



UNIVERSIDADE  
ESTADUAL DE LONDRINA

---

NATHANA WENDY PRIORO SOARES

**CIMENTAÇÃO DE PEÇAS CERÂMICAS À BASE DE  
ZIRCÔNIA**

---

Londrina  
2015

NATHANA WENDY PRIORO SOARES

**CIMENTAÇÃO DE PEÇAS CERÂMICAS À BASE DE  
ZIRCÔNIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Odontologia Restauradora da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial à obtenção do título de cirurgião dentista.

Orientador: Prof. Dr. Giovani de Oliveira Corrêa

Londrina  
2015

NATHANA WENDY PRIORO SOARES

## **CIMENTAÇÃO DE PEÇAS CERÂMICAS À BASE DE ZIRCÔNIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Odontologia Restauradora da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial à obtenção do título de cirurgião dentista.

### **BANCA EXAMINADORA**

---

Orientador: Prof. Dr. Giovani de Oliveira Corrêa  
Universidade Estadual de Londrina - UEL

---

Prof. Dr. Murilo Baena Lopes  
Componente da Banca  
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Londrina, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

Dedico este trabalho à minha mãe Roseli (em memória), à minha avó Nadir, à minha irmã Geovana e à minha sobrinha Victória.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente à Deus, que nesses cinco anos em Londrina nunca me desamparou, me deu força, esperança e alegria, se mostrando sempre fiel e misericordioso, sem Ele nada disso seria possível.

Agradeço ao meu orientador Prof. Giovani e demais professores que durante esses anos contribuíram para a minha formação.

À minha família que em todos esses anos me apoiou e sei que deram o melhor que tinham para que eu chegasse até aqui e por isso serei eternamente grata.

À minha avó Nadir Maria da Conceição Prioro, por ser a minha segunda mãe, por se preocupar e cuidar tão bem de mim. Saiba que tudo o que sou hoje e o que ainda serei devo à senhora.

À minha irmã Geovana Kelly Prioro Soares, que ao longo desses anos se tornou mais que uma irmã pra mim. Agradeço imensamente o seu apoio, a sua preocupação e o seu cuidado. Obrigada por acreditar em mim.

À minha sobrinha Victória, que sempre me proporcionou momentos de alegria e mesmo distante me fazia feliz com seus áudios e fotos via WhatsApp.

Obrigada meu cunhado Márcio por me apoiar, me buscar e me levar tantas vezes na rodoviária e principalmente por me manter mais perto da minha família, sempre me mandando fotos e áudios e me ajudando a matar essa saudade tão grande.

Aos amigos que Deus me presenteou, com quem compartilhei os melhores anos que já vivi até hoje e se tornaram a minha família. Obrigada Gabriella, João Felipe e Laiane, jamais esquecerei do nosso grupo, o melhor grupo que eu poderia fazer parte e que se eu pudesse viveria tudo de novo com vocês. Obrigada à minha companheira, amiga e irmã Viviane, por me acompanhar e me ajudar ao longo desses anos, serei eternamente grata pela sua amizade.

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

**“A vida é um compromisso inadiável, feita de todos os “agoras” que soubermos desfrutar.” Thiago Grulha**

SOARES, Nathana Wendy Prioro. **Cimentação de peças cerâmicas à base de zircônia**. 2015. 38 folhas. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2015.

## RESUMO

A cerâmica, apesar de ser um material friável, tem sido amplamente utilizada como material de substituição da estrutura dentária. A busca por melhorias nas suas propriedades físicas e mecânicas levou à introdução da zircônia. O uso de peças cerâmicas à base de zircônia possibilita a confecção de próteses mais extensas, porém para o seu bom desempenho e sucesso clínico, é necessário uma boa escolha do agente cimentante, assim como a realização da respectiva técnica de cimentação corretamente. Para as cerâmicas à base de zircônia existem várias técnicas de cimentação disponíveis na literatura, porém não existe um consenso. Entre os cimentos odontológicos, que podem ser indicados, encontra-se os cimentos tradicionais (fosfato de zinco, ionômero de vidro convencional e ionômero de vidro modificado por resina) e os cimentos resinosos. Este trabalho, através de uma revisão de literatura, teve como objetivo descrever os cimentos indicados para peças à base de zircônia, de forma a apresentar suas propriedades, indicações, contra-indicações, vantagens, desvantagens e técnica de cimentação. Pode-se concluir que apesar do uso de cimentos tradicionais promover adequada fixação clínica, os cimentos resinosos são considerados os materiais de eleição para este procedimento, pois asseguram melhor retenção e resistência mecânica à restauração. Para uma adesão mais efetiva ele deve ser aliado a um tratamento de superfície de cerâmica, sendo recomendado o jateamento com óxido de alumínio revestido por sílica.

**Palavras-chave:** Cimentação. Cerâmica. Prótese dentária.

SOARES, Nathana Wendy Prioro. **Cementation of zirconia-based ceramics parts**. 2015. 38 folhas. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2015.

## **ABSTRACT**

The ceramic, though it is a friable material, has been widely used as dental replacement material structure. The search for improvements in their physical and mechanical properties led to the introduction of zirconia. The use of zirconia-based ceramics parts enables the manufacture of prostheses with better properties, but for its good performance and clinical success, a good choice of cementing agent is required, as well as the conduct of the cementing technique correctly. For the zirconia-based ceramics there are several cementing techniques available in the literature, but there is no consensus. Of the dental cements, which can be indicated, traditional cements is found (zinc phosphate, conventional glass ionomer cements and glass ionomer resin) and resin cements. This work, through a literature review aimed to describe the foundations indicated for zirconia-based pieces in order to display its properties, indications, contraindications, advantages, disadvantages and cementing technique. One can conclude that despite the use of traditional cements promote adequate clinical setting, resin cements are considered the materials of choice for this procedure as they ensure better retention and mechanical resistance restoration, and improved aesthetics. For effective membership it must be combined with a ceramic surface treatment is recommended sandblasting with aluminum oxide coated silica.

**Key words:** Cementation. Ceramic. Dental prosthesis.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1</b> – Fosfato de Zinco SSWhite.....	19
<b>Figura 2</b> – Ionômero de Vidro Vidrion C SSWhite .....	22
<b>Figura 3</b> – Cimento resinoso RelyX U200 3M ESPE .....	27

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Y-TZP	Zircônia tetragonal policristalina estabilizada por ítria
CIV	Cimento de Ionômero de Vidro
HEMA	Hidroxietilmetacrilato
Bis-GMA	Bisfenol A-Metacrilato De Glicidila
UEDMA	Uretano Dimetacrilato
TEGDMA	Trietilenoglicol Dimetacrilato
4-META	4-Metacriloxietil Trimelitano Anidro
JAT	Jateamento Com Óxido De Alumínio

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>12</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>15</b>
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	<b>16</b>
<b>4</b>	<b>DESENVOLVIMENTO</b> .....	<b>17</b>
4.1	CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	17
4.2	Cimento de Fosfato de Zinco .....	19
4.2.1	Propriedades .....	20
4.2.2	Vantagens e desvantagens.....	20
4.2.3	Indicações e contraindicações .....	21
4.2.4	Técnica.....	21
4.3	Cimento de Ionômero de Vidro.....	22
4.3.1	Propriedades .....	24
4.3.2	Vantagens e desvantagens.....	25
4.3.3	Indicações e contraindicações .....	26
4.3.4	Técnica.....	26
4.4	Cimento de Resinoso .....	27
4.4.1	Propriedades .....	29
4.4.2	Vantagens e desvantagens.....	30
4.4.3	Indicações e contraindicações .....	30
4.4.4	Técnica.....	31
	<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>34</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>35</b>
	<b>APÊNDICES</b> .....	<b>38</b>
	APÊNDICE A – Vantagens e desvantagens dos agentes cimentantes.....	38

## 1 INTRODUÇÃO

A cerâmica tem sido amplamente utilizada na Odontologia como material de substituição da estrutura dentária. Isso porque apresenta adequada propriedade óptica e conseqüentemente excelente estética, além de ser um material biocompatível e com estabilidade química (GOMES et al., 2008).

