UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA

JULIO CÉSAR LOPES

CIMENTAÇÃO ADESIVA EM RESTAURAÇÕES INDIRETAS

Tubarão

2019

JULIO CÉSAR LOPES

CIMENTAÇÃO ADESIVA EM RESTAURAÇÕES INDIRETAS

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Odontologia da Universidade do Sul de Santa Catarina, como requisito parcial à obtenção do título de Cirurgião Dentista.

Linha de pesquisa: Revisão Bibliográfica.

Orientador temático: Prof. Dr. Dimas João Rodrigues Neto

Tubarão,

2019

JULIO CÉSAR LOPES

CIMENTAÇÃO ADESIVA EM RESTAURAÇÕES INDIRETAS

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado à obtenção do título de Bacharel em Odontologia e aprovado em sua forma final pelo Curso de Odontologia, da Universidade do Sul de Santa Catarina.

Tubarão, 18 de novembro de 2019.

Professor e Orientador: Prof. Dimas João Rodrigues Neto, Dr.
Universidade do Sul de Santa Catarina

Prof. Evandro Oennin, Esp.
Universidade do Sul de Santa Catarina

Prof.Graciela Talhetti Brum, MSc.
Universidade do Sul de Santa Catarina

AGRADECIMENTOS

De maneira mais do que especial, agradeço a toda minha família, por todo apoio, compreensão e tantas abstenções pelas quais passaram para que pudesse investir em mais uma formação. Ressalto agradecimentos aos sorrisos incontestáveis da minha filha Yasmin, que me concede tanta alegria e motivação para continuar lutando para lhe assegurar um futuro melhor. A eles, minha gratidão!

Agradeço a minha esposa Fernanda, por toda a motivação, carinho, amor e principalmente compreensão, essenciais para que eu desse mais esse passo em buscar da realização de um sonho, a formação em odontologia. A você, meu mais profundo agradecimento.

Estendo meus agradecimentos aos meus grandes amigos, em especial aqueles que estiveram presentes durante a realização deste trabalho, sempre me motivando e incentivando.

Agradeço também aos meus colegas de trabalho do Presídio Regional Masculino de Tubarão, os quais durante a minha ausência para estar presente no curso assumiam minhas tarefas.

Gostaria de registrar também o singelo agradecimento ao meu orientador, Dimas João Rodrigues Neto, grande mestre, por todos os ensinamentos que muito me ajudaram e facilitaram na produção deste trabalho.

A todos muito obrigado!

RESUMO

Este trabalho monográfico tem como propósito revisar a literatura a respeito da cimentação adesiva em restaurações indiretas, para isso deve-se ter o conhecimento das cerâmicas utilizadas nas restaurações indiretas, bem como os substratos remanescentes que poderão estar presentes, de modo que ambos possam ser condicionados e tratados da maneira correta a fim de que a cimentação adesiva alcance resultados positivos. Foi utilizado, para alcançar tal objetivo, um levantamento bibliográfico de literatura de artigos recentes, bem como de livros e artigos clássicos relacionados ao assunto. O tipo de pesquisa utilizado fora o bibliográfico, visto que o objetivo do trabalho é almejado com base em teorias publicadas em diversos documentos. No tocante ao nível, a pesquisa seguirá os moldes do modelo de revisão narrativa, pois se buscará maior intimidade com o problema proposto, a fim de torná-lo mais claro. Do estudo, foi constatado que para uma cimentação adesiva ideal é necessário o tratamento prévio das superfícies envolvidas, a fim de que a restauração indireta possa permanecer por longos períodos evitando falhas precoces.

Palavras-chave: Cimentação adesiva, cimentação, prótese fixa, cimentação em prótese fixa, cimentos resinoso.

ABSTRACT

The purpose of this monographic work is to review the literature on adhesive cementation in indirect restorations, for this one must have knowledge of the ceramics used in indirect restorations, as well as the remaining substrates that may be present, so that both can be conditioned. and treated correctly so that adhesive cementation achieves positive results. To achieve this goal, a literature review of recent articles, as well as books and classic articles related to the subject was used. The type of research used is not bibliographic, since the objective of the work is aimed based on theories published in various documents. Regarding the level, the research will follow the model of the narrative review model, as it will seek greater intimacy with the proposed problem, in order to make it clearer. From the study, it was found that for an ideal adhesive cementation, the pre-treatment of the involved surfaces is necessary, so that the indirect restoration can remain for long periods avoiding early failures.

Keywords: Adhesive cementation, cementation, fixed prosthesis, fixed prosthesis cementation, resin cements.

Lista de Tabelas

TABELA 1 – Condicionamento dos Substratos 24
TABELA 2 – Condicionamento da Cerâmica.....31

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....09
2 OBJETIVOS.....10
2.1 OBJETIVO GERAL.....10
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....10
3 METODOLOGIA.....11
4 REVISÃO DE LITERATURA.....12
4.1 CIMENTO RESINOSO.....12
4.2 CERÂMICAS PROTÉTICAS.....12
4.2.1 Cerâmicas Feldspáticas.....13
4.2.2 Cerâmicas Reforças do Leucita.....13
4.2.3 Cerâmicas Reforçadas com Dissilicato de Lítio.....14
4.2.4 Cerâmicas Reforçada com Óxido de Zircônia.....14
4.3 CONDICIONAMENTO DA PEÇA E SUBSTRATO REMANESCENTE.....15
4.3.1 Etapas de Condicionamento.....15
4.3.1.1 Condicionamento Ácido (Fluorídrico e Fosfórico).....16
4.3.1.2 Jateamento com Óxido de Alumínio - Silicatização.....17
4.3.1.3 Silanização.....18
4.3.2 Condicionamento do Subtrato Remanescente.....19
4.3.2.1Condicionamento Esmalte.....19
4.3.2.2 Condicionamento Dentina.....20
4.3.2.3 Tratamento de Resina Composta.....21
4.3.2.4 Tratamento da Superfície de Metais.....22
4.3.3 Condicionamento da Cerâmica.....25
4.3.3.1 Condicionamento Cerâmica Feldspática.....25
4.3.3.2 Condicionamento Cerâmica Reforçada com Leucita.....27
4.3.3.3 Condicionamento Cerâmica Reforçada com Dissilicato de Lítio.....27
4.3.3.4 Condicionamento Cerâmica com Zircônia.....28
4.4 VANTAGENS E DESVANTAGENS.....32
4.4.1 Vantagens.....32
4.4.2 Desvantagens.....33
5 DISCUSSÃO.....35
6 CONCLUSÃO.....38
REFERÊNCIAS.....39

1 INTRODUÇÃO

O Cimento odontológico é uma substância utilizada a fim de unir duas superfícies. O material toma presa a partir de um estado viscoso passando para um estado sólido (BOHN, 2009). Os cimentos odontológicos apresentam inúmeras utilizações clínicas como forramento cavitário, cimentação provisória e cimentação definitiva. Esse material se estende a diversas áreas na odontologia destacando-se na endodontia, na ortodontia na dentística e prótese dentária (SUMER & DEGER, 2011).

Para o sucesso nas restaurações indiretas é necessário um diagnóstico e planejamento eficaz, um preparo bem realizado com geometria e acabamento adequado, amplo conhecimento técnico, escolha do agente de cimentação e técnica de cimentação, a fim de que o espaço existente entre o dente e a restauração seja selado e adquira uma resistência ideal (RIBEIRO, 2007).

Previamente a cimentação, destaca-se que não é somente a peça protética que deve ser preparada, como também o dente remanescente. Assim, dependendo do cimento a ser utilizado, a dentina e o esmalte devem ser tratados de acordo com as orientações do fabricante do sistema selecionado. O mesmo se aplica ao tratamento da superfície da restauração, pois o tratamento a ser feito na peça está ligado ao tipo de material que será usada(FREITAS, 2005). Portanto, o modo de uso da cimentação adesiva está diretamente relacionado ao substrato e o material restaurador selecionado, pois cada um deve receber um tipo de tratamento para que adesão seja adquirida (FONSECA, 2016).

Logo, o presente trabalho apresentará as vantagens e desvantagens da cimentação adesiva em odontologia na atualidade, bem como protocolos de cimentação buscando otimizar o uso dos materiais proporcionando longevidade aos tratamentos restauradores indiretos.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar, por meio de revisão de literatura, as características e métodos de utilização da cimentação adesiva em prótese fixa para obter uma resistência entre a peça protética e remanescente dentário quando de uma restauração indireta.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Descrever os as cerâmicas utilizadas para confecção de restaurações indiretas.
- Compreender o mecanismo de união dos sistemas adesivos/cimentos resinosos ao dente e aos materiais restauradores.
- Descrever as vantagens e desvantagens da cimentação adesiva.
- Descrever os métodos de tratamento de superfície das cerâmicas e dos substratos remanescentes envolvidos na cimentação adesiva.

3 METODOLOGIA

O estudo feito por meio de um levantamento bibliográfico de artigos recentes, bem como de livros e artigos clássicos relacionados ao assunto de cimentação adesiva.

Os artigos que foram pesquisados para esta revisão da literatura foram selecionados nas bases de dados PubMed, Google Acadêmico e SciELO, bem como em outras ferramentas de busca.

Os termos utilizados em português foram: cimentação adesiva, cimentação, prótese fixa, cimentação em prótese fixa, cimentos. E em inglês foram: *adhesive cementation*, *bond strength and dental cements*, *dental cements*, *bond strength*.

Na análise das publicações, as informações foram agrupadas de modo a organizá-las, caracterizando a cimentação adesiva em restaurações indiretas em revisão de literatura.

Os dados necessários para a realização da revisão da literatura foram obtidos através da leitura dos artigos na íntegra e os dados levantados foram agrupados em categorias com o objetivo de sistematizar os achados.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 CIMENTO RESINOSO

Cimentos resinosos, apresentam composição semelhante às resinas compostas usadas como material restaurador, a base é o sistema monomérico Bis-GMA (Bisfenol A-metacrilato de glicidila) ou UEDMA (uretano dimetacrilato) em combinação com outros monômeros de menor peso molecular como o TEGDMA (trietileno glicol dimetacrilato), cuja função é fornecer as características manipulativas e físicas desejadas.Os cimentos resinosos, portanto, são, basicamente, resinas compostas modificadas, que apresentam matriz orgânica semelhante a resina composta, entretanto se diferenciam quanto ao tipo, tamanho e quantidade de partículas de carga inorgânica (LINO, 2016).

