.

A estabilidade de cor é outra característica de grande importância na seleção de materiais para confecção de restaurações provisórias, principalmente em casos nos quais a estética é fundamental. As resinas bisacrílicas apresentam uma estabilidade de cor pouco maior ou semelhante às resinas acrílicas. Várias

pesquisas foram realizadas associando o manchamento das restaurações com diversos tipos de bebidas, como café, chás, refrigerantes, sucos e água. Além destes fatores foi avaliada a ação do tempo sobre a alteração de cor das coroas provisórias. Os maiores valores foram associados ao café e todos apresentaram alteração diretamente proporcional ao tempo de uso. Em casos de uso prolongado, o material mais estável é o bis-acryl, porém os pacientes devem ser alertados sobre a propensão de manchamento causado principalmente pelo café^{5,12,16,19,20,23}. Durante o acompanhamento clínico do paciente J.L.O., relatado no caso clínico I, foi possível perceber uma boa estabilidade da cor do material. O tratamento reabilitador completo levou alguns meses para ser finalizado, e durante todo o tempo as restaurações provisórias realizadas com a resina bis-acryl se mostraram bastante satisfatórias.

A liberação de calor durante a polimerização destes materiais deve ser avaliada principalmente quando trabalhamos com dentes vitais, uma vez que a reação exotérmica pode causar irritação pulpar devido ao aumento da temperatura durante o processo de polimerização. Vários estudos mostram que as resinas acrílicas convencionais podem atingir uma temperatura em torno de 50° C, o que pode levar a danos irreversíveis aos tecidos pulpares. A resina bisacrílica apresenta maior compatibilidade pois, durante a polimerização, produz uma geração de calor inferior quando comparada à resina acrílica, principalmente quando associada à técnica da matriz feita com material de impressão. Uma alternativa eficaz para a redução da reação exotérmica em casos de provisórios extensos é o resfriamento prévio da matriz²⁵⁻²⁷. Os materiais que apresentam presa dual apresentam menor liberação de calor do que os autopolimerizáveis²⁸. Nos casos clínicos relatados foi possível perceber a importância desta propriedade, já que a maioria dos elementos submetidos aos provisórios e aos *mock ups* eram vitais.

A superioridade das resinas bisacrílicas em relação à adaptação e contorno marginal pode ser observada, pois estes materiais apresentam menores discrepâncias verticais nas margens cervicais das restaurações^{14,17}. Este fato se deve principalmente a menor contração de polimerização apresentada por estes materiais²¹. A adição de cargas inorgânicas, além de melhorar a resistência

mecânica destes materiais, diminui consideravelmente a contração de polimerização, pois diminui a quantidade de matriz orgânica²¹.

Uma das desvantagens apresentadas por algumas marcas comerciais de resinas bisacrílicas é a dificuldade de reembasamentos e reparos das restaurações provisórias. Entretanto alguns estudos demonstraram que a técnica utilizando resina *flow* é eficiente para corrigir as deficiências presentes, e permite um meio de satisfazer os critérios precisos de adaptação marginal e proximal, além do correto ajuste da restauração provisória⁹. Porém, é necessário frisar que embora a técnica de reembasamento com resina *flow* seja eficiente para a adaptação marginal, ainda não há estudos suficientes que comprovem a sua resistência, portanto ela deve ser utilizada apenas em casos que não serão submetidos a tensões excessivas ou cargas compressivas⁹. Vale ainda ressaltar que a adaptação e contorno marginal são requisitos importantes para a eficácia de uma restauração provisória, uma vez que uma pobre adaptação marginal permite a passagem de fluidos e bactérias que predispõem ao desenvolvimento de cáries e injúrias aos tecidos periodontais.

Nos casos clínicos relatados foi possível observar que a resina bisacrílica apresenta diversas vantagens em relação à resina a base de metil metacrilato em alguns quesitos como facilidade técnica, estética, resistência e não necessidade de cimentação. Porém, ainda é um produto relativamente novo no mercado odontológico nacional e é necessário um acompanhamento a longo prazo para avaliar sua durabilidade. Outro quesito importante que necessita mais estudos é a capacidade do material de receber reparos e reembasamentos de maneira simples e eficaz.

