

Diana Rute Santos Garcia

## CIMENTAÇÃO ADESIVA EM PRÓTESE FIXA

Universidade Fernando Pessoa  
Faculdade Ciências da Saúde

Porto, 2014



Diana Rute Santos Garcia

## CIMENTAÇÃO ADESIVA EM PRÓTESE FIXA

Universidade Fernando Pessoa  
Faculdade Ciências da Saúde

Porto, 2014

Diana Rute Santos Garcia

## CIMENTAÇÃO ADESIVA EM PRÓTESE FIXA

“Trabalho apresentado à Universidade  
Fernando Pessoa como parte dos  
requisitos para obtenção do Grau de  
Mestrado em Medicina Dentária”

---

(Diana Garcia)

## **Resumo**

Diana Rute Santos Garcia

Cimentação Adesiva em Prótese Fixa

(Sob a orientação da mestre Cláudia Sofia Silva)

### **Introdução:**

O processo de cimentação no decorrer da reabilitação com prótese fixa é uma etapa de importância crucial e exige a execução da técnica cuidadosa e apresenta grande diversidade de materiais, pelo que é de extrema importância o domínio e conhecimento destes materiais e técnicas pelo Médico Dentista de forma a obter o melhor resultado possível e uma reabilitação duradora. Neste contexto a cimentação adesiva apresenta-se como uma técnica inovadora e como alternativa que pode ser pertinente no dia-a-dia do consultório dentário, daí a importância do conhecimento desta técnica, suas vantagens e desvantagens, suas implicações, por parte do operador, no caso, do médico dentista.

### **Objetivo:**

O objetivo desta monografia foi realizar uma revisão da literatura e aprofundar conhecimentos sobre a técnica de cimentação adesiva, as suas vantagens e desvantagens, propriedades físicas, capacidade de adesão ao substrato, integridade marginal, biocompatibilidade destes cimentos e ainda o desempenho e aplicabilidade clínica.

### **Materiais e Métodos:**

Foi realizada a pesquisa sobre a literatura relevante em quatro bases de dados, *Pubmed(medline)*, *Scielo*, *B-on* e *Google Académico* relativamente ao tema proposto, com o intuito de recolher o máximo de informação sobre o mesmo, com um intervalo

temporal dos últimos dez anos e com as seguintes palavras-chave: “*adhesive cementation*”, “*cementation in fixed prothesis*”, “*cimentação de coroas*”, “*cimentação adesiva de restaurações indiretas*”, “*cimentação adesiva de pontes*”, “*cimentos prótese fixa*”. Os artigos foram selecionados segundo o seu rigor científico e interesse para o tema, de entre aqueles que foi possível ter acesso.

### **Conclusões:**

A diversidade de materiais e técnicas para cimentar em prótese fixa fazem com que o médico dentista tenha permanentemente de acompanhar a evolução de materiais e das técnicas inerentes ao processo de cimentação pois a escolha do cimento e da técnica mais adequada para cada caso clínico ditará o sucesso e a durabilidade da restauração. Assim, sendo que a técnica adesiva se apresenta como um procedimento mais recente e uma alternativa viável em vários casos, é extremamente válido o estudo e o conhecimento mais aprofundado desta técnica e dos materiais com ela relacionados para que possa ser utilizado no âmbito clínico do dia-a-dia.

## **Abstract**

Diana Rute Santos Garcia

Adhesive cementation in Fixed Prosthodontics

(Under the guidance of Cláudia Sofia Silva Master)

### **Introduction:**

The cementation process in the course of rehabilitation with fixed prosthesis is a crucial step and requires the execution of careful technique and presents great diversity of materials, so it is of utmost importance and the domain knowledge of these materials and techniques by way of Dentist to obtain the best possible result and a durable rehabilitation. In this context adhesive cementation presents itself as an innovator and as an alternative technique that can be relevant in the day-to-day dental office, hence the importance of knowledge of this technique, its advantages and disadvantages, its implications for the operator, in this case the dentist.

### **Objective:**

The aim of this thesis was to conduct a literature review and deepen knowledge about the adhesive cementation technique, its advantages and disadvantages, physical properties, ability to adhere to the substrate, marginal integrity, biocompatibility of these cements and yet the performance and clinical applicability.

### **Materials and methods:**

Research on relevant literature was conducted in four databases, Pubmed (Medline), SciELO, B-on and Google Scholar regarding the proposed theme, in order to gather as much information about it, with a time interval of last ten years and with the following

keywords: "adhesive cementation", "cementation in fixed prosthesis", "cementation of crowns", "adhesive cementation of indirect restorations", "adhesive cementation of bridges", "cements fixed prosthesis." Articles were selected according to their scientific rigor and relevance to the theme, among those who could have access.

### **Conclusions:**

The diversity of materials and techniques to cement in fixed prosthodontics make the dentist has permanently monitor the evolution of materials and techniques inherent in the cementing process as the choice of cement and the most appropriate technique for each clinical case will dictate the success and the durability of the restoration. Thus, with the adhesive technique is presented as a more recent procedure and a viable alternative in many cases is extremely valuable study and deeper understanding of this technique and the materials related to it so it can be used in the clinical context of the day -to-day.

## **Dedicatória**

“Dedico este trabalho aos meus pais e irmão pelos valores transmitidos, por todo apoio e suporte que me deram para realizar o meu curso, pelo carinho e amor incondicional.

Ao Paulo, meu namorado, por todo o apoio, paciência e amor com que me acompanhou em vários momentos.

Ao meu avô, Joaquim, que mesmo já não estando fisicamente presente serás sempre um pilar na minha vida...”

## **Agradecimentos**

A Deus, que acompanhou todo o meu caminho e meu deu força, coragem, persistência e fé para conseguir realizar os meus objetivos.

À Universidade Fernando Pessoa, pela oportunidade e pela aprendizagem.

A todos os professores do curso de Medicina Dentária, pela transmissão de conhecimentos e pela dedicação.

À Mestre Dra. Cláudia Sofia Silva, por todo apoio, dedicação e orientação desta monografia.

Aos meus colegas e amigos de curso pelo companheirismo, pelos bons momentos e pela ajuda.

## Índice

Índice de Figuras.....	iv
Índice de Tabelas.....	v
I – Introdução.....	2
II – Desenvolvimento.....	4
1 – Materiais e Métodos.....	4
2 – Classificação das cerâmicas dentárias.....	4
i – Cerâmicas feldspáticas ou vítreas.....	5
ii – Cerâmicas aluminizadas.....	6
iii – Cerâmicas à base de zircónio.....	8
3 – Sistemas cerâmicos.....	9
i – IPS Empress e IPS Empress II.....	9
ii – In-Ceram Alumina.....	10
iii – In-Ceram Zircónia.....	10
iv – Procera All-Ceram.....	10
v – Dicor.....	11
4 – Funções do cimento.....	12
5 – Cimentos convencionais.....	12
i – Cimento de fosfato de zinco.....	12
ii – Cimento de ionómero de vidro.....	14
iii – Cimento de ionómero de vidro modificado por resina.....	15
6 – Cimentos resinosos.....	15
i – Indicações dos cimentos de resina.....	18
ii – Limitações dos cimentos de resina.....	18

## CIMENTAÇÃO ADESIVA EM PRÓTESE FIXA

7 – Integridade Marginal e Microinfiltração.....	19
8 – Processo de Adesão em Prótese Fixa.....	21
9 – Cimentação Adesiva.....	23
9.1. – Vantagens da cimentação adesiva.....	25
9.2. – Desvantagens da cimentação adesiva.....	27
9.3. – Tratamento prévio da superfície dentária.....	28
9.4. – Tratamento prévio das restaurações.....	29
i – Condicionamento com ácido fluorídrico.....	30
ii – Jateamento com óxido de alumínio.....	31
iii – Adesão química de agentes de união - Silanização.....	32
iv – Recobrimento da superfície com partículas modificadas por sílica - Silicatização.....	34
10 – Protocolo Clínico para Cimentação Adesiva.....	36
III – Conclusão.....	40
IV – Bibliografia.....	41

## Índice de Figuras

Figura 1 – Condicionamento da superfície interna da coroa com ácido fluorídrico a 10%. .....	30
Figura 2 – Aplicação do silano. ....	32
Figura 3 – Colocação do fio de retração gengival. ....	38
Figura 4 – Proteção dos dentes adjacentes com fita teflon. ....	38
Figura 5 – Condicionamento da superfície interna da coroa com ácido fluorídrico 9,5% durante vinte segundos previamente jateada com partículas de óxido de alumínio com 50µm. ....	38
Figura 6 – Aspeto da superfície interna da coroa depois do condicionamento com ácido fluorídrico 9,5%. A coroa apresenta um aspeto branco opaco. ....	38
Figura 7 – Aplicação do silano na coroa. ....	39
Figura 8 – Condicionamento do dente com ácido fosfórico a 37%. ....	39
Figura 9 – Aplicação do cimento de resina. ....	39
Figura 10 – Remoção do fio de retração gengival. ....	39
Figura 11 – Aspeto final. ....	39

**Índice de Tabelas**

Tabela 1 – Indicações e principais características de alguns sistemas cerâmicos. .... 11

## **I. Introdução**

O sucesso das restaurações indiretas depende do correto diagnóstico e planejamento, do desenho adequado do preparo, bom desempenho do operador, amplo conhecimento clínico, escolha adequada do agente de cimentação e da técnica de cimentação. Os cimentos dentários, quando utilizados para cimentar restaurações indiretas têm o objetivo de selar o espaço entre dente e restauração e aumentar a fixação ao dente preparado. (Ribeiro et al., 2007)

Os agentes cimentantes devem preencher a interface entre dente preparado e restauração, permitindo retenção e resistência à restauração e ao dente preparado. A seleção do cimento deve ter em conta as condições clínicas de cada caso, as propriedades físicas do material indireto, as características físicas e biológicas do material cimentante (adesividade, solubilidade, resistência e biocompatibilidade). (Ribeiro et al., 2007)

Nas restaurações indiretas as cerâmicas são o material de primeira escolha devido à ótima estética que proporcionam e à elevada biocompatibilidade. Contudo, as propriedades das cerâmicas não são suficientes para garantir a longevidade das restaurações. É necessário uma boa adesão entre a restauração e o dente preparado e é por isso fundamental compreender o mecanismo de interface adesiva que engloba o tratamento da superfície cerâmica e o tipo de cimento usado. (Aras, N., León, B., 2009)

O cimento deve apresentar espessura de película que proporcione adaptação satisfatória entre superfície dentária e restauração. Deve proporcionar também selamento marginal adequado, alta resistência à tração e à compressão, adequado tempo de presa e trabalho, radiopacidade e boas propriedades óticas. (Ribeiro et al., 2007)

A adesão direta das cerâmicas à estrutura dentária com cimentos resinosos de baixa viscosidade, é uma prática comum na atualidade, e quando tais cimentos são utilizados, pode ocorrer redistribuição de vetores de stress, diminuindo risco de fratura das cerâmicas. (Bandeira et al., 2008)

O cimento resinoso minimiza o problema de baixa adaptação alcançada por alguns sistemas cerâmicos decorrente da contração no processo de sinterização, sendo que a espessura de cimento até 100µm é considerado satisfatório. (Audenino et al. *cit. in* Freitas et al. 2005)

A evolução dos agentes cimentantes adesivos levou ao aparecimento de novos princípios de preparo, mais preservadores com utilização de técnicas adesivas para recuperação da resistência original da estrutura dentária. (Burmam et al., 2003)

Os cimentos resinosos correspondem a compósitos resinosos de baixa viscosidade, usam-se para reter a restauração indireta e permitir bom selamento entre dente e restauração. Os cimentos resinosos quanto ao pré-tratamento dentário prévio à cimentação classificam-se em cimentos resinosos convencionais (cimentos que são utilizados após aplicação de um sistema adesivo que inclui um condicionamento ácido à parte), cimentos resinosos auto-condicionantes (são usados depois da aplicação de adesivo auto-condicionante) e cimentos resinosos auto-adesivos (cimentos que permitem adesão sem necessitar da utilização de um sistema adesivo). (Souza et al., 2011)

Assim sendo, o interesse pessoal para a escolha do tema desta monografia surgiu no seguimento do gosto pela área de Prótese Fixa, pela curiosidade de conhecer melhor técnicas e procedimentos mais recentes, como é o caso da técnica de cimentação adesiva, que pode constituir uma alternativa a ser utilizada na reabilitação oral com prótese fixa, estudando também os materiais e a técnica que envolve e o que pode trazer de novo à cimentação.