Para gerar a estabilidade da peça protética com a estrutura dental o cimento resinoso necessita de polimerização, que pode ser alcançada de 3 formas: fotoativados, quimicamente ativados e os duais (polimerização dupla). O primeiro é indicado para restaurações com espessuras mais finas (0,5-1,0 mm) e translúcidas, tais como as facetas, pois a pequena espessura permite que a luz atravesse convenientemente a espessura do material permitindo a polimerização. Já no tocante aos cimentos de polimerização dual, sua indicação é para restaurações mais espessas (1,0-3,0 mm) de espessura como inlays/onlays e coroas para complementar, essencialmente, os locais onde a ativação pela luz seria insuficiente para polimerização. Por fim, a polimerização por ativação química é sugerida para restaurações superiores aos 3,0 mm ou se tiver inclusão de estrutura cerâmica opaca, tendo em vista a fraca exposição à luz (FRANÇA, 2002).

Como características do material destacam-se a baixa solubilidade ao meio oral, adesão eficaz a diferentes substratos, biocompatibilidade, grande resistência a tensões, possibilidade de seleção de cor do cimento, força de união e estética superior. Lembrando, ainda, que para utilizar o cimento resinoso é importante que a superfície interna do material restaurador utilizado seja ácido sensível, com o objetivo de difundir retenções micromecânicas e de permitir a união entre a cerâmica e o cimento (GARCIA, 2014).

2.2 CERÂMICASODONTOLÓGICAS

As cerâmicas odontológicas são conhecidas pela sua excelência em reproduzir artificialmente os dentes naturais. São utilizadas como alternativas no tratamento indireto

para reabilitação estética e funcional dos elementos dentários perdidos. Há diversos tipos de cerâmicas disponíveis no mercado, como as cerâmicas feldspáticas, as cerâmicas reforçadas com leucita, as cerâmicas à base de dissilicato de lítio, reforçadas com alumina e cerâmicas com óxido de zircônia (PINHO, 2015).

2.2.1 Cerâmicas Feldspáticas

Este tipo de porcelana é definida como um vidro, composto por feldspato (75-85%) adições de quartzo (12-22%) e caulim (3-5%) (VOLPATO, 2017). Esta cerâmica pode ser classificada de acordo com sua temperatura de fusão em: porcelana de alta fusão (>1300 ºC), média fusão (1101-1300 ºC), baixa fusão (850-1100 ºC) e ultra baixa fusão (650-850 ºC) (GARCIA, 2014). Essa porcelana foi a primeira utilizada em odontologia, inicialmente como cobertura de restaurações, devido a baixa resistência a flexão (GUIMARÃES, 2017).

As porcelanas feldspáticas possuem translucidez e coeficiente de expansão térmica linear semelhante aos dentes, além disso, são resistentes à compressão e à degradação hidrolítica promovida pelos fluidos orais, bem como não possuem potencial corrosivo. No entanto, apresentam baixa resistência à tração e flexão (60MPa) e elevada dureza (ANDRADE, 2017).

O aparecimento de fissuras e/ou micro-porosidades é comum neste tipo de porcelana e pode ser responsável pela fratura das cerâmicas, ainda que em baixos níveis de tensões. Assim, com base no princípio de que quanto maior a quantidade de fase cristalina, maior a resistência da cerâmica, foram então propostas as cerâmicas reforçadas, que apresentam maior proporção de fase cristalina. (RAPOSO, 2007; PINHO, 2015).

2.2.2 Cerâmicas Reforçadas com Leucita

Com objetivo de aumentar a resistência das cerâmicas feldspáticas, foram adicionadas partículas de leucita, passando a apresentar uma resistência flexural de 180MPa. A partir do aumento da resistência flexural, esta cerâmica passou a ter melhores qualidades mecânicas, quando comparadas as cerâmicas convencionais. Ainda, essas cerâmicas são materiais vítreos reforçados pela adição de aproximadamente 55% em peso desses cristais (ANDRADE, 2017).

As cerâmicas assim obtidas apresentam melhores propriedades, como o desenvolvimento de tensões de compressão, que por sua vez contribui com o aumento da resistência da fase vítrea da cerâmica (PINHO, 2015).

Este material tem indicações clínicas para confecção de *inlays*, *onlays*, facetas, laminados e coroas unitárias anteriores e posteriores, alcançando excelentes resultados estético devido à boa translucidez e à ausência de infraestrutura metálica (ANDRADE, 2017).

Importante destacar que as cerâmicas reforçadas com leucita apresentam uma ótima estrutura translucente, o que pode ser uma vantagem quando da utilização deste material para restaurações estéticas. Entretanto, deve ser levado em consideração, quando da utilização desse material em áreas estéticas, os diferentes tons de cimento, pois poderão influenciar a cor do resultado final da restauração (PINHO, 2015).

2.2.3 Cerâmicas a base de Dissilicato de Lítio

As cerâmicas reforçadas por cristais de dissilicato de lítio apresentam cerca de 60 a 65% desses cristais em sua fase cristalina. Este sistema possui resistência flexural de 300 a 400MPa, podendo ser até sete vezes mais resistente quando comparado às porcelanas feldspáticas convencionais, contudo, sua translucidez é inferior (ANDRADE, 2017; ROMÃO, 2007).

Esta cerâmica possui, então, excelente resistência à flexão e uma resistência à fratura cerca de três vezes superior à da cerâmica reforçada com leucita, de modo que suas propriedades mecânicas são muito melhores que as cerâmicas anteriores (LINO, 2019).

Além das características supramencionadas, a porcelana reforçada por dissilicato de lito possui um alto padrão estético devido ao índice de refração de luz, sem interferência de translucidez, originando uma naturalidade semelhante ao esmalte dental (LIMA, 2015).

Logo, após a prensagem, até o modo de confecção das próteses, resulta uma tenacidade maior no material, de modo que sua indicação expande para coroas unitárias anteriores e posteriores, inlay, onlay, facetas e próteses parciais fixas de três elementos até os segundos pré-molares (LIMA, 2015).

2.2.4 Cerâmicas Reforças por Óxido de Zircônia

O zircônio é usado como biomaterial a partir da forma do dióxido de zircônio (ZrO2), que também chamado de zircônia (PINHO, 2015). Para sua confecção há uma mistura de aproximadamente 69% de óxido de alumina (Al2O3) com 31% de óxido de zircônio (GARCIA, 2014).

Os cristais de zircônia podem se dispor em três tipos de arranjos tridimensionais: cúbico e estável a temperaturas superiores a 2370ºC, com propriedades mecânicas moderadas; tetragonal, estável a temperaturas entre os 1170 e 2370ºC, com boas propriedades clínicas e monoclínico, estável entre temperaturas ambientes e os 1170ºC, mas com pobres propriedades mecânicas (PINHO, 2015). Em 1972, a Engenharia descobriu que vários componentes poderiam ser adicionados para estabilização da fase tetragonal metaestável a temperatura ambiente: óxido de cálcio (CaO), óxido de magnésio (MgO), óxido de ítrio (Y2O3), óxido de lantânio (La2O3) ou óxido de cério (CeO2) (BISPO, 2015).

Quando, por exemplo, o óxido de ítrio (Y2O3) é misturado com a zircônia pura a fim de estabilizar a fase cúbica ou tetragonal dos cristais em temperatura ambiente, obtém-se, a partir dessa união, um material polifásico, a zircônia estabilizada. A zircônia Y-TZP (zircônia tetragonal policristalina estabilizada com ítria), com alto conteúdo (99,5% de ZrO2) atinge resistência à flexão de 900-1200 MPa e valores de tenacidade de 6-10 MPa/m1/2 (RAPOSO, 2007).

Este material é sugerido para coroa unitária posterior sobre dentes naturais ou sobre implantes posteriores e Prótese Parcial Fixa posterior de três elementos. (GOMES, 2008). Ainda, tendo em vista às suas propriedades mecânicas, alta capacidade estética, longevidade clínica, radiopacidade e biocompatibilidade, começou a ser amplamente usada como alternativa para infraestruturas protéticas metálicas (PINHO, 2015; GARCIA, 2014).

2.3 TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE DA RESTAURAÇÃO E DO REMANESCENTE

2.3.1 Etapas de Condicionamento

Para que a peça protética fique bem aderida ao substrato remanescente ambos devem ser condicionados ou receber o tratamento necessário para o sucesso da adesão, para isso algumas etapas devem ser cumpridas antes da cimentação, as quais serão detalhadas a seguir.

2.3.1.1 Condicionamento Ácido (Fluorídrico e Fosfórico)

Primeiramente, destacaremos o condicionamento com ácido fosfórico (37%) utilizado para condicionamento do esmalte e dentina para receber a peça protética. Para que se consiga uma união ao substrato dentário, é preciso aplicar um ácido para que a camada superficial do esmalte e da dentina tenha a fase mineral totalmente ou parcialmente removida (REIS, 2007).

Normalmente, para se condicionar o esmalte e a dentina, como medida prévia para cimentação adesiva, utiliza-se o ácido fosfórico, de 30 a 40%. Com isso, há desmineralização do esmalte e da dentina a uma profundidade de 3 a 6 μm e remoção do *smearlayer* (REIS, 2007).

O esmalte, quando do condicionamento ácido, promove a desmineralização do substrato e a criação de micro-porosidades. Destaca-se, por outro lado, que durante o condicionamento da dentina com ácido fosfórico há remoção completa da*smearlayer* e a desmineralização deste substrato, de modo que promova a exposição das fibras colágenas e, posteriormente, darão origem à camada híbrida, devido a infiltração pelos monômeros resinosos (ARINELLI, 2016).

Diante disso, é possível afirmar que o condicionamento do substrato remanescente de esmalte e dentina tem como finalidade criar a retenção necessária para fixação estável e duradoura das peças protéticas, pois o ataque ácido adequado no substrato remanescente (esmalte ou dentina) promove a criação de micro-porosidades que são fundamentais na adesão entre cimento resinoso e dente (GAROFALO, 2005; BADINI, 2008).

