



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
CAMPUS DE ARAÇATUBA
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE ARAÇATUBA
DEPARTAMENTO DE MATERIAIS ODONTOLÓGICOS E PRÓTESE
ODONTOLOGIA

JOÃO PAULO DO VALE SOUZA

**Cimentação adesiva: bases científicas e aplicabilidade
clínica**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Araçatuba
2018

JOÃO PAULO DO VALE SOUZA

Cimentação adesiva: bases científicas e aplicabilidade clínica

Trabalho de Conclusão de Curso como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Bacharel em Odontologia da Faculdade de Odontologia de Araçatuba, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.

Orientador: Prof. Ass. Dr. José Vitor Quinelli Mazaro

Área de Conhecimento: Prótese Parcial Fixa

Araçatuba
2018

Dedico este trabalho aos meus pais que fizeram o impossível para que meu sonho fosse possível.

À minha avó materna Manoela Garcia do Vale, In Memoriam, que sempre quis estar presente nesta minha fase da vida, mas que com certeza faz presença em minhas memórias.

Agradecimentos

Agradeço aos meus pais que sempre foram minha maior fonte de inspiração e força. Sou grato principalmente por acreditarem e apoiarem meu sonho. Aos meus amigos e à minha amada família, muito obrigado pelo carinho.

Agradeço todos os meus mestres, principalmente ao professor Dr. JOSÉ VITOR QUINELLI MAZARO e professora Dra. DANIELA MICHELINE DOS SANTOS, que fizeram toda a diferença nesse ano.

Ao pessoal da biblioteca e do departamento de materiais dentários e prótese, meu muito obrigado pela paciência e companheirismo durante as pesquisas.

E por último, meu maior obrigado, LUCAS TAVARES PIACENZA, por todo apoio, paciência e companheirismo nesses anos de muito trabalho.

*“Quem faz grandes coisas, e delas não
se envaidece, esse realiza o céu em si mesmo”.*

Lao-Tsé

Resumo

Através de uma breve revisão de literatura foi explorado a evolução da cimentação adesiva durante todos esses anos com o objetivo de expor os diferentes protocolos de cimentação dos diferentes tipos de sistemas cerâmicos, auxiliando assim o cirurgião dentista na clínica diária. Com base nas informações contidas, chegou-se à conclusão que os materiais utilizados na confecção das restaurações indiretas assim como os cimentos e as técnicas empregadas para uso desses materiais estão em constante evolução. Assim é necessário que os profissionais da área estejam em contínua atualização do conhecimento para que possa fazer uso, com bastante responsabilidade, de tudo aquilo que a odontologia moderna possa oferecer.

Palavras-chave: cimentação, cerâmicas, prótese dentária.

Abstract

Through a brief review of the literature the evolution of adhesive cementation during all these years was explored with the purpose of exposing the different cementation protocols of the different types of ceramic systems, thus helping the dental surgeon in the daily clinic. Based on the information contained, it was concluded that the materials used in the fabrication of indirect restorations as well as the cements and techniques used to use these materials are constantly evolving. Thus it is necessary that the professionals of the area are in continuous update of the knowledge so that it can make use, with enough responsibility, of everything that modern dentistry can offer.

Keywords: cementation, ceramics, dental prosthesis.

Lista de ilustrações

Figura 1 – Cerâmica feldspática aplicada sobre refratário	19
Figura 2 – Cerâmica de dissilicato de lítio com várias formas de apresentação: em pastilha, pó e bloco para CAD/CAM	21
Figura 3 – Copings em zircônia Y-TZP	23
Figura 4 – Resina nanocerâmica representada pela Lava Ultimate (3M ESPE) .	24
Figura 5 – Classificação das cerâmicas mediante a sensibilidade de superfície frente ao condicionamento ácido e indicações. PPF: prótese parcial fixa	25
Figura 6 – Aquecedor de compósitos - Calset (AdDent Inc.)	29

Lista de tabelas

Tabela 1 – Protocolo de cimentação de dissilicato de lítio < 1 mm de espessura	30
Tabela 2 – Protocolo de cimentação de dissilicato de lítio > 1 mm de espessura	32
Tabela 3 – Protocolo de cimentação de zircônia Y-TZP	33

Lista de abreviaturas e siglas

BISGMA	Bisfenol Glicidil Metacrilato
CAD/CAM	Computer Aided Design/ Computer Aided Manufacturing
CO ₂	Dióxido de Carbono
Er:YAG	Érbio - Ítrio-Alumínio-Granada
MDP	Metilenodifosfonato
Nd:YAG	Neodímio - Ítrio-Alumínio-Granada
Nd:YAG	Neodímio - Ítrio-Alumínio-Granada
UDMA	Uretano Di-metacrilato
YAG	Cápsula de Alumínio com Ítrio - Doped Yttrium Aluminium Garnet

Sumário

1	INTRODUÇÃO	11
2	REVISÃO DE LITERATURA	12
3	CERÂMICAS	19
3.1	Cerâmicas de matriz vítrea	19
3.2	Cerâmicas policristalinas	22
3.3	Cerâmicas de matriz resinosa	23
4	CIMENTOS	26
4.1	Cimentos resinosos	26
4.2	Resinas compostas híbridas pré-aquecidas	28
5	PROTOCOLOS DE CIMENTAÇÃO ADESIVA	30
5.1	Cerâmicas ácido-sensíveis	30
5.1.1	Dissilicato de Lítio (IPS e.max Press / IPS e.max CAD)	30
5.1.2	Laminados Cerâmicos com espessura >1mm / Coroa Total / Inlay / onlay / overlay	31
5.2	Cerâmicas ácido-resistentes	33
5.2.1	Zircônia estabilizada por ítrio - Y-TZP (Coroa Total / Prótese Parcial Fixa Zircocerâmica)	33
6	DISCUSSÃO	35
7	CONCLUSÃO	37
8	REFERÊNCIAS	38

1 Introdução

A cimentação é uma etapa importante no protocolo clínico de restaurações indiretas, e que vem sendo cada vez mais aperfeiçoada com o aparecimento de novos agentes cimentantes¹. Um material de cimentação exemplar deve possuir propriedades mecânicas adequadas, adesão aos materiais restauradores e estruturas dentais, baixa solubilidade e apropriada viscosidade, dentre outras características².

As cerâmicas eram cimentadas anteriormente com o cimento de fosfato de zinco ou cimentos a base de ionômero de vidro. Estes cimentos constantemente levavam a falha das restaurações pela infiltração marginal, deslocamento das peças ou falhas estéticas. Com o aparecimento das resinas compostas e dos sistemas adesivos, tornou-se possível a elaboração dos cimentos resinosos. Atualmente, são os materiais mais utilizados para a cimentação de restaurações de cerâmica pois apresentam adesão às estruturas dentais, quando utilizados em conjunto com os sistemas adesivos e aos materiais restauradores estéticos indiretos, quando estes forem silanizados³.

Este trabalho tem como objetivo explorar os diferentes protocolos de cimentação dos diferentes tipos de sistemas cerâmicos através de uma breve revisão de literatura, auxiliando assim o cirurgião-dentista na clínica diária.

2 Revisão de literatura

BUONOCORE⁴ (1955), relatou que o condicionamento ácido da superfície de esmalte causa a formação de microporosidades que para a adesão entre resina composta (cimento resinoso) e dente são fundamentais.

SWARTZ⁵ (1955), foi o primeiro autor a relatar o uso dos cimentos resinosos que tiveram uso limitado pela falta de propriedades, principalmente na adesividade.

BOWEN⁶ (1963), orientou a alteração do ácido fosfórico por ácido fluorídrico como tratamento da parte interna de peças indiretas em resina composta. Porém, ficou justificado que a ação que o ácido proporcionava era apenas de limpeza. A utilização do ácido fluorídrico possibilita a utilização do silano, que causa a união das partículas inorgânicas da resina composta à matriz orgânica do cimento resinoso.

Segundo NEWBURG & PAMEIYER⁷ (1978), posteriormente ao jateamento e condicionamento da peça de porcelana, faz-se necessário a utilização do silano pois promove uma união química entre a cerâmica e o cimento resinoso.

SHEET & JENSEN⁸ (1988), compararam o comportamento de cimentos ionoméricos e cimentos resinosos. Concluíram que, mesmo que os cimentos de ionômero de vidro possuem adesividade dental e libera flúor, apresenta tempo de presa muito longo, solubilidade elevada nos momentos iniciais da presa não adere às porcelanas.

BANKS⁹ (1990), relatou a importância dos cuidados com o controle de umidade e a necessidade de isolamento absoluto para cimentação de peças indiretas.

Segundo ROULET & HERDER¹⁰ (1990), a porcelana pode ser condicionada devido à sua composição heterogênea. Com ácido fluorídrico a 9-10% por dois minutos e meio ou o bifluoreto de amônio a 10% por 30 segundos é possível remover, seletivamente, componentes da fase vítrea e até mesmo da fase cristalina gerando um tipo de desmineralização parecido ao que acontece com o esmalte dental.

