

ClaudiaAmico

**PROTOCOLO DE CIMENTAÇÃO DAS RESTAURAÇÕES INDIRETAS – REVISÃO
NARRATIVA**

Universidade Fernando Pessoa

Faculdade de Ciências da Saúde

Porto, 2022

ClaudiaAmico

**PROTOCOLO DE CIMENTAÇÃO DAS RESTAURAÇÕES INDIRETAS – REVISÃO
NARRATIVA**

Universidade Fernando Pessoa

Faculdade de Ciências da Saúde

Porto, 2022

ClaudiaAmico

**PROTOCOLO DE CIMENTAÇÃO DAS RESTAURAÇÕES INDIRETAS – REVISÃO
NARRATIVA**

*Trabalho apresentado à Universidade Fernando Pessoa
como parte dos requisitos para a obtenção do grau de
Mestre em Medicina Dentária.
Atesto a originalidade do trabalho,*

(ClaudiaAmico)

Porto, 2022

RESUMO

A constante demanda por uma maior estética e conservação dos tecidos dentários, tem levado ao desenvolvimento contínuo dos materiais dentários. A cimentação é uma etapa fundamental para o sucesso clínico das reabilitações indiretas. A longevidade e a resistência de muitos dos materiais reabilitadores está dependente do seu correto manuseamento.

Pretende-se com esta revisão narrativa esclarecer a etapa da cimentação, através da apresentação das características e indicações dos diversos tipos de cimento atualmente disponíveis. Serão também abordados os protocolos de cimentação, considerando os materiais reabilitadores aplicados. Foi realizada uma pesquisa bibliográfica nas bases de dados *Pubmed/Medline*, *Google Académico* e *Science Direct*.

A cimentação é um procedimento complexo que requer conhecimento das propriedades dos materiais e correta execução do protocolo. Ainda não existe um material de cimentação que possa ser considerado ideal e universal. Mostra-se necessário realizar estudos clínicos que visem analisar comparativamente a sobrevivência das reabilitações cimentadas com cada método descrito.

Palavras-Chave: “Cimentação”; “Restaurações Indiretas”; “Reabilitação Oral”; “Materiais Dentários”; “Preparação da superfície”; “Cimentação Adesiva”; “Classificação das cerâmicas”.

ABSTRACT

The constant demand for greater aesthetics and conservation of dental tissues has led to the continuous development of dental materials. Cementation is a fundamental step for the clinical success of indirect restorations. The longevity and resistance of many rehabilitation materials depends on their correct handling.

The aim of this narrative review is to clarify the cementation stage by presenting the characteristics and indications of the various types of cement currently available. Cementation protocols will also be discussed, considering the rehabilitation materials used. A bibliographic search was performed in Pubmed/Medline, Academic Google and Science Direct databases.

Cementation is a complex procedure that requires knowledge of the material properties and correct execution of the protocol. There is still no cementation material that can be considered ideal and universal. It is necessary to carry out clinical studies aimed at comparatively analyzing the survival of cemented restorations with each method described.

Keywords: “*Cementation*”; “*Indirect restorations*”; “*Oral rehabilitation*”; “*Dental materials*”; “*Surface preparation*”; “*Adhesive cementation*”; “*Ceramics classification*”.

DEDICATÓRIA

“Alla mia mamma, la persona più buona, capace e onesta che io conosca, e come tutte le anime più belle non se ne rende neanche conto.

Grazie per avermi mostrato la donna che vorrei essere, o che rimpiangerò di non essere.

La stima e l'affetto che nutro per te non hanno confini.

E al mio papà che non mi ha mai fatto mancare l'amore che solo un papà prova per la figlia. Grazie per il tuo sostegno e la tua fiducia infinita”.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer á minha orientadora, Mestre Lígia Pereira da Silva, que me ajudou nesta jornada e permitiu que eu estivesse aqui hoje, obrigada de coração!

Ringrazio i miei genitori il cui affetto ed esempio mi hanno portata ad essere chi sono, mio fratello Giuseppe con il quale ho condiviso buona parte di questo percorso, e tutta la mia famiglia.

Un grazie speciale alla nonna e alla zia Pina per avermi supportata e amata dal mio primo giorno di vita.

Grazie a Tutte le persone che hanno fatto parte di questo percorso, abbiamo condiviso tantissimi momenti e collezionato tanti ricordi che sono sicura conserverò per la vita. Ringrazio in particolare le persone che sono state presenti dall'inizio alla fine di questo percorso: Chiara, il mio binomio, sei una persona stupenda, buona, solare, altruista, chiunque sarebbe fortunato ad averti nella sua vita, sei stata un punto di riferimento ed un sostegno fondamentale in questi anni; Giorgia L., cui bontà e lealtà l'hanno ai miei occhi sempre contraddistinta; Giorgia D., il cui affetto infinito mi ha accompagnato durante tutto il percorso, so che ci sarai sempre per me; Yasmin, per avermi fatto ridere come non mai, senza di te non sarebbe stato lo stesso; e Lolli. Vi voglio bene! Grazie a tutti quelli che non ho nominato ma che non dimenticherò.

Per ultimo, un grazie a questo paese che mi ha fatto conoscere una città splendida, in cui rimpiango di non essere nata, per avermi fatto crescere, ampliando i miei orizzonti, e per avermi fatto conoscere delle persone che sono sicura faranno parte della mia vita per sempre.