## **II. Desenvolvimento**

### **1. Materiais e Métodos**

Foi realizada a pesquisa sobre a literatura relevante em quatro bases de dados, *Pubmed (medline)*, *Scielo*, *B-on* e *Google Acadêmico*, relativamente ao tema proposto, com o intuito de recolher o máximo de informação sobre o mesmo, com um intervalo temporal dos últimos dez anos e com as seguintes palavras-chave: “*adhesive cementation*”, “*cementation in fixed prothesis*”, “*cimentação de coroas*”, “*cimentação adesiva de restaurações indiretas*”, “*cimentação adesiva de pontes*”, “*cimentos prótese fixa*”. Os artigos foram selecionados segundo o seu rigor científico e interesse para o tema, de entre aqueles a que foi possível ter acesso, foram por isso selecionados cerca de sessenta e seis artigos de caráter livre que demonstravam maior relevância para o tema. O objetivo desta monografia foi realizar uma revisão da literatura e aprofundar conhecimentos sobre a técnica de cimentação adesiva, as suas vantagens e desvantagens, propriedades físicas, capacidade de adesão ao substrato, integridade marginal, biocompatibilidade destes cimentos e ainda o desempenho e aplicabilidade clínica.

### **2. Classificação das cerâmicas dentárias**

As cerâmicas dentárias podem ser classificadas quanto a sua composição química em cerâmicas feldspáticas ou vítreas, cerâmicas aluminizadas e cerâmicas à base de zircónio. (Mezzari, L., 2009)

### **i. Cerâmicas Feldspáticas ou vítreas**

Foram as primeiras a serem utilizadas na Medicina Dentária, e são ainda hoje muito utilizadas devido à sua estética. (Fiorini, M., 2004)

A porcelana feldspática é definida como um vidro, composta por feldspato de potássio ( $K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$ ) e pequenas adições de quartzo ( $SiO_2$ ), sendo que em altas temperaturas, o feldspato decompõe-se numa fase vítrea com estrutura amorfa e numa fase cristalina constituída de leucita ( $KAlSi_2O_6$  ou  $K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 4SiO_2$ ). Pode ser classificada de acordo com sua temperatura de fusão em: porcelana de alta fusão (>1300 °C), média fusão (1101-1300 °C), baixa fusão (850-1100 °C) e ultrabaixa fusão (650-850 °C). (Gomes et al., 2008)

A fase cristalina destas cerâmicas, a leucita ( $K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 4SiO_2$ ), é um componente adicionado numa percentagem de 17 a 25% em relação à proporção de feldspato. Apresenta alto coeficiente de contração e expansão térmica, o que possibilitou a compatibilidade com os coeficientes das ligas metálicas e o desenvolvimento dos sistemas metalocerâmicos, os quais ainda hoje são bastante utilizados pois apresentam previsibilidade, longevidade e eficiência comprovada em mais de 50 anos de aplicação. (Guerra et al., 2007)

A leucita é um mineral silicato-potássio-alumínio com elevado coeficiente de expansão térmica que funciona como reforço permitindo maior resistência flexural ao material cerâmico o que permite a utilização destas cerâmicas também em trabalhos puramente cerâmicos. (Amoroso et al., 2012)

No início dos anos 90, surgiu no mercado uma cerâmica feldspática reforçada por cristais de leucita (40 a 50%) denominada Empress I (Ivoclar), indicada para coroas unitárias

anteriores e posteriores, *inlays*, *onlays* e facetas laminadas. A resistência à flexão está entre 90 e 180 MPa. Avaliações clínicas longitudinais de 4 a 7 anos evidenciaram de 90 a 98% de sucesso clínico. (Amoroso et al., 2012)

De acordo com Barietieri (cit. in Fiorini 2004), as porcelanas feldspáticas apresentam como principais vantagens não precisarem de equipamentos especiais, poderem ser utilizadas em camadas finas e apresentarem estética excelente, porque dispõem de vários pós de cerâmica. Como principais desvantagens apresenta a altíssima friabilidade, o desgaste dos dentes antagonistas e precisarem de tintas de baixa temperatura para alteração da cor extrínseca.

As cerâmicas feldspáticas foram as pioneiras a serem confeccionadas em alta fusão, onde na associação com as lâminas de platina constituíam as coroas metalocerâmicas. Devido à qualidade estética que apresentam, as coroas puras de porcelanas feldspáticas foram utilizadas por longa data, entretanto, a sua baixa resistência limita a sua indicação para coroas unitárias anteriores em situações de pequena carga oclusal. (Fiorini, M., 2004)

Surgiu assim um novo sistema cerâmico denominado IPS Empress II (Ivoclar – Vivadent), apresentando resistência flexural de aproximadamente 400Mpa. Assim as cerâmicas de dissilicato de lítio, além de serem indicadas para *inlays*, *onlays*, coroas unitárias e facetas laminadas, também passaram a ser indicadas para próteses fixas de três elementos anteriores até segundo pré-molar. (Amoroso et al., 2012)

## **ii. Cerâmicas Aluminizadas**

As cerâmicas aluminizadas surgiram para tentar colmatar a resistência relativamente baixa das porcelanas feldspáticas. São cerâmicas reforçadas por alumina, que incorporam cerca de 40 a 50% de cristais de alumínio em relação as cerâmicas anteriores. Essa adição

de partículas de alumínio resultou no aumento da resistência do material de 120 a 180MPa, aproximadamente o dobro da resistência da cerâmica feldspática. (Guerra et al., 2007)

Esta composição enriquecida em alumínio permite elevada resistência destas cerâmicas contudo vai diminuir a translucidez, que é uma característica esteticamente importante. São por norma utilizadas como *copings* nos quais serão aplicadas cerâmicas feldspáticas. (Fiorini, M., 2004)

São cerâmicas que não são sensíveis ao condicionamento ácido. (Silva, L., 2013)

Com o objetivo de criar uma cerâmica que alcançasse as propriedades das próteses metalocerâmicas e a adaptação marginal obtida com as coroas em liga de ouro, surgem as cerâmicas aluminizadas infiltradas de vidro com alto teor de alumina. A primeira marca comercializada foi o In-Ceram® (Vita) introduzida por Sadoun em 1985. (Guerra et al., 2007)

Para solucionar o problema da transmissão de luz que prejudica a estética o óxido de alumínio foi substituído por óxido de magnésio (In-Ceram Spinell®). A melhor translucidez destes materiais deve-se ao seu baixo índice de refração quando comparado à alumina, bem como à cristalinidade deste composto, conferindo-lhes propriedades óticas satisfatórias. Porém, esta cerâmica apresenta menor resistência à flexão (350 MPa) quando comparada à porcelana aluminizada infiltrada por vidro (450 MPa) devido à incorporação do magnésio. (Guerra et al., 2007)

### iii. Cerâmicas à base de Zircônio

O zircônio tem vindo a conquistar uma ampla utilização como alternativa às infraestruturas protéticas metálicas, devido às suas boas propriedades mecânicas, elevada estética, estimada longevidade clínica, radiopacidade e biocompatibilidade. Tal acontece porque o óxido de zircônio possui um dos maiores valores de tenacidade entre os materiais cerâmicos reagindo bem á distribuição de forças na cavidade oral e alta resistência flexural que apresenta. (Amoroso et al., 2012)

A adição de óxidos surgiu nas cerâmicas com o intuito de melhorar ainda mais a resistência, onde a incorporação do zircônio, resultou num aumento significativo da resistência à flexão, conferindo um dos maiores valores de tenacidade entre os materiais cerâmicos, porém conduziu a um sistema altamente opaco, como no sistema InCeram Zircónia que apresenta uma mistura de aproximadamente 69% de óxido de alumina ( $Al_2O_3$ ) com 31% de óxido de zircônio ( $ZrO_2$ ). (Amoroso et al., 2012)

As cerâmicas enriquecidas com zircônio tem indicação para a confecção de próteses parciais fixas de três elementos, na região posterior e são atualmente consideradas como a melhor opção para infraestruturas de próteses parciais fixas metal-free de maior extensão e para a realização de coroas unitárias 20. (Guerra et al., 2007)

Mais recentemente surgiu a zircónia estabilizada por ítrio (Y-TZP) que surge como uma nova geração de cerâmicas dentárias que demonstram maior versatilidade devido às suas boas propriedades mecânicas, estética, biocompatibilidade, além de proporcionarem elevada resistência à fratura e de possuírem baixo módulo de elasticidade. A adição de óxido de ítrio ao zircônio tem o objetivo de diminuir e controlar a expansão de volume e também de estabilizar o zircônio na fase tetragonal em altas temperaturas. (Amoroso et al., 2012)

Com o aumento da resistência mecânica, este tipo de cerâmicas são mais recomendadas para confecção de *abutments* comparativamente às cerâmicas ricas em alumina. Devido a sua alta resistência flexural, o dióxido de zircônio estabilizado por ítrio (Y-TZP) pode ser indicado para confecção de barras de prótese, infraestrutura de reabilitações protéticas de grande extensão no entanto devem ser respeitados os requisitos físico-mecânicos do material bem como os seus princípios técnicos, como por exemplo, o planeamento de conectores com no mínimo 4mm de espessura. (Amoroso et al., 2012)

### **3. Sistemas cerâmicos**

#### **i. IPS Empress e IPS Empress II**

IPS Empress e IPS Empress II são sistemas cerâmicos ricos em sílica, altamente adesivos mas friáveis e mais frágeis antes da cimentação à estrutura dentária remanescente. Apresentam mais de 15% de sílica na sua composição, proporcionam preparos conservadores e são sensíveis ao condicionamento ácido e ao silano na fase de cimentação da restauração. (Silva, L., 2013)

O sistema IPS Empress é geralmente indicado para a confecção de inlays, onlays, facetas e coroas unitárias anteriores e posteriores e contraindicado em prótese parcial fixa (Tabela 1). (Pedrosa, A., 2010)

A constituição do IPS Empress II é essencialmente porcelana vítrea de dissilicato de lítio, com teor cristalino superior a 60% em volume. (Peixoto, I., Akaki, E., 2008)