Para LAMBRECHTS et. al.¹¹ (1991), os cimentos resinosos não são mais do que resinas compostas cuja fase orgânica é à base de BISGMA (bisfenol glicidil metacrilato) ou UDMA (uretano di-metacrilato) e a fase inorgânica tem uma menor quantidade de carga visando o aumento da fluidez necessária para cimentação. Os autores classificaram esses cimentos quanto ao tipo de carga (macropartículas, micropartículas e híbridos), viscosidade (pesado, médio e leve), sistemas de ativação (químico, foto ou dual) e quanto à presença de monômeros adesivos na sua composição.

JACOBSEN & RESS¹² (1992), descreveram os cimentos resinosos duais como agentes cimentantes cujo processo de polimerização ocorre por dois meios (físico

e químico). Meio físico ocorre através da ação da luz do fotopolimerizador que age sobre os fotoiniciadores e o meio químico através da reação do peróxido de benzoíla com as aminas terciárias. Concluíram também que toda restauração indireta, seja ela de porcelana ou resina composta, deve ser rigorosamente avaliada quanto à adaptação marginal, pois desadaptações não deverão ser consertadas com os cimentos resinosos.

BERTOLOTTI¹³ (1992), sugeria o condicionamento ácido da superfície dentinária devido que este, além de remover o smear layer causava um aumento da permeabilidade dentinária e um aumento da superfície para adesão. Com o aumento da permeabilidade dentinária, prevenia a sensibilidade pós-operatória e a infiltração bacteriana devido a promoção de um selamento dentinário.

Segundo CHRISTENSEN¹⁴ (1993), os cimentos resinosos são materiais de uso obrigatório no caso de restaurações em porcelana por apresentarem, quando comparados a outros cimentos, resistência mecânica, fácil manipulação, biocompatibilidade, adesão ao dente e à restauração indireta, baixa solubilidade e estética.

FARAH & POWERS¹⁵ (1993), recomendaram, para incrustações em cerâmica, o uso de cimentos resinosos com uma certa quantidade de carga (pois se o cimento for espesso pode ocasionar contração de polimerização causando possíveis infiltrações devido as fendas que podem ser formadas). Porém, é recomendado o uso de cimentos resinosos com viscosidade média para que o ocorra um correto assentamento da peça protético sobre o dente preparado.

ANAGNOSTOPOULOS et. al.¹⁶ (1993), relataram que o silano é uma substância que apresenta radicais organofuncionais e silicofuncionais, um que se liga ao cimento resinoso e outro que se liga à cerâmica, respectivamente. Estes autores também classificam o silano como hidrolisados (quando o produto já vem pronto para uso) e não hidrolisados (quando há a necessidade de condicionar a face interna da peça e aplicar o silano não hidrolisado que promove a hidrólise após 2 minutos).

EL- MOWAFY & BENMERGUI¹⁷ (1994), relataram a necessidade de o cimento resinoso ser mais radiopaco ou ter a mesma radiopacidade da estrutura dentária afim de verificar excessos proximais não vistos clinicamente.

Segundo SCHERRER et. al.¹⁸ (1994), quando associados o cimento resinoso, os procedimentos atuais de preparo dentário e a cerâmica, aumentaram cerca de 69 % a resistência à fratura da restauração quando comparada a restaurações cimentadas com fosfato de zinco.

HINOURA et. al.¹⁹ (1995), ao pesquisarem os cimentos resinosos duais, concluíram que a fotoativação é essencial dado que quando não é realizado a fotopolimerização a resistência à fratura diminui 50%.

Segundo GARONE NETTO²⁰ (1996), a associação dos cimentos resinosos

com os sistemas adesivos diminuíram drasticamente a infiltração marginal. Porém é uma técnica cara e que pode haver falhas por imperícia, além da dificuldade da remoção dos excessos durante a cimentação.

EDUARDO et. al.²¹ (1998), indicaram os cimentos resinosos duais para restaurações indiretas de cerâmica, pois mesmo que a luz não atravessasse as regiões mais opacas da restauração, a polimerização estará garantida devido à polimerização química. Entretanto, contra-indicaram os cimentos resinosos fotoativados para a cimentação dessas restaurações, pois a luz não ultrapassa a peça, não realizando a polimerização.

Segundo TSAI et. al.²² (1998), na cimentação adesiva, a interface cerâmica x adesivo x cimento resinoso x dente permite a transferência das tensões da cerâmica para o dente de forma muito eficiente.

SWIFT et. al.²³ (1998), pesquisaram o efeito da combinação entre sistemas de união, cimentos resinosos e as suas formas de polimerização (duais versus autopolimerizáveis) na força de adesão à dentina. Seus resultados foram que a maior força de união (15,4 MPa) foi obtida com o uso do sistema adesivo Scotchbond de cura dual e cimento resinoso autopolimerizável. Os valores de união mais baixos (7,5MPa) foram obtidos com o uso do Allbond2/DuoLink, onde os dois sistemas eram de polimerização dual. Os resultados demonstraram que a interação entre o tipo de adesivo, o tipo de cimento resinoso e a forma de polimerização influem significativamente na força de união.

NOGUEIRA²⁴ (2000), avaliou, in vitro, a resistência à tração da porcelana feldspática à dentina profunda com o uso de 4 tipos diferentes de cimentos resinosos (Panavia 21, Cement-it, Variolink e Nexus., com o uso de sistemas adesivos polimerizados e não polimerizados. Após os testes o autor então conclui: que a resistência é igual após 20 minutos e após 24 horas; que a resistência é igual para os quatro tipos de cimentos resinosos avaliados; que a resistência foi maior quando os adesivos foram fotoativados antes da cimentação em comparação com o grupo no qual a fotoativação prévia do adesivo não ocorreu; que a técnica adesiva empregada foi mais importante que o tipo de cimento resinoso na obtenção de maiores valores de resistência adesiva. Segundo BRAGA⁵ (2000), o uso de adesivos do tipo dual-cure ou self-cure na cimentação adesiva de restaurações indiretas livre de metal mostrou ser menos eficaz, quanto resistência adesiva, quando comparado ao uso de adesivos fotoativados.

FONSECA et. al.²⁵ (2000), em análise da dureza superficial e da quantidade de carga de quatro cimentos resinosos (3M Scotchbond Resin Cement, Variolink, Enforce e Dual Cement., chegaram às seguintes conclusões: que houve diferença relevante no grau de dureza entre os cimentos resinosos, sendo que o Scotchbond Resin Cement mostrou-se com dureza superior ao do Variolink. Este por sua vez, mostrou-se comdu-

reza semelhante ao Enforce e, estes dois, com dureza maior que o Dual Cement; que houve diferença relevante na quantidade de carga entre os cimentos resinosos, sendo que o Scotchbond Resin Cement possui quantidade de carga maior que o Variolink, que este possui quantidade de carga semelhante ao Enforce e, estes dois, com quantidade de carga maior que o Dual Cement; que todos os cimentos estudados apresentaram crescente aumento da dureza após sete dias da primeira avaliação, provando que os sistemas de ativação químico e foto dos cimentos resinosos duais funcionam de forma independente, onde após a fotoativação desse cimento, este adquire uma certa dureza que, durante um período de até um mês, será completada pelo sistema químico; que o cimento resinoso deve ser escolhido com cuidado, devendo-se levar em consideração o seu tipo de carga, ativação e viscosidade quando comparado ao tipo de peça que se pretende cimentar.

SANARES et. al.²⁶(2001), concluíram que alguns adesivos de frasco único são incompatíveis com compósitos self-cure, desenvolvendo uma zona de fragilidade entre o adesivo e o cimento resinoso.

PRAKKI & CARVALHO²⁷ (2001), em estudos sobre os cimentos resinosos duais, chegaram às seguintes conclusões: estes cimentos levam vantagem quanto aos cimentos de polimerização química no que diz respeito ao tempo de trabalho (que é maior.; que há conversão completa do cimento quando o mesmo é submetido a fotopolimerização, ocorrendo o contrário quando o mesmo não é fotopolimerizado, podendo gerar problemas pulpares; que há um melhor relaxamento do estresse causado pelos efeitos da contração de polimerização; que materiais para selamento ou cimentações provisórias à base de eugenol devem ser evitados previamente à cimentação com cimentos resinosos; que o preparo do dente e da peça indireta é de fundamental importância para uma boa resistência adesiva da mesma; que tais cimentos, bem como os de polimerização química, sofrem um “período de maturação” onde, após ter sido cimentada, a peça tem sua resistência adesiva sendo aumentada progressivamente, em um período de 24 horas, em função da polimerização do sistema químico.