Conclusão

Diante do exposto, podemos concluir que a resina bisacrílica apresenta boas propriedades físicas, mecânicas e estéticas. A praticidade técnica é um ponto a favor na utilização do material favorecendo a possibilidade de aplicação clínica. Na execução dos presentes casos clínicos, os objetivos traçados foram alcançados, pois por meio do tratamento reabilitador provisório, com o uso de resina bisacrílica, foi possível manter a forma, função e estética do sorriso dos pacientes antes da realização do tratamento definitivo e posterior conclusão do tratamento protético.

Referências

1. Diaz-Arnold AM, Dunne JT, Jones AHJ. Microhardness of provisional fixed prosthodontic materials. *J Prosthet Dent* 1999;82:525-8.
2. Kim S, Watts D. Exotherm behavior of the polymer-based provisional crown and fixed partial denture materials. *Dent Mater* 2004;20:383–7.
3. Kim S, Watts D. *In vitro* study of edge-strength of provisional polymer-based crown and fixed partial denture materials. *Dent Mater* 2007;23:1570-3.
4. Seelbach P, Finger WJ, Ferger P, Balkenhol M. Temperature rise on dentin caused by temporary crown and fixed partial denture materials: influencing factors. *J Dent* 2010;38:964-73.
5. Yannikakis SA, Zissis AJ, Polyzois GL, Caroni C. Color stability of provisional resin restorative materials. *J Prosthet Dent* 1998;80(5):533-9.
6. Moszner N, Fischer UK, Angermann J, Rheinberger V. Bis-(acrylamide)s as new cross-linkers for resin-based composite restoratives. *Dent Mater* 2006; 22:1157-62.
7. Higashi C, Gomes JC, Kina S, Andrade OS, Hirata R. Planejamento estético em dentes anteriores. In: Miyashita E, Mello AT. *Odontologia estética: planejamento e técnica*. São Paulo: Ed. Artes médicas; 2006. p. 143-5.
8. Balkenhol M, Meyer M, Michel K, Ferger P, Wöstmann B. Effect of surface condition and storage time on the reparability of temporary crown and fixed partial denture materials. *J Dent* 2008;36:861–72.

9. Bohnenkamp DM, Garcia LT. Repair of bis-acryl provisional restorations using flowable composite resin. *J Prosthet Dent* 2004;92(5):500-2.
10. Borchers L, Travassol F, Tschernitzchek H. Surface quality achieved by polishing and by varnishing of temporary crown and fixed partial denture resins. *J Prosthet Dent* 1999;82(5):450-6.
11. Buergers R, Resintritt M, Handel G. Bacterial adhesion of *Streptococcus mutans* to provisional fixed prosthodontic material. *J Prosthet Dent* 2007; 98:461-9.
12. Luthardt RG, Stöbel M, Hinz M, Vollandt R. Clinical performance and periodontal outcome of temporary crowns and fixed partial dentures: a randomized clinical trial. *J Prosthet Dent* 2000;83:32-9.
13. Sen D, Göller G, Issever H. The effect of two polishing pastes on the surface roughness of bis-acryl composite and methacrylate-based resins. *J Prosthet Dent* 2002;88(5):527-32.
14. Tjan A, Castelnuovo J, Shiotzu G. Marginal fidelity of crowns fabricated from six proprietary provisional materials. *J Prosthet Dent* 1997;77(5):482-5.
15. Haselton DR, Diaz-Arnold AM, Vargas MA. Flexural strength of provisional crown and fixed partial denture resins. *J Prosthet Dent* 2002;87:225-8.
16. Haselton DR, Diaz-Arnold AM, Dawson DV. Color stability of provisional crown and fixed partial denture resins. *J Prosthet Dent* 2005;93(1):70-5.