Entretanto, apesar das propriedades favoráveis, a cerâmica é um material friável e por esta razão os metais passaram a ser utilizados como infraestruturas para peças cerâmicas. Os metais possuem alto módulo de elasticidade e a sua união com a cerâmica permite maior longevidade do tratamento restaurador. Buscando melhorias nas propriedades físicas e mecânicas das cerâmicas, vários sistemas foram desenvolvidos levando à introdução da zircônia na Odontologia (ANDREIUOLO; GONÇALVES; DIAS; 2011; GOMES et al., 2008; MUDADO, 2012).

A zircônia ou dióxido de zircônio ( $ZrO_2$ ) é um óxido de zircônio cristalino branco encontrado na natureza nos minerais badeleíta e zircão ( $ZrSiO_4$ ). Apresenta-se em três formas cristalográficas: a cúbica, a tetragonal e a monoclinica, sendo que a forma tetragonal possui melhores propriedades mecânicas. Para manter a fase tetragonal à temperatura ambiente, a zircônia deve ser estabilizada por vários óxidos estabilizantes como óxido de magnésio (MgO), óxido de itrio ( $Y_2O_3$ ), óxido de cálcio (CaO) e o óxido de cério ( $Ce_2O_3$ ) (SEIDL, 2011; VAGKOPOULOU et al., 2009).

Apesar de estabilizada na fase tetragonal, a zircônia pode passar por um fenômeno chamado de tenacificação por transformação. Isso acontece em resposta a estímulos mecânicos como estresse e início de trinca levando a uma alteração da fase tetragonal para a fase monoclinica, com um aumento de 3 a 5% no volume dos grãos. O aumento de volume gera tensões compressivas na superfície ou ao redor de uma trinca, exigindo dela uma energia extra para se propagar. Conseqüentemente, o início da trinca é fechado e a sua propagação é bloqueada. Esse fenômeno é o principal responsável pelas superiores propriedades mecânicas da zircônia, pois confere a ela força e resistência (ANDREIUOLO; GONÇALVES; DIAS, 2011; PALOMINO; HERNEY, 2013; VAGKOPOULOU et al., 2009).

Dentre as propriedades de interesse da zircônia encontra-se: baixa condutividade térmica, baixo potencial de corrosão, elevada dureza, resistência ao

desgaste, resistência mecânica à fratura, alta biocompatibilidade, estabilidade química, bom contraste radiográfico e tenacidade satisfatória. Por outro lado aparecem relativamente opacas à luz visível, característica que dificulta sua utilização na região anterior, fazendo com que seja necessário o recobrimento das infraestruturas com cerâmicas mais estéticas (PALOMINO; HERNEY, 2013; CIUCCIO et al., 2010; GOMES et al., 2008; SEIDL, 2011).

Segundo a sua composição, existem três tipos de zircônia empregados na odontologia: Alumina reforçada por grãos de zircônia (ZTA) processada pelo sistema cerâmico InCeram; Zircônia tetragonal policristalina estabilizada por ítria (Y-TZP); Zircônia parcialmente estabilizada por magnésia (Mg-PSZ). A forma mais utilizada é a Y-TZP por sua alta resistência à flexão (SEIDL, 2011; PALOMINO; HERNEY, 2013).

Na odontologia a zircônia representa uma possibilidade para elaboração de próteses totalmente cerâmicas de alta resistência. Ela pode ser utilizada em pilares sobre implantes, infraestruturas de coroas, próteses fixas e próteses sobre implantes (SEIDL, 2011; PALOMINO; HERNEY, 2013).

O sucesso clínico de um tratamento com restaurações indiretas depende de uma boa escolha do material restaurador e de vários outros fatores, incluindo a escolha do agente cimentante e a realização da respectiva técnica corretamente (NAMORATOO et al., 2013; RIBEIRO et al., 2007).

Os agentes cimentantes ou cimentos odontológicos são os materiais capazes de realizar a união entre o material restaurador indireto e a estrutura dental. Eles devem preencher a interface existente e evitar que ela seja ocupada por bactérias ou por fluídos orais, os quais podem degradar o suporte dentário. Além disso, os agentes cimentantes também devem conferir retenção e resistência tanto à restauração quanto ao remanescente dentário (RIBEIRO et al., 2007; MULLER, 2009).

A associação incorreta entre o material restaurador e o cimento odontológico pode resultar em fracasso clínico. Os diversos materiais existentes apresentam características próprias e comportamentos clínicos distintos, portanto é indispensável que o profissional conheça as propriedades do material cimentante que pretende utilizar, já que manipulações e aplicações incorretas podem resultar em grandes alterações. Além disso, para uma seleção correta é necessário avaliar as condições clínicas de cada caso, levando em consideração necessidade estética,

necessidade de retenção e resistência, tipo de remanescente dental e até mesmo a viabilidade financeira do paciente. De nada adianta fazer uso do melhor agente cimentante ou melhor material restaurador se ele não é indicado para o caso ou se o profissional não sabe como utilizá-lo (MULLER, 2009; RIBEIRO et al., 2007; NAMORATOO et al., 2013).

Entre os cimentos odontológicos existentes encontra-se os cimentos tradicionais (fosfato de zinco, ionômero de vidro convencional e ionômero de vidro modificado por resina) e os cimentos resinosos associados a sistemas adesivos. Quando utilizados de maneira correta, eles potencializam a qualidade de todo o tratamento, através de maior estabilidade e durabilidade do tratamento protético (MULLER, 2009).

Para as cerâmicas à base de zircônia existem várias técnicas de cimentação disponíveis na literatura, porém não existe um consenso. A zircônia não possui a sua composição baseada principalmente em sílica e, conseqüentemente, não é sensível ao ácido hidrófluorídrico, caracterizando-se como um sistema cerâmico não condicionável. Essa cerâmica têm como principal característica uma grande resistência em comparação com as cerâmicas ricas em sílica, permitindo fixação por métodos convencionais de cimentação e métodos de cimentação adesiva, que independem da geometria do preparo. Apesar dos cimentos tradicionais serem capazes de garantir adequada fixação clínica, o uso de cimentos resinosos parece ser os de primeira escolha. Para a obtenção de resultados adequados no uso de cimentos resinosos o tratamento de superfície é considerado essencial. Sua função é criar microrretenções e aumentar a reatividade química da superfície (MUDADO, 2012; HILGERT et al, 2009; NAMORATOO et al., 2013).

Os métodos mais comuns de tratamento superficial são o condicionamento com ácido fluorídrico, silanização, jateamento com óxido de alumínio, partículas diamantadas ou óxido de alumínio revestido por sílica. Porém, ainda não há um consenso sobre o melhor método de tratamento de superfície para alcançar uma excelente união dos cimentos resinosos à zircônia. Sabe-se que a cerâmica zircônia é extremamente dura e ácido resistente, por isso os tratamentos escolhidos são de jateamento com diversos tamanhos e tipos de partículas ou tratamentos com primer metal (SOARES et al., 2009).

## **2 OBJETIVOS**

O objetivo deste trabalho foi o estudo da cimentação de peças cerâmicas à base de zircônia através de revisão de literatura, na qual os cimentos odontológicos mais utilizados são descritos, de forma a apresentar suas propriedades, indicações, contraindicações, vantagens, desvantagens e técnica de cimentação. Ao final desta revisão a autora indicará um protocolo clínico para cimentação.