ÍNDICE GERAL

RESUMO.....	v
ABSTRACT.....	vi
DEDICATÓRIA.....	vii
AGRADECIMENTOS.....	viii
ÍNDICE DE ABREVIATURAS.....	x
I. INTRODUÇÃO.....	1
1. Materiais e Métodos.....	2
II. DESENVOLVIMENTO.....	3
1. Considerações sobre materiais para elaboração de restaurações indiretas.....	3
i. Cerâmicas.....	3
ii. Metal.....	4
iii. Compósitos de Laboratório.....	5
2. Considerações sobre os materiais de Cimentação.....	6
i. Cimentos à base de água (" <i>Waterbased</i> ").....	6
ii. Cimentos à base de resina.....	7
3. Protocolo de Cimentação.....	9
i. Tratamento de superfície interna da restauração: Cerâmicas.....	9
ii. Tratamento de superfície interna da restauração: Metal.....	10
iii. Tratamento de superfície interna da restauração: Compósitos.....	11
iv. Tratamento de superfície dentária.....	11
v. Cimentação.....	12
III. DISCUSSÃO.....	13
IV. CONCLUSÃO.....	15
V. BIBLIOGRAFIA.....	16

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

10-MDP	10-methacrilóiloxidecil dihidrogéniofosfato
ATZ	Alumina reforçada com Zircónia (<i>AluminaToughenedZirconia</i>)
BIS-GMA	Bisfenol A-glicidilmetacrilato
Cr-Co	Crómio-Cobalto
CAD-CAM	<i>Computer Aided Design – Computer Aided Manufacturing</i>
HF	Ácido Fluorídrico
IV	Ionómero de Vidro Convencional
IVMR	Ionómero de Vidro Modificado por Resina
Ni-Cr	Níquel-Crómio
SDI	Selamento Dentinário Imediato
Y-TZP	ZircóniaTetragonal estabilizada com Ítria
ZTA	Zircónia reforçada com Alumina (<i>ZirconiaToughenedAlumina</i>)

I. INTRODUÇÃO

Entende-se “restauração direta” como um tratamento que pode ser realizado diretamente na boca do paciente numa única sessão. Em oposição, a técnica indireta refere-se à fabricação da restauração no exterior da cavidade oral. Envolve, portanto, múltiplas fases e elementos, como o Técnico de prótese dentária, cuja tarefa é a criação e processamento em laboratório do produto protético que será, no final, cimentado na boca do paciente (Azeem e Sureshababu, 2018).

Assim, a técnica indireta envolve a confecção da restauração recorrendo a uma impressão do dente preparado. Esta técnica permite ultrapassar algumas das desvantagens das restaurações diretas com resinas compostas, tais como a contração de polimerização, proporciona melhores propriedades físicas e mecânicas ao pós-polimerizar as reabilitações, além de uma morfologia oclusal ideal, contorno proximal e compatibilidade de desgaste com a dentição antagonista (Angeletaki *et al.*, 2016).

As restaurações indiretas podem ser classificadas e identificadas de acordo com a face dentária onde serão aderidas ou cimentadas e, ainda, o tipo e extensão de desgaste que requerem em (1) restaurações parciais anteriores (facetas ou *veneers*), (2) restaurações parciais posteriores (*inlays*, *onlays* e *overlays*) e (3) restaurações de recobrimento total anteriores e posteriores (coroas) (Vagropoulou *et al.*, 2018).

O desenvolvimento de novos materiais, reduziu a necessidade de restaurações de cobertura total. No entanto, as coroas continuam a ser um elemento importante da prótese pois, em determinados casos clínicos, são a opção mais adequada. As indicações clínicas para a colocação de uma coroa carecem consideração cuidadosa. Essas indicações não são definitivas, permanecendo amplamente subjetivas e, normalmente, devem ser aplicadas numa avaliação caso a caso (McCracken *et al.*, 2016).

As facetas são restaurações indiretas que recobrem parte do dente, sendo mais comum o recobrimento de toda a face vestibular. Com o desenvolvimento constante observado nos materiais dentários no que se refere à cimentação adesiva, tem havido uma expansão do leque de indicações destas restaurações (Edelhoff *et al.*, 2018).

Por razões estéticas, assim como pela durabilidade e biocompatibilidade, as facetas de cerâmica tornaram-se um procedimento padrão no tratamento dos dentes anteriores. Por

não necessitarem de preparos dentários agressivos, as facetas são uma boa alternativa à colocação de coroas de recobrimento total (Fradeani, Redemagni e Corrado, 2005).

A colocação de restaurações indiretas posteriores é muito frequente em casos de cáries com extensa destruição coronária. As restaurações parciais permitem igualmente uma maior preservação de tecido saudável do que um preparo para coroa total. O tipo de cavidade pode ser classificada como *Inlay*, *Onlay*, *Overlay* e *Veneerlay* (Ferraris, 2017).

A cimentação do produto protético representa o procedimento operatório que, geralmente, conclui o plano de tratamento, finalizando a reabilitação. Embora a escolha errada do cimento possa diminuir os resultados estéticos finais, é importante lembrar que a cimentação não pode corrigir defeitos na precisão do elemento protético ou erros na preparação dos pilares (Tranchida *et al.*, 2014).

Pretende-se com esta revisão narrativa esclarecer esta importante etapa que é a cimentação. Para isso, será feita uma revisão sobre os tipos de cimento atualmente disponíveis, relacionando-os com os materiais das restaurações indiretas. Por fim, serão abordados os protocolos de cimentação para cada tipo de restauração indireta.

1. Materiais e Métodos

A pesquisa bibliográfica foi realizada durante o período entre Dezembro de 2021 e Junho de 2022. As seguintes bases de dados foram utilizadas: *Pubmed/Medline*, *Google Académico* e *Science Direct*. A pesquisa incluiu artigos publicados nos últimos 20 anos (2002-2022), utilizando as seguintes palavras-chave: “*Cementation*”; “*Indirect restorations*”; “*Oral rehabilitation*”; “*Dental materials*”; “*Surface preparation*”; “*Adhesive cementation*” e “*Ceramics classification*”, em múltiplas combinações, aplicando o operador booleano “*AND*”.

Os critérios de exclusão aplicados foram os seguintes: artigos cujo rigor científico não teria relevância ou interesse para a concretização do trabalho e artigos repetidos devido às várias combinações de pesquisa. Como critério de inclusão consideraram-se os artigos escritos em inglês, italiano, português ou espanhol. No total, foram selecionados 45 artigos com informação considerada relevante para o desenvolvimento do tema.

II. DESENVOLVIMENTO

1.Considerações sobre os materiais para elaboração de restaurações indiretas

i. Cerâmicas

Estes materiais têm-se tornado cada vez mais populares devido à sua estética, inércia, biocompatibilidade e durabilidade (Zhange e Kelly, 2017).