MICHIDA et. al.²⁸ (2003), em estudos sobre os diferentes tratamentos de superfície interna de peças indiretas em cerâmica aluminizada infiltrada de vidro (In-ceram., chegaram à conclusão que os usos dos sistemas de deposição de sílica como o Rocattec são essenciais para que a peça, depois de cimentada, adquira maior resistência à tração. Estes autores explicam que, diferentemente da porcelana convencional (feldspática., a porcelana aluminizada infiltrada de vidro possui em sua composição, apenas 5% de sílica contra os 85% de alumina, o que compromete a união entre peça e o cimento resinoso quando o tratamento realizado é o tradicional, ou seja, pelo microjateamento com óxido de alumínio e/ou condicionamento com ácido fluorídrico. Sendo assim, para peças In-ceram (e também os de Procera All-ceram, que possuem 99% de alumina.

E além do jateamento com óxido de alumínio em pó, o microjateamento com partículas de sílica seguido da aplicação do silano. Pelo fato da peça ser submetida ao tratamento com partículas de sílica, houve um aumento na resistência à tração pois, como a superfície interna passou a ter maior quantidade de sílica, o silano pode reagir com mais eficiência à peça, induzindo uma maior adesão da peça ao dente.

VARJÃO et. al.²⁹ (2003) avaliaram o tratamento de superfície de restaurações estéticas indiretas para cimentação adesiva concluíram que: existem poucos trabalhos que apontem qual o melhor tratamento de superfície nas restaurações em resina composta indireta; que nos sistemas InCeram e Procera All Ceram estariam indicados o jateamento como tratamento mecânico e o sistema de silanização Rocatec como tratamento químico; que o tratamento das restaurações cerâmicas com alto conteúdo de sílica com jateamento ou ácido fluorídrico, seguido da aplicação de silano, tem determinado bons resultados e que, os cimentos resinosos como PANA VIA, que contêm MDP (monômero fosfatado), seriam os mais indicados, independentemente da cerâmica e do tipo de tratamento empregados.

SHIMAOKA et. al.³⁰ (2004) analisaram o efeito da limpeza cavitária com um detergente aniônico na cimentação de restaurações indiretas de resina composta, quanto a força de união de um cimento resinoso à dentina e concluíram que a limpeza com Tergentol após a profilaxia com pedra-pomes e água, aumentou a resistência adesiva entre o cimento e a dentina tendo ela recebido ou não hibridização prévia.

YOUSSEF et. al.³¹ (2004) em estudo in vitro, verificaram a interferência do silano na adesão da porcelana cimentada com cimento resinoso chegaram a conclusão da utilização da porcelana condicionada onde foram comparados 3 grupos: o 1º grupo, a peça de porcelana recebeu apenas jateamento e ácido; o 2º grupo, além do jateamento e ácido, foi silanizado enquanto o 3º grupo ao invés do silano, recebeu adesivo. Como conclusão, observou-se que a utilização do silano sobre a superfície da porcelana condicionada, antes da aplicação do cimento resinoso, aumentou significativamente a resistência de união (grupo 2).

FRANCISCHONE et. al.³² (2004) concluíram que, para os cimentos resinosos a forma de polimerização dupla parece ser mais recomendada, garantindo melhores propriedades mecânicas. No entanto, a fotoativação é imprescindível, pois a fase química não garante completa e dureza satisfatória.

CHIEFFI et. al.³³ (2006), relataram em estudo que o uso de cimentos temporários livres de eugenol não causam nenhum efeito negativo sobre a adesão do cimento resinoso.

HABESKOST et. al.³⁴ (2007) realizaram um estudo in vitro para testar a força de união para esmalte e dentina e o módulo flexural de três cimentos resinosos para

cimentação de inlay em cerâmica: Enforce, Relyx Arc e Fill Magic Dual Cement. Em relação a força de união, o Relyx e o Fill Magic mostraram a força de união mais alta em relação ao Enforce. Já sobre o módulo flexural, o Fill Magic apresentou o mais baixo; enquanto o Enforce, o mais alto. Ao final do estudo concluiu-se que os três cimentos resinosos têm diferentes propriedades mecânicas. Um módulo flexural muito alto geralmente resulta no aumento da resistência a fratura para os dentes restaurados com peças cerâmicas.

FONSECA et. al.³⁵(2007), concluíram em estudo in vitro que, preparos confeccionados para restaurações indiretas de resina, com envolvimento de cúspides, não demonstraram vantagens em proteger o dente restaurado a fratura.

D'ARCANGELO et. al.³⁶ (2007), avaliaram o efeito do tratamento de superfície das restaurações indiretas com a aplicação de ácido fluorídrico e silano, microjateamento com óxido de alumínio e a associação dos dois métodos citados anteriormente. A conclusão obtida foi que os tratamentos de superfície dos compósitos são importantes para a adesão das restaurações indiretas e que ambos os métodos de tratamento mostraram resistência adicional significativa, em destaque ao microjateamento com óxido de alumínio responsável pelas propriedades retentivas em restaurações indiretas.

PEGORARO et. al.³⁷ (2007), em estudo relatou sobre a importância do tratamento de superfície das restaurações estéticas onde o sucesso depende da realização deste procedimento.

IBARRA et. al.³⁸ (2007), relataram o uso de um cimento resinoso, o Relyx Unicem, que não exige condicionamento prévio a sua colocação. O resultado obtido com as pesquisas mostrou que o cimento em questão revelou pouca infiltração em dentina, comparável com um cimento que utiliza um adesivo para selar a dentina. Entretanto, esse cimento necessita do uso de um adesivo quando cimentar em esmalte.

AKIN et al.⁴² (2011), avaliaram o efeito de diferentes tratamentos de superfície. Os autores concluíram que os tratamentos de superfície com os lasers Er:YAG e Nd:YAG apresentaram maior força de união entre a zircônia e o cimento se comparados ao jateamento com óxido de alumínio e o tratamento com o laser CO₂.

No entanto, ERDEM et al.⁴³ (2014) observaram, em seu estudo, que o tratamento com laser não melhora a força de união entre o cimento resinoso e a cerâmica à base de zircônia. Estudos mostram que há pouca informação sobre a avaliação do efeito de diferentes potências de saída e tempos de irradiação desses lasers e que uma elevada irradiação pode induzir a transformação da fase tetragonal para a monoclinica^{44;45}.

KOMINE et al.³⁹(2012), relataram em seu estudo que o jateamento a uma pressão de 0,1 MPa ou superior aumenta a força de união entre a cerâmica e o cimento resinoso. Entretanto, o meio mais eficaz de se realizar o jateamento é ainda incerto.

As variáveis “tamanho de partículas” e “pressão do jato” e o efeito desses sobre a adesão e sobre as propriedades mecânicas da zircônia devem ser investigados⁴⁰.

DA SILVA et al.⁴⁶ (2014), salientaram que, apesar de estudos recentes preconizarem a utilização de primers metálicos contendo 10-MDP com o objetivo de promover a ligação entre as cerâmicas à base de zircônia e os cimentos resinosos, é importante a criação de microrretenções e de alta energia de superfície para melhorar e estabilizar essa união.

CHEUNG & BOTELHO⁷⁴ (2015), relataram que, a infiltração seletiva por vidro é um novo método para o tratamento da zircônia e tem sido desenvolvido para transformar a superfície densa deste material em uma superfície microporosa capaz de interagir com o cimento resinoso. O método emprega um processo de maturação induzida por calor que permite a infiltração de vidro fundido entre os grãos de zircônia. Logo após, a superfície é condicionada com o ácido fluorídrico, criando uma topografia superficial rugosa e permitindo o embricamento nanomecânico do cimento resinoso. Estudos têm evidenciado um aumento significativo da rugosidade da superfície sem sinais de degradação da cerâmica, tornando este tratamento promissor para o condicionamento da zircônia⁷⁵.

MAHMOODI et al.⁴¹ (2016), avaliaram o efeito de três diferentes métodos de tratamento de superfície sobre a força de união de dois cimentos resinosos à base de 10-MDP à uma cerâmica à base de zircônia. Os autores concluíram que a silicatização seguida de silanização da superfície da cerâmica melhorou significativamente a força de união para os dois cimentos resinosos.

3 Cerâmicas

3.1 Cerâmicas de matriz vítrea

O componente vítreo é o principal responsável pela translucidez das cerâmicas. No seu estado puro, o composto formado principalmente por sílica (mais de 70%) é uma estrutura amorfa, sem conteúdo cristalino. A fase cristalina é acrescida às cerâmicas com o objetivo de aumentar a resistência do material (carga), impedindo a propagação de trincas, e também tem a capacidade de refletir boa parte da luz incidida sobre ele⁴⁷.

Feldspáticas

Estas cerâmicas são compostas por caolin, quartzo e feldspato natural, que dá origem aos cristais de leucita (fase cristalina). Apresenta entre 60 e 90 MPa de resistência, considerada baixa, mas suas propriedades ópticas são bastante satisfatórias para casos onde a estética é solicitada⁴⁸.

Comercialmente está disponível como sistema pó-líquido, que exige do técnico de laboratório de prótese grande tempo e conhecimento.

Figura 1 – Cerâmica feldspática aplicada sobre refratário



http://www.stilloartedental.com.br/wp-content/gallery/personalizado/DSC_0006.JPG

À base de fluorapatita

Cristais de apatita são adicionados à fase vítrea e à leucita de forma que seu coeficiente de expansão térmica se torna compatível para aplicação desta cerâmica sobre metais, e também aumenta sua resistência⁵².