### **3. METODOLOGIA**

Pesquisa nas bases de dados BIREME, BBO, LILACS, PUBMED e SCIELO, com os seguintes descritores:

Cimentação em prótese; Zircônia; Cimentação de zircônia; Ionômero de vidro; Cimento resinoso; e Tratamento de superfície.

Para a pesquisa não foram utilizados filtros para tipo de estudo, país e ano de publicação.

Eleitas apenas referências na língua portuguesa e inglesa.



## 4 DESENVOLVIMENTO

### 4.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

As restaurações indiretas são muito utilizadas nos tratamentos dentários e precisam ser unidas aos dentes por meio de um cimento. Estas restaurações incluem aquelas feitas com metal, resina, metaloplástica, metalocerâmica e cerâmica; restaurações provisórias; facetas laminadas; aparelhos ortodônticos; pinos e núcleos usados para reter as restaurações (ANUSAVISE, 1998).

A cimentação é o uso de uma substância modelável com o objetivo de selar ou cimentar duas partes, mantendo-as juntas. Sua principal função é fixar uma restauração indireta ao dente, preenchendo a interface entre o dente preparado e a restauração, o que consequentemente evita a recidiva de lesões de cárie e danos à polpa. Além disso, o cimento confere retenção e resistência à restauração e ao remanescente dentário (NAMORATOO et al., 2013).

Para ser considerado ideal, o cimento deve apresentar características como: insolubilidade no meio bucal, isolante térmico, elétrico e mecânico, bom selamento marginal, biocompatibilidade, alta resistência à compressão e à tração, pequena espessura de película, adesão às estruturas dentais e aos materiais restauradores, entre outras características. E apesar da existência de vários cimentos e da busca pelo desenvolvimento de novos materiais, ainda não se pode dizer que há um cimento que possua todas essas características (NAMORATOO et al., 2013).

A cimentação é a fase final do tratamento e mesmo sendo essencial para o sucesso, geralmente a sua importância é negligenciada pelos cirurgiões-dentistas. Acredita-se que a origem da maioria das falhas clínicas em restaurações de cerâmica pura está no cimento ou na superfície interna da restauração indireta. Essas falhas podem ser evitadas com o conhecimento e a correta indicação dos materiais. Dessa maneira a associação agente cimentante/restauração podem ser realizadas de maneira correta e segura (MULLER, 2009).

A escolha do cimento deve levar em consideração fatores que vão além das propriedades físicas e biológicas do agente cimentante, ela deve se basear nas condições clínicas dos casos, levando em conta as particularidades de cada paciente (RIBEIRO et al., 2007).

Antes da cimentação existem tratamentos que podem ser realizados na superfície das restaurações, tais como: o condicionamento da superfície da restauração com ácido hidrófluorídrico, rugosidades micromecânicas induzidas pela broca, jateamento com óxido de alumínio ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ), adesão química de agentes de união (silanização), recobrimento de superfície com partículas modificadas por sílica (silicatização) ou a combinação desses fatores (NAMORATOO et al., 2013; SOARES et al., 2009).

Existem várias classificações para as cerâmicas, uma delas classifica os sistemas quanto ao condicionamento ácido: sistemas condicionáveis e não condicionáveis. Os sistemas condicionáveis são aqueles capazes de serem condicionados por ácidos e sua composição é baseada principalmente em sílica, como as porcelanas feldspáticas e as cerâmicas vítreas (ex.: IPS Empress, IPS Empress 2, ProCAD, Finesse). Os sistemas não condicionáveis tratam-se de um tipo de cerâmica que não contém sílica e por isso são ácido resistente. Sua atuação apenas causa limpeza da peça e não microranuras para contribuir no embricamento mecânico. Fazem parte desse grupo cerâmicas cuja composição é baseada principalmente em óxidos de alumínio e zircônio. Para esses sistemas o condicionamento com ácido fluorídrico não é indicado e o tratamento da peça recomendado é a silicatização, promovendo uma adequada adesão aos cimentos resinosos. Esses sistemas também permitem fixação por métodos convencionais de cimentação (NAMORATOO et al., 2013).

As cerâmicas à base de zircônia apresentam ótimas propriedades mecânicas quando comparadas às cerâmicas convencionais, porém para seu bom desempenho a longo prazo é preciso associá-la a um bom agente cimentante. Na literatura, não há protocolo de cimentação específico, mas sabe-se que a utilização de cimentos resinosos apresenta vantagens em relação aos materiais convencionais (cimento de fosfato de zinco e cimento de ionômero de vidro), pois possuem baixa solubilidade ao meio bucal e características estéticas melhoradas (MUDADO, 2012).

Existem variedades de cimentos odontológicos permanentes disponíveis no mercado e aqueles indicados para peças à base de zircônia são: o cimento de fosfato de zinco, cimento de ionômero de vidro convencional, cimento de ionômero de vidro modificado por resina e o cimento resinoso.

## 4.2 Cimento de Fosfato de Zinco

Figura 1 – Fosfato de Zinco SSWhite



Fonte: Dental Aguilar (2015)

Introduzido em 1800, o fosfato de zinco é o agente cimentante mais antigo em uso e é o que mais foi pesquisado ao longo do tempo e por isso serve como padrão de comparação em relação a novos sistemas. Possui uma longa história de sucesso clínico para próteses metálicas, metalo-cerâmicas e cerâmicas e é utilizado até os dias de hoje, principalmente pela sua comprovação científica e baixo custo (ANUSAVISE,1998; NAMORATOO et al., 2013)

O cimento de fosfato de zinco é apresentado na forma de pó e líquido. O pó é composto por 90% de óxido de zinco e 10% de óxido de magnésio, o líquido contém aproximadamente 67% de ácido fosfórico, fosfato de alumínio e, em alguns casos, o fosfato de zinco. O restante é composto por água, que tem o papel de controlar a ionização do ácido, o que influencia na velocidade da reação e por isso a composição do líquido deve ser preservada (ANUSAVISE,1998; RIBEIRO et al., 2007).

A reação para obtenção desse cimento é do tipo ácido-base, quando o pó reage com o líquido ocorre liberação de calor (reação exotérmica) e quando termina a mistura o cimento chega a um pH de 3,5 (PAMEIJER, 2012).

O tempo de presa para o cimento de fosfato de zinco varia entre 5 a 9 minutos, esse tempo significa que a formação da matriz atingiu um ponto onde não é possível causar alterações dimensionais permanentes (ANUSAVISE,1998).

Existem meios de aumentar o tempo de presa, como: resfriar a placa de manipulação, prolongar o tempo de espatulação e adicionar o pó ao líquido em

pequenos incrementos. O resfriamento da placa retarda a formação da matriz permitindo a incorporação de uma quantidade ótima de pó ao líquido, sem que haja aumento indevido da viscosidade. Aumentar o tempo de espatulação causa destruição da matriz que se formava, exigindo mais tempo para a formação de uma nova matriz. E adicionar o pó ao líquido em pequenos incrementos reduz a quantidade de calor gerado, permitindo que mais pó seja incorporado à mistura (ANUSAVISE,1998; VIEK, 2014).

#### 4.2.1 Propriedades

A retenção de uma restauração cimentada com o fosfato de zinco ocorre graças a sua introdução em pequenas irregularidades da superfície dentária e da restauração, caracterizado como união do tipo mecânica. Por não acontecer interações químicas, qualquer cobertura aplicada sobre a estrutura dentária para proteção pulpar prejudicará a retenção (MULLER, 2009; NAMORATOO et al., 2013).

O fosfato de zinco é muito resistente e por isso pode ser usado em regiões sujeitas a altas cargas de mastigação. A sua resistência à compressão é de 104 MPa, a resistência à tração diametral é de 5,5 MPa e seu módulo de elasticidade é de cerca de 13 GPa. Quando comparado com outros cimentos odontológicos, ele apresenta o maior valor de módulo de elasticidade, porém a sua resistência à tração é a menor. Para manter esses valores é importante que a concentração de água no líquido seja mantida, pois em casos de perda ou ganho, ocorre uma redução da resistência à compressão e à tração do cimento (ANUSAVISE,1998; DV et al., 2014).