Gracis *et al.* elaboraram uma classificação dos materiais cerâmicos, diferenciando três famílias principais: (1) cerâmicas de matriz vítrea (cerâmicas feldspáticas de origem natural, cerâmicas sintéticas e cerâmicas com infiltração de vidro), (2) cerâmicas policristalinas, que não contêm nenhuma fase vítrea (alumina e zircónia estabilizadas: zircónia reforçada por alumina (ZTA), alumina reforçada por zircónia (ATZ)), (3) cerâmica de matriz de resina (matrizes poliméricas contendo compostos refratários predominantemente inorgânicos) (Gracis *et al.*, 2015).

A cerâmica feldspática é criada a partir do feldspato natural. As suas propriedades óticas fizeram dela a opção de eleição para facetas cerâmicas por muitos anos, sendo atualmente usada para revestimento de estruturas de metal e zircónia. Devido às suas propriedades físicas melhoradas, a cerâmica reforçada com leucite e a reforçada com dissilicato de lítio (as cerâmicas sintéticas, segundo a classificação de Gracis *et al.* anteriormente referida) tornaram-se universalmente mais usadas do que a cerâmica feldspática. Além disso, o desempenho clínico do dissilicato de lítio é mais bem-sucedido do que o da leucite. Assim, a cerâmica reforçada com dissilicato de lítio é atualmente o material cerâmico mais popular para facetas, *inlays*, *onlays* e coroas unitárias (Araújo e Perdigão, 2021).

No que se refere às cerâmicas policristalinas, estas caracterizam-se por apresentar uma estrutura cristalina de grão fino, proporcionando resistência e tenacidade à fratura, mas tendem a ter translucidez limitada. Além disso, a ausência de uma fase vítrea torna as cerâmicas policristalinas difíceis de condicionar com ácido fluorídrico. A tendência da alumina à fratura e a introdução de materiais com propriedades mecânicas melhoradas levou a uma diminuição do uso de alumina (Gracis *et al.*, 2015).

Finalmente, as cerâmicas de matriz de resina compreendem materiais com uma matriz orgânica altamente preenchida com partículas cerâmicas. Foram criados visando obter um material com um módulo de elasticidade mais similar ao da dentina e mais fácil de fresar e ajustar (devido à possibilidade de o efetuar com resina composta). Contudo, são materiais relativamente novos e carecem os estudos clínicos de longo prazo que analisem e relatem a sua eficácia (Gracis *et al.*, 2015).

A composição, microestrutura e propriedades dos materiais cerâmicos determinam as indicações clínicas das várias classes de cerâmicas. Outros fatores que influenciam a seleção do material incluem o *design* da restauração (estrutura monolítica ou em camadas), espessura da camada, tensões residuais, condições de contato do dente a reabilitar, tamanho e forma do dente, módulo de elasticidade do adesivo a aplicar, substrato dentário (esmalte ou dentina) e estado da superfície (Zhang e Kelly, 2017).

ii. Metal

Os metais preciosos têm uma longa história de uso na Medicina Dentária devido à facilidade de manipulação e excelente biocompatibilidade. São, geralmente, classificados como ferrosos (ferros e aços) ou não ferrosos (metais básicos, metais nobres e metais leves). Quase todas as aplicações dos metais em meio oral são realizadas na forma de ligas que resultam em propriedades melhoradas, sendo que os materiais cerâmicos podem ser adicionados à liga para fins estéticos. O uso mais comum do metal prende-se com a realização de restaurações indiretas como *inlays*, *onlays*, coroas ou pontes (Givan, 2014).

Embora cerâmicas mais recentes, como a zircônia, ofereçam expectativas animadoras em termos de resistência e estética, as restaurações metalocerâmicas continuam a representar o tratamento de eleição em pacientes com distúrbios parafuncionais e em áreas posteriores, devido à sua alta resistência mecânica e previsibilidade. Estas restaurações possibilitam, assim, uma combinação de resistência e precisão (proporcionada pelo metal) e estética (proporcionada pelo revestimento cerâmico) (Bramanti *et al.*, 2017).

É importante ressaltar que, ao optar por ligas de metais básicos, existe a possibilidade de corrosão com consequentes reações alérgicas. As vantagens das ligas de Crômio-Cobalto (Cr-Co) e Níquel-Crômio(Ni-Cr) incluem baixo custo de fundição, coeficiente de expansão térmica compatível com as cerâmicas de revestimento e propriedades mecânicas aceitáveis *in vivo* (Nakonieczny *et al.*, 2017).

iii. Compósitos de Laboratório

Os materiais de resina composta atuais classificam-se de acordo com o tamanho das partículas de carga/ou pelo uso clínico, dividindo-se em: resinas compostas microparticuladas, híbridas e nanoparticuladas (Araújo e Perdigão, 2021).

A composição e o tamanho das partículas de carga tem um efeito profundo sobre as propriedades mecânicas, térmicas, óticas e de contração de polimerização destes materiais (Ferracane e Palin, 2013).

Segundo Derchi e Campaner (2020) compósitos de laboratório são materiais trabalhados pelo Técnico de prótese dentária. Durante muito tempo, estes materiais representaram uma alternativa econômica ao uso das cerâmicas, tendo limites como durabilidade, resistência ao desgaste, rápida opacificação e baixa resistência marginal. No entanto, muitos desses defeitos têm sido progressivamente superados graças à evolução dos materiais e ao método de polimerização. Um alto nível de conversão resulta numa melhoria das características físico-mecânicas do compósito.

Atualmente, a adição de partículas de zircônia e cerâmica a este material e a introdução de técnicas de *Computer Aided Design – Computer Aided Manufacturing* (CAD-CAM) permitiram que o material alcançasse valores físico-mecânicos e estéticos ainda maiores (Derchi e Campaner, 2020).

Materiais compósitos processados via CAD-CAM tornaram-se uma opção interessante, pois possuem propriedades intermediárias entre as cerâmicas e os polímeros, sendo mais facilmente fresados e polidos (Silva *et al.*, 2017).