Embora algumas cerâmicas vítreas não apresentarem altos valores de resistência, quanto apoiadas sobre estrutura dental sadia, podem suportar altas cargas mastigatórias, sem que ocorra fratura. Indicada para inlays, onlays, e restaurações do tipo table-top (posicionadas na região oclusal), pois apresentam alta resistência quando a espessura mínima de material for respeitada (entre 1,5 e 2 mm) e realizada uma cimentação adesiva com protocolo satisfatório.

Sintéticas

As composições dessas cerâmicas variam entre os fabricantes, mas a produção de matéria-prima sintética fez com que a produção não dependesse de recursos naturais e permitiu uma melhor padronização da matéria-prima a ser utilizada.

a) À base de leucita

Composta por uma matriz vítrea e cristais de leucita. A resistência é aumentada em relação às cerâmicas feldspáticas em torno de 120 a 150 MPa justamente pela presença de maior fase cristalina.

A maior quantidade de matriz vítrea favorece a adesão destas cerâmicas. Pois o condicionamento com ácido fluorídrico (HF) ataca seletivamente a sílica superficial, formando micro retenções. Além disso, a subsequente aplicação de silano favorece a união química entre a sílica da superfície cerâmica e o silano, e entre o silano e o cimento resinoso.⁴⁹

b) Dissilicato de lítio e derivados

Os cristais de dissilicato de lítio, adicionados à fase vítrea (em menor quantidade), aumentam de forma exponencial a resistência das cerâmicas, chegando a atingir de 350 a 450 MPa em testes de flexão. Sua aparência microscópica é inconfundível, formada predominantemente por cristais agulhados, que impedirá a propagação das trincas e defeitos, permitindo maior aplicação de carga sem a fratura do material. Por isso, podem ser indicadas para infraestruturas de coroas unitárias, coroas totais e próteses parciais fixas (PPF) anteriores. Mesmo com a presença de maior resistência,

essa cerâmica apresenta características estéticas bastante satisfatórias. E também bom potencial adesivo. Sua espessura mínima para coroas monolíticas é de 1mm⁵⁰, e sua previsibilidade clínica é ótima, mostrando taxas de sobrevida de 98,2% após 11 anos de acompanhamento⁵¹. O dissilicato de lítio é apresentado na forma de pastilhas para prensagem e no formato de blocos para usinagem em CAD/CAM.

Figura 2 – Cerâmica de dissilicato de lítio com várias formas de apresentação: em pastilha, pó e bloco para CAD/CAM



<http://www.ipsemax.com/media/33/download/emax-gesamt.jpg?v=1>

Nesta mesma família, encontra-se o silicato de lítio reforçado por zircônia, lançado no mercado com apelo de resistência similar ao dissilicato de lítio, permitindo a confecção de coroas totais monolíticas.

Infiltradas por vidro

As cerâmicas a serem infiltradas por vidro foram lançadas na forma cristalina pura e, após sua queima, a infiltração de vidro é realizada para preencher os defeitos deixados pela não perfeita aglutinação das partículas de pó. Mesmo possuindo fase vítrea, esta cerâmica não é mais passível de condicionamentos ácido, o que exige um protocolo de cimentação adesiva mais complexo. Porém, são cerâmicas de resistência bem elevada, acima de 450 MPa, e podem ser indicadas para infraestruturas de

próteses fixas posteriores. Geralmente são opacas, devido ao seu alto teor cristalino.

a) Alumina

Esta cerâmica possui 68 vol% de alumina, 27 vol% de vidro e 5 vol% de porosidades. Foi o primeiro material infiltrado por vidro lançado no mercado. É indicado o recebimento de cerâmicas de cobertura com conteúdo mais vítreo para melhorar as características estéticas. As cerâmicas infiltradas por vidro caíram em desuso após o surgimento de materiais de mais fácil manipulação e previsibilidade clínica, como cerâmicas de CAD/CAM, e que permitem uso na forma monolítica, ou seja, sem cobertura⁴⁸.

b) Alumina e magnésio

Processada de forma similar a cerâmica anterior.

c) Alumina e zircônia

Também em desuso, similar à cerâmica de alumina infiltrada com vidro, mas com reforço de zircônia. Os sistemas infiltrados por vidro são agora oferecidos na forma de blocos para CAD/CAM, o que deve trazer esses materiais de volta à popularidade.

3.2 Cerâmicas policristalinas

O conteúdo cristalino das cerâmicas foi aumentado com a intenção de aumentar a resistência e a tenacidade à fratura das cerâmicas. O uso desses sistemas foi possibilitado pelo uso do CAD/CAM, visto que são materiais de difícil manipulação. As cerâmicas compostas apenas por fase cristalina têm desvantagens devido a sua opacidade e seu baixo potencial de adesão, exigindo protocolos mais elaborados de cimentação.

Zircônia estabilizada

Zircônia estabilizada pelo óxido de ítrio (Y-TZP) é o material que melhor apresenta características de resistência e tenacidade à fratura. Sua maior vantagem mecânica vem do seu mecanismo de aumento de tenacidade de fratura. Quando recebe um estímulo mecânico e/ou químico, seus cristais passam da forma tetragonal para a monoclinica, resultando em uma expansão de 3 a 4% do material. Esse aumento de volume causa a formação de uma camada de compressão localizada onde o estímulo foi aplicado, e impede a propagação de trincas, aumentando a resistência final das

peças protéticas.

Ótima opção para confecção de infraestruturas em próteses parciais fixas anteriores sobre dentes e implantes, possuem cor mais favorável em relação ao metal e opacidade capaz de mascarar núcleos e pilares metálicos.

Figura 3 – Copings em zircônia Y-TZP



<https://www.for.org/sites/default/files/lab-photos/25%20step%203%20Katana%20Copings.JPG>

3.3 Cerâmicas de matriz resinosa

Resina nanocerâmica

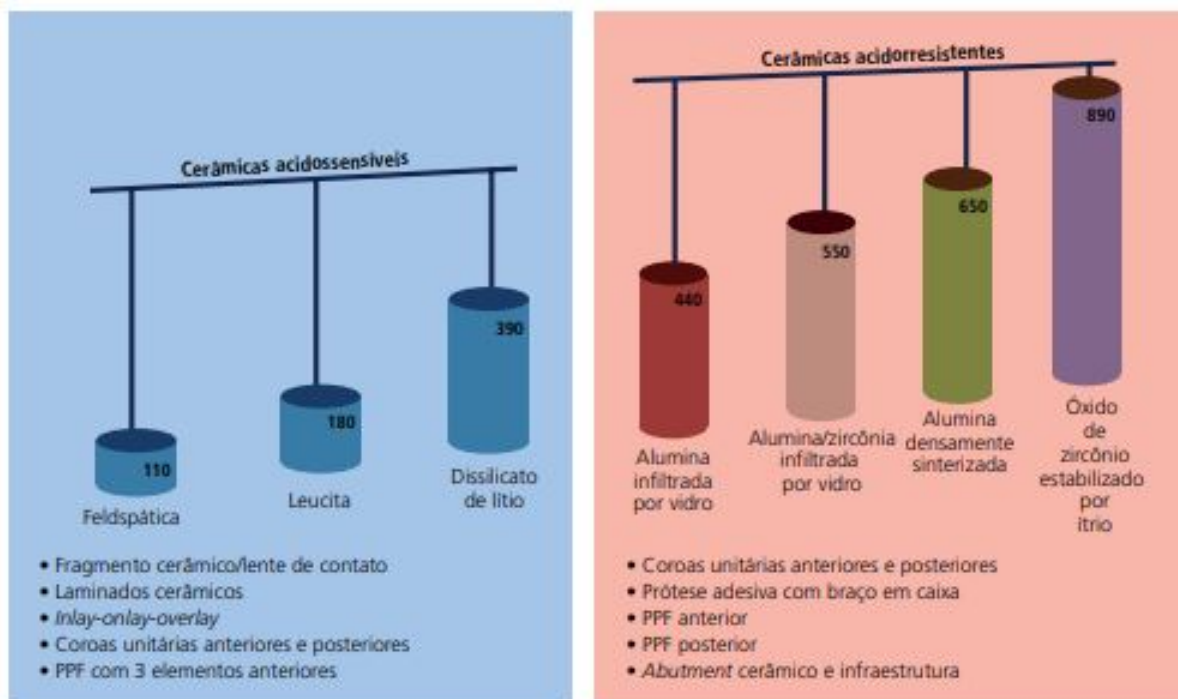
Apresenta 80% de partículas nanocerâmicas (sílica e zircônia) . Indicada para inlay, onlay e coroa total. Possui alta resistência à flexão (200 MPa), ótima funcionalidade (com absorção da carga mastigatória e menor desgaste do antagonista. Material especialmente desenvolvido para CAD/CAM, permite rápidas fresagens e ótimo acabamento das margens.