17. Young HM, Smith CT, Morton D. Comparative in vitro evaluation of two provisional restorative materials. *J Prosthet Dent* 2001;85(2):
18. Balkenhol M, Mautner MC, Ferger P, Wöstmann B. Mechanical properties of provisional crown and bridge materials: chemical-curing versus dual-curing systems. *J Dent* 2008;36:15-20.
19. Guler AU, Kurt S, Kulunk T. Effects of various finishing procedures on the staining of provisional restorative materials. *J Prosthet Dent* 2005;93:453-8.
20. Guler, AU, Yilmaz F, Kulunk T, Guler E, Kurt S. Effects of different drinks on stainability of resin composite provisional restorative materials. *J Prosthet Dent* 2005;94:118-24.
21. Kim S, Watts D. Polymerization shrinkage-strain kinetics of temporary crown and bridge materials. *Dent Mater* 2003;20:88-95.
22. Scherrer SS, Wiskott AHW, Coto-Hunziker V, Belser UC. Monotonic flexure and fatigue strength of composites for provisional and definitive restorations. *J Prosthet Dent* 2003;88(6):579-88.
23. Sham ASK, Chu FCS, Chai J, Chow TW. Color stability of provisional prosthodontic materials. *J Prosthet Dent* 2004;91(5):447-52.
24. Yap AUJ, Mah MKS, Lye CPW, Loh PL. Influence of dietary simulating solvents on the hardness of provisional restorative materials. *Dent Mater* 2000;370-6.

25. Akova T, Oskomur A, Uysal H. Effect of food-simulating liquids on the mechanical properties of provisional restorative materials. *Dent Mater* 2006;22:1130–4.
26. Balkenhol M, Köhler H, Orbach K, Wöstmann B. Fracture toughness of cross-linked and non-cross-linked temporary crown and fixed partial denture materials. *Dent Mater* 2009;25:917-28.
27. Chiodera G, Gastaldi G, Millar B. Temperature change in pulp cavity in vitro during the polymerization of provisional resins. *Dent Mater* 2009;25:321-5.
28. Castelnuovo J, Tjan AHL. Temperature rise in pulpal chamber during fabrication of provisional resinous crowns. *J Prosthet Dent* 1997;78(5):441-6.

5. Referências

1. Akova T, Oskomur A, Uysal H. Effect of food-simulating liquids on the mechanical properties of provisional restorative materials. *Dent Mater.* 2006;22:1130-4.
2. Balkenhol M, Meyer M, Michel K, Ferger P, Wöstmann B. Effect of surface condition and storage time on the reparability of temporary crown and fixed partial denture materials. *J Dent.* 2008;36:861-72.
3. Balkenhol M, Mautner MC, Ferger P, Wöstmann B. Mechanical properties of provisional crown and bridge materials: chemical-curing versus dual-curing systems. *J Dent.* 2008;36:15-20.
4. Balkenhol M, Köhler H, Orbach K, Wöstmann B. Fracture toughness of cross-linked and non-cross-linked temporary crown and fixed partial denture materials. *Dent Mater.* 2009;25:917-28.
5. Bohnenkamp DM, Garcia LT. Repair of bis-acryl provisional restorations using flowable composite resin. *J Prosthet Dent.* 2004;92(5):500-2.
6. Borchers L, Travassol F, Tschernitzchek H. Surface quality achieved by polishing and by varnishing of temporary crown and fixed partial denture resins. *J Prosthet Dent.* 1999;82(5):450-6.
7. Buerguers R, Resintritt M, Handel G. Bacterial adhesion of *Streptococcus mutans* to provisional fixed prosthodontic material. *J Prosthet Dent.* 2007;98:461-9.
8. Castelnuovo J, Tjan AHL. Temperature rise in pulpal chamber during fabrication of provisional resinous crowns. *J Prosthet Dent.* 1997;78(5):441-6.
9. Chiodera G, Gastaldi G, Millar B. Temperature change in pulp cavity in vitro during the polymerization of provisional resins. *Dent Mater.* 2009;25:321-5.
10. Diaz-Arnold AM, Dunne JT, Jones AHJ. Microhardness of provisional fixed prosthodontic materials. *J Prosthet Dent.* 1999;82:525-8.
11. Guler AU, Kurt S, Kulunk T. Effects of various finishing procedures on the staining of provisional restorative materials. *J Prosthet Dent.* 2005;93:453-8.
12. Guler, AU, Yilmaz F, Kulunk T, Guler E, Kurt S. Effects of different drinks on stainability of resin composite provisional restorative materials. *J Prosthet Dent.* 2005; 94:118-24.
13. Haselton DR, Diaz-Arnold AM, Vargas MA. Flexural strength of provisional crown and fixed partial denture resins. *J Prosthet Dent.* 2002;87:225-8.