Embora esse cimento possa ser considerado biocompatível, a sensibilidade pós-cimentação é um efeito secundário conhecido. Esse efeito é proveniente da liberação de calor pela reação ácido-base e também pela alta acidez promovida pela presença do ácido fosfórico, ambos podem causar irritação pulpar, que em casos mais graves pode levar à necrose (PAMEIJER, 2012).

#### 4.2.2 Vantagens e desvantagens

O cimento de fosfato de zinco é um dos cimentos odontológicos mais utilizados para cimentação de coroas, pois apresenta como vantagens: baixo

custo, facilidade de trabalho com um tempo razoável e técnica de utilização relativamente simples, boa resistência à compressão e maior módulo de elasticidade entre os cimentos, propriedades que permitem o seu uso em regiões com alto esforço mastigatório, pequena espessura de película, o que favorece o assentamento final da prótese e limita o metabolismo de bactérias cariogênicas (RIBEIRO et al., 2007; DV et al., 2014).

Apresenta como desvantagens: baixa resistência à tração, acidez alta com possibilidade de causar irritação pulpar e sensibilidade pós-operatória, considerável solubilidade quando exposto ao meio oral, falta de propriedades antibacterianas, não possui adesão química (DV et al., 2014).

#### 4.2.3 Indicações e contra indicações

Indicações: cimentação de próteses unitárias ou parciais fixas metálicas, metalocerâmicas ou totalmente cerâmicas de alumina (In-Ceram Alumina, In-Ceram Zircônia, Procera All-Ceram e Empress 2) e retentores intra-radiculares (MULLER, 2009).

Contraindicações: prótese parcial fixa adesiva, inlay, facetas, coroas cerâmicas prensadas e coroas metalo-cerâmicas com pouca retenção (DV et al., 2014).

#### 4.2.4 Técnica

A sua técnica de manipulação é crítica e deve ser realizada sobre placa resfriada utilizando uma área ampla da mesma. O líquido deve ser dispensado na placa somente no momento da manipulação para evitar a evaporação da água. Deve-se incorporar pequenas porções do pó ao líquido, espatulando vigorosamente cada porção por 15 segundos, antes de adicionar mais pó. O tempo de espatulação total deve ser de aproximadamente um minuto e meio. A restauração deve ser levada imediatamente em posição, pois sua viscosidade aumenta rapidamente com o tempo. Além disso, é importante que ela seja mantida em posição sob pressão, para minimizar o aparecimento de bolhas de ar. O excesso pode ser removido após a presa e durante a cimentação o campo operatório deve ser mantido seco (ANUSAVISE, 1998; MULLER, 2009).

### 4.3 Cimento de Ionômero de Vidro

Figura 2 - Ionômero de Vidro Vidrion C SSWhite



Fonte: GPDENTE (2015)

Os ionômeros de vidro surgiram em 1972 na Inglaterra, dos estudos pioneiros de Wilson & Kent, a partir da avaliação das características do cimento de silicato e do policarbonato de zinco. Eles observaram que o cimento de silicato tinha como propriedades principais a presença de Flúor e a baixa alteração dimensional, e o cimento de policarbonato de zinco apresentava como principal vantagem a sua adesividade à estrutura dentária principalmente pelo ácido poliacrílico. Os cimentos de ionômero de vidro foram idealizados como substitutos desses cimentos, com suas características favoráveis e ainda com vantagens adicionais. Foram introduzidos no mercado em 1975, passando a ocupar um espaço cada vez maior dentro da Odontologia e sofrendo sucessivas modificações (MANDARINO, 2003; FOOK et al., 2008; PARADELLA, 2004).

Os ionômeros de vidro possuem duas classificações principais, uma de acordo com a indicação do material e outra de acordo com a sua composição.

Com base na sua indicação, ele pode ser classificado em quatro tipos:

- a) Tipo I: para cimentação de incrustações, coroas, próteses e dispositivos ortodônticos;
- b) Tipo II: restaurações.
- c) Tipo III: forramento ou base e selamentos de cicatrículas e fissuras.

d) Tipo IV: indicados para as mesmas indicações do tipo I a III (MANDARINO, 2003).

De acordo com a sua composição química, são divididos em três categorias principais: convencionais, reforçados por metais e modificados por resina.

Os cimentos de ionômero de vidro convencionais se apresentam na forma de pó e líquido. O pó é constituído de partículas vítreas que possui três componentes que são essenciais: a sílica, ou óxido de silício ( $\text{SiO}_2$ ), o óxido de alumínio, ou alumina ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) e o fluoreto de cálcio ( $\text{CaF}_2$ ). Outros componentes como o magnésio e o sódio também compõem o produto, porém em quantidades menores (NAVARRO, PASCOTTO, 1998).

O líquido é uma solução aquosa de ácidos polialcenóicos geralmente representados pelos ácidos poliacrílicos e polimaléico. Com a inclusão de ácido tartárico para aumentar o tempo de trabalho do material e do ácido itacônico com o intuito de impedir ou retardar a reação química dos ácidos, quando armazenado (VIEIRA et al., 2006; NAVARRO, PASCOTTO, 1998).

A reação de presa é do tipo ácido - base e ocorre em três fases que se superpõem: deslocamento de íons, formação da matriz de hidrogel e a fase de gel de polissais (NAVARRO, PASCOTTO, 1998).

Inicialmente, durante a aglutinação do pó e líquido, o ácido presente no líquido ataca a superfície das partículas de vidro e o hidrogênio provoca a liberação dos íons metálicos cálcio e alumínio para a fase aquosa do cimento. A mesma reação ocorre entre o líquido e as paredes cavitárias, resultando em adesão química à estrutura dentária. No início dessa fase, o cimento apresenta brilho e é nesse momento que ele deve ser inserido. Na segunda fase o cálcio reage com as cadeias aquosas de poliácidos (negativas), formando poliacrilato de cálcio e gera uma matriz de gel. A aparência do ionômero nesse momento é opaca. Por fim a porção superficial das partículas de vidro reage com o ácido e se transforma em gel, e as porções não reagidas atuam como carga da matriz de gel de polissais. Com a formação dessa matriz, o cimento endurece. A última fase ocorre principalmente nas primeiras 24 horas, lentamente o alumínio é liberado e reage formando poliacrilato de alumínio, possibilitando a maturação da matriz (NAVARRO, PASCOTTO, 1998; FOOK et al., 2008).

Os cimentos de ionômero de vidro reforçados por metais tem uma composição semelhante a dos ionômeros convencionais, porém ao pó foi adicionado

partículas de liga de amálgama ou partículas de ligas de prata sinterizadas com as partículas de vidro (NAVARRO, PASCOTTO, 1998).

Os cimentos de ionômero de vidro modificados por resina foram criados com o objetivo de melhorar as propriedades, como estética e resistência mecânica, dos cimentos de ionômero de vidro convencionais pelo acréscimo de resinas polimerizáveis a sua matriz e iniciadores de polimerização, sendo essa a sua principal diferença quando comparado aos cimentos convencionais. Entre os componentes resinosos destaca-se o 2-hidroxietilmetacrilato (HEMA), essa mudança além de melhorar algumas propriedades físicas do material, ainda possibilitam um endurecimento imediato logo após a polimerização da resina. Atualmente, outros tipos de monômeros passaram a serem incorporados na composição, tal como o Bis-GMA (NAVARRO, PASCOTTO, 1998; HILGERT et al, 2009; VIEIRA et al., 2006).