Figura 4 – Resina nanocerâmica representada pela Lava Ultimate (3M ESPE)



https://www.3mnz.co.nz/3M/en_NZ/company-nz/all-3m-products/ /Lava-Ultimate-Restorative-Introductory-Kit-for-CEREC-2914SK/?N=5002385+3294363577&rt=rud

Figura 5 – Classificação das cerâmicas mediante a sensibilidade de superfície frente ao condicionamento ácido e indicações. PPF: prótese parcial fixa



4 Cimentos

4.1 Cimentos resinosos

Os cimentos resinosos são compostos pelos mesmos componentes básicos das resinas compostas (Bis-GMA e TEGDMA), mas em concentrações menores de partículas de carga (50 a 70% de partículas em peso de vidro ou sílica), o que faz com que a proporção de diluentes seja aumentada o que melhora o escoamento do cimento. Porém, isso pode levar a um aumento da contração de polimerização, com maior concentração de tensão na interface de união com o substrato dental⁶².

Outras formulações de composição do cimento resinoso podem ser encontradas, como os agentes cimentantes a base de fosfato-metacrilato que contêm o monômero 10-MDP (10-Metacrilóiloxidecil di-hidrogênio fosfato), que se liga quimicamente a óxidos metálicos⁶³.

Os cimentos resinosos possuem melhores propriedades físicas em comparação aos outros agentes cimentantes. Eles fornecem benefícios clínicos que incluem alta resistência à compressão, resistência à fadiga por tração, baixo coeficiente de expansão e contração térmica, resistência flexural alta, boa tenacidade à fratura, maior rigidez, baixa solubilidade, maior resistência à microinfiltração com maior capacidade de realizar o selamento marginal, capacidade de realizar união micromecânica à estrutura dentária tratada e química aos diversos materiais restauradores e, variabilidade de cor. Muitos desses fatores fazem com que os cimentos resinosos sejam o material de eleição para cimentação de cerâmicas ricas em sílica, principalmente pela capacidade de se unir à estrutura dental e à superfície interna dessas cerâmicas, proporcionando redistribuição das forças oclusais, o que impede a flexão e reduz a propagação de trincas, diminuindo o risco de fraturas.

Contudo, os cimentos resinosos possuem algumas desvantagens clínicas que incluem o pouco tempo de trabalho, contração de polimerização que tem sido atribuída como uma das causas de sensibilidade pós-cimentação, a falta de efeito anticariogênico e a exigência de procedimentos clínicos mais complexos. Além disso, a espessura do filme de cimento é maior do que em outros tipos de cimentos, o que pode dificultar o assentamento da restauração durante a cimentação.

Atualmente, diversos cimentos resinosos têm sido introduzidos no mercado odontológico sendo apresentados de duas formas, como cimentos resinosos convencionais, que não apresentam uma adesão inerente à estrutura dental e requerem o uso de um sistema adesivo, pré-condicionante (de 3 ou 2 aplicações) ou autocondicionantes (de 2 ou 1 aplicação), para se obter uma união adequada à dentina; e os cimentos

resinosos autoadesivos, que apresentam uma técnica simplificada de uso, uma vez que não requerem um tratamento adesivo prévio do substrato dentário (condicionamento ácido, primer e adesivo).

A maior desvantagem dos cimentos resinosos convencionais é que requerem diversas etapas durante o processo de cimentação, são tecnicamente sensíveis, depende tempo, e pode introduzir erros na técnica. Esses fatores podem levar à falha clínica da restauração indireta, pois um condicionamento inadequado do substrato pode afetar o assentamento da restauração, resultando em desadaptação marginal, contatos oclusais prematuros, microinfiltração e sensibilidade pós-operatória⁶⁴. Com certeza a tendência atual da odontologia restauradora é o desenvolvimento de cimentos autoadesivos que simplifiquem os procedimentos e que sejam compatíveis com diferentes materiais restauradores. No entanto, mais estudos clínicos longitudinais são necessários para comprovar a eficácia dos cimentos autoadesivos.

Os cimentos resinosos podem ser classificados pelo seu método de polimerização, conforme o tipo de iniciador químico, podendo ser quimicamente ativados, fotoativados ou de ativação dupla (duais).

Cimentos químicos

O método químico de ativação faz uso do sistema iniciador-acelerador peróxido-amina para polimerizar o material. Podem ser indicados para restaurações que não transmitam luz como restaurações cerâmicas opacas ou metálicas, inlays/onlays cerâmicas ou de resina composta que apresentem uma espessura maior que 2,5 mm e próteses fixas adesivas⁶⁵.

Cimentos indicados para cimentação de pinos, coroas metálicas, metalocerâmicas, zircônia e prótese parcial fixa.

Cimentos fotopolimerizáveis

No método fotoativado, utiliza somente fotoiniciadores para o mesmo fim. Os cimentos resinosos fotoativados devem ser utilizados para cimentação de restaurações indiretas de cerâmicas ou de resinas compostas que transmitem luz, que tenham no máximo uma espessura de 1,5 mm, não podendo ser utilizados em restaurações protéticas espessas e opacas.

Indicados para lentes de contato e fragmentos cerâmicos com espessura menor que 1 mm, pois necessita da passagem de luz pela peça cerâmica para desencadear reação de polimerização. Neste tipo de cimento, por ser utilizado em peças que permitem a passagem de luz, a cor do cimento influencia no trabalho final. Por isso faz-se o uso de pastas try-in, na qual são pastas de várias cores com cor similar que permite a avaliação da cor antes da cimentação.

Cimentos duais

Os cimentos de ativação dupla são polimerizados pela combinação química e luminosa (amina e fotoiniciadores). São os mais utilizados, podendo ser indicados para cimentação de diferentes materiais até mesmo para restaurações ou facetas laminadas de cerâmica ou resina composta que se limitam a uma espessura de 1,5-2,5 mm⁶⁶. Essa dupla ativação oferece ao clínico a vantagem do controle da fotopolimerização, facilitando a remoção de excessos do material e diminuindo o tempo necessário para a finalização do procedimento, gerando assim uma segurança em relação à estabilidade e posicionamento da restauração sobre o preparo nos momentos subsequentes à sua conclusão. Atualmente, a maior parte dos cimentos autoadesivos são de polimerização dual.

Indicados para pinos, coroas metálicas, metalocerâmicas, zircônia, prótese parcial fixa, onlay/inlay, facetas e fragmentos com espessura maior que 1 mm.

Cimentos autoadesivos

Foram introduzidos no mercado com o objetivo de simplificar a cimentação adesiva. Esta nova categoria de cimentos resinosos está em crescente aceitação pelos profissionais devido à sua facilidade de uso e menor tempo empregado nos procedimentos de cimentação, pois são dispensadas algumas etapas de pré-tratamento da estrutura dental como condicionamento ácido e aplicação do sistema adesivo.

Indicados para próteses unitárias, prótese parcial fixa, prótese metálica, cerâmica, metalocerâmica, cerômero, onlay/inlay, núcleo metálico, núcleo de preenchimento e próteses adesivas.

4.2 Resinas compostas híbridas pré-aquecidas

Nos últimos anos tem crescido o interesse em diminuir a viscosidade de resinas compostas híbridas por meio de seu pré-aquecimento com o objetivo de utilizá-las para cimentação de restaurações indiretas translúcidas e de pequena espessura.

A resina composta apresenta qualidades que pode gerar benefícios para seu uso na cimentação quando comparadas ao cimento resinoso, como aumento da conversão do monômero com consequente melhoria das propriedades mecânicas; formação de um corpo único sem interface; ausência de amina terciária responsável por possíveis manchamentos na linha de cimentação; maior número de cores para obtenção da estética; facilidade de obtenção e manipulação do material e além de baixo custo.

A viscosidade da resina composta pode ser reduzida pelo pré-aquecimento, antes da aplicação e polimerização, a uma temperatura aproximada de 68°C, podendo ser realizado por um aparelho específico como o CalSet (AdDent Inc., Danbury, Connecticut

- EUA)⁶⁷.

Uma grande preocupação quanto ao pré-aquecimento é a colocação da resina composta, em temperaturas elevadas, diretamente no preparo de um dente com vitalidade pulpar. Preocupa pelo fato do calor ser transferido diretamente para a superfície de dentina preparada, onde pode aumentar a temperatura intrapulpar, prejudicando a saúde da polpa⁶⁸. Outra preocupação é a manutenção da cor da resina após o aquecimento. Desse modo, o profissional deve ter bastante cautela ao usar a resina composta como cimento de restaurações indiretas⁶⁹, pois mais estudos são necessários para elucidar as dúvidas que geram sobre esse assunto.

Figura 6 – Aquecedor de compósitos - Calset (AdDent Inc.)