No entanto, no que se refere ao condicionamento da peça protética deve-se utilizar ácido fluorídrico, pois possui a capacidade de dissolver vidro e outros derivados de sílica quando reage com o dióxido de silício, principal componente da maioria das cerâmicas vítreas. Com essa interação, o ácido fluorídrico dissolve a matriz vítrea removendo-a e expondo sua estrutura cristalina, isto é, remove ou estabiliza os defeitos da superfície da cerâmica através da criação de microrretenções, de modo a gerar uma superfície irregular favorável a adesão (TOSTES, 2016).

O ácido fluorídrico é utilizado, normalmente, em uma variação de concentração de 2,5% a 10% (CARVALHO, 2016). Importante, destacar que o tempo de aplicação do ácido tem relação direta com a quantidade de sílica presente em cada cerâmica. Assim, se faz necessário conhecer a composição das cerâmicas utilizadas, e por consequência, o

protocolo de tratamento de superfície, para que a cerâmica seja condicionada adequadamente (RAPOSO, 2007).

Logo, o objetivo central do condicionamento da cerâmica com ácido fluorídrico é a sua capacidade de elevar a rugosidade da superfície da peça, a fim de melhorar sua retenção mecânica, do mesmo modo que o condicionamento do substrato remanescente com ácido fosfórico é a criação de microrretenções para favorecer a cimentação adesiva (TOSTES, 2016).

2.3.1.2 Jateamento com Óxido de Alumínio e Silicatização

Com necessidade de buscar outros métodos como alternativas para o condicionamento de superfície, principalmente para cerâmicas ácido-resistentes, foram avaliados os comportamentos das cerâmicas diante do Jateamento com Oxido de Alumínio (ARAS, 2009). Ainda, Aras, 2009, afirma que em estudo realizado por Saygili, Şahmalino ano de 2003 foi verificado que o tratamento de superfície através do uso do jateamento com óxido de alumínio influenciou, significativamente, a resistência adesiva dos cimentos resinosos.

O tratamento fundamenta-se no jateamento de óxido de alumínio com partículas com aproximadamente 50μm de diâmetro sobre a superfície da peça com intuito de criar microrretenções que auxiliam na retenção (GARCIA, 2014). Este tratamento, normalmente, é realizado pelo protético ainda no laboratório, contudo, também pode ser realizado pelo cirurgião-dentista antes da cimentação através de um aparelho acoplado ao equipo, tais como *Microetcher* (FREITAS, 2005).

Em que pese o jateamento com partículas de óxido de alumínio promova a obtenção de microrretenções nas cerâmicas e é, principalmente, utilizado em cerâmicas ácido-resistentes, podemos associá-lo com a utilização de partículas de sílica, o que aumenta os valores da resistência de união. Para se alcançar a cimentação adesiva em cerâmicas ácido-resistentes, pode-se realizar com jateamento com partículas de óxido de alumínio e utilização de sistema adesivo para metais ou após o jateamento com partículas de óxido de alumínio realizar a silicatização (deposição de micro-camada de sílica sobre a porcelana), pois estes tipos de cerâmicas possuem baixa quantidade de sílica, a qual tem papel fundamental na cimentação adesiva. Cabe, ainda, ressaltar que a sílica na superfície da peça a torna compatível com a união química por meio de silanos, favorecendo a utilização dos cimentos resinosos (BISPO, 2015). No mesmo sentido são os ensinamentos

de Garcia, 2014, onde afirma que “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).

Na silicatização são as partículas de óxido de alumínio modificadas por sílica que são jateadas sobre a superfície cerâmica, não somente óxido de alumínio. Quando da silicatização, o impacto das partículas gera um triboplasma e, consequentemente, a incorporação de sílica à superfície da cerâmica. Com o jateamento com somente óxido de alumínio este processo também cria irregularidades superficiais, favorecendo a retenção micro-mecânica, entretanto por ter partículas de sílica ele recobre a superfície cerâmica por estas substâncias, o que permite o processo de silanização (OLIVEIRA, 2017).

Portanto, podemos alcançar o condicionamento de cerâmicas ácido-resistente através do Jateamento com óxido de alumínio e utilização de *primers* especiais ou com jateamento de óxido de alumínio modificado por sílica possibilitando a cimentação adesiva através da silanização (HILGERT, 2009).

2.3.1.3 Silanização

A silanização é um método que estabelece uma união química entre a fase inorgânica da cerâmica e a fase orgânica do material resinoso aplicado sobre a superfície cerâmica condicionada (GOMES, 2008). É devido ao tratamento da superfície da cerâmica que foi condicionada com o silano, que ligações químicas entre a porcelana e o cimento resinoso, aumentam a resistência de união na interface (FRANÇA, 2002).

O silano, por definição, é uma molécula bifuncional que reage com os componentes vítreos da cerâmica (SiO^2), por meio do radical inorgânico silicofuncional e com a matriz orgânica do cimento resinoso (BISGMA), por intermédio do radical organo funcional. Sua aplicação na prática deverá ser realizada com um pincel descartável, e permanecer atuando na superfície da cerâmica e, posteriormente seco com ar, por meio de seringa tríplice, por 5 segundos. (FREITAS, 2005).

A etapa de silanização no processo de cimentação adesiva é crucial para que exista a adesão química, pois a sua ação é complementar à retenção micro-mecânica obtida pelo condicionamento da superfície interna da cerâmica, seja por jateamento de óxido de alumínio ou condicionamento com ácido fluorídrico (GARCIA, 2014).

Para Lino, 2016, “a função do silano é maior do que apenas promover a união química, age também alterando o estado físico, diminuindo a energia de superfície e

tornando mais fácil a penetração do adesivo nas retenções micromecânicas da cerâmica previamente condicionada.” Logo, a etapa de silanização é crucial para uma excelente adesão entre o cimento resinoso e a cerâmica, principalmente as com alto teor de componentes vítreos.

Como visto o silano tem a capacidade de aumentar a resistência adesiva das cerâmicas, no entanto, se proceder unicamente à aplicação do silano, sem o tratamento superficial da cerâmica, verificar-se-á uma diminuição da resistência na interface adesiva, isto é, o condicionamento da peça antes da aplicação do silano é fundamental para uma boa cimentação adesiva (PINHO, 2015).

Por fim, quanto a este material utilizado no preparo antecedente a cimentação adesiva, vale destacar que os silanos, quando aquecidos, após sua aplicação, permite a remoção de películas externas de monômeros, deixando apenas a camada mais interna que é mais estável e quimicamente unida à cerâmica. Desta forma, a utilização do silano termicamente tratado permite a melhora da união entre o cimento resinoso e a sílica das cerâmicas vítreas (PEIXOTO, 2013).

2.3.2 Condicionamento do Substrato Remanescente

2.3.2.1 Condicionamento Esmalte

O esmalte é a camada mais externa do dente, possuindo uma espessura de aproximadamente 2mm, sua espessura varia ao longo da coroa do dente, região na qual o esmalte pode ser encontrado. Ainda, quanto a sua composição, o esmalte é formado por 96% de matéria mineral, majoritariamente por cristais de hidroxiapatita, bem como por 4% de matéria orgânica (água e proteínas) que está entre os cristais (FIGUEIREDO, 2015).

Independente dos tipos de restaurações indiretas o preparo do dente que vai receber a peça é fundamental para uma boa cimentação adesiva. Para isso é necessário realizar a profilaxia do dente com pedra pômes e água, em uma taça de borracha ou escova de Robinson (FREITAS, 2005).

Sucintamente, vale dizer que os protocolos de adesão podem ser alcançados através do condicionamento ácido do esmalte, transformando superfície suave e lisa numa superfície altamente irregular, aumentando sua energia de superfície (VAN, 2001). O condicionamento do esmalte utilizando ácido fosfórico de 37%, deve permanecer na

superfície por 30 segundos e, posteriormente, enxaguado pelo dobro do tempo. Ato continuo, o substrato deve ser seco com jato de ar (GARCIA, 2014).

Após o condicionamento com ácido fosfórico, passa-se a aplicação do sistema adesivo de escolha do profissional, sempre respeitando as recomendações do fabricante. (RIBEIRO, 2007).Vale destacar que, uma eficaz adesão consiste numa boa infiltração dos monômeros de adesivo na estrutura dentária, de maneira que este procedimento deu origem formação dos *tags* resinosos, que auxiliam na retenção micro-mecânica da restauração (ARINELLI, 2016).

2.3.2.2 Condicionamento Dentina

Em uma breve definição e qualificação deste tecido, podemos dizer que a dentina é um tecido dentário que possui uma dureza inferior ao do esmalte,porém relativamente superior ao do osso. Disto isto, é possível definir a dentina como um tecido duro, elástico e não vascularizado. É formado por 70% matéria inorgânica (hidroxiapatita), 18% matéria orgânica (fibras de colágeno tipo I) e 12% água. Além disso, possui uma estrutura tubular, que consiste em diversos túbulos, os quais são preenchidos com fluído dentário, que se estendem da polpa a junção amelodentinária (FIGUEIREDO, 2015).

No tocante a adesão a dentina, esta é mais complexa do que no esmalte, visto que a sua composição mais orgânica e a umidade contida nos túbulos dentinários aumentam a dificuldade da adesão. Não bastasse isso, na dentina há presença da *smearlayer,* isto é, uma camada de restos dentários advindos de corte com instrumentos rotatórios, bactérias, sangue, saliva e fragmentos de óleo, que ficam depositados na superfície da dentina e dentro dos túbulos dentinários. Logo, esta camada de *smearlayer,* reduz de maneira significativa a permeabilidade da dentina, diminuindo o fluxo de fluido dentário (ARINELLI, 2016).

Diante do que foi dito acima, quando as cavidades são preparadas e é alcançada a dentina, é encontrado um tecido cada vez mais poroso a medida que se aprofunda o preparo, com uma quantidade maior de túbulos dentinários e diâmetros maiores, o que torna a dentina profunda um substrato mais permeável e úmido (DELVAN, 2001).