Além da reação de presa do tipo ácido/básica, os cimentos de ionômero de vidro modificados por resina possuem uma reação de polimerização do monômero resinoso (FOOK et al., 2008). A ativação do componente resinoso pode acontecer por três sistemas diferentes:

- a) Sistema foto-ativado, com a reação ácido/básica dos CIV convencionais e também uma reação de fotopolimerização do monômero;
- b) Sistema de presa dual, além da reação ácido/básica e fotopolimerização, possuem iniciadores químicos, que permite a polimerização na ausência de luz;
- c) Sistema quimicamente ativado, com a reação ácido/básica e a polimerização química dos componentes resinosos (NAVARRO, PASCOTTO, 1998).

#### 4.3.1 Propriedades

O cimento de ionômero de vidro se une à estrutura dentária por meio de ligações químicas, que são formadas entre os grupos carboxílicos dos poliácidos (COOH), presente no cimento, e os íons cálcio existentes no esmalte e na dentina. Como o esmalte é mais mineralizado que a dentina, a sua união é superior (FOOK et al., 2008).

Sua resistência à compressão (90 a 230 MPa) é superior ao cimento de fosfato de zinco e possui coeficientes de expansão e contração térmicas,



próximos ao da estrutura dental, o que resulta na manutenção do vedamento marginal e maior longevidade. Os CIV convencionais possuem um coeficiente de expansão térmica linear melhor do que dos CIV modificados por resina, que mostram valores semelhantes aos do amálgama ou das resinas compostas híbridas (MULLER, 2009; FOOK et al., 2008).

A capacidade de liberação de flúor confere aos cimentos de ionômero de vidro uma das características mais favoráveis ao seu uso, ela ocorre com maior intensidade nas primeiras 24 - 48 horas e permanece em menor concentração por longos períodos. A sua presença resulta em propriedades anticariogênicas e também, aliado ao seu baixo pH inicial, cariostáticas (PARADELLA, 2004; NAVARRO, PASCOTTO, 1998).

Em relação à sua compatibilidade biológica, os cimentos de ionômero de vidro são considerados biocompatíveis e seu principal efeito favorável é o vedamento marginal. Apesar de não se encontrar relatos frequentes de sensibilidade pós-operatória, recomenda-se o forramento da parede de fundo com cimento de hidróxido de cálcio em cavidades profundas, pois no início da reação o ácido poliacrílico pode levar a uma pequena irritação pulpar (VIEIRA et al., 2006).

#### 4.3.2 Vantagens e desvantagens

Os cimentos de ionômero de vidro convencionais apresentam como vantagens: coeficiente de expansão térmica linear semelhante ao dente; translucidez aceitável; propriedade anticariogênica; capacidade de absorver flúor do meio bucal; baixa solubilidade (quando há um controle efetivo da umidade e presença de saliva); adesão química; adequada espessura de película e ele mantém viscosidade constante durante um curto período de tempo depois da mistura. Suas desvantagens são: processo de maturação da reação lento; tempo de trabalho curto; baixo módulo de elasticidade e tenacidade à fratura; sensibilidade à umidade e desidratação durante a reação de presa; e resistência ao desgaste insuficiente (DV et al., 2014; HILGERT et al, 2009).

Quando comparados com os CIV convencionais, os CIV modificados por resina apresentam as seguintes vantagens: maior módulo de elasticidade e resistência total; menor solubilidade; menos sensível à umidade e desidratação durante a reação de presa; fácil manipulação; maior tempo de trabalho; alta

resistência de união à dentina úmida. Porém apresenta como desvantagens: é duro e difícil de remover; é raro, mas pode causar reação alérgica devido a presença do monômero; contração de polimerização; e possibilidade de absorção de água, causando expansão volumétrica (DV et al., 2014; HILGERT et al, 2009).

#### 4.3.3 Indicações e contraindicações

Os cimentos de ionômero de vidro convencionais são indicados para a cimentação final de retentores intraradiculares, coroas e próteses parciais fixas com metal e sem metal tipo Procera, In-Ceram e Empress 2. E os CIV modificados por resina são indicados para a cimentação de coroas e próteses parciais fixas em cerômeros Targis/Vectris ou cerâmica Empress 2, In-Ceram em geral e Procera (RIBEIRO et al., 2007).

Ambos os cimentos são contra indicados para cimentação de prótese parcial fixa adesiva, inlay, facetas, coroas cerâmicas prensadas e coroas metalo-cerâmicas com pouca retenção. Além disso, os CIV modificados por resina são contra indicados para a cimentação de restaurações totalmente cerâmicas (feldspáticas) (RIBEIRO et al., 2007; DV et al., 2014).

#### 4.3.4 Técnica

Para obter os melhores desempenhos que os cimentos de iônomo de vidro podem oferecer, é importante observar alguns detalhes no seu uso.

Quanto à adesão do CIV, ela pode ser aumentada preparando a superfície interna da restauração metálica pelo jateamento com pó de óxido de alumínio por 4 a 6 segundos. Para o CIV convencional, é aconselhado realizar um pré-tratamento da dentina com ácido poliacrílico a 10%, além do pré-tratamento da dentina, alguns CIV modificados por resina exigem o uso de adesivo dentinário (NAMORATOO et al., 2013).

Quanto ao armazenamento do frasco contendo o líquido, ele não deve ser feito na geladeira para evitar a sua geleificação, pois mesmo retornando em temperatura ambiente, não é possível recuperar suas propriedades (NAVARRO, PASCOTTO, 1998).

Todos os passos para manipulação devem ser seguidos

atentamente, desde o proporcionamento até a cimentação da peça. A proporção do pó e do líquido deve ser feita de acordo com as instruções do fabricante. Ao fazer a dosagem do pó, os excessos da colher devem ser removidos. Para dosar o líquido, o frasco deve ser posicionado perpendicular à placa de vidro e a uma distância que permita a saída livre da gota. O tempo de aglutinação deve ser de acordo com a recomendação do fabricante. Primeiro o pó é dividido em duas porções, sendo a primeira porção aglutinada por cerca de 10 a 15 segundos e a outra, o restante do tempo necessário, obtendo-se uma massa homogênea e brilhante. A consistência desejável é a que permita a formação de um fio de 3 a 4 cm. É importante lembrar que se o cimento perder o brilho deve ser desprezado, pois não apresentará adesão à estrutura dentária, já que não mais apresenta grupos carboxílicos livres para se unir à estrutura dentária (MANDARINO, 2003; NAVARRO, PASCOTTO, 1998).

#### 4.4 Cimento resinoso

Figura 3 - Cimento resinoso RelyX U200 3M ESPE



Fonte: GPDENTE (2015)

Por um tempo as porcelanas eram cimentadas com o cimento de fosfato de zinco ou com os cimentos ionoméricos, porém ambos eram deficientes para a cimentação dessas peças. Com o objetivo de superar os insucessos decorrentes da cimentação com esses agentes, a partir da década de 60, um novo cimento passou a ser desenvolvido, o cimento resinoso. Ele foi criado a partir de modificações na resina restauradora, de modo que adquirisse consistência e resistência adequada para cimentação (BADINI et al., 2008; WEIDGENANT, 2004).

O cimento resinoso tem sido capaz de superar os problemas apresentados por outros agentes, como resistência de união, resistência ao

desgaste, infiltração marginal e outros. Possibilitando à restauração final, uma maior resistência às forças de tração, de compressão e de cisalhamento, bem como a estética necessária (BADINI et al., 2008; WEIDGENANT, 2004).