5 Protocolos de cimentação adesiva

5.1 Cerâmicas ácido-sensíveis

5.1.1 Dissilicato de Lítio (IPS e.max Press / IPS e.max CAD)

Lentes de Contato / Fragmentos Cerâmicos / Laminados Cerâmicos com espessura <1mm

Passo-a-Passo: (esquema de uso com Variolink Veneer – Ivoclar Vivadent)

Provar a peça para checar adaptação, ajustes proximais e seleção da cor do agente cimentante (Pastas Try-in). O esquema de cor do Variolink Veneer se dá por valores de cor (ex: Value -3, -2, -1, 0, +1, +2, +3) sendo o Value 0 corresponde ao transparente. Lave a peça e o dente para remoção do try-in. A limpeza da peça pode ser feita com auxílio de álcool 70%.

Tabela 1 – Protocolo de cimentação de dissilicato de lítio < 1 mm de espessura

Preparo da peça	Preparo do dente
Ácido fluorídrico 10% - 20 seg	Profilaxia com pedra pomes e água
Lavar abundantemente com spray ar/água e secar	Lavar abundantemente com spray ar/água e secar
Banho ultrassônico - 3 min em solução de água destilada	Aplicar Ácido Fosfórico 37% - 30 seg (considerando que o preparo deve estar em esmalte)
Na ausência de cuba ultrassônica, ácido fosfórico 37% por 1 min	Lavar abundantemente com spray ar/água e secar com algodão hidrofílico ou papel absorvente
Lavar abundantemente com spray ar/água e secar	Aplicar Sistema Adesivo (Excite F ou Tetric N-Bond)

Preparo da peça	Preparo do dente
Aplicar Silano (Monobond Plus) – aguardar 1 min	Evaporar Solvente com jato de ar
Evaporar solvente com jato de ar aquecido	NÃO polimerizar sistema adesivo

- Dispensar o cimento resinoso fotopolimerizável na cor previamente selecionada diretamente no interior da peça;
- Levar a peça em posição delicadamente;
- Remover os excessos de cimento vestibular e lingual com pincel ou microbush;
- Remover os excessos de cimento interproximal com fio dental mantendo as peças devidamente estabilizadas com pressão digital;
- Fotopolimerizar 20 segundos por face;
- Aplicar gel à base de glicerina (Liquid Strip) em toda a linha de cimentação;
- Fotopolimerizar novamente 40 segundos por face;
- Remover os excessos com lâmina de bisturi nº12 ou removedores de excesso com pressão manual;
- Realizar ajuste oclusal (ao final de todas as peças cimentadas).

5.1.2 Laminados Cerâmicos com espessura >1mm / Coroa Total / Inlay / onlay / overlay

Passo-a-Passo: (esquema de uso com Variolink II – Ivoclar Vivadent)

Provar a peça para checar adaptação, ajustes proximais e seleção da cor do agente cimentante (Pastas Try-in). O esquema de cor do Variolink II apresenta-se como TR, A1, A3, A4, XL, Op, sendo o TR (transparente), XL (Bleach), Op (Opaco). Lave a peça e o dente para remoção do try-in. A limpeza da peça pode ser feita com auxílio de álcool 70%.

Tabela 2 – Protocolo de cimentação de dissilicato de lítio > 1 mm de espessura

Preparo da peça	Preparo do dente
Ácido Fluorídrico 10% - 20 Seg	Profilaxia Pedra Pomes e água
Lavar abundantemente com spray ar/água e secar	Lavar abundantemente com spray ar/água e secar
Banho Ultrassônico – 3 min em solução de água destilada	Aplicar Ácido Fosfórico 37% - 15 seg dentina / 30 seg esmalte
Na ausência da Cuba Ultrassônica, aplicar ácido fosfórico 37% - 1 min	Lavar abundantemente com spray ar/água e secar com algodão hidrofílico ou papel absorvente
Lavar abundantemente com spray ar/água e secar	Aplicar Sistema Adesivo* e remover excessos com novo microbush
Aplicar Silano (Monobond Plus) – aguardar 1 min	Evaporar Solvente com jato de ar
Evaporar solvente com jato de ar aquecido.	Polimerizar sistema adesivo. (Adesivos dual curing) não é preciso polimerizar.

- Proporcionar o Cimento Resinoso DUAL em comprimentos iguais de pasta base + catalisador;
- Manipular o cimento resinoso DUAL;
- Carregar o interior da peça com o cuidado para não incorporar bolhas;
- Levar a peça em posição delicadamente;
- Remover os excessos de cimento vestibular e lingual com pincel ou microbush;
- Remover os excessos de cimento interproximal com fio dental mantendo as peças devidamente estabilizadas com pressão digital;
- Fotopolimerizar 20 segundos por face;
- Aplicar gel à base de glicerina (Liquid Strip) em toda a linha de cimentação;
- Fotopolimerizar novamente 40 segundos por face;
- Remover os excessos com lâmina de bisturi nº12 ou removedores de excesso sob pressão digital;
- Realizar ajuste oclusal (ao final de todas as peças cimentadas)

5.2 Cerâmicas ácido-resistentes

5.2.1 Zircônia estabilizada por ítrio - Y-TZP (Coroa Total / Prótese Parcial Fixa Zircocerâmica)

Passo-a-Passo: (esquema de uso com MULTILINK – Ivoclar Vivadent)

Provar a peça para checar adaptação, ajustes proximais.

Tabela 3 – Protocolo de cimentação de zircônia Y-TZP

Preparo da peça	Preparo do dente
Limpar a peça com álcool 70% de forma ativa	Profilaxia Pedra Pomes e água
Lavar abundantemente com spray ar/água e secar	Lavar abundantemente com spray ar/água e secar com algodão hidrofílico ou papel absorvente
Aplicar Primer de Zircônia* e aguardar 3 min (para o Multilink N utilizar o Monobond N)	Mistura 1 gota Primer A + 1 gota Primer B e aplicar de forma ativa por 20seg no preparo
Evaporar solvente com jato de ar	Evaporar solvente com suave jato de ar

- Proporcionar o Cimento Resinoso Autopolimerizável em comprimentos iguais de pasta base + Catalizador (no caso do Multilink N, dispensar o cimento através das pontas de automistura);
- Manipular o cimento resinoso Autopolimerizável;
- Carregar o interior da peça com o cuidado para não incorporar bolhas;
- Levar a peça em posição delicadamente;
- Remover os excessos de cimento vestibular e lingual com pincel ou microbush;
- Remover os excessos de cimento interproximal com fio dental mantendo as peças devidamente estabilizadas com pressão digital;
- Aguardar 3 minutos para efetiva polimerização do agente cimentante;
- Remover os excessos com lâmina de bisturi nº12 ou removedores de excesso.

Obs: No uso do Multilink N tem-se a opção de utilizar o componente Fotopolimerizável (light-curing):

- Com a peça em posição direcione a luz do fotopolimerizador nos 4 quadrantes do dente (mésio-vestibular / disto-vestibular / mésio-lingual / disto-lingual) por tempo de 1 -3 segundos;
- Remover os excessos de cimento vestibular e lingual com cureta;
- Remover os excessos de cimento interproximal com fio dental mantendo as peças devidamente estabilizadas com pressão digital;
- Fotopolimerizar (Bluephase – High Power) 40 segundos por face.

6 Discussão

A cimentação definitiva das restaurações indiretas requer o uso de um agente cimentante que: preserve e estabilize os tecidos dentários duros, forneça união durável entre os diferentes materiais, resista as forças de compressão e de tração, tenha tenacidade aumentada à fratura para impedir o deslocamento em função das falhas interfaciais ou coesivas, apresente adesão à estrutura dentária e aos materiais restauradores, seja biocompatível, apresente propriedades anticariogênicas e antimicrobianas, resista à microinfiltração, não seja solúvel, apresente baixa espessura de película, forneça maior molhabilidade e viscosidade adequada para melhor assentamento do material restaurador, seja de fácil manipulação, apresentando tempo de trabalho e presa adequados aos procedimentos clínicos e seja compatível esteticamente com o material restaurador selecionado.

No entanto, ainda não existe no mercado odontológico um agente cimentante ideal que consiga reunir todas essas características, até mesmo porque um tipo específico de agente cimentante pode ser mais adequado que o outro para determinada situação clínica.

Em vista da variedade de biomateriais e cimentos que a indústria desenvolveu e continua a desenvolver, é compreensível que o profissional fique, muitas vezes, inseguro ao selecionar o agente cimentante. Por isso, é necessário que o profissional busque o conhecimento necessário para poder conhecer o material e saber aplicá-lo clinicamente, obtendo desempenho clínico previsível e com maior longevidade.

A cimentação em si é um procedimento muito importante na reabilitação com prótese fixa e implica conhecimento dos princípios de adesão e o cumprimento rigoroso do protocolo clínico para maximizar a ligação entre dente e restauração. A aplicação correta do material adesivo e a correta seleção da técnica de cimentação são também passos fundamentais, como foi demonstrado ao longo do trabalho, para que se possam obter resultados conjecturáveis e sucesso clínico a longo prazo.