O alto volume em dissilicato de lítio permite ao sistema IPS Empress II maior resistência à flexão e aumento de tenacidade. Este tipo de sistema está geralmente indicado para coroas. (Pedrosa, A., 2010)

## **ii. In-Ceram Alumina**

É um sistema altamente resistente, de natureza cristalina, com mínima ou inexistente fase vítrea, e de baixo potencial adesivo. São sistemas em que o condicionamento com ácido fluorídrico não tem eficácia e mesmo o agente de união silano não proporciona adesão considerável nas cerâmicas de baixo conteúdo de sílica e os cimentos de resina (Tabela 1). (Silva, L., 2013)

## **iii. In-Ceram Zircónia**

A composição do In-Ceram Zircónia é baseada em alumina infiltrada por vidro e reforçada por óxido de zircónio ( $ZrO_2$ ), numa percentagem de 30-35%, que lhe confere maior resistência à flexão, à fratura e opacidade semelhante a ligas metálicas, sendo que por esta última característica referida não é indicada para região anterior onde a translucidez do material é responsável pela estética. As indicações deste tipo de sistema cerâmico são essencialmente coroas únicas unitárias posteriores de dentes naturais ou sobre implantes também posteriores e PPF (prótese parcial fixa) posterior de três elementos (Tabela 1). (Gomes et al., 2008)

## **iv. Procera All-Ceram**

A composição do sistema Procera All-Ceram é de alta quantidade em alumina pura (99,9% de  $Al_2O_3$ ), densamente sinterizada, utilizando tecnologia CAD/CAM. Este sistema apresenta excelente biocompatibilidade, resistência à flexão e à fratura, sendo que as suas principais indicações são confecção de casquetes para coroas unitárias anteriores e posteriores, PPF (prótese parcial fixa) de três elementos com retentor até distal de 1º molar e ainda confecção de supraestruturas unitárias para prótese sobre implantes (Tabela 1). (Gomes et al., 2008)

**v. Dicor**

É sistema cerâmico constituído por 45% cristais de mica tetrasilica com flúor que é fundido a uma temperatura de fusão de 1.350-1.400°C. É um material indicado para confecção de coroas anteriores e posteriores, inlays, onlays e facetas laminadas. (Garcia, L., 2008)

Atualmente é um sistema pouco usado embora demonstre bom comportamento clínico, principalmente quando é mantida espessura de material adequada na superfície oclusal mas por outro lado apresenta alta taxa de fratura em regiões posteriores (Tabela 1). (Giordano, 1999, *cit. in* Gomes et al. 2008)

Sistema cerâmico	Nome comercial	Material do núcleo	Resistência à flexão (MPa)	Indicação
Cerâmica Feldspática	---	Feldspato com adição de leucita	46,4-66,7	Coroa unitária anterior e posterior e PPF.
Cerâmica de Fundição	Dicor	Vidro contendo 45% de cristais de mica tetrasilica com flúor	90-120	Coroa unitária anterior e posterior, inlay, onlay e faceta.
Sistema cerâmico prensado	IPS Empress I	Cerâmica vítrea reforçada por leucita	97-180	Coroa unitária anterior e posterior, inlay, onlay e faceta.
Sistema cerâmico prensado	IPS Empress II	Dissilicato de lítio	300-400	Coroa unitária anterior e posterior, inlay, onlay, faceta, PPF de 3 elementos (até 2° PM).
Sistema cerâmico infiltrado	In-Ceram Alumina	Cerâmica vítrea infiltrada por alumina	236-600	Coroa unitária anterior e posterior, PPF de 3 elementos (incisivo central a canino).
Sistema cerâmico infiltrado	In-Ceram Zircônia	Cerâmica vítrea infiltrada por alumina e partículas estabilizadoras de zircônia	421-800	Coroa unitária posterior sobre dentes naturais ou implante e PPF posterior de 3 elementos.
Sistema cerâmico infiltrado	In-Ceram Spinel	Cerâmica vítrea infiltrada por aluminato de magnésio	280-380	Coroa unitária anterior, inlay, onlay e faceta.
Sistema cerâmico fresado	Procera AllCeram	Alumina pura densamente sinterizada	487-699	Coroa unitária anterior e posterior, PPF de 3 elementos (até 1° molar), supra-estrutura unitária para prótese sobre implante.
Sistema cerâmico fresado	Cercon	Y-TPZ	900-1200	Coroa unitária anterior e posterior e PPF de 3 a 8 elementos.
Sistema cerâmico fresado	Lava	Y-TPZ	900-1200	Coroa unitária anterior e posterior e PPF de 3 a 4 elementos.

Tabela 1 – Indicações e principais características de alguns sistemas cerâmicos. Adaptado de Gomes et al. (2008)

#### **4. Funções do Cimento**

O objetivo dum cimento é promover a união entre o material restaurador, esmalte e dentina, formando uma união, como se dum corpo único se tratasse, de forma a proporcionar a transferência das tensões da restauração para o dente, e conseguir ser um meio eficaz de aumento da resistência da cerâmica. (Banks *cit. in* Freitas 2005)

Os cimentos quando utilizados para cimentar restaurações indiretas têm a finalidade de selar a fenda existente entre o dente e a restauração e aumentar a fixação desta ao dente preparado. (Campos *cit. in* Ribeiro et al 2007)

A seleção do cimento deve ser feita de acordo com as características do caso clínico abordado, pelas características do material da restauração indireta e pelas características do cimento tais como adesividade, solubilidade, resistência, biocompatibilidade, deve apresentar espessura de película, adaptação satisfatória entre dente e restauração, selamento marginal adequado, alta resistência à compressão e tração, tempos adequados de presa e trabalho, radiopacidade e boas propriedades óticas. (Ribeiro et al., 2007)

#### **5. Cimentos convencionais**

##### **i. Cimento fosfato zinco**

O cimento de fosfato de zinco é um cimento largamente utilizado para cimentação final em prótese fixa e resulta de uma reação ácido-base entre o pó (composto por 90% de óxido de zinco e 10% óxido magnésio), com o líquido (composto por 67% ácido fosfórico tamponado com alumínio e zinco). É dos cimentos mais utilizados para cimentação final devido ao baixo custo, facilidade de manipulação e boas características mecânicas. Apresenta além disso pequena espessura de película, devido ao seu bom escoamento o

que favorece o correto assentamento da prótese e limita de certa forma a infiltração bacteriana. (Ribeiro et al., 2007)

É um cimento em que a fixação das restaurações ao dente preparado é conseguida através de retenção mecânica obtida por irregularidades realizadas na superfície dentária. (Ribeiro et al., 2007)

Este cimento não apresenta adesão química a nenhum substrato, promovendo apenas retenção mecânica. Portanto a altura, forma e área do dente são fatores muito importantes para o seu sucesso. Uma das vantagens deste cimento é a estabilidade estrutural a longo prazo (Bottino *et al*, 2002).

Como principais desvantagens são falta de adesão a estrutura dentaria remanescente, elevada solubilidade, possibilidade de provocar irritação pulpar e sensibilidade pós operatória devida ao baixo pH que apresenta. (Ribeiro et al., 2007)

Segundo alguns autores o uso deste cimento é controverso pois o pH ácido que apresenta (cerca de 3,5), poderá provocar uma situação de irritação pulpar. Outros autores, por sua vez não encontraram esse efeito irritante aquando da utilização deste cimento. (Bottino *et al.*, 2002).

A cimentação da restauração deve ser realizada sob pressão constante por possuir um módulo de elasticidade acima de 13 GPa, permitindo seu uso em áreas de grande esforço mastigatório e em próteses parciais fixas extensas. Segundo Bottino et al. (2002), estes cimentos estão geralmente indicados para cimentação de coroas e próteses parciais fixas metálicas, metalocerâmicas ou próteses totalmente cerâmicas de alumina (In-Ceram Alumina, In-Ceram Zircônia, Procera All-Ceram e Empress 2).

## ii. Cimento Ionómero de Vidro

Surgiu no ano de 1971 e resulta de uma reação ácido-base da parte líquida (composta por copolímeros de ácido polialcenoico) com o pó (contém partículas de vidro de fluorossilicato de alumínio). Adere à estrutura dentária remanescente através da formação de ligas iônicas na interface dente-cimento devido a reação dos grupos carboxilo do ácido com o cálcio e /ou fosfato do esmalte e dentina. Tem como principais características a baixa solubilidade, é biocompatível e tem a importante propriedade da libertação de flúor que possibilita ter efeito anti-cariogénico. Porém é necessário um controlo apertado durante o período de presa inicial pois se houver contato com saliva durante esse período pode apresentar alta solubilidade e degradação marginal. (Ribeiro et al., 2007)

Alguns autores defendem que como proteção pulpar, aquando da utilização do cimento de ionómero de vidro para cimentação final poderá ser benéfico não remover a totalidade da *smear layer* para que esta possa funcionar como barreira à passagem de compostos ácidos do cimento pelos túbulos dentinários. A sua indicação geralmente é para cimentação final de retentores intra-radiculares, coroas e próteses parciais fixas com metal e sem metal de sistemas como Procera, In-Ceram, Empress 2, Spinell e Zircónio. (Ribeiro et al., 2007)

Estes materiais podem ser apresentados em forma de pó-líquido ou acondicionados em cápsulas. A proporção correta pó-líquido é essencial para que a mistura final apresente propriedades adequadas. A pouca incorporação de pó resultará numa mistura fluida, aumento da solubilidade e menor resistência à abrasão. Por outro lado, uma proporção exagerada de pó diminui o tempo de presa e de trabalho e ainda diminui a adesividade. Portanto o encapsulamento dos ionómeros é vantajoso oferecendo uma perfeita proporção pó-líquido. (Bottino et al., 2002).

### iii. Cimento de Ionómero de Vidro Modificado por Resina

Este tipo de cimentos surgiu com o intuito de melhorar o desempenho clínico dos cimentos de ionómero convencional, através da adição de resina (HEMA- ácido poliacrílico e de hidroximetilmetacrilato) à sua composição. A sua principal característica é a facilidade de manipulação e utilização, a espessura de fina película, a resistência à tensão superior ao cimento de fosfato de zinco e mesmo em relação ao cimento de ionómero convencional. Tem indicação para coroas e próteses parciais e fixas do sistema Empress 2, In-ceram e Procera. São contraindicadas para restaurações totalmente cerâmicas do tipo feldspática pois a expansão tardia do cimento poderá causar fraturas nestas cerâmicas. (Ribeiro et al., 2007).