São compostos por uma matriz de Bis-GMA (bisfenol A-metacrilato de glicidila) ou UEDMA (uretano dimetacrilato) em combinação com outros monômeros de baixa viscosidade, como o TEGDMA (trietilenoglicol dimetacrilato). Além dessa fase orgânica, possuem uma fase inorgânica, composta por partículas (vidros com carga metálica, SiO<sub>2</sub>) unidas à matriz resinosa por grupos silanos e ainda com a adição de substâncias fotossensíveis iniciadoras de polimerização. Para induzir adesão à dentina foi necessário adicionar monômeros com grupos funcionais hidrofílicos, HEMA (hidroxietil metacrilato) e 4-META (4-metacriloxietil trimelitano anidro). E nos cimentos resinosos duais está presente também o sistema peróxido-amina, responsável pela ativação química da reação de polimerização (PRAKKI, CARVALHO, 2001; MULLER, 2009).

Esses cimentos sofrem uma reação de polimerização pela indução peróxido-amina ou por fotoativação. Com base no tipo de reação, podem ser classificados em: autopolimerizáveis, fotopolimerizáveis ou duais (RIBEIRO et al., 2007).

Os cimentos fotopolimerizáveis apresentam polimerização pela ação de luz visível, isso possibilita prolongar o tempo de trabalho e o processo de assentamento da restauração indireta, porém seu uso é limitado à peças de pouca espessura, para permitir a passagem de luz e com isso uma polimerização efetiva. Por essa limitação são os menos utilizados hoje na rotina clínica (WEIDGENANT, 2004; (NAMORATOO et al., 2013).

Os cimentos autopolimerizáveis apresentam polimerização por reação química, isso impede o controle sobre o tempo de trabalho e a polimerização (RIBEIRO et al., 2007).

Os cimentos duais sofrem polimerização por reação química e pela ação de luz visível. A reação é iniciada pela emissão da luz visível, que atua sobre fotoiniciadores, como as cetonas aromáticas (canforoquinona), e por reação química através de peróxido de benzoíla e aminas promotoras da reação de polimerização. Esse tipo de cimento resinoso garante uma completa polimerização, mesmo sob restaurações opacas e espessas, onde a luz não é capaz de alcançar (PRAKKI, CARVALHO, 2001).

Atualmente, surgiram no mercado odontológico os cimentos resinosos autoadesivos. Eles estão sendo considerados materiais promissores, pois promovem uma cimentação adesiva através de uma técnica bastante simplificada, dispensando os procedimentos no remanescente dental e na peça protética, facilitando assim, a sua utilização. Porém, além de apresentar um alto custo, existem poucos estudos clínicos longitudinais mostrando a eficácia de sua adesão ao longo do tempo (NAMORATOO et al., 2013).

#### 4.4.1 Propriedades

Os cimentos resinosos são capazes de se aderir ao esmalte dental através de retenções micromecânicas da resina aos cristais de hidroxiapatita, após um condicionamento ácido efeivo. A dentina possui uma estrutura fisiologicamente dinâmica e vitalizada, por esse motivo a adesão se torna mais complexa, envolvendo a penetração de monômeros hidrofílicos através da camada de dentina condicionada e parcialmente desmineralizada. A qualidade de adesão dentinária é inferior quando comparada a do esmalte. Para adesão às porcelanas, é necessário um tratamento prévio da superfície interna da peça, com condicionamento da superfície e tratamento com agente silano (MULLER, 2009; WEIDGENANT, 2004).

Alguns estudos indicam uma incidência de sensibilidade pós-operatória variando de 14 a 30%. Isso é normalmente relacionado a problemas como, excessiva pressão na adaptação de uma restauração, contração de polimerização, fratura dos dentes ou das restaurações, insuficiente polimerização do cimento resinoso, entre outros fatores (WEIDGENANT, 2004; PRAKKI, CARVALHO, 2001)

Um fator preocupante com relação aos cimentos resinosos é a espessura da película, pois tem sido demonstrados que esses cimentos apresentam uma espessura de película maior em relação aos cimentos convencionais e isso pode resultar em um incompleto assentamento da peça. É possível mante a espessura de película dentro dos limites aceitaveis, através do planejamento e execução criteriosos dos preparos dentais, de fase laboratorial tecnicamente bem executada, da seleção do cimento adequado, manipulação do cimento de acordo com as recomendações dos fabricantes e da aplicação de força de cimentação adequada (MULLER, 2009).

Os cimentos resinosos são praticamente insolúveis e muito mais potentes que os cimentos convencionais. Eles possuem uma grande resistência à tensões e isso os torna úteis quando se deseja a união micromecânica de coroas cerâmicas condicionadas por ácido (MULLER, 2009).

São cimentos que apresentam resistência à compressão e tração diametral superiores em relação aos agentes convencionais, com valores entre 100 e 200 MPa e 20 a 50 MPa, respectivamente (VIEK, 2014).

Quanto a estética, eles são capazes de oferecer uma gama maior de cores para a cimentação das peças protéticas e por isso são amplamente utilizados para reabilitação em região anterior. Porém, estudos demonstraram que os cimentos resinosos podem mudar a sua coloração com o passar do tempo por descoloração intrínseca (material dependente) ou extrínseca (por fatores externos, como microinfiltração) (WEIDGENANT, 2004).

#### 4.4.2 Vantagens e desvantagens

Vantagens: alta resistência e dureza, baixa solubilidade em fluido oral, união micromecânica ao esmalte e à dentina, retenção superior em relação a outros cimentos, possibilidade de seleção da cor do cimento e adesão às estruturas metálicas, resinosas e de porcelana (MULLER, 2009; RIBEIRO et al., 2007).

Desvantagens: alto custo, técnica de manipulação crítica, necessidade de isolamento absoluto durante a cimentação, dificuldade de remoção dos excessos, possibilidade de infiltração marginal e sensibilidade pulpar, espessura da película e curto tempo de trabalho. Além disso, é preciso tomar cuidado com o tipo de cimento temporário, pois o cimento à base de óxido de zinco e eugenol interfere nas propriedades adesivas do cimento resinoso (MULLER, 2009; RIBEIRO et al., 2007).

#### 4.4.3 Indicações e contraindicações

Os cimentos resinosos estão sendo amplamente utilizados, eles tem sido considerados os mais indicados para cimentação de peças cerâmicas à base de zircônia, uma vez que asseguram maior retenção e adaptação marginal, apresentam baixa solubilidade ao meio bucal e maior resistência flexural e compressiva,

resultando em uma melhor distribuição das tensões, com uma menor probabilidade de falha e grande possibilidade de atingir o sucesso clínico (MUDADO, 2012; ANDREIUOLO; GONÇALVES; DIAS, 2011).

Seu uso, em geral, também está indicado para cimentação de próteses unitárias e parciais fixas metálicas, de resina composta, para facetas de porcelana e pinos intrarradiculares (MULLER, 2009; RIBEIRO et al., 2007; WEIDGENANT, 2004).

Os cimentos resinosos somente fotopolimerizáveis, são indicados principalmente para a cimentação de laminados ou facetas de porcelana. Para peças protéticas espessas e opacas, não seu uso é contraindicado, pois a completa polimerização do cimento é prejudicada. Nesses casos o ideal é fazer uso de cimentos resinosos de dupla polimerização, já a polimerização química complementa a polimerização por luz (BADINI et al., 2008; NAMORATOO et al., 2013; WEIDGENANT, 2004).

Para a cimentação de restaurações metálicas, são indicados os cimentos resinosos autopolimerizáveis, pois nestes casos não há passagem de luz pela estrutura metálica, contraindicando o uso de cimentos que utilizam polimerização por luz (WEIDGENANT, 2004).

#### 4.4.4 Técnica

O cimento resinoso apresenta uma técnica de trabalho bastante sensível com múltiplos passos para sua utilização, exigindo uma atenção especial por parte do profissional. Para alcançar o sucesso é necessário cumprir os protocolos de tratamento tanto para a superfície dentária como para a peça protética e ainda, ficar atento quanto ao cimento provisório já utilizado no elemento dentário, pois o uso de cimento endodôntico à base de óxido de zinco e eugenol interfere nas propriedades adesivas do cimento resinoso (RIBEIRO et al., 2007; MULLER, 2009).