Uma vez realizada a profilaxia, o ataque ácido sobre a superfície dentária, como etapa para a cimentação com cimento resinoso, é necessáriopois, além de, remover o *smearlayer*, promove um aumento da permeabilidade e um aumento da superfície disponível para adesão (BADINI, 2008). Lembrando que, o ataque ácido pode ser realizado

através do condicionamento ácido total com a utilização de ácido fosfórico 37% por 15 segundos apenas e, em seguida, deve ocorrer a lavagem com água. Ao secar, lembrar de por uma bolinha de algodão sobre a superfície tratada para manter a dentina úmida (SILVA, 2015) ou, ainda, pode-se utilizar o sistema autocondicionante por 20 segundos sobre a dentina que, segundo Abreu, 2005, esse método aumenta a permeabilidade dentária e facilitam a penetração dos monômeros resinosos nas microporosidades produzidas na dentina quando comparados com o sistema adesivo convencional. Conclui, ainda, que este método é mais fácil de ser utilizado,promove um selamento marginal efetivo,constituiu uma alternativa mais simplificada e eficiente, além de reduzir a sensibilidade pós-operatória.

Realizado o ataque ácido convencional sobre a dentina, a mesma deve ser lavada e seca, para posterior aplicação do sistema adesivo, que por sua vez ocorrerá da seguinte forma, utilização e aplicação de *primer* e adesivo sobre a superfície e, por fim, fotopolimerizar por 20 segundos. Caso seja utilizado o sistema autocondicionante, sugere-se, também, a fotopolimerização por 20 segundos (FONSECA, 2016).

Aplicado o adesivo, ocorre a hibridização, ou seja, formação de uma "camada híbrida", a qual é definida por Oliveira, 2010 "como a impregnação de um monômero à superfície dentinária desmineralizada, formando uma camada ácido-resistente de dentina reforçada por resina". Logo, a penetração do adesivo nos túbulos dentinários abertos, juntamente com formação da camada híbrida, são condições favoráveis para o selamento hermético do complexo dentino-polpa para evitar o ingresso de micro-organismos e suas toxinas (DELVAN 2001).

2.3.2.3 Tratamento Superfície de Resina Composta

Para Baratieri, 2015 a composição básica da resina composta, é a "associação de uma matriz orgânica (BIS-GMA – bisfenool-Aglicidilmetacrilato) a partículas inorgânicas (quartzo sílica coloidal) envolvidas por um agente de união (vinil silano). Para diminuir a viscosidade da matriz orgânica, facilitando sua manipulação e inserção na cavidade, são adicionados monômeros de baixa viscosidade como TEGDMA (trietilenogicoldimetacrilato e EDFMA (etileno glicol dimetacrilato)".

Torna-se necessário conhecer a necessidade de tratamento desse material para receber uma peça protética que será cimentada adesivamente. Em estudo realizado por BACCHI, 2010, foram realizados diversos tipos de tratamento na superfície de resina

composta para cimentação adesiva, dentre elas condicionamento ácido, uso de pontas diamantadas e jateamento com óxido de alumínio (50 μm). Nesse estudo foi possível ter ciência que o jateamento com óxido de alumínio tem apresentado melhores resultados quando comparado aos demais métodos de tratamento mecânico de superfície, isto porque a tendência geral é que o adesivo aumente a resistência de união devido ao escoamento interno e ao nivelamento externo das microrretenções mecânicas.

Cabe destacar que a aplicação de ácidos fosfórico (37%) nessa situação contribui apenas para limpeza da superfície, pois o ácido não exerce nenhum papel de condicionamento sobre a resina composta (BACCHI, 2010).

Desta forma, o tratamento do substrato a base de resina composta deve ser jateado com óxido de alumínio por 10 segundos a fim de criar as microrretenções necessárias para favorecer a cimentação adesiva. Feito isso deve-se seguir os passos do sistema adesivo escolhido para cimentação (fotoativado, químico ou dual) (FONSECA, 2016).

Para Souza (2002) há vantagens na utilização de um sistema adesivo associado ao jateamento de óxido de alumínio para cimentação de *inlays*. Ainda, relatou que o jateamento com óxido de alumínio é capaz de produzir uma superfície mecanicamente retentiva nas resinas compostas, podendo, inclusive, produzir uma resistência adesiva semelhante àquela entre uma resina composta direta e o esmalte condicionado com ácido fosfórico.

2.3.2.4 Tratamento da Superfície de Metais

Retentores metálicos, quando de sua confecção, podem utilizar ligas metálicas nobres (áureas ou paládio-prata) ou básicas (cobalto-cromo, níquel-cromo e cobre-alumínio) (ARAUJO, 2013).

Em que pese não seja indicado a utilização do sistema adesivo para cimentação de peça protética sobre um substrato de metal, FONSECA (2016)relata que diante na presença de metais como substrato, pode-se lançar mão da utilização de um cimento autoadesivo com radicais fosfatados, tal como MDP, ou, ainda, usar adesivos universais ou *primers* para metal antes do cimento resinoso convencional compatível com o *primer.* Apesar da possibilidade, FONSECA, 2016 é transparente ao afirmar que esse tipo de cimentação não terá muita efetividade de adesão, pois o metal não responde bem aos procedimentos adesivos.

No mesmo sentido Ribeiro (2007), afirma que quando da cimentação de em superfícies metálicascom cimento resinoso, este deverá conter em suacomposição elementos que permitam adesividade aosóxidos, como o 4-META ou o 10MDP, além disso ressalta que os cimentos de fosfato de zinco e ionômero devidro têm sua capacidade de embricamento aumentadaquando se prepara a superfície interna da restauraçãoatravés de um jateamento com pó de óxido de alumínio.

TABELA 1 – Condicionamento dos Substratos

SUBSTRATOS	**TRATAMENTO**
Esmalte	Limpeza da superfície com pedra pomes e água, em uma taça de borracha ou escova de Robinson. Condicionamento com ácido fosfórico 37% por 30 segundos. Lavar a superfície com água pelo dobro do tempo. Secar a superfície com jato de ar. Aplicar sistema adesivo de escolha.
Dentina	Limpeza da superfície com pedra pomes e água, em uma taça de borracha ou escova de Robinson. Condicionamento com ácido fosfórico 37% por 15 segundos. Lavar a superfície com água pelo dobro do tempo. Secar a superfície com jato de ar protegendo o local condicionado com uma bolinha de algodão para evitar o colapso das fibras colágenas para manter a formação da camada hibrida. Aplicar sistema adesivo de escolha. Pode-se, também, lançar mão da utilização de sistemas adesivos autocondicionantes ou universais, sempre respeitando as recomendações do fabricante.
Resina Composta.	Jateamento da superfície com óxido de alumínio por 10 segundos. Limpeza da superfície com ácido fosfórico 37% por 15 segundos. Lavar a superfície pelo dobro do tempo. Aplicação do sistema adesivo de escolha.
Pino Metálico	Não há tratamento prévio a cimentação adesiva, por não haver indicação. Contudo, pode-se utilizar cimento autoadesivo comradicais fosfatados ou adesivo universal ou *primers*metálicos antes do cimento resinoso convencional compatível com o mesmo.

2.3.3 CONDICIONAMENTO DA CERÂMICA

Para realizar o tratamento das superfícies interna da peça protética, deve-se saber qual o tipo específico de cerâmica que será utilizada, especificamente o conteúdo de sílica dessa cerâmica (NAMORATTO, 2013). O tratamento da peça se dá quando se opta pela cimentação resinosa, isto porque o tratamento da peça protética objetiva criar retenções micro-mecânicas (QUEIROZ, 2014).

A fim de que a adesão seja eficaz, as interfaces entre cerâmica-cimento resinoso, cimento-adesivo e adesivo e dente devem ser cuidadosamente trabalhadas. O sucesso da cimentação adesiva de restaurações indiretas depende da observância de diversos fatores, desde a correta indicação, o planejamento do caso, até a manutenção e o acompanhamentos subsequentes. A falha no condicionamento pode resultar diminuição da longevidade da restauração (FREIAS, 2005).

2.3.3.1 Condicionamento de Cerâmica Feldspática

As cerâmicas feldspáticas são consideradas ácidos sensíveis, isto é, o condicionamento com ácido fluorídrico é capaz de promover uma reação com a fase vítrea da cerâmica, gerando hexafluorsilicatos, esses silicatos são removidos pela água deixando a superfície interna da cerâmica com aparência em favo de mel, o que é considerado ideal para a retenção micro-mecânica do cimento resinoso (GARCIA, 2014).

Assim, tem-se a ciência de que as porcelanas feldspáticas inicialmente serão tratadas com aplicação de ácido fluorídrico para criação de microrretenções. O ácido fluorídrico deve ser utilizado numa porcentagem de 2,5-10% durante 2-3 minutos (GARCIA, 2014).O condicionamento com ácido fluorídrico de 5% ou 10% entre 60 e 90 segundos não diminui de maneira significante a resistência do material, porém mesmo que ocorresse a diminuição é superficial e teria efeitos benéficosao deixar os defeitos mais arredondados o que ocasionaria a redução e a concentração de tensões e, por isso, menos suscetíveis à propagação de trincas. Entretanto, após receberem uma camada de cimento resinoso, recuperaram a resistência inicial (DE MELO, 2016).

Mokhtarpour et al (2017), avaliaram a concentração de ácido fluorídrico de 2,5 e 5% e sete diferentes tempos de condicionamento (0, 30, 60, 90, 120, 150 e 180 segundos) para o tratamento da porcelana feldspática e concluíram que os períodos de ataque de mais de 30 segundos apresentaram aumento na resistência de união a restauração indireta e que a

concentração de 2,5% do ácido produziu forças de união mais altas do que o 5% em todos os períodos de ataque, com exceção do período de 180 segundos. No mesmo sentido foram os estudos Guler*et al* (2006) onde avaliaram o efeito do condicionamento com ácido fluorídrico na concentração de 9,6% nos tempos de 30 segundos, 30 + 30 segundos, 60 segundos, 60 + 60 segundos, 120 segundos e 180 segundos em porcelana feldspática e concluíram que a resistência adesiva adequada da porcelana pode ser produzida por condicionamento ácido de 120 segundos, além disso, o resultado do estudo mostrou que não há diferença significativa na resistência ao cisalhamento na relação tempo e concentração do ácido entre 5% e 10% e tempos de 20, 60 e 120 segundos de ataque.