## 6. Cimentos Resinosos

Os cimentos resinosos são resinas compostas que sofreram modificações mas que apresentam uma matriz orgânica semelhante. Diferem das resinas compostas convencionais essencialmente no tipo, tamanho e quantidade de partículas de carga. (Filho, Souza *cit. in* Silva 2013)

No que diz respeito à polimerização os cimentos de resina podem ser divididos em três grupos: os fotoativados, quimicamente ativados e os duais (polimerização dupla). Os fotoativados são indicados para restaurações com espessuras mais finas (0,5-1,0 mm) e translúcidas, como por exemplo as facetas, pois a pequena espessura permite que a luz atravesse convenientemente a espessura do material. (Baratieri, Monteiro JR., *cit. in* Silva 2013). Os cimentos de polimerização dual por sua vez estão indicados para restaurações mais espessas (1,0-3,0 mm) como inlays/onlays e coroas para complementar essencialmente os locais onde a ativação com a luz seria menor e mais difícil. Para restaurações superiores aos 3,0 mm ou se tiver inclusão de estrutura cerâmica opaca, devem ser escolhidos os cimentos de ativação química devido à fraca exposição à luz. (Filho, Souza, *cit. in* Silva 2013)

Segundo Lambrechts et al. (cit. in Badini et al., 2008), os cimentos resinosos são resinas compostas em que a fase orgânica é a base de bisfenol glicidil metacrilato (BISGMA) ou uretano di-metacrilato (UDMA) e a fase inorgânica possui menor quantidade de carga levando ao aumento da fluidez necessária à cimentação. (Badini et al., 2008)

Os cimentos de resina têm como vantagem, para além de serem insolúveis, o fato de minimizarem o problema da baixa adaptação alcançada por alguns sistemas cerâmicos decorrente da contração inerente ao processo de sinterização. (Audenino et al. *cit. in* Freitas 2005)

De acordo com Lambrechts et al. (*cit. in* Badini et al. 2008) estes cimentos podem ser classificados quanto ao tipo de carga em macropartículas, micropartículas e híbridos, quanto à viscosidade em alta, média e leve e quanto ao sistema de polimerização em químico, foto ou dual.

As principais características destes cimentos são apresentar baixa solubilidade ao meio oral, aderir eficazmente a diferentes substratos, quando comparado com outros cimentos (Carvalho et al. *cit. in* Silva 2013).

Os cimentos de resina à semelhança do que acontece nos cimentos convencionais variam razoavelmente quanto a sua composição, sendo que aqueles que tem na sua composição bisfenol-glicidil-metacrilato e dimetacrilato de uretano (bis-GMA) (UEDMA) na matriz em combinação com outros monômeros de mais baixo peso molecular como (TEGDMA) dimetacrilato de trietilenoglicol são indicados para cerâmicas vítreas. Grupos funcionais hidrofílicos como HEMA e 4-META por vezes são adicionados aos cimentos resinosos para permitir adesão ao dente remanescente. Os materiais anteriormente referidos são materiais com viscosidade adequada para cimentação e que permitem que seja feita polimerização dual ou química. (Carvalho et al. *cit. in* Silva 2013)

Relativamente à polimerização os cimentos mais utilizados são os cimentos de polimerização dual pois são os que reúnem características como alta fluidez, boa percentagem de carga, controlo no tempo de trabalho e polimerização, bom escoamento, película fina de cimento, variedade de cores e opacidade e ainda maior segurança de polimerização em áreas de difícil acesso à luz halogénea. (Ribeiro et al., 2007)

As principais vantagens destes cimentos são a adesão a diferentes tipos de estruturas, metálicas, resinosas ou de porcelana, solubilidade muito baixa, grande resistência a tensões e possibilidade de seleção de cor do cimento. (Ribeiro et al., 2007)

Estes cimentos têm ainda demonstrado melhor força de união e estética superior quando comparados com os cimentos convencionais. (Maior et al., 2010)

As principais desvantagens são custo elevado, técnica de manipulação crítica, necessidade de isolamento absoluto durante a cimentação e dificuldade de remoção de excessos sobretudo nas áreas interproximais. (Ribeiro et al., 2007)

Segundo Christensen (*cit. in* Badini et al. 2008) a principal desvantagem tem a ver com a contração de polimerização que pode levar ao rompimento entre dente e restauração permitindo a infiltração de fluídos orais, bactérias e outras substâncias que podem levar a sensibilidade pós operatória.

Para utilizar os cimentos de resina em prótese fixa é importante ter presente que a superfície interna da cerâmica utilizada deve ser sensível a tratamentos de superfície, com o objetivo de difundir retenções micromecânicas e de permitir a união química entre a cerâmica e o cimento resinoso. (Bandeira et al., 2008)

Os cimentos resinosos apresentam propriedades superiores aos cimentos de fosfato de zinco e ionómero de vidro (cimentos convencionais) e a associação com os sistemas adesivos pode ainda aumentar a resistência à fratura do dente restaurado e minimizar a microinfiltração. (Padilha et al., 2003)

Alguns cimentos resinosos disponíveis no mercado são:

Panavia EX<sup>®</sup>(Kuraray), Microfil-Pontic<sup>®</sup>(Heraeus- Kulzer), Panavia F<sup>®</sup> (Kuraray), RelyX<sup>™</sup> Unicem, (3M-ESPE), Multilink<sup>®</sup> (Ivoclar Vivadent), 3M Scotchbond Resin Cement<sup>™</sup>, Variolink<sup>®</sup>, Enforce<sup>™</sup> e Dual Cement<sup>®</sup>.

### **i. Indicações dos cimentos de resina**

Os cimentos de resina estão indicados para cimentação final de próteses unitárias e parciais fixas com ou sem estrutura metálica, próteses parciais fixas adesivas indiretas e retentores intra-radulares. (Ribeiro et al., 2007)

### **ii. Limitações dos cimentos resinosos**

- A falha no posicionamento correto da peça pode gerar um assentamento incorreto com consequente aumento da espessura de película de cimento e um ajuste oclusal mais agressivo. Por este motivo é importante ter pontos de referência alternativos à margem para guiar o assentamento, uma vez que esta estará coberta por cimento.

- Quando o cimento de escolha é de polimerização dual, este deverá ser espatulado, inserido na peça e levado à cavidade rapidamente, para que a sua fluidez seja a ideal e se obtenha escoamento adequado.
- A utilização de baixa quantidade de cimento na peça pode resultar em falta de cimento em algumas regiões e conseqüente infiltração. O cimento deve ser colocado no fundo da peça inicialmente e espalhado em todas as paredes para permitir um molhamento inicial dessas superfícies.
- Polimerizar deficientemente, por pouco tempo de exposição ou por alguma deficiência na fonte de luz. Muitos fotopolimerizadores não alcançam a faixa de potência de luz adequada para a polimerização, que deveria ser de 600 a 800 mW/cm<sup>2</sup>, deixando de promover uma polimerização efetiva o que pode resultar menor resistência à tração e maior absorção de água, com possível redução de desempenho clínico em longo prazo. O ideal será realizar a polimerização com fotopolimerizadores com a opção alta potência que podem chegar a 1000 mW/cm<sup>2</sup>. Dessa forma há maior probabilidade de alcançar a intensidade favorável de polimerização do cimento.  
(Higashi et al., 2007)

## **7. Integridade marginal e microinfiltração**

Quando se fala em materiais de cimentação uma boa adaptação marginal e a presença de selamento eficiente e durável são características clínicas muito importantes. A diminuição quer da integridade marginal quer da microinfiltração são situações que tem sido descritas como causa de perda de adesão ao dente e de outros problemas como cáries secundárias, sensibilidade pós-operatória, inflamação pulpar, acúmulo de placa, passagem de bactérias, fluídos ou outras substâncias entre dente preparado e a restauração. (Souza et al., 2011)

Fonseca et al. (*cit. in* Padilha et al 2003) defendem que a adaptação marginal exerce importante influência no sucesso e na durabilidade das restaurações em boca e que se deve ter especial atenção principalmente em zonas de maior desajuste que são normalmente a região proximal e cervical.

Ramos Jr. et al. (*cit. in* Padilha et al 2003) afirmam que é reduzido o desajuste marginal com as cimentações sucessivas principalmente quando são utilizados os cimentos resinosos e que no que diz respeito à integridade marginal e diminuição da microinfiltração são superiores, seguido do cimento de fosfato de zinco e em último lugar pelo cimento de ionómero.

A adaptação marginal é uma característica que vai definir a durabilidade e o sucesso das restaurações a longo prazo. No que diz respeito a valores da adaptação marginal, valores inferiores a 120  $\mu\text{m}$  são clinicamente aceitáveis e evitam a infiltração marginal. No sistema IPS e.Max Press apresenta valores de adaptação marginal inferior a 120 $\mu\text{m}$  sendo amplamente aceitáveis se for utilizada cimentação do tipo adesiva. (Pedrosa, A., 2010)

É defendido por vários autores que os cimentos adesivos causam diferença significativa na adaptação marginal, pois estes permitem compensar as discrepâncias ou “gaps” principalmente no caso de restaurações de cerâmica pura. (Pedrosa, A., 2010)

Outros autores por sua vez, que analisaram os cimentos de resina, defendem que em todo o tipo de restauração indireta seja de porcelana ou de resina, o cuidado com a adaptação marginal é de extrema importância, e as falhas na restauração não devem ser corrigidas com o cimento, pois não se deve esquecer o fato dos cimentos resinosos sofrerem contração de polimerização devido a pequena quantidade de carga e ao mesmo tempo embora sejam identificados como agentes insolúveis os cimentos de resina sofrem um certo grau de degradação em meio oral. Contudo, é um fato que a associação dos cimentos

resinosos com os sistemas adesivos veio possibilitar a técnica de cimentação adesiva e a redução considerável da microinfiltração marginal. (Badini et al., 2008)

A espessura da linha de cimentação é também muito importante a ter em conta pois vai ter influência direta na adaptação final da restauração, quanto maior for a espessura do cimento de resina, maior vai ser a contração de polimerização, o que pode conduzir ao rompimento da união entre a restauração e dente preparado, originando fendas nas zonas marginais da restauração. (Casselli et al., 2011)

## **8. Processo de Adesão em prótese fixa**

As restaurações em cerâmica são mais sensíveis aos movimentos de tração pelo que parte do sucesso destas vai depender da eficiente adesão pois esta aumentará a resistência entre dente e restauração, e minimizará a microinfiltração marginal. Estas características podem ser atingidas pelo tratamento adequado da superfície da restauração que variará consoante o tipo de cerâmica com que se está a trabalhar. (Silva, L., 2013)

Assim, para que ocorra adesão entre a cerâmica e a estrutura dentária por sua vez é preciso fazer o condicionamento interno da peça, criando retenções químicas e mecânicas. (Silva, L., 2013)

A adesão ao esmalte ocorre por retenção micromecânica depois da superfície ter sido condicionada com ácido. Já a adesão à dentina é também micromecânica mas mais complexa visto que envolve mais passos como remoção da smear layer, remoção da superfície desmineralizada e aplicação do adesivo, ao qual o cimento de resina se vai unir quimicamente. (Hill *cit. in* Mezzari 2009)

De acordo com Baratieri et al., 2008, as cerâmicas de resistência alta como é o caso do sistema Procera AllCeram e AllZircon, InCeram Alumina e Zircônia, LAVA, IPS e.max ZirCAD, ricas em óxidos metálicos (óxidos alumínio e zircônio) e pobres em sílica. Neste tipo de sistemas para que haja adesão devem ser criadas microrretenções na superfície cerâmica através do jateamento com micropartículas de óxido de alumínio uma vez que o condicionamento ácido não vai produzir alterações na superfície adequadas para que haja adesão. Este tipo de sistemas são por isso considerados como sistemas não-condicionáveis. Uma vez que são sistemas ácido resistentes tem de ser procurados alternativas para o tratamento de superfície como é o caso do jateamento com micropartículas de óxido de alumínio mas também pode e deve ser utilizada a silanização (utilização de agentes de união - silanos) e a silicatização (consiste na deposição de partículas de sílica sobre a superfície cerâmica) para melhorar a adesão e a resistência da adesão entre a restauração e o dente. Contudo, nas cerâmicas ricas em zircônio não funciona bem a adesão com superfícies recobertas por sílica, estas apresentam dificuldade em ter adesão estável visto que não são acidossensíveis e também não obtém bons resultados com os tratamentos de condicionamento nem com a silanização.