De um modo geral, para a cimentação definitiva de restaurações indiretas são utilizados os cimentos de fosfato de zinco, ionômero de vidro e os resinosos associados ou não a sistemas adesivos. Atualmente, as resinas compostas híbridas pré-aquecidas estão sendo utilizadas também para esse fim. Ao selecionar um desses agentes cimentantes é necessário levar em consideração o substrato dentário, o material restaurador e a possibilidade ou não de adesão.

Em suma, a cimentação adesiva parece ser uma opção válida para cimentação em prótese fixa, pois possui vantagens superiores à cimentação convencional,

principalmente em restaurações livres de metal.

7 Conclusão

É importante ressaltar que os materiais utilizados na confecção das restaurações indiretas assim como os cimentos e as técnicas empregadas para uso desses materiais estão em constante evolução. Assim é necessário que os profissionais da área estejam em contínua atualização do conhecimento para que possa fazer uso, com bastante responsabilidade, de tudo aquilo que a odontologia moderna possa oferecer.

8 Referências

- 1) TAMATACOS, C.; SIMON, J.F.: Cementation of indirect restorations: an overview of resin cements, *Compend Contin Educ Dent*, 34(1): 42-4, 46, 2013.
- 2) LAD, P.P.; KAMATH, M.; TARALE, K.; KUSUGAL, P.B.: Practical clinical considerations of luting cements: A review, *J Int Oral Health*, 6(1):116-20, 2014.
- 3) HILL, E.E.: Dental cements for definitive luting: a review and practical clinical considerations, *Dent Clin North Am*, 51(3):643-58, 2007.
- 4) BUONOCORE, M.G.: A simple method of increasing the adhesive on of acrylic filling materials to enamel surfaces, *J. Dent. Res.*, v. 34, p.849-853, 1955.
- 5) SWARTZ, M. L.: A laboratory and clinical investigation of certain resin restorative and cementing materials: Part I. In vitro tests on adhesive characteristic, *J. Prosthetic Dent*, v. 5, n. 5, p. 698-710, Sept. 195.
- 6) BOWEN, R.L.: Properties of a silica-reinforced polymer for a dental restoration, *J. Am. Dent. Assoc.* 66, 57-64, 1963.
- 7) NEWBURG, R.; PAMEIYER, C.H.: Composite resins bonded to porcelain with silane solutions, *J. Am. Dent. Assoc.* 96, 288-291, 1978.
- 8) SHEET, J. J.; JENSEN, M. E.: Cutting interfaces and materials or etched porcelain restorations. A status report or the American Journal of Dentistry, *Am. J. Dent.* 1(5), p. 225-235, 198
- 9) BANKS, R.G.: Conservative posterior ceramic restorations, a literature review. *J. Prosth. Dent.*, v. 63, n. 6, p. 619-626, 1990.
- 10) ROULET, J.F.; HERDER, S.: Ceramic inlays. An alternative for esthetic restorations in posterior teeth. *Today's Cientific section C* 2(6), 1-4, 1990.
- 11) LAMBRECHTS, P.; INOKOSHI, S.; VANMEERBEEK, B.; WILLEMS, G.; BRAEM, M.; VANHERLE, G.: Classification and potencial of composite luting materials, *International Symposium on Computer Restorations*, p.61-90, 1991.
- 12) JACOBSEN, P.H.; RESS, J.S.: Luting agents for ceramic and polymeric inlays and onlays, *Int. Dent. J.*, v. 42, n.3, p.145-149, 1992.
- 13) BERTOLOTI, R.L.: Conditioning of the dentin substrate, In: *INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ADHESIVES IN DENTISTRY*, Omaha, 1991, *Operat. Dent.*, Suppl.5, p. 131-136, 1992.

- 14) CHRISTENSEN, G.J.: Dental cements: are they weak link?, J. Am. Dent. Assoc., v. 122, n. 1, p. 59-62, 1991.
- 15) FARAH, J. W.; POWERS, J. M.: Dental Cements, Dent. Adv., v. 10, n. 4, p.1-8, 1993.
- 16) ANAGNOSTOPOULOS, T.; ELÍADES, G.; PALAGHIAS, G.: Composition reactivity and surface interactions of three dental silane primers, Dent Mater, 9: 182-190, 1993.
- 17) EL-MOWAFY, O.M. et. al.: Hardening of new resin cements cured through a ceramic inlay, Oper. Dent., v. 24, n. 1, p. 38-44, 1999.
- 18) SCHERRER, S.S.; DE RIJK, W.G.; BELSER, V.C.; MEYER, J.M.: Effect of cement film thickness on the fracture resistance of a machinable glass ceramic, Dent. Mater. v. 10, p. 172-177, 1994.
- 19) HINOURA, K.; AKIYAM, Y.; MIYAZAKI, M.; KURODA, T.; ONOSE, H.: Influence of irradiation sequence on dentin Bond of resin inlays, Oper. Dent. 20, 30-33, 1995.
- 20) GARONE NETTO, N.; BURGER, R. C.: Inlay e Onlay em dentística: cimentações adesivas com cimentos resinosos, APCD revista, São Paulo, 1996, p.161-190.
- 21) EDUARDO, C. P.; SANTOS, F. A. M.; MORIMOTO, S.: Incrustação em porcelana: preparo, indicações e contra-indicações, Atualização na clínica Odontológica, p. 576-604, 1998.
- 22) TSAI, Y.L. et. al.: Influence of glass-ceramic thickness on Hertzian and bulk fracture mechanisms, Int. J. Prosthodont, v. 11, n. 1, p. 27-32, 1998.
- 23) SWIFT JR, E.J. et. al.: Effect of polymerization mode on bond strengths of resin adhesive/ cement systems, J. Prost. Dent, v. 7, n. 4, p. 256-260, 1998.
- 24) NOGUEIRA, J.C.: Avaliação in vitro, por resistência à tração, da adesão entre porcelanas e dentina humana, obtida com o uso de quatro tipos de cimentos resinosos e diferentes sistemas adesivos, São Paulo, 2000, 89p.
- 25) FONSECA, R.G.; CRUZ, C.A.D.S.; ADABO, G.L.; CAMPARIS, C.M.: Adaptação marginal de inlays de porcelana em função de diferentes cimentos resinosos, APCD revista, n. 3, v. 55, 2001, São Paulo.
- 26) SANARES, A.M.E. et. al.: Adverse surface interactions between one-bottle light-cured adhesives and chemical-cured composites, Dent. Mater., v. 17, n. 6, p. 542-556, 2001.

- 27) PRAKKI, A.; CARVALHO, R.M.: Cimentos resinosos duais: características e considerações clínicas, revista da faculdade de Odontologia de São José dos Campos, Pós-graduação, v. 4, n. 1, p. 22-27, 2001.
- 28) MICHIDA, S.M.A. et.al. Efeito do tratamento de superfície de uma cerâmica aluminizada infiltrada de vidro sobre a resistência a microtração, J. Appl. Oral Sci, 2003.
- 29) VARJÃO, F.M.; SCHALCH, M.V.; FONSECA, R.G.; ADABO, G.L.: Tratamento de superfície de restaurações estéticas indiretas para cimentação adesiva, RGO, 52(3): 145-149, 2004.
- 30) MICHIDA, S.M.A. et.al. Efeito do tratamento de superfície de uma cerâmica aluminizada infiltrada de vidro sobre a resistência a microtração, J. Appl. Oral Sci, 2003.
- 31) YOUSSEF, F. De A.; SARACENI, C.H.C.; KIYAN, V.H.: Estudo in vitro da interferência do silano na adesão de porcelana cimentada com cimento resinoso, Ver. Inst. Ciênc. Saúde, 21(2): 147- 152, 2003.
- 32) FRANCISCHONE, C.E.; TAPETY, C.M.C; CEFALY, D.F.G; QINTANZ, N.H.; BARATA, T. DE JE; PEREIRA, J.C.: Aspectos relevantes na cimentação adesiva de restaurações indiretas sem metal, J Bras Clin Odontol Int. 8 (44.: 185-90, 2004.
- 33) CHIEFFI, N.; SADEK, F.; MONTICELLI, F.; GORACCI, C.; GRANDINI, S.; DAVIDSON, C.; TAY, F. R.; FERRARI, M.: Effect of dentin used as sealers and provisional cementation on bond strength of resin cement to dentin, Am. J. Dent, 19 (2): 91 - 5, 2006.
- 34) HABEKOST, L. de V.; CAMACHO, G. B.; DEMARCO, F.F.; POWERS, J.M.: Tensile bond strength and flexural modulus of resin cements – influence on the fracture resistance of teeth restored with ceramic inlays, Oper Dent, 32 (5.: 488 – 95, 2007.
- 35) FONSECA, R.B.; FERNANDES – NETO, A. J.; CORRER – SOBRINHO, L.; SOARES, C. J.: The influence of cavity preparatios desig on frature strength and mode of fracture of laboratory – processed composite resin restorations, J. Prosthet Dent, 98 (4.: 277 – 84, 2007.
- 36) D'ARCANGELO, C.; VANINI, L.: Effect of three surface treatments on the adhesive properties of indirect composite restorations, J. Adhes. Dent, 9 (3): 319 – 26, 2007.
- 37) PEGORARO, T. A.; DA SILVA, N. R.; CARVALHO, R. M.: Cements for use in esthetic dentistry, Dent Clin North Am., 51 (2): 453 – 71, 2007.