Para Garone, 2006, quando tratada com ácido fluorídrico a 10% durante 2 minutos, com HF a 5% durante 1 minuto e com HF 5% durante 20 segundos a resistência a cisalhamento não apresentou diferenças estatisticamente significantes entre os três períodos.

Destaca-se que após o condicionamento com ácido fluorídrico são gerados muitos resíduos, que ficam sobre a superfície da cerâmica, de modo que é importante a limpeza após o condicionamento (PINHO, 2015). Para Fonseca, 2016, essa limpeza pode ser realizada com a aplicação de ácido fosfórico 37% por 1 minuto, seguido de um enxágue de água e jato de ar.

Superada a etapa de criação das microrretenções na superfície da peça, passa-se a fase de aplicação de um sistema que vai auxiliar na união da cerâmica com o substrato remanescente. Neste caso, a silanização é etapa a que chegamos e trata-se de um momento crucial para adesão química entre a peça e o substrato, pois a sua ação é complementar à retenção micro-mecânica que foi alcançada pelo condicionamento da superfície interna da cerâmica (GARCIA,2014).

A aplicação de silano sobre uma superfície cerâmica tem por objetivo elevar a união entre a peça e o cimento resinoso. Isto somente é possível pela ação física de aumentar o nível molhamento da superfície cerâmica afim de deixá-la mais receptiva ao adesivo e pela sua ação química, união ao cimento (GARCIA, 2014). A permanência do silano sobre a superfície da cerâmica deve permanecer durante o período de um minuto e com posterior spray de jato de ar sobre o local por 5 segundos para remoção do excesso, após a realização do tratamento superficial da cerâmica, estando a superfície completamente seca (PINHO, 2015).

Assim, finalizada a silanização, deve-se aplicar o sistema adesivo também sobre a peça protética, respeitando as recomendações do fabricante.

2.3.3.2 Condicionamento de Cerâmica Reforçada com Leucita

Como visto anteriormente, essacerâmica ématerial vítreo reforçados pela adição de aproximadamente 55% em peso de cristais de leucita. Ainda, sua resistência flexural é até três vezes superior à resistência das porcelanas feldspáticas, isto é, com melhores qualidades mecânicas. Essas porcelanas possuem indicações clinicas para confecção de *inlays*, *onlays*, facetas, laminados e coroas unitárias anteriores e posteriores que, devido à boa translucidez e à ausência de infraestrutura metálica, alcança excelentes resultados estético (ANDRADE, 2017).

O tratamento da peça protética poderá ser feito, inicialmente, com a utilização de ácido fluorídrico em concentração de 5-10%, devendo permanecer sobre a peça protética por cerca de 60 segundos (RAPOSO, 2007).

Importante destacar a relação tempo e concentração do ácido fluorídrico sobre a superfície dessa cerâmica. Em estudo realizado por Garone, 2006, realizou teste nos seguintes tempos e concentrações 5% por 1 minuto, 5% por 20 segundos e 10% por 2 minutos. A partir disso, foi possível verificar que o tratamento da peça que apresentou melhor desempenho foi a utilização do ácido fluorídrico de 5% por 1 minuto, com 22MPa, contra 19MPa, na concentração de 10% por 2 minutos.

Cumpridas as exigências do condicionamento da peça com ácido fluorídrico, os passos seguintes para cimentação adesiva, são os mesmo que foram realizados nas cerâmicas feldspáticas.

2.3.3.3 Condicionamento Cerâmica Reforçada com Dissilicato de Lítio

A concentração e do tempo de aplicação do ácido fluorídrico na cerâmica de dissilicato de lítio é diferente das anteriores (CARVALHO, 2016). Dito isso, podemos concluir que as cerâmicas feldspáticas, cerâmicas feldspáticas reforçada com leucita e cerâmicas feldspáticas reforçada com dissilicato de lítio são todas ácido-sensíveis.

Superado isso, por se tratar de uma cerâmica ácido-sensível seu tratamento inicial será a aplicação de ácido fluorídrico para criar as microrretenções necessárias para garantir a resistência da cimentação adesiva. Sua concentração para aplicar sobre a superfície interna da peça protética é de 5-10% e permanecendo sobre a superfície por cerca de 20 segundos (RAPOSO, 2007). Em seguida a cerâmica deve se limpa para remoção dos

detritos gerados pelo tratamento. A limpeza ocorre com a aplicação de ácido fosfórico com concentração de 37% por 1 minuto, seguida de enxágue de água e ar (FONSECA, 2016). A cerâmica deve ser seca com o spray de jato de ar até que a superfície da peça fique esbranquiçada (PINHO, 2015).

No que se refere a concentração e tempo do ácido na superfície das cerâmicas, Strafac*et al* (2019) rejeitou parcialmente a hipótese de que diferentes concentrações de ácido fluorídrico afetam a morfologia da superfície de diferentes materiais cerâmicos, bem como a resistência ao cisalhamento, isto é, a concentração do ácido não é fator primordial para criação de retenção na cerâmica. Por outro lado, quando avaliado o tempo de ação do ácido na superfície da porcelana foi possível verificar mudanças na sua morfologia a partir de 15 segundos de ação, independente da concentração.

Ainda, para Strafac*et al* (2019) quando comparado as concentrações de ácido fluorídrico de 5 e 9% em tempos iguais, a concentração de 5% apresentou valores mais alta resistência ao cisalhamento nas cerâmicas de dissilicato de lítio. Justificando que isso é devido a reação prolongada do ácido na concentração de 9%. Sugerindo que, no tocante as divergências quanto à concentração e tempo, recomendam-se, a utilização do ácido na concentração de 5% de 30 a 60 segundos para obtenção de maior resistência de união, não muito longe do que os fabricantes indicam que é de 20 segundos.

Vale lembrar que um aumento no tempo de exposição a ácidos e concentração são capazes de reduzir a resistência à flexão da cerâmica, conduzindo a falhas mais coesas. Geralmente isso ocorre em tempos de exposição muito elevados (90 e 120 segundos) que podem causar visíveis mudanças nas superfícies da cerâmica, enfraquecendo sua estrutura (VERISSIMO, 2019).

Mais uma vez, superadas as exigências do condicionamento da peça, os passos seguintes para cimentação adesiva, são os mesmo que foram realizados nas cerâmicas feldspáticas e cerâmicas reforçadas com leucita, ou seja, inicia-se com a silanização até a aplicação do sistema adesivo, que antecede a colocação do cimento adesivo.

2.3.3.4 Condicionamento Cerâmica com Zircônia

Bispo, 2015, relata que “apesar de vários autores preconizarem a cimentação com fosfato de zinco ou mesmo com ionômero de vidro modificado, tentativas têm sido realizadas com cimentos resinosos, desde que haja algum tipo de alteração na superfície da cerâmica”. A cerâmica reforçada com zircônia por ser policristalina, isto é, possui nenhuma

ou quase nenhuma matriz vítrea, impede o condicionamento realizado com ácido hidrofluorídrico na zircônia, como ocorre nas anteriores. Em que pese o condicionamento com ácido fluorídrico com aplicação de silano em seguida seja um protocolo eficiente para cerâmicas vítreas anteriores, para essa porcelana mostram-se ineficaz (BISPO, 2015).

Quando abrimos mão da cimentação convencional com fosfato de zinco ou ionômero de vidro para cimentação das cerâmicas reforçadas com zircônia com cimento resinoso, devemos ter em mente que clinicamente é importante a criação de um ambiente seco, que pode ser alcançado com a utilização de um lençol de borracha, mas isso pode ser considerado de dificuldade considerável, pois se as margens do preparo estiverem localizadas subgengivalmente pode ser quase impossível. Assim, atualmente, muitos preferem abrir mão da cimentação adesiva e utilizar a cimentação convencional com cimento de fosfato de zinco ou cimento de ionômero de vidro (GOMES, 2008).

Conhecedores agora das peculiaridades desse material podemos, então, passar ao protocolo de cimentação adesiva. É sabido que o tratamento com ácido não resultará em vantagens para cimentação. Logo, para obter as microrretenções na peça capazes de favorecer a aplicação do cimento resinoso deveremos submeter a face interna da cerâmica ao jateamento com óxido de alumínio, tendo em vista que este método é capaz de gerar um aumento da energia livre de superfície da peça melhorando a sua molhabilidade, sem contar que faz elevar a rugosidade da superfície ocasionando um melhor embricamento mecânico do cimento resinoso. Essa retenção mecânica é indispensável estabelecer elevadas forças de união, bem como para evitar falhas adesivas. Contudo, o jateamento pode gerar a formação de microfissuras na cerâmica durante a função ocasionando uma redução a longo prazo do desempenho da restauração em cerca de 20 a 30% (OLIVEIRA, 2017). Assim, sobre a parte interna da peça deve-se realizar um jateamento com óxido de alumínio de 50μmpor 15segundos (RAPOSO, 2007).

Em seguida do jateamento com óxido de alumínio, é indispensável um procedimento chamado de silicatização, o qual consiste na aplicação de sílica previamente à cimentação e que envolve três passos. Começa com o jateamento da superfície com óxido alumínio (já realizado), após novo jateamento com óxido de alumínio modificado por ácido silício de 110μm (Rocatec®) ou 30μm (Cojet®) por 15 segundos e, por fim, a silanização. A união desses procedimentos faz com que a cerâmica fique embebida por partículas de sílica de maneira que sua superfície se torne microrretentiva e quimicamente, mais reativa à resina por meio do silano (GARCIA, 2014; RAPOSO, 2007).

Do mesmo modo com que o tratamento das cerâmicas vítreas com ácido fluorídrico gera detritos, o jateamento também faz com que surjam resíduos nas cerâmicas policristalinas os quais devem ser retirados da superfície para não prejudicar a cimentação. Para isso é realizado a limpeza da peça em cuba ultrassônica por 1 minuto (RAPOSO, 2007). Entretanto, Garcia, 2014, cita que um "jato de spray de água e ar, no mínimo por 30 segundos, para remover partículas de sílica desprendidas e contaminantes superficiais" também pode ser suficiente para limpeza.