Cerâmicas de matriz vítrea de alumina infiltrada, In-Ceram, tem pouco percentagem de sílica na sua matriz logo a aplicação de silano não vai produzir resistência entre a resina e a cerâmica significativa e o condicionamento com ácido fluorídrico também não vai criar microrretenção suficiente. Nestes sistemas a união da cerâmica e das resinas podem ser alcançada pela utilização de cimentos de resina modificados que adiram de forma química aos óxidos metálicos. A utilização de resinas modificadas nestes casos mostra ser eficaz pois são obtidos valores de resistência de união superiores que com outros tratamentos de superfície como por exemplo a silicatização. (Baratieri et al., 2008)

Cerâmicas injetadas ricas em leucita como os sistemas IPS Empress, IPS Empress Esthetic, (Ivoclar Vivadent), e as cerâmicas feldspáticas são normalmente condicionadas com ácido fluorídrico por 60 segundos, período necessário para que sejam criadas microrretenções. (Silva, L., 2013)

Sistemas como IPS impress 2, IPS e-max Press, (Ivoclar Vivadent), reforçadas por cristais de dissilicato de lítio, devem ser condicionados apenas por um período de 20 a 60 segundos, pois uma vez que tem menor quantidade de sílica, maior densidade e cristais mais pequenos. (Silva, L., 2013)

De acordo com Fabianelli et al., 2010 existem várias razões para não ser utilizado o condicionamento com ácido fluorídrico como o fato de ser um produto muito tóxico, irritante, ou o fato de em alguns casos ficarem resíduos na superfície, sais insolúveis que se não ficarem totalmente removidos e podem prejudicar a resistência de união à resina. Contudo, de acordo com Baratieri et al., 2008 os estudos feitos até à data e que avaliam a adesão entre resinas e cerâmicas verificam que ocorre melhor adesão quando existe associação de fatores químicos e mecânicos e não quando se utiliza apenas um tipo de tratamento em separado, nem só o condicionamento com ácido nem só silanização, que seria por exemplo a alternativa se eventualmente se quisesse evitar o tratamento com ácido.

Para que ocorra adesão em prótese fixa é importante que as superfícies internas das restaurações sejam suscetíveis a tratamentos de superfície, com o intuito de criar retenções micromecânicas com os cimentos de resina que vão possibilitar que ocorra união química entre a restauração e o cimento resinoso. (Bandeira et al., 2008).

### **9. Cimentação Adesiva**

A cimentação é um ato técnico no qual o operador tem como objetivo fixar uma restauração construída fora da boca (indireta), a um dente adequadamente preparado, pelo meio de um cimento. (Padilha et al., 2003)

Este procedimento requer 2 fases de união, a união entre dente e cimento e a união entre cimento e material de restauração indireta. (Aras, W., León, B., 2009)

Desses dois tipos de união deve resultar um corpo único final em que a restauração e o dente remanescente devem ficar unidos de forma a se obter boa distribuição de cargas durante a mastigação, levando à menor probabilidade de fratura da restauração. (Peixoto et al., 2013)

A porcelana das restaurações era inicialmente cimentada com cimentos de fosfato de zinco e ou de ionómero de vidro mas estes cimentos apresentavam problemas como deslocamento, infiltração marginal e problemas estéticos. Essa situação aliada ao amplo desenvolvimento das resinas compostas e dos sistemas adesivos, criou a oportunidade de produzir cimentos, com características da resina composta modificada, mais fluida, de forma a escoar durante a cimentação, os cimentos resinosos, e ao processo de cimentação adesiva. (Badini et al., 2008)

A cimentação adesiva das restaurações cerâmicas está dependente do tipo de cerâmica que se está a utilizar. (Freitas et al., 2005)

O processo de cimentação utilizando os cimentos resinosos vem permitir taxas de sucesso clínico mais elevadas que a cimentação convencional de restaurações cerâmicas no que diz respeito principalmente à resistência de união, resistência ao desgaste e quanto à solubilidade em meio oral. A resistência adesiva que este método de cimentação vai fornecer à cerâmica está relacionado com as técnicas de tratamento superficial que se realizem e que por sua vez depende do tipo de porcelana que se está a trabalhar. (Özcan, Vallittu *cit. in* Aras, León 2009)

O surgimento desta técnica de cimentação bem como a evolução dos próprios cimentos adesivos veio permitir novos tipos de preparo, preparos mais preservadores em que a técnica adesiva possibilita a resistência inicial da estrutura do dente, fato de extrema importância já que a medicina dentária, não só na área de prótese fixa bem como noutras áreas, caminha cada vez mais para um tipo de medicina dentária cada vez menos invasiva. (Burmam et al., 2003)

Neste tipo de cimentação existem três passos clínicos de importância fundamental: o preparo do dente e a sua relação com os sistemas adesivos, o tratamento da superfície interna da cerâmica e a escolha e manipulação do cimento, sendo que, o principal objetivo deste procedimento será conseguir adequado selamento marginal e retenção da restauração. (Lopes et al., 2003)

Para uma maior eficácia da cimentação adesiva, vários autores defendem que de fato é necessário que se façam tratamentos prévios na superfície das cerâmicas, sejam eles métodos mecânicos (asperização com brocas e microjateamento com óxido de alumínio), químicos (condicionamento com ácido fluorídrico, aplicação de silano) ou uma mistura de ambos, métodos mecânico-químicos. (Campos et al., 2005)

O Procedimento clínico de cimentação implica vários passos sendo que por isso torna-se uma técnica complexa e sensível que pode ser influenciada por diversos fatores como o próprio operador, a qualidade do remanescente dentário, a qualidade do material ou a temperatura. (Souza et al., 2011)

### **9.1. Vantagens da cimentação adesiva**

A cimentação adesiva com os cimentos resinosos apresenta diversas vantagens quando comparados com a cimentação convencional. Algumas delas são a alta adesividade e

resistência ao deslocamento da restauração, características que são bastante importantes por exemplo quando o preparo do dente, ou dentes, a reabilitar não proporcionam retenção e estabilidade adequadas. Já os cimentos convencionais por sua vez são mais dependentes da biomecânica do preparo. (Bottino, M., 2001)

A estética é também um fator de vantagem na cimentação adesiva devido à estabilidade de cor dos cimentos resinosos, motivo que leva a que muitos profissionais optem por este tipo de cimentação nomeadamente com cimentos fotopolimerizáveis para cimentação de facetas laminadas e coroas puras de dentes anteriores uma vez que apresentam maior estabilidade de cor. Os cimentos convencionais por sua vez são muito limitados no que diz respeito à seleção rigorosa da cor e à transmissão de luz uma vez que apresentam alta opacidade, ficando a sua utilização praticamente restrita a restaurações que não sofram influência da cor do cimento. (Ribeiro et al., 2007)

De acordo com Christensen (cit. in Badini et al. 2008) é o tipo de cimentação de eleição em restaurações de porcelana, devido à biocompatibilidade que apresenta, à resistência mecânica, à fácil manipulação, à boa adesão ao dente e à restauração indireta, à baixa solubilidade e estética superior. Outra das vantagens deste tipo de cimentação é o fato de melhorarem cerca de 69% a resistência à fratura da restauração quando comparada com cimentação convencional com cimento de fosfato de zinco ou ionómero de vidro nomeadamente nas restaurações de porcelana. (Badini et al., 2008)

Outra das vantagens é a cimentação adesiva apresentar boa adesão a diferentes tipos de superfície seja dente, resina ou porcelana, e é ainda uma técnica indicada para todos os atos clínicos em que a cimentação convencional falha nomeadamente com cimento de fosfato de zinco. (Badini et al., 2008)

Segundo Thompson et al. (1995) outra vantagem tem que ver com a cimentação adesiva apresentar taxas de sucesso clínico mais elevadas que a cimentação com cimento convencional.

Para além das vantagens anteriormente referidas esta técnica tem ainda como vantagem a insolubilidade a fluidos orais, a capacidade de fixar próteses fixas sejam elas unitárias, núcleos ou adesivas e bons resultados nos casos de coroas clínicas curtas ou preparos muito expulsivos. (Badini et al., 2008)

## **9.2. Desvantagens da cimentação adesiva**

A cimentação adesiva apresenta como principais desvantagens o fato de ser uma técnica de execução complexa, sensível, extremamente sujeita a falha por falta de perícia do operador e difícil remoção de excessos durante a cimentação propriamente dita. (Badini et al., 2008)

A técnica de cimentação convencional no que diz respeito ao tratamento de superfície do dente e ao tratamento de superfície da restauração requer um tratamento da superfície dentária mais simples que o da cimentação adesiva, exigindo menos passos no procedimento, apresentando por isso menor sensibilidade da técnica. (Bottino, M., 2001) Como já foi referido o tratamento da superfície das restaurações para cimentação com cimento convencional é menos complexo, consiste basicamente no jateamento interno e rugosidades induzidas por broca enquanto que na cimentação com o cimento resinoso o protocolo de tratamento da superfície das restaurações é mais pormenorizado, exige maior cuidado por parte do operador e exige o conhecimento das propriedades adesivas dos materiais. (Ribeiro et al., 2007)

Outra desvantagem decorre da contração de polimerização que sofrem os cimentos resinosos e que pode levar ao rompimento da união entre a restauração e o dente preparado ou então levar à infiltração por fluídos orais, bactérias e outras substâncias que vão causar sensibilidade pós-operatória. Como já foi referido, é uma técnica de cimentação complexa, sofre contração durante a polimerização e para além disso apresenta extrema dificuldade na remoção dos excessos nas zonas proximais, e apresenta ainda custo elevado e maior tempo de trabalho comparativamente à cimentação convencional. (Badini et al., 2008)

Outra situação que pode ser considerada como desvantagem é o fato de na cimentação adesiva deverem ser evitados os cimentos provisórios á base de eugenol pois interferem com a polimerização dos cimentos resinosos, uma vez que o grupo hidroxilo da molécula de eugenol “protoniza” os radicais iniciadores da polimerização, interferindo nessa recção. (Badini et al., 2008)

### **9.3. Tratamento prévio da superfície dentária**

A limpeza da superfície dentária após o preparo é um procedimento comum que tem como objetivo remover detritos macro ou microscópicos aglomerados às paredes dentárias, devendo por isso ser sempre realizado logo após o final do preparo e imediatamente antes da cimentação. (Mondelli *cit. in* Ribeiro et al. 2007)

O dente é geralmente limpo com pasta de pedra-pomes e água e uma taça de borracha ou escova Robinson. A dentina e o esmalte deve de igualmente ser tratados de acordo com o cimento que se vai usar na cimentação e de acordo com as normas do fabricante. (Freitas et al., 2005)

No caso da cimentação com um cimento resinoso o preparo deve ser feito com ácido ortofosfórico a 37% durante 15 segundos, seguidamente lavado com spray de água por 20 segundos. (Groten, Pröbster, 1997, *cit. in* Freitas 2005)