14. Haselton DR, Diaz-Arnold AM, Dawson DV. Color stability of provisional crown and fixed partial denture resins. *J Prosthet Dent.* 2005;93(1):70-5.
15. Higashi C, Gomes JC, Kina S, Andrade OS, Hirata R. Planejamento estético em dentes anteriores. In: Miyashita E, Mello AT. *Odontologia estética: planejamento e técnica.* São Paulo: Ed. Artes médicas; 2006. p.143-5.
16. Kim S, Watts D. Polymerization shrinkage-strain kinetics of temporary crown and bridge materials. *Dent Mater.* 2003;20:88-95.
17. Kim S, Watts D. Exotherm behavior of the polymer-based provisional crown and fixed partial denture materials. *Dent Mater.* 2004;20:383-7.
18. Kim S, Watts D. *In vitro* study of edge-strength of provisional polymer-based crown and fixed partial denture materials. *Dent Mater.* 2007;23:1570-3.
19. Lieu C, Nguyen T, Payant L. *In vitro* comparison of peak polymerization temperatures of 5 provisional restoration resins. *J Can Dent Assoc.* 2001;67:36-9.
20. Luthardt RG, Stöbel M, Hinz M, Vollandt R. Clinical performance and periodontal outcome of temporary crowns and fixed partial dentures: a randomized clinical trial. *J Prosthet Dent.* 2000;83:32-9.
21. Moszner N, Fischer UK, Angermann J, Rheinberger V. Bis-(acrylamide)s as new cross-linkers for resin-based composite restoratives. *Dent Mater.* 2006;22:1157-62.
22. Scherrer SS, Wiskott AHW, Coto-Hunziker V, Belser UC. Monotonic flexure and fatigue strength of composites for provisional and definitive restorations. *J Prosthet Dent.* 2003;88(6):579-88.
23. Seelbach P, Finger WJ, Ferger P, Balkenhol M. Temperature rise on dentin caused by temporary crown and fixed partial denture materials: influencing factors. *J Dent.* 2010;38:964-73.
24. Sen D, Göller G, Issever H. The effect of two polishing pastes on the surface roughness of bis-acryl composite and methacrylate-based resins. *J Prosthet Dent.* 2002;88(5):527-32.
25. Sham ASK, Chu FCS, Chai J, Chow TW. Color stability of provisional prosthodontic materials. *J Prosthet Dent.* 2004;91(5):447-52.
26. Tjan A, Castelnuovo J, Shiotzu G. Marginal fidelity of crowns fabricated from six proprietary provisional materials. *J Prosthet Dent.* 1997;77(5):482-5.
27. Yannikakis SA, Zissis AJ, Polyzois GL, Caroni C. Color stability of provisional resin restorative materials. *J Prosthet Dent.* 1998;80(5):533-9.

28. Yap AUJ, Mah MKS, Lye CPW, Loh PL. Influence of dietary simulating solvents on the hardness of provisional restorative materials. *Dent Mater.* 2000;370-6.
29. Young HM, Smith CT, Morton D. Comparative in vitro evaluation of two provisional restorative materials. *J Prosthet Dent.* 2001;85(2).

6. Anexo

Normas para publicação: RGO – Revista Gaúcha de Odontologia

<http://www.revistargo.com.br/submissions.php#guidelines>