Com a peça tratada, limpa e seca o próximo passo é a aplicação do silano na superfície interna da cerâmica. Neste caso temos uma diferença que se trata do tipo de silano que será aplicado sobre a superfície. Para cerâmicas reforçadas com zircônia tanto os *primers* e o cimento resinoso devem conter 10-MDP (10-metacriloxidecil di-hidrogênio fosfato), pois favorece a união com a zircônia.

Assim, aplicado o agente de união contendo 10-MDP, a superfície deve estar seca para concluir o condicionamento da superfície e, enfim, poder aplicar o cimento resinoso que, neste caso, deve também ser a base de 10-MDP (PINHO, 2015).

Indispensável relatar que, em que pese seja possível a cimentação desse material utilizando o sistema adesivo, em estudo realizado por Cavalcanti, 2009 os *primers* metálicos e o jateamento de ar com partículas de 50 μm de alumínio podem ter um efeito sinérgico na adesão da cerâmica a base de zircônia, contudo a maioria das falhas na estrutura dente- cimento resinoso-cerâmica, era adesiva, esse achado pode sugerir que, mesmo quando é obtida maior resistência adesiva à zircônia, essa ligação não é tão forte quanto a adesão entre dentina e material restaurador, pois a cerâmica fica limpa. Logo, os riscos de falhas na cimentação adesiva das cerâmicas reforçadas com zircônia pode ocorrer.

TABELA 2 – Protocolo para tratamento de superfície da Cerâmica

CERÂMICA	**TRATAMENTO**
Feldspática	1 – Aplicação de ácido fluorídrico (5-10%) durante 2-3 minutos. 2 – Limpeza da aplicando ácido fosfórico (37%) por 1 minuto. Enxaguar com água e secar. 3 – Aplicação do Silano. 4 – Aplicação de Adesivo sem fotoativar. 5– Cimento Resinoso.
Reforçada com Leucita	1 – Aplicação de ácido fluorídrico (5-10%) durante 1 minuto. 2 – Limpeza da aplicando ácido fosfórico (37%) por 1 minuto. Enxaguar com água e secar. 3 – Aplicação do Silano. 4 – Aplicaçãode Adesivo sem fotoativar. 5 – Cimento Resinoso.
Reforçada com Dissilicato de Lítio	1 – Aplicação de ácido fluorídrico (5-10%) durante 20 segundos. 2 – Limpeza da aplicando ácido fosfórico (37%) por 1 minuto. Enxaguar com água e secar. 3 – Aplicação do Silano 4– Aplicação de Adesivo sem fotoativar 5 - Cimento Resinoso.
Reforçada com Zircônia	1 – Jateamento com óxido de alumínio de 50 µm por 15 segundos. 2 – Jateamento com óxido de alumínio modificado por ácido silício de 110 µm por 15 segundos. 3 – Limpeza da peça em cuba ultrassônica por 1 minuto. 4 – Aplicação de Silano a base de 10-MDP. 5 – Cimento Resinoso a base de 10-MDP.

2.4 VANTAGENS E DESVANTAGENS

2.4.1 Vantagens

Uma vez conhecedores de como usar cimento resinoso e como preparar as superfícies que estarão sendo unidas por esse cimento, é importante ter conhecimento das vantagens que esse material é capaz de gerar quando utilizado. Assim, partindo da premissa que para possuirmos uma boa cimentação, seja a convencional ou adesiva, devemos realizar um bom diagnóstico para que realmente possa ser escolhido o cimento mais adequado diante de cada situação, pois somente conhecendo as vantagens dos cimentos é que se pode saber qual é o ideal para o caso.

Quando de restauração indiretas com porcelana ou resina composta, o cimento resinoso deve ser o material de escolha, porque quando comparado com outros cimentos, a cimentação adesiva possui biocompatibilidade, resistência mecânica, fácil manipulação, adesão ao dente e a peça protética, baixa solubilidade e, principalmente, estética (BADINI, 2008).

Badini (2008), ainda, é enfático em afirmar que uma cimentação adesiva bem realizada, isto é, atendidas todas as etapas de condicionamento do substrato remanescente e tratamento da cerâmica gera na interface cerâmica X adesivo X cimento resinoso e dente, de forma eficiente, a transferência de tensões da cerâmica para o dente.

Para Lino (apud Thompson, 1995) “outra vantagem esta relacionada com o fato da cimentação adesiva apresentar taxas de longevidade de sucesso clínico superiores às da cimentação com cimento convencional”. O que por sua vez, leva a escolha desse material para cimentação. LINO (2016), ainda destaca que “[...]os fundamentos desta era são: preservação máxima, prevenção máxima e desgaste mínimo”. Assim, a utilização deste cimento em preparo expulsivo é muito vantajosa, pois evita desgastar mais tecido dentário sadio para adaptar o preparo, bem como preserva esse tecido ao máximo.

Mais um benefício que atrai diversos profissionais pela escolha da cimentação adesiva é a estabilidade de cor que os cimentos resinosos possuem neste caso os profissionais optam pelo uso do sistema de cimentação fotopolimerizáveis para facetas laminadas e coroas puras em dentes anteriores, pois esses apresentam maior estabilidade de cor e vantagem estética (RIBEIRO, 2007).

Uma última qualidade aqui a descrever, não menos importante que as demais, é o fato que o cimento resinoso apresenta menor percentual volumétrico de partículas

incorporadas à matriz orgânica cujo objetivo é de adequar sua viscosidade às condições específicas e desejáveis de cimentação (MUDADO, 2012).

Portanto, para obter o sucesso clínico das restaurações indiretas cimentadas com cimento resinoso depende desde a correta indicação e o planejamento do caso, até a manutenção e o acompanhamento subsequentes. O desrespeito as estas irá reduzir sua longevidade. Desta forma, conhecer as propriedades e qualidades do material utilizado e sua forma correta de aplicação são fatores indispensáveis para obtenção de um desempenho ideal no tratamento realizado (BADINI, 2008).

2.4.2 Desvantagens

Em que pese o cimento resinoso seja um material de excelência para utilização em restaurações indiretas, há algumas desvantagens sobre esse material que precisamos destacar para que sejam consideradas quando da escolha do cimento que fará a união entre a cerâmica e o substrato remanescente.

Para Badini, 2008, a cimentação adesiva apresenta algumas desvantagens, pois possui uma técnica difícil de cimentação, tendo em vista os inúmeros passos que se deve seguir quando comparado aos outros cimentos, é um produto que tem um custo elevado, gerando um aumento no valor do procedimento realizado, ainda, tendo em vista as várias etapas para cimentação, esse material necessita de um tempo maior de trabalho, o cimento resinoso é um material que gera dificuldades na remoção dos excessos proximais e, por fim, problemas gerados quanto à contração de polimerização dos cimentos que possuem tanto ativação por luz ou química.

Quando se trata da contração de polimerização, os cimentos que sofrem essa ação exclusiva pela luz estão sendo menos utilizados atualmente, porque a forte contração de polimerização pode gerar fendas, além de possível infiltração marginal (BADINI, 2008).

Além disso, outro fator relevante a ser citado aqui é relação com a espessura da película dos cimentos resinosos, pois se trata de um fator relevante para o sucesso das restaurações cerâmicas. Destaca-se que a ISO 9917 recomenda 25µm como valor máximo para obtenção de uma adequada adaptação de restaurações indiretas, entretanto restaurações que utilização cimento resinoso podem chegar a possuir uma película de cerca de 100µm, que pode ocasionar desadaptação da restauração ao substrato remanescente, bem como é capaz de gerar certa dificuldade na distribuição homogênea de tensões geradas sobre a restauração de modo que a deixa mais propensa a fratura. Ainda, caso a espessura da

película supere o recomendado, pode gerar uma maior absorção de fluidos orais e contribuindo para a expansão do cimento resinoso, desta forma, a interface entre material restaurador e estrutura dental fica mais predisposto ao desgaste e a pigmentação (FRANÇA, 2002).

Portanto, quando se utiliza o cimento resinoso deve-se estar atento para algumas peculiaridades que o material é capaz de gerar. Essas consequências são capazes de pôr em cheque o sucesso clínico da restauração, razão pela qual o cirurgião dentista que define esse material para cimentação de uma restauração indireta deve estar ciente das propriedades do material e sua forma correta de utilização (BADINI, 2008)

3 DISCUSSÃO

Primeiramente foi apresentada as cerâmicas odontológicas que seriam objetos do estudo, de maneira que possa conhecer sua composição e entender seu comportamento quando do condicionamento das peças. Assim, foi possível ter em mente que as cerâmicas feldspáticas apresentam baixa resistência a tração e flexão (60 MPa). Em seguida as cerâmicas reforçadas com leucita foram estudadas, a qual elevou a resistência a tração e a flexão para 180 MPa. Após, foi vez das cerâmicas reforçadas com dissilicato de lítio, cerâmica que aumenta possui a resistência a flexão de cerca de 300 a 400 MPa, além de ter excelente qualidade estética e, por fim, temos a cerâmicas reforçadas com zircônia a qual possui uma resistência flexural de 900 a 1200 MPa (ANDRADE, 2017).

Importante termos conhecimento que em substrato remanescente de superfície metálicas, como é o caso dos núcleos metálicos fundidos é necessário a utilização de cimentos resinosos contendo MDP, para que seja permitida a cimentação adesiva, contudo, isso não é sinal de sucesso clínico, pois a cimentação adesiva não é muito indicada para cimentação sobre superfícies metálicas (FONSECA, 2016).

Já no que se refere aos tratamentos sobre a superfície de resina composta, em que pese seja possível a realização do condicionamento através de ácido fosfórico, o que apresenta melhores resultados para cimentação adesiva é o jateamento com óxido de alumínio, pois resulta em uma superfície mecanicamente retentiva e resistência de união superior (SOUZA, 2002).