O bom prognóstico das restaurações em prótese fixa vai estar intimamente relacionada entre outros fatores com a cimentação das mesmas, mais concretamente com a resistência adesiva e com o selamento marginal. Vários estudos demonstram que o número de dentes restaurados em prótese fixa que apresentam falhas adesivas, sensibilidade pré e pós operatória e infiltração bacteriana é elevado. (Ozturk & Aykent,2003) (Kramer & Frankenberger,2005) (Magne & Nielsen, 2009) *cit in* (Pazinatto, R., 2010)

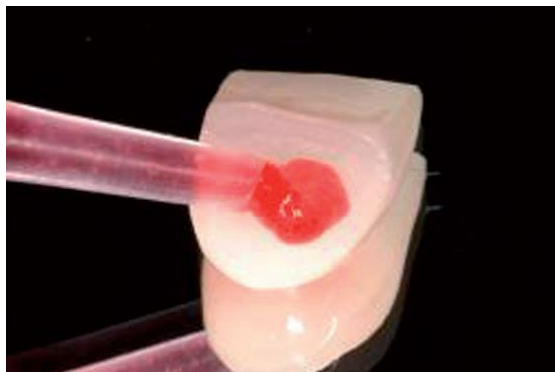
Por este motivo é importante que logo após a preparação dentária seja realizado o selamento dentinário imediato, que consiste na aplicação de um sistema adesivo logo após o preparo do dente que vai ser restaurado. Este procedimento protege o dente contra a contaminação bacteriana, de produtos que possam causar irritação pulpar, evita a sensibilidade pós operatória, facilita a moldagem do preparo dentário, uma vez aplicado previamente à moldagem deste, e aumenta ainda a força de adesão final da dentina na cimentação adesiva definitiva. (Peumans et al., 2000) *cit in* (Mezzari, L., 2009) (Pazzinatto, R., 2010)

#### **9.4. Tratamento prévio das restaurações**

O tratamento empregue nas restaurações está diretamente relacionado com o tipo de cerâmica que se vai usar. (Della Bona *cit. in* Aras, Léon 2009)

Alguns dos tratamentos da superfície das restaurações que podem ser utilizadas previamente à cimentação adesiva são:

### **i. Condicionamento com ácido fluorídrico**



*Figura 1 – Condicionamento da superfície interna da coroa com ácido fluorídrico a 10%. Adaptado de Rossato et al. (2010).*

O condicionamento com ácido fluorídrico a 10% está indicado por um tempo de dois minutos, no entanto pode variar de acordo com a composição da cerâmica utilizada. (Soares et al., 2009)

O processo químico de condicionamento com ácido fluorídrico promove uma reação com a fase vítrea da cerâmica reforçada por leucita, formando hexafluorsilicatos, esses silicatos são removidos pela água dando origem a uma superfície em favo de mel que é ideal para a retenção micromecânica do cimento resinoso. (Borges et al. *cit. in* Soares et al. 2009)

Este tipo de tratamento de superfície é o de eleição para as cerâmicas com sílica (vítreas ou feldspáticas) numa percentagem de ácido fluorídrico (2,5-10%) durante 2-3 minutos e com posterior aplicação de silano. (Blatz et al. *cit. in* Camos et al. 2005)

De acordo com Badini et al. (2008) o tratamento de superfície das restaurações cerâmicas com alto conteúdo em sílica, com jateamento ou condicionamento com ácido fluorídrico, seguido de aplicação de silano apresenta de fato bons resultados nomeadamente em cimentos que contém MDP (monômero fosfatado), como Panavia®.

Contudo alguns autores defendem que as cerâmicas com reforço de silicato de lítio (como sistema Empress II), devem ser condicionadas no máximo apenas durante um minuto, para não ocorrer o seu enfraquecimento pela remoção de sílica; (Freitas et al., 2005).

É o tratamento de superfície mais utilizado nas cerâmicas convencionais do tipo feldspáticas geralmente em concentrações que podem variar dos 2 aos 10% em períodos de 1 a 4 minutos de acordo com a indicação do fabricante seguido de aplicação de silano. (Camos et al., 2005)

O condicionamento com ácido fluorídrico nas cerâmicas feldspáticas e à base de leucita tem sido bastante estudado e têm comprovado a eficácia deste tipo de tratamento neste tipo de cerâmica. (Aras, W., Léon, B., 2009)

Nos sistemas com alto teor de alumina (como sistema Procera) o condicionamento com ácido fluorídrico não exerce qualquer tipo de efeito, julga-se que tal aconteça devido ao baixo conteúdo de fase vítrea e de sílica, mostrando até que em alguns casos há redução na força de união do cimento de resina aquando dessa aplicação. (Freitas et al., 2005).

As cerâmicas infiltradas por vidro como (sistema In-Ceram) também não devem ser condicionadas pelo ácido fluorídrico pois este causa degradação da matriz vítrea da mesma. (Freitas et al., 2005)

## **ii. Jateamento com óxido de alumínio ( $Al_2O_3$ )**

Este tratamento de superfície consiste no jateamento com partículas de alumínio com cerca de  $50\mu m$  de diâmetro a uma pressão de 80 libras/pol<sup>2</sup> com o objetivo de promover micro-retenções. É um dos métodos disponíveis que pode ser indicado para aumentar a

resistência de união entre as restaurações cerâmicas e as resinas para cimentação. Este tratamento de superfície cria irregularidades superficiais na cerâmica que favorecem o escoamento e interação com o cimento (Santos *cit. in* Freitas et al 2005)

De acordo com Bandeira et al. (2008) o jateamento com este tipo de partículas abrasivas pode melhorar o mecanismo de adesão aos cimentos resinosos.

De fato, Saygili, Sahmali (*cit. in* Aras, León 2009) verificaram que o tratamento com jateamento de óxido de alumínio influenciou de forma significativa a resistência adesiva dos cimentos resinosos com o sistema cerâmico In-Ceram.

Contudo já nos sistemas cerâmicos como IPS Empress o jateamento com óxido de alumínio deve ser evitado pois pode levar a uma perda de cerâmica excessiva. (Soares et al., 2009)

### iii. Adesão química de agentes de união - Silanização



Figura 2 – Aplicação do silano. Adaptado de Rossato et al. (2010).

Na medicina dentária os silanos (agentes de união) podem ter várias aplicações. Podem ser usados como pré-tratamento de superfícies, para adesão da cerâmica a um compósito de restaurações dentária, em reparos intra-orais de superfícies cerâmicas ou resinas e ainda pode ser usado para acoplar uma camada bionerte sobre implantes de titânio. (Matinlinna et al. *cit. in* Peixoto et al 2013)

O silano é uma molécula bifuncional, pois por um lado reage com os componentes vítreos da cerâmica ( $\text{SiO}_2$ ) por meio do radical inorgânico, por outro reage com a matriz orgânica do cimento resinoso por intermédio do radical organofuncional. (Peutzfeldt *cit. in* Freitas et al 2005)

A função do silano é garantir a adesão química dos componentes inorgânicos da cerâmica à parte orgânica do cimento de resina. O silício deste monómero está ligado a radicais orgânicos reativos e a grupos monovalentes hidrolisáveis, sendo que os radicais orgânicos reativos ligam-se quimicamente às moléculas de resina (como Bis-GMA e TEGMA) que estão presentes no adesivo e no cimento resinoso. (Peixoto et al., 2013)

Como o silano vai reagir com o grupo hidroxila da superfície da porcelana, torna-a mais reativa ao compósito permitindo adesão química. (Kussano et al., 2003)

Este agente de união deve ser aplicado na cerâmica com pincel descartável, durante um minuto, seguidamente deve ser seco com ar usando seringa tríplice por cinco segundos e depois deve ser aplicado o sistema adesivo. (Freitas et al., 2005)

A silanização é uma etapa crucial para que exista a adesão química pois a sua ação é complementar à retenção micromecânica obtida pelo condicionamento da superfície interna da cerâmica. (Aras, W., León, B., 2009)

A aplicação de silano sobre uma superfície cerâmica previamente tratada ou não tem como propósito melhorar a união entre esta e o cimento de resina. Tal objetivo é possível pela sua ação física de aumentar o molhamento da superfície cerâmica tornando-a mais receptiva ao adesivo e pela sua ação química, união ao cimento. (Roulet et al. *cit. in* Peixoto et al 2013)

De acordo com Myerson (*cit. in* Peixoto et al 2013), a resistência de união da porcelana tratada com silano e unida a resinas acrílicas melhora consideravelmente a resistência de união destes materiais.

Vários autores defendem que a associação de silano posteriormente ao condicionamento com ácido fluorídrico melhora a interação das cerâmicas com os cimentos resinosos. (Lopes et al., 2003)

Para acelerar reação entre o silano e as superfícies inorgânicas da cerâmica, a reação pode ser catalisada pelo aquecimento do silano, este tratamento térmico do silano viabiliza um aumento da força de união entre a cerâmica e o cimento resinoso. (Peixoto et al., 2013)

#### **iv Recobrimento da superfície com partículas modificadas por sílica-Silicatização**

A aplicação de sílica previamente à cimentação envolve três passos. Inicialmente o jateamento da superfície com óxido alumínio 110 $\mu$ m, depois deposição de óxido de alumínio modificado por ácido silício de 110 $\mu$ m (Rocatec<sup>®</sup>) ou 30 $\mu$ m (Cojet<sup>®</sup>) e por fim a silanização (Aras, W., Léon, B., 2009). Este procedimento vai levar à embebição de partículas de sílica pela cerâmica tornando a sua superfície microrretentiva e

quimicamente, mais reativa à resina por meio do silano (agente união). (Aras, W., León, B., 2009)

Valandro et al. (cit in Aras, León 2009), avaliaram o efeito da deposição de sílica numa cerâmica aluminizada e densamente sinterizada e um cimento de resina num teste de cisalhamento para verificar os efeitos no que diz respeito à resistência adesiva e verificaram que a silicatização aumenta os valores de resistência de união.

Em suma, o condicionamento com ácido hidrófluídrico seguido de silanização são os tratamentos mais indicados para aplicar as cerâmicas acidossensíveis (prensadas reforçadas por leucita ou dissilicato de lítio). A associação de silicatização, silanização e cimentação com cimentos de resina com MDP (monômero de fosfato) proporciona elevados valores de resistência de união para as cerâmicas acidorresistentes (óxido de alumina e zircônio e aluminizada densamente sinterizada e infiltrada por vidro à base de óxido de alumina). (Soares et al., 2009)

Genericamente nas superfícies metálicas a superfícies da restauração devem ser jateadas com óxido alumínio. No caso de se tratar de metais nobres é frequente um tipo de tratamento com deposição de iões de estanho, para provocar o processo de oxidação da superfície enquanto que nos metais não-nobres a o processo de oxidação ocorre naturalmente. No que diz respeito a cimentar adesivamente superfícies metálicas com cimentos de resina, é favorável que o cimento tenha na sua composição substâncias que facilitam a adesividade com os óxidos tais como 4-META ou 10MDP presentes em cimentos como por exemplo o Panavia F® (Kuraray). (Ribeiro et al., 2007)

Nas superfícies totalmente cerâmicas está essencialmente dependente do tipo de cerâmica que foi aplicada no interior da restauração, mais concretamente, do seu conteúdo em sílica. Assim sendo, cerâmicas feldspáticas ou cerâmicas de dissilicato de lítio, é frequente utilizada a aplicação de ácido fluorídrico a 10% e aplicação de silano. Já os

tipos de cerâmica com baixo teor em sílica, não é indicado o condicionamento com ácido fluorídrico, sendo que nestes casos é comum a utilização dos cimentos de fosfato de zinco ou ionómero de vidro. Para a adesão de superfícies pobres em sílica com os cimentos de resina é feito normalmente a silicatização (deposição de partícula de sílica) na superfície interna da restauração utilizando um sistema como Rocatec® ou Silicoater®. (Ribeiro et al., 2007)

#### **10. Protocolo clínico para cimentação Adesiva (Santos, G., 2009)**

1. Avaliar a adaptação marginal e contatos proximais da restauração pré-fabricada no modelo;
2. Remover a restauração provisória do paciente;
3. Limpar a superfície dentária e experimentar a restauração em boca. Em primeiro lugar avaliar os contatos proximais da restauração e a adaptação marginal.
4. Colocação do fio de retração gengival. (Figura 3)
5. Colocar isolamento relativo dos dentes adjacentes ao dente preparado com fita teflon. (Figura 4).