2. Considerações sobre os materiais de Cimentação

A principal função dos cimentos dentários é estabelecer, manter e aumentar a retenção da restauração, preservando a sua integridade (Tranchida *et al.*, 2014).

O material de cimentação ideal ainda não foi criado, no entanto, deve atender aos seguintes critérios e apresentar as seguintes propriedades: (1) ser não tóxico para o dente ou tecidos adjacentes e biocompatível, (2) permitir tempo de trabalho suficiente para a colocação correta da restauração, (3) ser fluido o suficiente para permitir o assentamento completo da restauração, (4) não se dissolver mantendo a restauração selada e intacta, (5) inibir a formação de lesões de cárie, (6) ser resistente à microinfiltração, (7) apresentar propriedades mecânicas adequadas para resistir às forças funcionais ao longo da vida da restauração, (8) ter solubilidade reduzida, (9) ter a capacidade de adesão à estrutura dentária, (10) ter resistência ao desgaste, (11) estabilidade do cor, (12) radiopacidade, (13) viscosidade adequada e, por fim, (14) facilidade de uso (Wingo *et al.*, 2018).

Do ponto de vista químico, é possível distinguir cimentos que exploram uma reação ácido-base, que leva à formação de um sal, e outros que utilizam a polimerização de macromoléculas orgânicas. Todos os cimentos, com a exceção das resinas compostas, se enquadram na primeira categoria e são indicados com a terminologia "*waterbased*", sendo os cimentos "tradicionais" (Tranchida *et al.*, 2014).

Com os cimentos à base de água, a fixação da restauração ao dente é tipicamente de natureza mecânica, devido ao atrito que se forma entre as estruturas. Em oposição, os cimentos resinosos mais recentes usam agentes de união e fornecem uma ligação química ou micromecânica à estrutura dentária (Simon e Darnell, 2012).

i. Cimentos à base de água ("*Waterbased*")

Estes materiais têm sido, tradicionalmente, a base para cimentar restaurações indiretas. Todos eles apresentam maior solubilidade, menor resistência, maior risco de microinfiltração e menor resistência de união do que os cimentos resinosos (Ladha e Verma, 2010). De entre destes cimentos é possível destacar:

- Cimentos de óxido de zinco: fáceis de usar, com ação antibacteriana e efeito dessensibilizante. Possuem baixa resistência de união e propriedades mecânicas reduzidas. São considerados cimentos temporários (Derchi e Campaner, 2020);
- Cimentos de fosfato de zinco: apresentam alta solubilidade e não ligam quimicamente ao tecido dentário; têm uma taxa de retenção mais elevada do que o cimento de poliacrilato. É comumente usado para cimentação definitiva e temporária (Dehghan, Braxton e Simon, 2012);
- Cimento de poliacrilato: não são tão fortes quanto os cimentos de fosfato de zinco e apresentam solubilidade significativa; são menos irritantes e apresentam a capacidade de aderir às estruturas dentárias (Heboyan, Vardanyan e Avetisyan, 2019);
- Cimentos de Ionómero de vidro (IV): exibem adesão molecular aos tecidos dentários e têm capacidade de libertar flúor. A resistência à compressão, retenção e propriedades antibacterianas dos IV são superiores às do fosfato de zinco. No entanto, estas mesmas propriedades são muito inferiores às dos cimentos resinosos e, portanto, estes materiais não devem ser utilizados em locais de alta tensão. Para melhorar a resistência à fratura e dissolução, polímeros solúveis foram adicionados aos IV para criar os Ionómeros de vidro Modificados por Resina (IVMR), que apresentam menor solubilidade, melhor resistência e uma ligação mais forte aos tecidos dentários (Wingo *et al.*, 2018).

ii. Cimentos à base de resina

Várias características dos cimentos resinosos tornam estes materiais agentes cimentantes clinicamente superiores – possuem alta resistência de união, elevada resistência à tração e compressão, adaptação marginal adequada e menor solubilidade. As desvantagens estão associadas à sensibilidade técnica, dificuldade de limpeza, possível mudança de tonalidade durante a fotopolimerização e escurecimento com a passagem do tempo (Ladha e Verma, 2010).

De acordo com os mecanismos de polimerização, estes materiais podem ser classificados da seguinte forma:

- Cimentos fotopolimerizáveis: utilizam fotoiniciadores, ativados pela luz. As vantagens deste tipo de cimento é o aumento do tempo de trabalho e a estabilidade da cor. Estes materiais estão indicados para restaurações estéticas e isentas de metal (Derchi e Campaner, 2020);
- Cimentos de polimerização dupla: podem ser polimerizados tanto por agentes químicos (iniciadores) e por luz (fotoiniciadores). Estes materiais apresentam resistência de união, estética e facilidade de uso. Estão indicados quando o material restaurador é muito espesso ou opaco (Stamatacos e Simon, 2013);
- Cimentos autopolimerizáveis: endurecem com uma reação química. São úteis em áreas onde a fotopolimerização é difícil, mas não oferecem seleção em termos de cor e translucidez (Dehghan, Braxton e Simon, 2012).

Os cimentos resinosos também podem ser classificados tendo em consideração o seu esquema adesivo, em:

- *Total-Etch*: usam ácido fosfórico (30% a 40%) para condicionar a dentina e o esmalte, removendo a *smear layer* e abrindo os túbulos dentinários. Têm uma excelente resistência de união cimento-dente, microinfiltração reduzida, previsibilidade a longo prazo. A complexidade da técnica pode comprometer a eficácia da união (Burgess, Ghuman e Cakir, 2010; D’Arcangelo *et al.*, 2015);
- *Self-Etch*: aplicam um *primer* autocondicionante para preparar a superfície do dente. As ligações à estrutura dentária são quase tão altas quanto as do *total-etch*. Este cimento elimina etapas durante a aplicação, visando diminuir a sensibilidade técnica e aumentar a facilidade de uso (Sofan *et al.*, 2017);
- *Self-Adhesive* (cimentos adesivos universais): apresentam uma única componente, com ácido fosfórico presentena resina. Têm boa resistência de união à dentina, esmalte e cerâmica se podem unir-se a superfícies dentárias não tratadas. O condicionamento seletivo do esmalte pode ser incorporado para melhorar a resistência de união destes cimentos (Stamatacos e Simon, 2013).