Entre as cerâmicas estudadas apenas a reforçada com zircônia não é considerada ácido-sensível. A zircônia é considerada um material inerte e sua superfície não podem ser modificados com o ataque de ácido fluorídrico, pois não atua sobre o componente cristalino nesse caso para uma cimentação adesiva essa cerâmica necessita de jateamento com óxido de alumínio. O impacto do jateamento envolve a erosão do material com a formação de uma superfície áspera, limpa e molhada, favorável a cimentação adesiva (RUSSO, 2019). Além disso, muitas vezes requer-se, também, que jateamento tenha em sua essência cristais de sílica, pois essa porcelana odontológica possui baixa quantidade, sendo que a sílica na superfície da peça a torna compatível com a união química por meio de silanos, favorecendo a utilização dos cimentos resinosos (BISPO, 2015). No entanto, o jateamento, como outros tratamentos exclusivamente mecânicos, é capaz de modificar a superfície da zircônia. Assim, é essencial associar esses tratamentos ao uso de promotores químicos, capazes de melhorar a adesão. Atualmente, cimentos e*primers* baseados em 10

MDP são usados para esse fim (RUSSO, 2019). Vale destacar que, em que pese seja possível a cimentação desse material utilizando o sistema adesivo, sua resistência a tração com o substrato remanescente é inferior, como ressalta Cavalcanti, 2009, ao afirmar que em seus teste que avaliaram a força ao cisalhamento dessa cerâmica cimentada adesivamente, todos os testes resultaram em falha na adesividade entre a cerâmica e o cimento, de modo que a adesão entre o cimento e o substrato remanescente eram superiores, demonstrando que cimentação adesiva nesse material pode resultar em defeitos na cimentação ocasionando que a peça solte.

Por sua vez as cerâmicas odontológicas então consideradas ácido-sensíveis são condicionadas a partir da aplicação do ácido fluorídrico na concentração de 5-10%. Relevante neste momento é observar a relação tempo e concentração para obtenção das microrretenções na cerâmica sem que elas sejam danificadas. Vale lembrar, que o ácido fluorídrico dissolve a matriz vítrea removendo-a e expondo sua estrutura cristalina criando micro-canais retentivos (TOSTES, 2016). Para os diversos trabalhos pesquisados as porcelanas feldspáticas, reforçadas com leucita e reforçadas com dissilicato de lítio inicialmente serão tratadas com aplicação de ácido fluorídrico (GARCIA, 2014). Contudo a maior discussão sobre esse assunto está no dilema Tempo x Concentração do ácido sobre a porcelana odontológica. A hipótese de que diferentes concentrações de ácido fluorídrico afetam a morfologia da superfície de diferentes materiais cerâmicos foi rejeitada por Strafac*et al* (2019). Assim, resta saber qual o tempo ideal que o ácido deve permanecer sobre a superfície de cada material para obter uma retenção adequada. Para as cerâmicas feldspáticas, tanto a concentração de 5 ou 10% serão capazes de produzir microrretenções suficiente no período de 20, 60 e 120 segundos de ataque, sendo que a concentração de 10% por 120 segundos apresentou melhores resultados (MOKHTARPOUR,2017).

Já no que se refere as cerâmicas reforçadas com leucita, o tratamento da peça protética poderá ser feito, em concentração de 5-10%, devendo permanecer sobre a peça protética por cerca de 60 segundos (RAPOSO, 2007). Sendo que, para testes realizados por Garone, 2006, nos seguintes tempos e concentrações 5% por 1 minuto, 5% por 20 segundos e 10% por 2 minutos. O tratamento que apresentou melhor desempenho foi a utilização do ácido fluorídrico de 5% por 1 minuto, com 22MPa, contra 19MPa, na concentração de 10% por 2 minutos.

Por fim, no que tocante as cerâmicas reforçadas com dissilicato de lítio, quando avaliado o tempo de ação do ácido na superfície da porcelana foi possível verificar mudanças na sua morfologia a partir de 15 segundos de ação, independente da

concentração. Já a partir da comparação das concentrações de ácido fluorídrico de 5 e 9% em tempos iguais, a concentração de 5% apresentou valores mais altos de resistência ao cisalhamento nas cerâmicas de dissilicato de lítio. Justificando que isso é devido a reação prolongada do ácido na concentração de 9% (STRAFACE, 2019). No mesmo sentido, Verissimo *et al* (2019) afirmou que o uso de ácido fluorídrico a 10% por 60 segundos pode produzir uma dissolução maior e mais profunda (600 μm para dissilicato de lítio e 400 μm para cerâmica à base de leucita), aumentando os defeitos e, consequentemente, o risco de propagação de trincas. Logo, a concentração de 5% por 20 segundos apresenta ótimos resultados na cimentação adesiva.

4. CONCLUSÃO

Diante da presente revisão, pode-se concluir que a cimentação adesiva possui rigorosos protocolos para se alcançar uma adesão adequada entre cerâmica-cimento-substrato. Para que essa adesão tenha sucesso, o profissional necessita conhecer e executar os passos com atenção, bem como entender sobre materiais utilizados, pois o desconhecimento pode afetar a longevidade e as qualidades inerentes a cimentação adesiva de restaurações indiretas. Além disso, foi possível conhecer as vantagens e desvantagens da utilização da cimentação adesiva na atualidade.

REFERÊNCIAS

ABREU, Elizabeth Galamba Fernandes; FILHO, Paulo Fonseca Menezes; SILVA, Claudio Heliomar Vicente. **SELF ETCH ADHESIVES SISTEMS: A LITERATURE REVIEW**. INTERNATIONAL JOURNAL OF DENTISTRY, RECIFE, 4(2): 66-71 JUL/DEZ 2005.

ANDRADE, Allany de Oliveira et al. **CERÂMICAS ODONTOLÓGICAS: CLASSIFICAÇÃO, PROPRIEDADES E CONSIDERAÇÕES CLÍNICAS**. SALUSVITA, Bauru, v. 36, n. 4, p. 1129-1152, 2017.

ARAS, Wanessa Maria de Freitas; LEON, *Blanca Liliana Torres*. **SURFACE TREATMENT AND ADHESIVE CEMENTING OF GLASS-INFILTRATED ALUMINA CERAMIC: REVIEW OF THE LITERATURE**. RevOdontol UNESP. 2009; 38(2): 93-8.

ARAÚJO,Túlio Pessoa de. **Ligas Metálicas Empregadas na Confecção de Retentores Intrarradiculares nas Cidades de João Pessoa e Campina Grande – PB**. Revista Brasileira de Ciências da Saúde.Volume 17 Número 2 Páginas 149-154 2013 ISSN 1415-2177.

ARINELLI, Angela Marta Dib; PEREIRA, Keyla Freire; PRADO, Natália Araújo Silva e RABELLO, Tiago Braga. **SISTEMAS ADESIVOS ATUAIS.** *Rev. Bras. Odontol.* [online]. 2016, vol.73, n.3, pp. 242-246. ISSN 1984-3747.

AZEVEDO, Carina Machado. **CIMENTAÇÃO DE PINOS INTRARRADICULARES ESTÉTICOS – REVISÃO DE LITERATURA**. SABER CIENTÍFICO ODONTOLÓGICO, Porto Velho, 2 (1): 12 - 26, jan/jun., 2012. ISSN: 2179-3727.

BACCHI,Ataí. et al. **REPAROS EM RESTAURAÇÕES DE RESINA COMPOSTA – REVISÃO DE LITERATURA.**RFO, Passo Fundo, v. 15, n. 3, p. 331-335, set./dez. 2010.

BADINI, Sérgio Ricardo Garcia. **CIMENTAÇÃO ADESIVA – REVISÃO DE LITERATURA**. Revista Odonto. São Bernardo do Campo, SP. Ano 16, n. 32, jul. dez. 2008.

BARATIERI, L.N; Monteiro Jr, S. et al. **ODONTOLOGIA RESTAURADORA: FUNDAMENTOS E POSSIBILIDADE**s. São Paulo: Ed. Santos/2 a. Edição, 2015.

BISPO, Luciano Bonatelli. **CERÂMICAS ODONTOLÓGICAS: VANTAGENS E LIMITAÇÕES DA ZIRCÔNIA.** Rev. bras. odontol., Rio de Janeiro, v. 72, n. 1/2, p. 24-9, jan./jun. 2015

BOHN, Priscila Veit et al. **CIMENTOS USADOS EM PRÓTESE FIXA: UMA PESQUISA COM ESPECIALISTAS EM PRÓTESE DE PORTO ALEGRE**. Rev. Fac. Odontol. Porto Alegre, v. 50, n. 3, p. 5-9, set./dez., 2009.

CARVALHO, Renan Dias. **CONDICIONAMENTO COM ÁCIDO FLUORÍDRICO EM CERÂMICA: COMO E POR QUÊ?** Renan Dias Carvalho. – Florianópolis;/SC, 2016.

CAVALCANTI, A. N, et al. **BOND STRENGTH OF RESIN CEMENTS TO A ZIRCONIA CERAMIC WITH DIFFERENT SURFACE TREATMENTS.** Operative Dentistry: Maio 2009, Vol. 34, No. 3, pp. 280-287.Doi: doi.org/10.2341/08-80

DADAM, Charles Albani. **TIPOS DE PINOS E NÚCLEOS**. Universidade Federal de Santa Catarina. 1997.Florianópolis/SC. Disponível em: <http://tcc.bu.ufsc.br/Espodonto202612.PDF>. Acesso em: 29/7/2019.

DE MELO,Renata Marques. **ATAQUE ÁCIDO DAS CERÂMICAS VÍTREAS: COMPREENDENDO OS FATORES ENVOLVIDOS.** Revista PróteseNews – V3N3. 2016 352-3 – São Paulo: VM Cultura Editora.

DELVAN, Gisele da Silva. **SISTEMAS ADESIVOS DENTINARIOS**. Associação Brasileira de Odontologia. Florianópolis/SC. 2001.

DIAS, Tiago Monteiro; et al.**AVALIAÇÃO DO EFEITO DA APLICAÇÃO DE PRIMERS PARA METAL E DO TIPO DE CIMENTO RESINOSO NA RESISTÊNCIA DE UNIÃO À ZIRCÔNIA**. Rev. bras. odontol., Rio de Janeiro, v. 69, n. 1, p. 15-20, jan./jun. 2012.