- 38) IBARRA, G.; JOHNSON, G. H.; GEURTSSEN, W.; VARGAS, M. A.: Microleakage of porcelain veneer restorations bonded to enamel and tin with a new self – adhesive resin – based dental cement, *Dent Mater*, 23 (2.: 218 – 25, 2007.
- 39) KOMINE, F.; FUSHIKI, R.; KOIZUKA, M.; TAGUCHI, K.; KAMIO, S.; MATSUMURA, H.: Effect of surface treatment on bond strength between an indirect composite material and a zirconia framework. *J Oral Sci*. 2012;54(1):39-46.
- 40) RE, D.; AUGUSTI, D.; AUGUSTI, G.; GIOVANNETTI, A.: Early bond strength to low-pressure sandblasted zirconia: evaluation of a self-adhesive cement. *Eur J Esthet Dent*. 2012;7(2):164-75.
- 41) MAHMOODI, N.; HOOSHMAND, T.; HEIDARI, S.; KHOSHRO, K.: Effect of sand-blasting, silica coating, and laser treatment on the microtensile bond strength of a dental zirconia ceramic to resin cements. *Lasers Med Sci*. 2016;31(2):205-11.
- 42) AKIN, H.; OZKURT, Z.; KIRMALI, O.; KAZAZOGLU, E.; OZDEMIR, A.K.: Shear bond strength of resin cement to zirconia ceramic after aluminum oxide sandblasting and various laser treatments. *Photomed Laser Surg*. 2011;29(12):797-802.
- 43) ERDEM, A.; AKAR, G.C.; KOSE, T.: Effects of different surface treatments on bond strength between resin cements and zirconia ceramics. *Oper Dent*. 2014;39(3): E118-27.
- 44) LIU, L.; LIU, S.; SONG, X.; ZHU, Q.; ZHANG, W.: Effect of Nd: YAG laser irradiation on surface properties and bond strength of zirconia ceramics. *Lasers Med Sci*. 2015;30(2):627-34.
- 45) AKPINAR, Y.Z.; KEPCEOGLU, A.; YAVUZ, T.; ASLAN, M.A.; DEMIRTAG, Z.; KILIC, H.S et al.: Effect of femtosecond laser beam angle on bond strength of zirconia-resin cement. *Lasers Med Sci*. 2015;30(8):2123-8.
- 46) DA SILVA, E.M.; MIRAGAYA, L.; SABROSA, C.E.; MAIA, L.C.: Stability of the bond between two resin cements and an yttria-stabilized zirconia ceramic after six months of aging in water. *J Prosthet Dent*. 2014;112(3):568-75.
- 47) ANUSAVICE, K.J.; SHEN, C.; RAWLS, H.R.: *Philips Materiais Dentários*. 12a edição. Rio de Janeiro: Saunders Elsevier, 2013.
- 48) PELLIZZER, E.P. et. al.: *Prótese sobre implante: baseado em evidências científicas*. 1a edição. São Paulo. Napoleão, 2016.
- 49) BRENTTEL, A.S. et. al.: Microtensile bond strength of a resin cement to feldspathic ceramic after different etching and silanization regimens in dry and aged conditions. *Dent Mater*. 2007; 23(11):1323-31.

- 50) NORDAHL, N.; STEYERN, P.; LARSSON, C.: Fracture strenght of ceramic monolithic crown systems of different thickness. *J Oral Sci.* 2015;57(3):255-61.
- 51) SIMEONE, P.; GRACIS, S.: Eleven-year retrospective survival study of 245 veneered lithium disilicate single crowns. *Int J Perio Rest Dent.* 2015;35(5):685-94.
- 52) GRACIS, S. et. al.: A new classification system for all-ceramic and ceramic-like restorative materials. *Int J Prosth.* 2015;28(3):227-235.
- 53) VALANDRO, L.F. et. al.: Bond strenght of a resin cement to high-alumina and zircônia-reinforced ceramics: the effect of surface conditioning. *J Adhes Dent.* 2006;8(3):175-81.
- 54) OILO, M.; GJERDT, N.R.: Fractographic analyses of all-ceramic crowns: a study of 27 clinically fractured crowns. *Dent Mater.* 2013;29(6):e78-84.
- 55) SHILLINGBURG, H.T.: Fundamentos de Prótese Parcial Fixa. Quintessence Editora LTDA. 3ª edição. São Paulo, SP, 1988, p. 327-342.
- 56) POWERS, J.M.; CRAIG, R.G.; WATAHA, J.C.: Materiais dentários: propriedades e manipulação. Lg Santos editora 7ª edição, 2002.
- 57) MONDELLI, J.: Proteção do complexo dentinopulpar. Artes Médicas Editora LTDA. 1ª edição. São Paulo. SP. 1998. 316p.
- 58) WILSON, A.D.; McLEAN, J.W.: Glass ionomer luting cements. In: Glass ionomer cement. Chicago, Quintessence, 1988. Cap 15, p. 243.
- 59) LEYHAUSEM, G. et al. Biocompatibility of various light-curing and one conventional glass-ionomer cement. *Biomaterials*, v.19, n.6, p.559-64, Mar. 1998.
- 60) KENT, B.E.; LEWIS, B.G.; WILSON, A.D.: The properties of a glass ionomer cement. *Brit. dent. J.*, v.135, n.7, p.322-6, Oct. 1973.
- 61) SMALL, I.C.B. et al.: Water sorption in resin-modified glass-ionomer cements: an in vitro comparison with other materials. *Biomaterials*, v.19, n.6, p.545-50, Mar. 1998.
- 62) BARATIERI, L. N. Prótese adesiva. In: BARATIERI, L. N. et al. *Dentística: procedimentos preventivos e restauradores*. 2. ed. Rio de Janeiro: Quintessence, 1993. P. 313-352.
- 63) EL-MOWAFY, O. M. et al. Retention of metalceramics crowns cemented with resin cements: effects of preparation taper and height. *J. Prosthetic. Dent.* St. Louis, 76, n. 5, p. 524-529, Nov. 1996.

- 64) WHITE, S. N.; KIPNIS, V. Effect of adhesive luting agents on the marginal seating of cast restorations. J. Prostha Dent. St. Louis, v. 69, n.1, P. 28-31, Jan. 1993.
- 65) YAMASHITA; YAMANI apud NETTO, N. G.; BURGER, R. C. Inlay e onlay em dentística: cimentações adesivas com cimentos resinosos. In: TODESCAN, F. F.; BOTTINO, M. C. Atualização na clínica odontológica. São Paulo: Artes Médicas, P. 161-190.
- 66) BELLOTI et al. Avaliação da espessura de película de cimentos resinosos. Jornal Brasileiro de Clínica & Estética em Odontologia. v. 4, n. 23, p. 33-36, set/out. 2000.
- 67) RICKMAN, L. J., P. PADIPATVUTHIKUL, et al. Clinical applications of preheated hybrid resin composite. Br Dent J, v.211, n.2, Jul, p.63-7, 2011.
- 68) DARONCH, M., F. A. RUEGGEBERG, et al. Effect of composite temperature on in vitro intrapulpal temperature rise. Dent Mater, v.23, n.10, Oct, p.1283-8. 2007.
- 69) TORNAVOI, D.C.; AGNELLI, J.A.; PANZERI, H.; DOS REIS A.C. Color change of composite resins subjected to accelerated artificial aging. Indian J Dent Res 2013; 24: 605-609.
- 70) ZHANG, Y.; LAWN, B.R.; REKOW, E.D.; THOMPSON, V.P. Effect of sandblasting on the longterm performance of dental ceramics, J. Biomed. Mater. Res. B. Appl. Biomater. 15 (2004) 381-6.
- 71) PEGORARO, L.F. et al. Prótese fixa: bases para o planejamento em reabilitação oral. 2a edição, São Paulo: Artes Médicas, 2013.
- 72) SIEDSCHLAG, G. Influência da limpeza pós-condicionamento e do método de secagem do silano sobre a união resina-cerâmica. Rep. Inst. UFSC, 2012. 96p.
- 73) ADDISON, O.; MARQUIS, P.M.; FLEMING, G.J. The impact of hydrofluoric acid surface treatments on the performance of a porcelain laminate restorative material. Dent Mater. 2007 Apr;23(4):461-8.
- 74) CHEUNG, G.J.; BOTELHO, M.G. Zirconia Surface Treatments for Resin Bonding. J Adhes Dent. 2015;17(6):551-8.
- 75) SAMINI, P.; HASANKHANI, A.; MATINLINNA, J.P.; MIRMOHAMMADI, H. Effect of Adhesive Resin Type for Bonding to Zirconia Using Two Surface Pretreatments. J Adhes Dent. 2015;17(4):353-9.