3. Protocolo de Cimentação

A primeira etapa prende-se com a remoção das restaurações provisórias, bem como dos cimentos aplicados para esse efeito. Compostos fenólicos, como cimentos à base de eugenol, em contato com materiais à base de resina inibem a polimerização desses materiais. Foi demonstrado, em vários estudos, que o remanescente de cimento temporário afeta negativamente a qualidade da cimentação, resultando em falhas adesivas (Bönecker-Valverde *et al.*, 2010; Altintas, Hamiyet e Kilic, 2019). A limpeza adequada das superfícies dentárias deve ser feita com cuidado (Zaniboni *et al.*, 2021).

O uso de isolamento absoluto, nomeadamente do dique de borracha, resulta em (1) melhor e maior conforto no acesso à área operatória, (2) retração e proteção dos tecidos moles como lábios, bochechas e língua da ação das brocas e dos instrumentos, (3) maior visibilidade, (4) um campo operatório seco e (5) maior eficácia dos materiais adesivos utilizados. Esta simples ferramenta determina, assim, um aumento da qualidade dos tratamentos, criando as condições ideais para a sua realização (Simoni, Vanini e Daniele, 2019).

Relativamente às facetas, o campo operatório pode ser isolado com dique ou, alternativamente quando o preparo é subgingival dificultando o isolamento, adotando técnicas “semi-adesivas” com dispositivos de borracha que distanciam os lábios em combinação com fio de retração e teflon para cobrir as gengivas (Altea, 2020).

i. Tratamento de superfície interna da restauração: Cerâmicas

Este procedimento permite obter altas taxas de sobrevivência e sucesso em restaurações indiretas (D’Arcangelo *et al.*, 2015). A seleção do protocolo a aplicar requer que o clínico conheça a composição e estrutura do material reabilitador (Vargas, Bergeron e Diaz-Arnold, 2011).

As cerâmicas feldspáticas, reforçada com leucita ou com dissilicato de lítio, podem ser preparadas da seguinte forma: aplicação de ácido fluorídrico (HF) seguida de lavagem e secagem; aplicação de silano por 1 minuto, aplicação de jato de ar e secagem. Dada a diferença de proporção de matriz vítrea (sobre a qual o ácido atua) presente nestes tipos de cerâmicas, os tempos de condicionamento ácido são diferentes – 1 minuto com HF

10% para a feldspática, 1 minuto com HF 5% para leucita e 20 segundos com HF 5% para dissilicato de lítio (Vargas, Bergeron e Diaz-Arnold, 2011).

O ataque com HF dissolve seletivamente a matriz vítrea, visando aumentar a rugosidade da superfície e fornecer retenção micromecânica para o cimento resinoso (Spohr *et al.*, 2003), enquanto que o silano, sendo uma molécula bifuncional, atua como agente de ligação química entre as partículas inorgânicas da cerâmica e o conteúdo orgânico do adesivo e do cimento resinoso (Foxton *et al.*, 2003).

A união adesiva das cerâmicas policristalinas tem sido objeto de grande debate, uma vez que, ao contrário das anteriormente mencionadas, estas não são adequadas para ataque com HF, devido à falta de sílica na sua superfície (Borges *et al.*, 2003). Pela mesma razão, também a eficiência do silano fica comprometida nestas cerâmicas. Uma alternativa é usar um monómero adesivo funcional de fosfato, 10-methacrilóiloxidecil dihidrogéniofosfato (10-MDP), que se liga quimicamente aos óxidos metálicos, como óxidos de alumínio e zircónia (Soares *et al.*, 2005). Assim, um tratamento de superfície abrasivo (com jateamento com partículas de óxido de alumínio de 50 µm) e/ou um tratamento com revestimento de sílica (como o revestimento triboquímico), combinados com o uso de um *primer* (contendo 10-MDP), pode resultar numa força de união adequada para a adesão das cerâmicas policristalinas (Papia *et al.*, 2014).

ii. Tratamento da superfície interna da restauração: Metal

Em ligas não preciosas, o jateamento é utilizado para tornar a superfície rugosa e promover a retenção micromecânica do cimento resinoso, seguido de limpeza por banho ultrassónico (O'Connor e Gavriil, 2021). Do ponto de vista químico, além do silano, os chamados “*primers* de metal” também podem ser usados para unir resina composta a metais, permitindo adesão igual ou até melhor do que o silano. Após o jateamento, pode ser usado um *primer* ou cimento contendo 10-MDP (Matinlinna, Lung e Tsoi, 2018).

As ligas preciosas não fornecem uma camada de óxido compatível com a ligação de 10-MDP. Os métodos testados que demonstraram produzir uma força de ligação aceitável às resinas são os seguintes: (1) tratamento térmico do metal no laboratório (para forçar a formação de uma camada de óxido de cobre), seguido de 10-MDP; (2) revestimento

triboquímico, seguido de silano; (3) jateamento, seguido de *primer* com monómeros de sulfato específicos que aderem quimicamente ao metal (O'Connor e Gavriil, 2021).

iii. Tratamento de superfície interna da restauração: Compósitos

As seguintes técnicas demonstraram produzir forças de ligação clinicamente eficazes quando usadas em compósitos indiretos convencionais: (1) jateamento (com óxido de alumínio), seguido de silano; (2) jateamento isolado; (3) revestimento triboquímico, seguido de silano (O'Connor e Gavriil, 2021).