FERNANDES, Hayanne G. Kimura.**EVOLUÇÃO DA RESINA COMPOSTA: Revisão da Literatura.** Revista da Universidade Vale do Rio Verde, Três Corações, v. 12, n. 2, p. 401-4011, ago./dez. 2014.

FIGUEIREDO, Mário Manuel Cardoso Ferreira do Amaral. **ADESÃO QUÍMICA: A INCORPORAÇÃO DO MONÓMERO 10-MDP NOS ADESIVOS DENTÁRIOS REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**. Faculdade de Medicina Dentária. Universidade de Porto.Porto. 2015.

FONSECA, Rodrigo Borges. **CIMENTAÇÃO ADESIVA**. 1 ed. Goiania/GO.E-book. 2016.

FRANÇA, Rubens Vallejos. **CIMENTO RESINOSO**. Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Biblioteca Setorial. Florianópolis, 2002. Disponível em http://tcc.bu.ufsc.br/Espodonto206089.PDF. Acessado em 03/07/2019.

GARCIA, Diana Rute Santos. **CIMENTAÇÃO ADESIVA EM PRÓTESE FIXA**. Universidade Fernando Pessoa - Faculdade Ciências da Saúde. Porto, 2014.

GARÓFALO, José Carlos. **DESVENDANDO A CIMENTAÇÃO ADESIVA (PARTE 2)**. *Alianews*. Informativo Interno do Laboratório Aliança. Número 04. 2005.

GARONE, G. M.; RUSSO, M. E. A.; NETTO, N. G. **FORÇA DE UNIÃO POR TRAÇÃO DE UMA RESINA COMPOSTA A TRÊS PORCELANAS DENTAIS TRATADAS COM ÁCIDO FLUORÍDICO**. Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo, v. 18, n. 1, p. 37–42, 2006.

GOMES, E. A.; ASSUNCAO, W. G.; ROCHA, E. P. e SANTOS, P. H.**CERÂMICAS ODONTOLÓGICAS: O ESTADO ATUAL.** *Cerâmica* [online]. 2008, vol.54, n.331,

pp.319-325. ISSN 0366-6913. Disponível em<http://dx.doi.org/10.1590/S0366-69132008000300008>. Acessado em 03/07/2019.

GÜLER, AhmetUmut; Yilmaz, Fikret; Yenisey, Murat;Güler, Eda; Ural, Çagarı. **EFFECT OF ACID ETCHING TIME AND A SELF-ETCHING ADHESIVE ON THE SHEAR BOND STRENGTH OF COMPOSITE RESIN TO PORCELAIN**. J AdhesDent. Vol 8, N.1. P. 21–5, 2006. Disponível em <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16536340/>. Acessado em 23/09/2019.

HILGERT, Leandro Augusto, *et al*. **A ESCOLHA DO AGENTE CIMENTANTE PARA RESTAURAÇÕES CERÂMICAS**. Clínica – International Journal of Brazilian Dentistry, Florianópolis, v.5, n.2, p. 194-205, abr./jun. 2009.

LINO, Joana Sousa Ferreira Barros. **CIMENTAÇÃO ADESIVA DE RESTAURAÇÕES CERÂMICAS.** Faculdade de Medicina Dentária. Universidade de Porto, 2016.

MARTINS, L. M., et al**. COMPORTAMENTO BIOMECÂNICO DAS CERÂMICAS ODONTOLÓGICAS: REVISÃO**.Cerâmica 56, 148-155, 2010, Bauru, SP 17012-901.

MOKHTARPOUR, Faraneh; ALAGHEHMAND, Homayoon; KHAFRI, Soraya. **EFFECT OF HYDROFLUORIC ACID SURFACE TREATMENTS ON MICRO-SHEAR BOND STRENGTH OF CAD/CAM CERAMICS**. ElectronPhysician. 2017 Oct; 9(10): 5487–5493. doi: 10.19082/5487

MORO M, Agostinho AM, Matsumoto W. **NÚCLEOS METÁLICOS FUNDIDOS X PINOS PRÉ-FABRICADOS**. PCL - - Revista Ibero-americana de Prótese Clínica e Laboratorial 2005; 7(36):167-72.

MUDADO, Flávia Amata. **CIMENTAÇÃO ADESIVA DE CERÂMICAS À BASE DE ZIRCÔNIA.** Belo Horizonte. Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG. 2012.

NAMORATTO, Lucia Regina.**CIMENTAÇÃO EM CERÂMICAS: EVOLUÇÃO DOS PROCEDIMENTOS CONVENCIONAIS E ADESIVOS**. Rev. bras. odontol., Rio de Janeiro, v. 70, n. 2, p. 142-7, jul./dez. 2013.

OLIVEIRA, Naiara Araújo de. **ADESIVOS DENTINÁRIOS.** Revista Dentísticaonline - ano 9, número 19, 2010. ISSN 1518-4889. Disponivel em: www.ufsm.br/dentisticaonline. Acessado em 19/07/2010.

OLIVEIRA, Paula Fernanda Gomes de RABELLO, Tiago Braga. **TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE PARA A CIMENTAÇÃO ADESIVA DE CERÂMICAS À BASE DE ZIRCÔNIA: REVISÃO DE LITERATURA.** *Rev. Bras. Odontol.* []. 2017, 74, 1, pp. 36-39. ISSN 1984-3747.

PINHO, Inês Vendeiro de. **PROTOCOLOS DE CIMENTAÇÃO DEFINITIVA NAS CERÂMICAS FELDSPÁTICAS& CERÂMICAS REFORÇADAS.** Universidade Fernando Pessoa - Faculdade Ciências da Saúde Porto, 2015.

QUEIROZ, RaíraMazucatto. **CIMENTAÇÃO ADESIVA DE RESTAURAÇÕES INDIRETAS LIVRES DE METAL**. Piracicaba – SP. 2014.

RAPOSO, Luís Henrique Araújo. **RESTAURAÇÕES TOTALMENTE CERÂMICAS: CARACTERÍSTICAS, APLICAÇÕES CLÍNICAS E LONGEVIDADE**. Artmed PanamericanaEditora.Pro-Odonto Prótese e Dentística | Ciclo 6 | Volume 2. p. 9-74, 2007.

REIS, André Figueiredo *et al.* **SISTEMAS ADESIVOS - ATUALIDADES E PERSPECTIVAS**. e-BOOK. 2007. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Andre_Reis9/publication/242646606_SISTEMAS_ADESIVOS_-_ATUALIDADES_E_PERSPECTIVAS/links/5512fc4b0cf23203199a2c5a.pdf. Acesso em: 11/07/2019.

RIBEIRO, CMB; Lopes MWF, Farias ABL, Cabral BLAL, Guerra CMF. **CIMENTAÇÃO EM PRÓTESE: PROCEDIMENTOS CONVENCIONAIS E ADESIVOS**. International Journal Of Dentistry, Recife, 6(2):58-62 ABR / JUN 2007.

RUSSO, Daniele Scaminaci; CINELLI, Francesca; SARTI, Chiara; GIACHETTI, Luca. **ADHESION TO ZIRCONIA: A SYSTEMATIC REVIEW OF CURRENT CONDITIONING METHODS AND BONDING MATERIALS**. DentistryJournal, 7(3), 74. Publicado em 1º August 2019 doi:10.3390/dj7030074

SILVA, Ana Cristina da. **FACETAS CERÂMICAS**. Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. Florianópolis, 2015.

SOUZA, Evelise Machado de. **EFEITO DE DIFERENTES TRATAMENTOS DE SUPERFÍCIE A RESISTENCIA À TRAÇÃO DE REPAROS EM RESINA COMPOSTA DE USO INDIRETO**. Faculdade de Odontologia de Bauru, Bauru/SP – USP. 2002. .

SOUZA, Rodrigo Othávio de Assunção et al. **CIMENTAÇÃO ADESIVA EM PRÓTESES CERÂMICAS: O QUE REALMENTE EU PRECISO SABER?** Revista PróteseNews - V5N5. 2018.

STRAFACE, Antônio; RUPP, Lena; GINTAUTE, Aiste; FISCHER, Jens; ZITZMANN, Nicola U.; ROHR, Nadja. **HF ETCHING OF CAD/CAM MATERIALS: INFLUENCE OF HF CONCENTRATION AND ETCHING TIME ON SHEAR BOND STRENGTH.** Head & Face Medicine. 21, Vol. 15. 2019.

SÜMER, Ebru. DEĞER, Yalçın. **CONTEMPORARY PERMANENT LUTING AGENTSUSED IN DENTISTRY: A LITERATURE REVIEW**. International Dental Research. Volume 1, Number 1, p. 26-31, 2011.

THOMPSON, V., Kern, M. (1995). **BONDING TO GLASS INFILTRATED ALUMINA CERAMIC: ADHESIVE METHODS AND THEIR DURABILITY**. JournalofProstheticDentistry, v.73(3), pp.240-9.

TOSTES, Bhenya Ottoni. **INFLUÊNCIA DO TEMPO DE CONDICIONAMENTO ÁCIDO NA ALTERAÇÃO SUPERFICIAL, RESISTENCIA DE UNIÃO E**

COMPRESSÃO DA CERÂMICA DE DISSILICATO DE LÍTIO. BhenyaOttoniTostes. – Bauru, 2016.

VERISSIMO, Aretha Heitor et al. **EFFECT OF HYDROFLUORIC ACID CONCENTRATION AND ETCHING TIME ON RESIN-BOND STRENGTH TO DIFFERENT GLASS CERAMICS**. Braz. oral res., São Paulo , v. 33, e041, 2019 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-83242019000100231&lng=en&nrm=iso>. access on 30 Sept. 2019. Epub May 16, 2019. http://dx.doi.org/10.1590/1807-3107bor-2019.vol33.0041.

VOLPATO, Cláudia Ângela Maziero et al. **PRÓTESE ODONTOLÓGICA: UMA VISÃO CONTEMPORÂNEA – FUNDAMENTOS E PROCEDIMENTOS**. [- Reimpr.] – São Paulo: Santos, 2017.