O isolamento que deve ser feito quando se usa a técnica de cimentação adesiva deve ser o isolamento absoluto, já que o controlo da humidade durante todo o processo é fundamental para que não haja perda da longevidade da restauração

cimentada. Quando tal não é possível, deverá ser feito isolamento relativo com fios de retração, rolos de algodão, expansores horizontais dos lábios, e aspiradores de alta potência. Devem ainda ser colocados após o isolamento matrizes entre os dentes preparados e os adjacentes para protegê-los. (Badini et al. 2008) (Fiorini, M., 2004)

6. Tratamento da superfície interna da restauração de acordo com as suas propriedades e a sua composição, conforme explicado anteriormente. (Figura 5, 6 e 7)
  
7. Aplicação do adesivo na superfície interna da restauração.
  
8. Aplicar no remanescente dentário ácido fosfórico 35% a 37% (15 segundos na dentina, 30 segundos em esmalte). Lavar e secar cuidadosamente sem desidratar a dentina. (Figura 8)
  
9. Aplicar adesivo no remanescente dentário já condicionado.
  
10. Misturar a base e o catalisador do cimento resinoso, e aplicar na restauração e no dente preparado. (Figura 9)
  
11. Inserir a restauração no local e remover os excessos de cimento.
  
12. Fotopolimerizar por dez segundos, remover os excessos de cimento de resina nas áreas proximais (utilizando fio dentário);

13. Fotopolimerizar quarenta a sessenta segundos por superfície;
14. Remover fio de retração (Figura 10) e isolamento relativo (ou absoluto) e verificar a oclusão. Ajustar se necessário.
15. Terminar e polir com broca diamantada fina e pontas de borracha. (Figura 11)  
(Santos, G., 2009)



Figura 3 – Colocação do fio de retração gengival. Adaptado de Santos, G., (2009)



Figura 4 – Proteção dos dentes adjacentes com fita teflon. Adaptado de Santos, G., (2009)



Figura 5 – Condicionamento da superfície interna da coroa com ácido fluorídrico 9,5% durante vinte segundos previamente jateada com partículas de óxido de alumínio com 50 $\mu$ m. Adaptado de Santos, G., (2009)



Figura 6 – Aspetto da superfície interna da coroa depois do condicionamento com ácido fluorídrico 9,5%. A coroa apresenta um aspecto branco opaco. Adaptado de Santos, G., (2009)

## CIMENTAÇÃO ADESIVA EM PRÓTESE FIXA

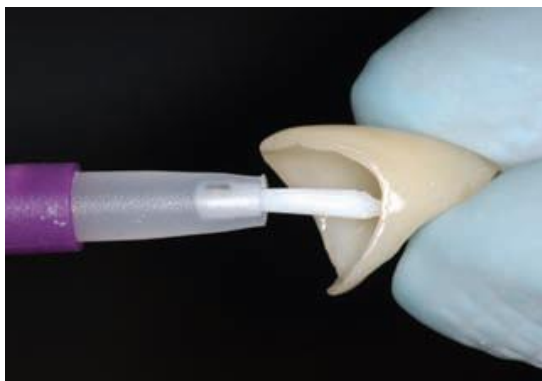


Figura 7 – Aplicação do silano na coroa. Adaptado de Santos, G., (2009)

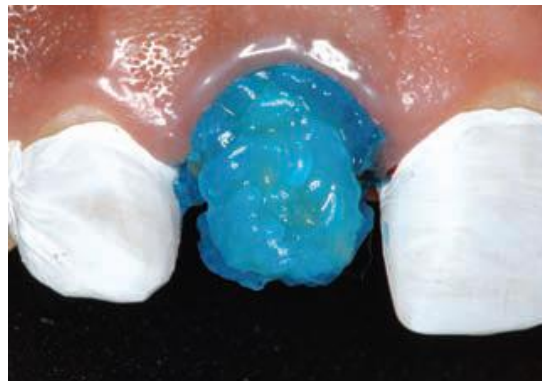


Figura 8 – Condicionamento do dente com ácido fosfórico a 37%. Adaptado de Santos, G., (2009)



Figura 9 – Aplicação do cimento de resina. Adaptado de Santos, G., (2009)



Figura 10 – Remoção do fio de retração gengival. Adaptado de Santos, G., (2009)



Figura 11 – Aspeto final. Adaptado de Santos, G., (2009)

### III. Conclusão

Perante a variedade de cimentos disponíveis, o médico-dentista não poderá limitar a sua escolha a um tipo de cimento para todos os casos, e deve ter sempre presente as características do material com que está a trabalhar, para que dessa forma possa escolher corretamente a melhor técnica e o melhor cimento para cada situação clínica.

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

Os cimentos de resina apresentam vantagens em relação aos cimentos convencionais, tais como a capacidade de fixação das restaurações em preparos muito expulsivos, ou em coroas clínicas curtas. Os cimentos resinosos que tem na sua composição monômeros-fosfatados são os que apresentam melhores resultados.

No que que respeita à polimerização, passo fundamental no processo de cimentação adesiva, os cimentos de polimerização dual são os de eleição na cimentação adesiva por apresentarem melhores propriedades mecânicas, melhor tempo de trabalho, cura dual, controle da contração de polimerização e maior facilidade na remoção dos excessos.

O preparo prévio da superfície do dente e da restauração que vai ser cimentada são etapas extremamente importantes quando se utiliza a técnica de cimentação adesiva. A resistência adesiva da restauração não está apenas dependente das propriedades do cimento resinoso, mas também de ambos os tratamentos de superfície (superfície dentária

e interior da restauração). Neste contexto convém lembrar que a aplicação de silano após o tratamento de superfície, quer com jateamento com óxido de alumínio ou condicionamento com ácido fluorídrico, demonstra ser uma ferramenta importante disponível que vai aumentar consideravelmente a resistência de união entre dente e restauração.

Em suma, a cimentação adesiva parece ser uma opção válida para cimentação em prótese fixa, pois possui vantagens superiores à cimentação convencional, principalmente em restaurações livres de metal.

#### **IV. Bibliografia**

Amoroso, A., et alii (2012). *Cerâmicas Odontológicas: propriedades, indicações e considerações clínicas*. Revista Odontológica de Araçatuba, v.33(2). pp.19-25.

Aras, W., León, B. (2009). *Tratamento de superfície e cimentação adesiva de cerâmicas aluminizadas: revisão de literatura*. Revista de Odontologia da Universidade Estadual Paulista, v.38(2), pp.93-98.

Azevedo, V., et alii. (2008). *Materiais cerâmicos utilizados para implantes*. Revista Eletrônica de Materiais e Processos, v.3(1), pp.31-39.

Badini, S., et alii. (2008). *Cimentação Adesiva – Revisão de Literatura*. Revista de Odontologia de São Bernardo do Campo, v.16(32), pp.105-115.

Bandeira, A., et alii. (2008). *Tratamento superficial de cerâmicas reforçadas in-ceram previamente aos procedimentos de cimentação adesiva- revisão de literatura*. Revista Faculdade de Odontologia da Universidade de Passo Fundo, v. 13(1), pp.80-85.

Baratieri, L., et alii. (2008). *Soluções clínicas: fundamentos e técnicas*. Florianópolis, Editora Ponto.

Barba, R. (2011). *Restabelecendo Função e Estética com Restaurações Indiretas em Dentes Posteriores*. [Em Linha]. Disponível em <<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/32802>>. [Consultado em 15/5/2014]

Bottino, M. (2002). *Estética em Reabilitação Oral Metal Free*. São Paulo, Artes Médicas.

Brandão, D. (2009). Influência do cimento temporário na adesão de coroas cimentadas com cimento resinoso. [Em Linha]. Disponível em <[http://www.livrosgratis.com.br/arquivos\\_livros/cp133363.pdf](http://www.livrosgratis.com.br/arquivos_livros/cp133363.pdf)>. [Consultado em 19/2/2014].

Brito, A., Couto, C., Gouvêa, C. (2007). *Avaliação Comparativa da Resistência à comparação ente uma Resina Composta Direta e Duas Resinas Laboratoriais*. Revista Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada, v.7(2), pp.145-148.

Burmann, P., et alii. (2003). *Resistência à fratura de pré-molares humanos restaurados por diferentes materiais adesivos*. Revista Ciência Odontológica Brasileira, v.6(1), pp.75-81.

Campanha, N., et alii. (2005). *Próteses adesivas sem metal. Uma revisão da literatura*. Revista de Odontologia da Universidade Estadual Paulista, v.34(3), pp.119-128.

Campanha, N., et alii. (2005). *Próteses adesivas sem metal. Uma revisão de literatura*. Revista de Odontologia da Universidade Estadual Paulista, v.34(3), pp.119-128.

Campos, L., et alii. (2005). *Efeito do tempo de condicionamento da superfície cerâmica sobre a resistência adesiva entre uma cerâmica de fluorapatita e um cimento resinoso*. Revista Ciência Odontológica Brasileira, v.8(3), pp.71-76.

Casselli, D., et alii. (2011). *Avaliação de métodos para mensuração da adaptação marginal e espessura de linha de cimentação em restaurações indiretas*. Revista Faculdade de Odontologia da Universidade de Passo Fundo, v.16(3), pp.307-311.

Castro, C., et alii. (2006). *Efeito de diferentes tratamentos de substrato dental na resistência adesiva e fixação de restaurações indiretas associada a adesivo auto-condicionante*. Revista Odontológica Brasileira, v.9(2), pp.67-74.

Cavalcanti, A. (2004). *Restaurações Indiretas: Uma Alternativa na Clínica Odontopediátrica*. Revista da Universidade Estadual de Ponta Grossa de Ciências Biológicas e da Saúde, v.10(3), pp.7-11.

Cavalcanti, A., et alii. (2003). *Utilização de Pinos Intracanal Cimentados por Adesão, em Restaurações de Dentes Decíduos Anteriores*. Jornal Brasileiro de Odontopediatria e Odontologia do Bebê, v.6(30), pp.152-156.

Clavijo, V., Souza, N., Andrade, M. (2007). *IPS e.Max: harmonização do sorriso*. Revista Dental Press de Estética, v.4(1), pp.39-49.