O HF promove alterações microestruturais no compósito devido à dissolução das partículas inorgânicas presentes. O tratamento mecânico de superfície com jateamento, durante 10 segundos, com partículas de óxido de alumínio parece ser a melhor opção para aumentar a energia superficial da restauração, promovendo degradação não seletiva da resina e melhor adesão ao cimento resinoso (Soares *et al.*, 2005).

iv. Tratamento de superfície dentária

De acordo com Magne e Belser, o protocolo ideal prevê (Magne e Belser, 2004):

- Proteção dos dentes adjacentes com matrizes e cunhas;
- Jateamento ou brocas diamantadas de grão grosso a baixa velocidade;
- Condicionamento com ácido ortofosfórico (37%) durante 30 segundos no esmalte e 15 na dentina, seguindo de lavagem, secagem e aplicação de álcool;
- Aplicação de uma camada de adesivo. Ao colocar o adesivo no momento da cimentação, estão disponíveis duas opções: (1) polimerizar o adesivo (*pre-curing*) e depois colocar o cimento ou (2) colocá-los e fotopolimerizá-los simultaneamente. O *pre-curing* aumenta a adesão, evitando o colapso da camada híbrida, mas o risco associado à sua realização é o aumento da espessura resultante. Assim, a solução passa por realizar o Selamento Dentinário Imediato (SDI), previamente à tomada de impressão (Magne, 2005).

v. Cimentação

Se certos tratamentos como facetas, *inlays* e *onlays*, que não possuem preparos retentivos, e certos materiais como a cerâmica feldspática e reforçada (devido às suas baixas propriedades mecânicas) requerem cimentação adesiva, coroas e materiais como metal e cerâmicas policristalinas podem ser cimentadas tanto de forma adesiva quanto convencional, usando, por exemplo, o cimento de fosfato de zinco, sem a necessidade de agentes intermediários (Vargas, Bergeron e Diaz-Arnold, 2011). É utilizada uma placa de vidro fresca e o pó é dividido em 6-8 incrementos; o líquido é colocado de acordo com as quantidades indicadas pelo fabricante e a espatulação é realizada por um tempo que varia entre 60 e 90 segundos. É aconselhável escovar o cimento na superfície da restauração e não preencher completamente a coroa, para não criar uma espessura excessiva de cimento (Derchi e Campaner, 2020). Alguns cuidados devem ser tidos em consideração no momento da cimentação (Magne e Belser, 2004; Tranchida *et al.*, 2014):

- Para a mistura, são de preferir os métodos automáticos (cápsulas ou seringas), visando evitar a formação de bolhas de ar (pontos de concentração de tensões). A restauração é colocada no local preparado aplicando uma pressão controlada para facilitar a saída do excesso de cimento;
- A remoção do excesso é feita por pré-polimerização (3-4 segundos), aumentando a viscosidade do cimento, e uso de fio dentário nos espaços interproximais;
- Para os cimentos fotopolimerizáveis, a fotopolimerização começa em palatino (90 segundos) e deve ser intermitente, para não aquecer os tecidos moles, continuando em vestibular (60 segundos) e, de seguida, em cada face envolvida. Na área marginal, aplicar uma camada de gel de glicerina para evitar a inibição da polimerização causada pelo oxigênio.

Uma vez que o dique de borracha é removido, é feito o ajuste oclusal começando com a oclusão na intercuspidação máxima. As correções são feitas com brocas diamantadas de grão fino e pontas de silicone (Magne e Belser, 2004). Após os ajustes oclusais, o polimento está dependente do material reabilitador aplicado e pode ser realizado usando vários sistemas de polimento disponíveis no mercado (Vrochari *et al.*, 2015).

III. DISCUSSÃO

A cimentação pode ser convencional ou adesiva. As restaurações cimentadas convencionalmente são menos sensíveis à técnica e podem ser a melhor opção nos casos onde a cimentação adesiva se torna imprevisível. Este tipo de cimentação pode ser usada quando um dente foi preparado para atender a requisitos anatômicos específicos, visando conferir resistência e retenção. Em oposição, as restaurações indiretas adesivas permitem um desenho de preparo simplificado e mais conservador. No geral, a cimentação adesiva pode ser considerada quando o controle do campo operatório pode ser garantido, idealmente com dique de borracha (O'Connor e Gavriil, 2021).

Na presença de restaurações inteiramente metálicas ou com subestruturas em liga metálica (titânio ou cerâmicas densamente sinterizadas), o uso de cimento resinoso não é uma opção obrigatória, podendo ser utilizados cimentos convencionais como IVMR. Na presença de restaurações em compósito, a possibilidade de obtenção de um monobloco funcional, graças à utilização de materiais com características físico-mecânicas semelhantes, sugere a utilização de cimentos resinosos. Assim, as excelentes propriedades físicas e a capacidade dos cimentos resinosos de realizar uma cimentação "adesiva" torna-se uma vantagem clínica distinta (Stamatacos e Simon, 2013).

A cimentação adesiva é indispensável para todos os produtos protéticos elaborados com cerâmicas com alto teor de vidro (por exemplo, feldspáticas ou dissilicato de lítio) – nestas condições clínicas, o material protético deve ser suportado por uma alta resistência para limitar o risco de fratura e aumentar a sua longevidade. Portanto, os parâmetros a serem considerados ao usar um cimento adesivo resinoso são o tipo de substrato (a adesão ao esmalte é significativamente mais estável do que à dentina), o tipo de sistema adesivo associado ao cimento, o modo de polimerização e a geometria da preparação (Tranchida *et al.*, 2014).

Também os tratamentos das superfícies previamente à cimentação são necessários para obter altas taxas de sobrevivência e sucesso nas restaurações indiretas. Os métodos de polimerização são um fator que determina a potencial aplicação dos cimentos. As resistências de união variam entre os cimentos, observando-se que: os cimentos *total-etch*, sem dúvida, fornecem a maior retenção; os sistemas *self-etch* são intermediários; os cimentos autoadesivos podem fornecer uma resistência de união semelhante à dos sistemas *self-etch* (Stamatacos e Simon, 2013).