A realização do preparo prévio do dente e da restauração indireta aumenta a retenção da peça ao dente e isso favorece a longevidade dessas restaurações (BADINI et al., 2008).

Os cimentos resinosos requerem que a superfície dentária seja condicionada com ácido fosfórico de 32 a 36% por até 30 segundos no esmalte e 15 segundos na dentina, seguido de lavagem e secagem com cuidado e posterior

aplicação do sistema adesivo. O condicionamento proporciona retenções micromecânicas no esmalte e forma a camada híbrida na dentina (NAMORATOO et al., 2013).

O tratamento de superfície da cerâmica atua juntamente com o cimento resinoso para obtenção de uma efetiva adesão e estabilidade com o passar do tempo. Diversos métodos têm sido relatados, destacando-se como mais comuns o condicionamento com ácido fluorídrico, silanização, jateamento com óxido de alumínio, jateamento com partículas diamantadas e jateamento com óxido de alumínio revestido por sílica (MAEDA, 2012; MUDADO, 2012).

O uso do silano é um passo essencial para promover uma união química com o cimento resinoso e com a superfície das restaurações cerâmicas condicionadas, por meio da sílica presente nas mesmas. Ele aumenta a aderência e minimiza microinfiltrações na interface dente/cerâmica e deve ser aplicado na peça após adequado condicionamento (WEIDGENANT, 2004; MULLER, 2009).

Tem sido comprovado que o condicionamento da porcelana com ácido fluorídrico 9 a 12% por 2 a 5 minutos é o mais adequado, tornando possível remover, seletivamente, componentes da fase vítrea e até mesmo da fase cristalina gerando um padrão de desmineralização semelhante ao que ocorre com o esmalte dental (BADINI et al., 2008; WEIDGENANT, 2004).

Contudo, este método não é aplicado para os sistemas cerâmicos cuja composição é baseada principalmente em óxidos de alumínio e zircônio (ex.: In-Ceram Alumina, In-Zirconia, Procera). Elas possuem baixo teor de sílica e por isso o condicionamento com ácido fluorídrico não é indicado (NAMORATOO et al., 2013).

Na tentativa de aumentar a retenção mecânica entre o cimento e a zircônia, vários tratamentos são sugeridos, sendo o jateamento com óxido de alumínio (JAT) um dos mais populares. O JAT tem como finalidade aumentar a rugosidade da zircônia, criando microretenções e aumentando a área de contato com o cimento. Ele apresenta como vantagem principal a facilidade de aplicação no ambiente odontológico, porém sua indicação ainda é controversa, pois alguns trabalhos apresentam resultados positivos, enquanto outros relatam resultados não tão satisfatórios quando comparados a outros tratamento (MAEDA, 2012).

A grande desvantagem do JAT está no estresse gerado pelas partículas de óxido de alumínio, que podem induzir a transformação de fase da zircônia t->m, com aumento volumétrico e formação de microtrincas na superfície da



cerâmica, enfraquecendo o material ao longo do tempo (MAEDA, 2012; MUDADO, 2012).

O jateamento com óxido de alumínio revestido por sílica é feito através de sistemas como Rocatec e Silicoater. Ele consiste na deposição de óxido de silício sobre a superfície da peça, através do impacto das partículas de óxido de alumínio recobertas por sílica, que leva a fusão de uma fina camada de sílica de aproximadamente 15  $\mu\text{m}$ . Seu objetivo principal é aumentar o conteúdo de sílica na camada superficial do material, assim o silano pode reagir com mais eficiência à peça, induzindo uma maior adesão da peça ao dente. Somando a isso, essa camada de sílica também cria retenções micromecânicas na superfície da peça. Esse processo torna-se desnecessário em cerâmicas que já apresentam óxido de silício em sua estrutura química, como é o caso das cerâmicas feldspática e leucítica (RIBEIRO et al., 2007; BADINI et al., 2008; MAEDA, 2012).

Alguns autores relataram que a silicatização em cerâmicas à base de zircônia produz valores de resistência a tração e ao cisalhamento maiores do que o condicionamento com ácido hidrófluorídrico ou jateamento com partículas de óxido de alumínio. E além disso, a resistência de união era superior do que a verificada nas porcelanas apenas jateadas com óxido de alumínio (SOARES et al., 2009; BADINI et al., 2008).

## CONCLUSÃO

Após análise dos dados encontrados na literatura, conclui-se que para o sucesso de um tratamento reabilitador protético é necessário bom planejamento, que possibilite a correta escolha tanto do material restaurador como do agente cimentante. Além disso, é essencial que o profissional tenha conhecimento do material que está utilizando, bem como de sua técnica.

Dentre as cerâmicas odontológicas a zircônia destaca-se por apresentar excelentes propriedades mecânicas, como por exemplo, alta resistência, porém o seu desempenho clínico depende do processo de cimentação e isso tem impulsionado diversos estudos.

Apesar da cimentação de restaurações de zircônia com cimentos convencionais (fosfato de zinco e ionoméricos) promover adequada fixação clínica, os cimentos resinosos são considerados os materiais de eleição para este procedimento, pois asseguram melhor retenção e resistência mecânica à restauração em longo prazo. No entanto, para que ocorra efetiva adesão o cimento resinoso deve ser aliado a um tratamento de superfície da cerâmica.

Com base na literatura revisada, indica-se para a cimentação de peças cerâmicas a base de zircônia a seguinte técnica:

- a) Condicionamento dentário com ácido fosfórico de 32 a 36% por 30 segundos no esmalte e 15 segundos na dentina, seguido de lavagem e secagem com cuidado e posterior aplicação do sistema adesivo;
- b) Superfície interna da peça: jateamento com óxido de alumínio revestido por sílica através do sistema Rocatec ou Silicoater;
- c) Aplicação de silano na superfície interna da peça;
- d) Cimentação com cimento resinoso.

## REFERÊNCIAS

- ANDREIUOLO, Rafael; GONÇALVES, Silvia Alencar; DIAS, Katia Regina H. Cervantes. A zircônia na Odontologia Restauradora. **Revista Brasileira de Odontologia**, Rio de Janeiro, v. 68, n. 1, p. 49-53, jan-jun. 2011.
- ANUSAVISE, K. J. Cimentos Odontológicos para Cimentação. In: \_\_\_\_\_ Philips, Materiais dentários, 10ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998, p. 328-344.
- BADINI, Sérgio Ricardo Garcia; et al. Cimentação adesiva – Revisão de literatura. **Revista Odonto**, São Bernardo do Campo, v. 16 , n. 32 , p. 105-115, jul.-dez. 2008.
- CIUCCIO, Ricardo Luiz et al . Análise comparativa de propriedades de cerâmica avançada para aplicações em implantodontia. **Innov. Implant. J., Biomater. Esthet. (Online)**, São Paulo, v. 5, n. 1, abr. 2010. Disponível em <[http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1984-59602010000100005&lng=pt&nrm=iso](http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1984-59602010000100005&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em 11 out. 2015.
- DV, Sita Ramaraju, et al. A Review of Conventional and Contemporary Luting Agents Used in Dentistry. **American Journal of Materials Science and Engineering**, [S. l.], v. 2, n. 3, p. 28-35, ago. 2014.
- FOOK, Ana Carolina Brasil Marcelino; et al. Materiais odontológicos: Cimentos de ionômero de vidro. **Revista Eletrônica de Materiais e Processos**, Campina Grande, v. 3 , n. 1, p. 40-45, maio 2008.
- GOMES, E. A. et al. Cerâmicas odontológicas: o estado atual. *Cerâmica*, São Paulo, v. 54, n.331, p. 319-325, Set. 2008. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S036669132008000300008&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S036669132008000300008&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 13 set. 2015.
- HILGERT, Leandro Augusto, et al. A Escolha do Agente Cimentante para Restaurações Cerâmicas. **International Journal of Brazilian Dentistry**, Florianópolis, v. 5, n. 2, p. 194-205, abr/jun 2009.
- LADHA, Komal; VERMA, Mahesh. Conventional and Contemporary Luting Cements: An Overview. **Journal of Indian Prosthodontic Society**, [S. l.], v. 10, n. 2, p.79-88., abr.-jun. 2010.
- MAEDA, Fernando Akio. **Avaliação da influência de diferentes tratamentos de superfície na resistência de união ao cisalhamento entre zircônia Y-TZP e o cimento resinoso**. 2012. 69 fls. Tese (Doutorado – Materiais Dentários) – Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, São Paulo.2012.
- MANDARINO, Fernando. Cimentos de ionômero de vidro. Disponível em: <[www.forp.usp.br/restauradora/dentistica/temas/cim\\_ion\\_vid/cim\\_ion\\_vid.pdf](http://www.forp.usp.br/restauradora/dentistica/temas/cim_ion_vid/cim_ion_vid.pdf)> Acesso em: 08 Ago.2015.
- MUDADO, Flávia Amata. **Cimentação adesiva de cerâmicas à base de zircônia**. 2012. 60 fls. Monografia (Especialização - Dentística) - Faculdade de Odontologia da UFMG, Belo Horizonte.