Duarte, D., et alii. (2006). *Avaliação da resistência de união entre uma cerâmica prensada e dois cimentos resinosos*. Revista de Odontologia da Universidade Estadual Paulista, v.35(2), pp.119-124.

Edelhoff, D., Özcan, M. (2007). To what extent does the longevity of fixed dental prostheses depend on the function of the cement?. *Clinical Oral Implants Research*, v.18(3), pp.193-204.

Fabianelli, A. et al. The effects of diferente surfasse treatments on bond strength between leucite reinforced feldspathic ceramid and composite resin. *Journal of Dentistry*, v.38, n.1, Jan, p.39-43, 2010.

Freitas, A., et alii. (2005). *Cimentação Adesiva de Restaurações Cerâmicas*. Salusvita, Bauru, v.24(3), pp. 447-457.

Galvão, A., Miura, C., Aras, W. (2012). *Restauração Indireta de Cerômero: Uma Alternativa Estética Viável?*. Revista Bahiana de Odontologia, v.3(1), pp.76-85.

Garcia, L., et alii. (2011). *Análise crítica do histórico e desenvolvimento das cerâmicas odontológicas*. Revista Gaúcha de Odontologia, v.59(0), pp. 67-73.

Gilson, J., et alii. (2007). *Restauração Indireta do tipo Onlay em Empress 2- Relato de Caso Clínico*. The International Journal of Dentistry, v.6(2), pp.67-70

Gomes, E., et alii. (2008). *Cerâmicas odontológicas: o estado atual*. [Em Linha]. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/ce/v54n331/a0854331.pdf>>. [Consultado em 21/2/2014].

Guerra, C., et alii (2007). *Estágio atual das cerâmicas odontológicas*. International Journal of Dentistry, v.6(3), pp.90-95.

Henkes, A., Martins, J., Pacheco, J. (2002). *Prótese Adesiva como Alternativa ao Implante em Reabilitação Estética com IPS Empress 2: Caso Clínico*. Jornal Brasileiro de Dentística e Estética, v.1(4), pp.332-336.

Hilgert, L., et alii. (2004). *Influência da fonte de luz e do material restaurador sobre a dureza de um cimento resinoso dual cure*. Revista da Faculdade de Porto Alegre, v.45(2), pp.31-34.

Ibbetson, R. (2004). *Clinical Considerations for Adhesive Bridgework*. Restorative Dentistry, v.31, pp.254-265.

Junior, W. (2007). *Restaurações Cerâmicas Anteriores: do Preparo à Cimentação*. The International Journal of Brazillian Dentistry, v.3(3), pp.254-263.

Lopes, A., et alii. (2003). *Resistência à microtração entre uma cerâmica hidrotérmica, silanizada ou não, aderida a uma resina composta por um cimento resinoso*. Revista Ciência Odontológica Brasileira, v.6(2), pp.7-80.

Machry, L. (2007). *Influência do tipo de luz polimerizadora e nível de término cervical do preparo cavitário no comportamento da cimentação adesiva*. [Em Linha]. Disponível em <<http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/89784>>. [Consultado em 19/2/2014].

Maior, J., et alii. (2010). *Aplicação clínica de cimento resinoso autocondicionante em restauração inlay*. Revista de Odontologia Clínico-Científica do Recife, v.9(1), pp.77-81.

Martins, L., et alii. (2010). *Comportamento biomecânico das cerâmicas odontológicas: revisão*. [Em Linha]. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/ce/v56n338/v56n338a09.pdf>>. [Consultado em 21/2/2014].

Mezzari, L. (2009). *Laminados cerâmicos*. [Em Linha]. Disponível em <<http://tcc.bu.ufsc.br/Espodonto281422.PDF>>. [Consultado em 19/2/2014].

Moreira, L., Neisser, M. (2002). *Avaliação in vitro da resistência à remoção por tração de cilindros metálicos de níquel-crômio cimentados à dentina bovina com cimento de fosfato de zinco e cimentos adesivos*. Pós-Graduação em Revista – Odontologia São José dos Campos, v.5(1), pp.50-57.

Olivieri, K., et alii. (2002). *Influência de diferentes tratamentos superficiais na adesividade da resina Solidex*. Pós-Graduação em Revista – Odontologia, v.5(2), pp.59-63.

Padilha, S., et alii. (2003). *Cimentação Adesiva Resinosa*. International Journal Of Dentistry, v.2(2), pp.262-265.

Paludo, I. (2012). *Influência de diferentes cargas de cimentação na resistência de União de Cimentos Resinosos à Dentina*. [Em Linha]. Disponível em <<http://repositorio.pucrs.br/dspace/handle/10923/939>>. [Consultado em 19/3/2014].

Pameijer, C., Glantz, P., Fraunhofer, A. (2012). *Clinical and Technical Considerations of Luting Agents for Fixed Prosthodontics*. The International Journal of Dentistry, v.2012, pp.1-2.

Passos, S., et alii. (2009). *Resistência ao cisalhamento da união de um cimento resinoso a um cerômero submetido a diferentes tratamentos de superfície*. Revista Odontológica Brasileira, v.12(2), pp.12-16.

Pazinatto, R. (2010). *Influência do selamento imediato da dentina na resistência de união de diferentes sistemas adesivos junto a cimentações de restaurações indiretas*. [Em Linha]. Disponível em <[http://www.bdt.unitau.br/tedesimplificado/tde\\_arquivos/7/TDE-2012-10-31T134927Z-345/Publico/Rafael%20Barroso%20Pazinatto.pdf](http://www.bdt.unitau.br/tedesimplificado/tde_arquivos/7/TDE-2012-10-31T134927Z-345/Publico/Rafael%20Barroso%20Pazinatto.pdf)>. [Consultado em 21/2/2014].

Pazinatto, R. (2010). *Influência do selamento imediato da dentina na resistência de união de diferentes sistemas adesivos junto a cimentações de restaurações indiretas*. [Em Linha]. <[http://www.bdt.unitau.br/tedesimplificado/tde\\_arquivos/7/TDE-2012-10-31T134927Z-345/Publico/Rafael%20Barroso%20Pazinatto.pdf](http://www.bdt.unitau.br/tedesimplificado/tde_arquivos/7/TDE-2012-10-31T134927Z-345/Publico/Rafael%20Barroso%20Pazinatto.pdf)>. [Consultado em 21/7/2014].

Pedrosa, A. (2010). *Sistemas Cerâmicos Metal Free*. [Em Linha]. Disponível em <[http://www.iesposgraduacao.com.br/\\_downloads/%7B57E9D652-ECFF-47A6-8432-64E42F3EDA2F%7D\\_artigo\\_alexandre.pdf](http://www.iesposgraduacao.com.br/_downloads/%7B57E9D652-ECFF-47A6-8432-64E42F3EDA2F%7D_artigo_alexandre.pdf)>. [Consultado em 15/5/2014].

Peixoto, I., Akaki, E. (2008). *Avaliação de Próteses Parciais Fixas em Cerâmica Pura: Uma Revisão de Literatura*. Arquivo Brasileiro de Odontologia, v.4(2), pp.96-103.

Peixoto, L., et alii. (2013). *Tratamento térmico do silano para melhorar a cimentação adesiva de restaurações cerâmicas odontológicas*. [Em Linha]. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S036669132013000300017&script=sci\\_arttext&lng=es](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S036669132013000300017&script=sci_arttext&lng=es)>. [Consultado em 19/2/2014].

Pereira, R., Francisconi, P., Porto, C. (2005). *Cimentação de Pinos Estéticos com Cimento Resinoso: Uma Revisão*. Revista da Faculdade de Odontologia de Lins, v.17(1), pp.43-47.

Pradella, S. (2009). Cementation – a decisive factor. *International Dentistry South Africa*, v.11(3), pp.72-74.

Prakki, A., Carvalho, R. (2001). *Cimentos resinosos dual: características e considerações clínicas*. Revista da Faculdade de Odontologia São José dos Campos, v.4(1), pp.22-7.

Prates, L., et alii. (2000). *Influência de agentes cimentante na resistência à tração de coroas totais metálicas fundidas fixadas em dentina*. Pós-Graduação em Revista – Odontologia São José dos Campos, v.3(2), pp.90-97.

Reis, A., et alii. (2006). *Degradação das interfaces resina-dentina: uma revisão da literatura*. Revista de Odontologia da Universidade Estadual de São Paulo, v.35(3), pp.191-99.

Ribeiro. C., et alii. (2007). *Cimentação em prótese: Procedimentos convencionais e adesivos*. *International Journal of Dentistry*, v. 6(2), pp.58-62.

Rossato, D., et alii. (2010). *Coroas estéticas anteriores em cerâmica*. Revista Sul-Brasileira de Odontologia, v.7(4), pp.494-8.

Saboia, V., Saito, S., Pimenta, L. (2000). *Aspetos Micromorfológicos da interface adesiva em função da variação no preparo do espécime*. Revista Pesquisa Odontológica Brasileira, v.14(4), pp.340-344.

Santos, G., Santos, M., Rizkalla, A. (2009). *Adhesive Cementation of Etchable Ceramic Esthetic Restorations*. *Journal of the Canadian Dental Association*, v.75(5), pp.379-383.

Silva, L. (2013). *Adesão entre Cerâmica Vítrea e Resina Composta Aquecida*. [Em Linha]. Disponível em <<http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/100294>>. [Consultado em 13/3/2014].

Silva, M., Rossi, D. (2011). *Avaliação da Influência do Aquecimento da Resina Composta na Espessura de Película Para a Cimentação de Restaurações Indiretas*. [Em Linha]. Disponível em <<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/35600>>. [Consultado em 21/2/2014].

Silva, R., et alii. (2009). *Comparação da Resistência à Tração entre Pinos Metálicos (Ni/Cr) e de Fibra de Vidro Cimentados com Cimento Resinoso*. *Salusvita, Bauru*, v.28(1), pp.41-51.

Soares, C., et alii. (2003). *Emprego de Compósito Reforçado com Fibras na Construção de Prótese Adesiva- Sistema Targis/Vectris- Relato de Caso Clínico*. *Jornal Brasileiro de Dentística e Estética*, v.2(5), pp.9-14.

Soares, E., et alii. (2009). *Tratamento de superfície de cerâmica pura para cimentação com cimentos resinosos*. *Revista de Odontologia da Universidade Estadual Paulista*, v.38(3), pp.154-160

Souza, T., Filho, J., Beatrice, L. (2011). *Cimentos auto-adesivos: eficácias e controvérsias*. [Em Linha]. Disponível em <<http://www.gbpd.com.br/do/Home>>. [Consultado em 19/2/2014].

Thompson, V., Kern, M. (1995). *Bonding to glass infiltrated alumina ceramic: adhesive methods and their durability*. *Journal of Prosthetic Dentistry*, v.73(3), pp.240-9.

Valdivia, J. (2007). *Resistência de União de um Cimento Resinoso a Diferentes Superfícies de Alumina Densamente Sinterizada*. *Revista Dental Press Estética*, v.4(3), pp.118-127.

Wingert, A. (2010). *Cimentos Resinosos Auto-Adesivos e Autocondicionantes: Análise de Microdureza*. [Em Linha]. <<http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/graduacao/article/viewArticle/7909>>. [Consultado em 21/2/2014].