É imperativo seguir as instruções do fabricante durante a cimentação adesiva, incluindo a combinação entre o adesivo e o cimento resinoso. De fato, encontraram-se incompatibilidades entre alguns cimentos resinosos de polimerização dupla e sistemas adesivos simplificados, devido à interação que ocorre entre os monómeros ácidos de um e as aminas do outro, impedindo uma polimerização ideal (Stamatacos e Simon, 2013). Na presença de margens visíveis, a disponibilidade de cores diferentes, juntamente com a alta translucidez, tornam os cimentos resinosos adequados para tratamentos reabilitadores estéticos (Tranchida *et al.*, 2014).

Reiterando a sensibilidade da técnica adesiva e a importância de um bom isolamento em todos os casos em que o dique de borracha não pode ser colocado adequadamente, deve ser ponderada a realização de alongamento cirúrgico da coroa ou a extrusão ortodôntica. Caso contrário, as restaurações convencionalmente cimentadas são preferíveis ao uso de procedimentos adesivos, nos casos em que ambos os tipos de cimentação constituem uma opção (D’Arcangelo *et al.*, 2015).

Segundo alguns autores, a adesão de coroas totais de zircônia (cimentadas em pilares com paredes retentivas) não seria significativamente diferente usando o IVMR ou cimentos a base de resina (Ernst *et al.*, 2005).

Segundo um estudo de Torres *et al.*, em 2021, não foram observadas diferenças entre os cimentos resinosos e os convencionais para um período de seguimento de 48 meses no que diz respeito a combinação de cores, descoloração e adaptação marginal, rugosidade da superfície, forma anatômica e taxas de sobrevivência. Os autores afirmaram que ambos os materiais resultaram em taxas de retenção, resultados estéticos e funcionais e resposta biológica adequadas.

Sobre restaurações posteriores em cerâmicas vítreas, os estudos *in vitro* de Van den Breemer, Gresnigt e Cune (2015) concluíram que, na cimentação à dentina, os sistemas adesivos *3-step etch-and-rinse* apresentavam os melhores valores de resistência de união ao cisalhamento, em comparação com os sistemas auto adesivos *self-etch*. A maior resistência à fratura foi obtida usando cimentos adesivos.

IV. CONCLUSÃO

A cimentação corresponde a uma das etapas mais críticas do processo reabilitador e o seu sucesso a longo prazo depende do respeito pelos protocolos clínicos. A capacidade de garantir retenção adequada, selamento marginal e durabilidade de restaurações indiretas depende muito de uma cimentação eficaz e cada etapa dos procedimentos clínicos e laboratoriais pode ter impacto na longevidade e nos resultados estéticos das restaurações indiretas. Assim, uma cimentação adequada passa por um conhecimento aprofundado de todos os materiais e suas características envolvidos neste procedimento.

A cimentação adesiva, em particular, é um procedimento complexo que requer conhecimento dos princípios adesivos e correta execução do protocolo clínico para obter uma união durável entre a estrutura dentária e o material restaurador.

Ressalva-se que é da responsabilidade do Médico Dentista fornecer uma opção de tratamento que seja mais conservadora e ao mesmo tempo adequada funcional e esteticamente, com longevidade previsível, dependendo da situação clínica.

Ainda não existe um material de cimentação que possa ser considerado ideal e universal, pois cada cimento apresenta os seus limites. Mostra-se necessária a realização de estudos clínicos com amostragem adequada e períodos de *follow-up* longos que visem analisar comparativamente a sobrevivência das reabilitações cimentadas com cada método descrito.

V. BIBLIOGRAFIA

Altea, P. (2020). Cementazione, non è solo questione di chimica. *Il Dentista Moderno*, 2(2), pp. 20-24.

Altintas, S. H., Hamiyet, K. and Kilic, S. (2019). Effect of surface treatments to remove temporary cement remnants on the bond strength between the core composite and resin cement. *Nigerian journal of clinical practice*, 22(10), pp. 1441–1447.

Angeletaki, F. *et al.* (2016). Direct versus indirect inlay/onlay composite restorations in posterior teeth. A systematic review and meta-analysis. *Journal of Dentistry*, 53, pp. 12-21.

Araujo, E. and Perdigão, J. (2021). Anterior Veneer Restorations – An evidence-based Minimal-Intervention Perspective. *Journal of Adhesive Dentistry*, 23(2), pp.91-110.

Azeem, R. A. and Sureshbabu, N. M. (2018). Clinical performance of direct versus indirect composite restorations in posterior teeth: A systematic review. *Journal of Conservative Dentistry*, 21(1), pp. 2–9.

Bönecker-Valverde, G. *et al.*(2010). Seal capability of interim post and core crown with temporary cements. *Brazilian oral research*, 24(2), pp. 238–244.

Borges, G. A. *et al.* (2003). Effect of etching and airborne particle abrasion on the microstructure of different dental ceramics. *The Journal of prosthetic dentistry*, 89(5), pp. 479–488.

Bramanti, E. *et al.* (2017). FEM and Von Mises Analysis on Prosthetic Crowns Structural Elements: Evaluation of Different Applied Materials. *The scientific Works Journal*, pp. 1-7.

Burgess J. O., Ghuman, T. and Cakir, D. (2010). Self-adhesive resin cements. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 22(6), pp. 412-419.

D’Arcangelo, C. *et al.* (2015). Adhesive Cementation of Indirect Composite Inlays and Onlays: A Literature Review. *Compendium of continuino education in dentistry*, 36(8), pp. 570–577.

Dehghan, M., Braxton, A. D. and Simon, J. F. (2012). An Overview of Permanent Cements. *Inside Dentistry*, 11(8).

Derchi, G. and Campaner, U. (2020). *La cementazione adesiva su denti naturali*. Milano, *Edra*.

Edelhoff, D. *et al.* (2018). Anterior restorations: The performance of ceramic veneers. *Quintessence International*, 49(2), pp. 89-101.

Ernst, C. P. *et al.* (2005). In vitro retentive strength of zirconium oxide ceramic crowns using different luting agents. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 93, pp. 551-558.