MÜLLER, Djúlie Figueredo. **Agentes cimentantes em prótese fixa**. 2009. 79 fls. Monografia (Especialização em Prótese Dentária) - Instituto de Ciências da Saúde Funorte/Soebrás, Florianópolis. 2009.

NAMORATTO, Lucia Regina; et al. Cimentação em cerâmicas: evolução dos procedimentos convencionais e adesivos. **Revista brasileira de odontologia**, I Rio de Janeiro, v. 70, n. 2, p. 142-7, jul./dez. 2013.

NAVARRO, Maria Fidela de Lima; PASCOTTO, Renata Corrêa. **Cimentos de Ionômero de Vídeio Aplicações Clínicas em Odontologia**. 1ª ed. São Paulo: Artes Médicas, 1998.

PALOMINO, Diana Margarita Echeverri; HERNEY, Garzón Rayo. Cementación de estructuras para prótesis parcial fija en zirconia. **Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia**, Colombia, v. 24, n. 2, p. 321-335, jan. 2013.

PAMEIJER, Cornelis H. A Review of Luting Agents. **International Journal of Dentistry**, v. 2012, Article ID 752861, 7 pages, 2012. doi:10.1155/2012/752861

PARADELLA, Thaís Cachuté. Cimentos de Ionômero de Vidro na Odontologia Moderna. **Revista de Odontologia da UNESP**, São José dos Campos, v. 33, n. 4, p. 157-161, out.-dez. 2004.

PRAKKI, Anuradha; CARVALHO, Ricardo Marins. Cimentos resinosos duais: características e considerações clínicas. **Revista da Faculdade de Odontologia de São José dos Campos**, São José dos Campos, v. 4, n. 1, p.21-26, jan.-abr 2001.

RIBEIRO, Camila Maria Beder; et al. Cimentação em prótese: procedimentos convencionais e adesivos. **International journal of dentistry**, Recife, v. 6, n. 2, p. 58-62, abr/jun 2007.

SEIDL, Maurício. **Uso de cerâmicas reforçadas com zircônia em tratamento estético integrado**. 2011. 19 fls. Monografia (Especialização em Dentística) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2011.

SOARES, Eduardo de Souza, et al. Tratamento de superfície de cerâmica pura para cimentação com cimentos resinosos. **Revista de Odontologia da UNESP**, [S. l.], v. 38, n. 3, p. 154-160, nov. 2009.

VAGKOPOULOU, Thaleia; KOUTAYAS, Spiridon Oumvertus; KOIDIS, Petros; STRUB, Jörg Rudolf. Zircônia in Dentistry: Part 1. Discovering the nature of an upcoming bioceramic. **European Journal of Esthetic Dentistry**, Germany, v. 4, n. 2, p. 2-23, 2009.

VIEIRA, Ian Matos; et al. O cimento de ionômero de vidro na odontologia. **Revista Saúde.com**, [S. l.], v. 2, n. 1, p. 75-84, 2006.

VIEK, Felipe Rothbarth. **Cimentos odontológicos permanentes: Fosfato de zinco, policarboxilato de zinco, ionômero de vidro e cimentos resinosos**. 2014. 55 fls. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

WEIDGENANT, Adriana Coelho. **Cimentos resinosos**. 2004. 36 fls. Monografia (Especialização em Dentística) - Universidade Federal De Santa Catarina, Florianópolis.

## APÊNDICES

### APÊNDICE A

#### Vantagens e desvantagens dos agentes cimentantes

Tabela 1. Vantagens

FOSFATO DE ZINCO	IONÔMERO DE VIDRO	CIV MODIFICADO POR RESINA	CIMENTO RESINOSO
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Baixo custo</li> <li>2. Técnica simples</li> <li>3. Boa resistência à compressão</li> <li>4. Maior módulo de elasticidade entre os cimentos</li> <li>5. Pode ser usado em regiões com alto esforço mastigatório</li> <li>6. Tempo de trabalho razoável</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Coeficiente de expansão térmica linear semelhante ao dente;</li> <li>2. Translucidez aceitável;</li> <li>3. Propriedade anticariogênica;</li> <li>4. Capacidade de liberar e absorver flúor do meio bucal;</li> <li>5. Baixa solubilidade;</li> <li>6. Adesão química;</li> <li>7. Adequada espessura de película.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Propriedades mecânicas melhoradas;</li> <li>2. Menos solúvel que o civ convencional;</li> <li>3. Menos sensível à umidade e desidratação durante a reação de presa;</li> <li>4. Fácil manipulação;</li> <li>5. Maior tempo de trabalho;</li> <li>6. Alta resistência de união à dentina úmida;</li> <li>7. Adequada espessura de película.</li> <li>8. Liberação de flúor semelhante ao civ convencional.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Alta resistência e dureza;</li> <li>2. Baixa solubilidade em meio oral;</li> <li>3. União micromecânica ao esmalte e à dentina;</li> <li>4. Maior retenção em relação a outros cimentos;</li> <li>5. Possibilidade de seleção da cor do cimento;</li> <li>6. Adesão às estruturas metálicas, resinosas e de porcelana.</li> </ol>

**Fonte:** o próprio autor

Tabela 2. Desvantagens

FOSFATO DE ZINCO	IONÔMERO DE VIDRO	CIV MODIFICADO POR RESINA	CIMENTO RESINOSO
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Baixa resistência à tração;</li> <li>2. Alta acidez;</li> <li>3. Considerável solubilidade quando exposto ao meio oral;</li> <li>4. Falta de propriedades antibacterianas;</li> <li>5. Sem adesão química.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Processo de maturação da reação lento;</li> <li>2. Tempo de trabalho curto;</li> <li>3. Baixo módulo de elasticidade e tenacidade à fratura;</li> <li>4. Sensibilidade à umidade e desidratação durante a reação de presa;</li> <li>5. Resistência ao desgaste insuficiente</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Duro e difícil de remover;</li> <li>2. É raro, mas pode causar reação alérgica devido a presença do monômero;</li> <li>3. Contração de polimerização;</li> <li>4. Possibilidade de absorção de água, causando expansão volumétrica.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Alto custo;</li> <li>2. Técnica de manipulação crítica e cuidadosa;</li> <li>3. Possibilidade de infiltração marginal e sensibilidade pulpar;</li> <li>4. Grande espessura de película;</li> <li>5. Curto tempo de trabalho;</li> <li>6. Falta de propriedades anticariogênicas;</li> <li>7. Sem adesão química.</li> </ol>

**Fonte:** o próprio autor