- Ferracane, J. L. and Palin, W. M. (2013). Effects of particulate filler systems on the properties and performance of dental polymer composites. *Woodhead Publishing Series in Biomaterials*, 53, pp. 294-335.
- Ferraris, F. (2017). Posterior indirect adhesive restorations (PIAR): preparation designs and adhesthetics clinical protocol. *The Internaional Journal of Esthetic Dentistry*, 12(4), pp. 482-502.
- Foxton, R. M. *et al.* (2003). Relationship between ceramic primer and ceramic surface pH on the bonding of dual-cure resin cement to ceramic. *Academy of Dental Materials*, 19(8), pp. 779–789.
- Fradeani, M., Redemagni, M. and Corrado, M. (2005). Porcelain Laminate Veneers: 6- to 12-Year Clinical Evaluation- A Retrospective Study. *The International Journal of periodontics & ristorative dentistry*, 25(1), pp. 9-17.
- Givan, D. A. (2014). Precious metal alloys for dental applications. *Woodhead Publishing*, pp.109-129.
- Gracis, S. *et al.* (2015). A New Classification System for All-Ceramic and Ceramic-like Restorative Materials. *The International Journal of Prosthodontics*, 28(3), pp. 227-235.
- Heboyan, A. G., Vardanyan, A. R., Avetisyan, A. A. (2019). Cement Selection in Dental Practice. *World Science*, 43(2), pp. 4-9.
- Landha, K. and Verma, M. (2010). Convencional and Contemporary Luting Cements: An Overview. *The Journal of Indian Prosthodontic Society*, 10(2), pp. 79-88.
- Magne, P. and Belser, U. (2004). Pruebas y Cementación adhesiva. *In: Magne, P. and Belser, U. (Ed.). Restauraciones de Porcelana Adherida en los Dientes Anteriores*. Barcelona, Editorial Quintessence, pp. 335-370.
- Magne, P. (2005). Immediate dentin sealing: a fundamental procedure for indirect bonded restorations. *Journal of esthetic and restorative dentistry*, 17(3), pp. 144–54.
- Matinlinna, J. P., Lung, C. Y. K. and Tsoi, J. K. H. (2018). Silane adhesion mechanism in dental applications and surface treatments: A review. *Academy of Dental Materials*, 34(1), pp. 13–28.
- McCracken, M. S. *et al.* (2016). Treatment Recommendations for Single-Unit Crowns: Findings from The National Dental Practice-Based Research Network. *Journal of the American Dental Association*, 147(11), pp. 882-890.
- Nakonieczny, D. S. *et al.* (2017). Trends and perspectives in modifications of zirconium oxide for a dental prosthetic applications- A rievew. *Biocybernetics and Biomedical Engineering*, 37(1), pp. 229-245.

- O'Connor, C. and Gavriil, D. (2021). Predictable bonding of adhesive indirect restorations: factors for success. *British Dental Journal*, 231(5), pp. 287-293.
- Papia, E. *et al.* (2014). Bonding between oxide ceramics and adhesive cement systems: a systematic review. *Journal of biomedical materials research*, 102(2), pp. 395–413.
- Silva, L. H. *et al.* (2017). Dentalceramics: a review of new materials and processing methods. *Brazilian Oral Research*, 31(1), pp. 133-146.
- Simon, J. F. and Darnell, L. A. (2012). Considerations for proper selection of dental cements. *Compendium of continuing education in dentistry*, 33(1), pp. 28-30, 32, 34-35.
- Simoni, F., Vanini, L. and Daniele, S. (2019). Elementi di odontoiatria conservativa e tecniche di assistenza L'odontoiatria conservativa. Research Gate, pp. 423-441.
- Soares, C. J. *et al.* (2005). Surface treatment protocols in the cementation process of ceramic and laboratory-processed composite restorations: a literature review. *Journal of Esthetic Restorative Dentistry*, 17(4), pp. 224-235.
- Sofan, E. *et al.* (2017). Classification review of dental adhesive systems: from the IV generation to the universal type. *Annali di stomatologia*, 8(1), pp. 1–17.
- Spohr, A. M. *et al.* (2003). Influence of surface conditions and silane agent on the bond of resin to IPS Empress 2 ceramic. *The International journal of prosthodontics*, 16(3), pp. 277–282.
- Stamatacos, C. and Simon, J. F. (2013). Cementation of indirect restorations: an overview of resin cements. *Compendium of continuing education in dentistry*, 34(1), pp. 42-46.
- Torres, C. R. G. *et al.* (2021). Glass Ionomer versus Self-adhesive Cement and the Clinical Performance of Zirconia Coping/Press-on Porcelain Crowns. *Operative Dentistry*, 46(4), pp. 362-373.
- Tranchida, F. *et al.* (2014). Le tecniche e i materiali per la cementazione, *Il Dentista Moderno*, pp.30-45.
- Vagropoulou, G. I. *et al.* (2018). Complications and survival rates of inlays and onlays vs complete coverage restorations: A systematic review and analysis of studies. *Journal of Oral Rehabilitation*, 45(11), pp. 903-920.
- Van denBreemer, C. R. G., Gresnigt, M. M. M., and Cune, M. S. (2015). Cementation of Glass-Ceramic Posterior Restorations: A Systematic Review. *BioMedResearch International*, pp. 1–16.
- Vargas, M. A., Bergeron, C. and Diaz-Arnold, A. (2011). Cementing all-ceramic restorations: recommendations for success. *Journal of the American Dental Association*, 142(2), pp. 20–24.

Vrochari, A. D. *et al.* (2017). Evaluation of Surface Roughness of Ceramic and Resin Composite Material Used for Conservative Indirect Restorations, after Repolishing by Intraoral Means. *Journal of prosthodontics :official journal of the American College of Prosthodontists*, 26(4), pp. 296–301.

Wingo, K. (2018). A review of Dental Cements. *Journal of Veterinary Dentistry*, 35(1), pp. 18-2.

Zaniboni, J. F. *et al.* (2021). Temporary cement residues affect the bond strength and dentin penetration of self-adhesive resin cement in fiberglass post cementation. *Microscopy research and technique*, 84(10), pp. 2351–2360.

Zhang, Y. and Kelly, J. R. (2017). Dental Ceramics for Restoration and Metal Veneering. *Dental Clinics of North America*, 61(4), pp. 797-819.