



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA**

NEANDRO JONES CRISPIM BERNARDINO

Cimentos permanentes em Prótese Fixa: Uma revisão da Literatura

**JOÃO PESSOA
2015**

NEANDRO JONES CRISPIM BERNARDINO

Cimentos permanentes em Prótese Fixa: Uma revisão da Literatura

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de
Graduação em Odontologia, da
Universidade Federal da Paraíba
em cumprimento às exigências
para conclusão.

Orientadora: Dr^a. Carmen Silvia Laureano Dalle Piagge

JOÃO PESSOA
2015

NEANDRO JONES CRISPIM BERNARDINO

Cimentos permanentes em Prótese Fixa: Uma revisão da Literatura

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de
Graduação em Odontologia, da
Universidade Federal da Paraíba
em cumprimento às exigências
para conclusão.

Monografia aprovada em ____ / ____ / ____

Prof. Dr^a. Carmen Silvia Laureano Dalle Piagge
Orientador – UFPB

Prof. Dr Túlio Pessoa de Araújo
Examinador – UFPB

Prof. Dr Heloisa Helena Pinho Veloso
Examinador – UFPB

Prof. Dr^a Cacilda Chaves Morais Lima
Examinador – UFPB

B523c Bernardino, Neandro Jones Crispim.

Cimentos permanentes em prótese fixa: uma revisão de literatura / Neandro Jones Crispim Bernardino. - - João Pessoa: [s.n.], 2015.

35f. -

Orientadora: Carmen Silva Laureano Dalle Piagge.

Monografia (Graduação) – UFPB/CCS.

1. Cimentação. 2. Cimentos dentários. 3. Materiais dentários.

BS/CCS/UFPB

CDU: 616.314-033.24(043.2)

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus por me permitir chegar até aqui.

Agradeço aos meus pais Clarice e Marcone pela vida, por toda força e confiança depositada em mim.

Aos meus irmãos Neyl, Renato e Rafael, agradeço por estarem sempre ao meu lado.

A minha esposa Carol e ao meu filho Lucas, por tanto incentivo e por me apoiarem sempre.

Agradeço a todos meus amigos e familiares que sempre estiveram presentes.

Por fim, agradeço a UFPB, a todos os professores e amigos que conquistei nesta longa jornada.

RESUMO

Atualmente, diversos são os agentes disponíveis para cimentação de próteses fixas na prática clínica odontológica. Contudo, a literatura afirma que não há o cimento ideal. Dessa forma, o objetivo do trabalho foi realizar uma revisão de literatura a cerca dos cimentos permanentes ou finais usados na cimentação de próteses fixas de modo que traga uma discussão relevante sobre esses agentes. Os agentes cimentantes apresentam diferentes composições e propriedades físicas, químicas e biológicas resultando em distintas indicações. O fosfato de zinco é o mais antigo e ainda muito usado, apesar de novos materiais com propriedades superiores terem surgido como o cimento de ionômero de vidro e, mais recentemente, o cimento resinoso. Cabe ao cirurgião-dentista conhecer as propriedades, limitações e indicações de cada tipo de cimento odontológico a fim de realizar a escolha correta e alcançar sucesso clínico.

Descritores: Cimentação, Cimentos Dentários, Materiais Dentários.

ABSTRACT

Currently, many agents are available for cementation of fixed prostheses in the dental practice. However, the literature affirm that there isn't an ideal cement. Thus, the objective was to make a literature review about the permanent or final cements used in cementing fixed prostheses so as to bring a relevant discussion of these agents. The cementing agents have different compositions and physical, chemical and biological properties resulting in different directions. Zinc phosphate is the oldest and still widely used, although new materials with superior characteristics have emerged like glass ionomer cement and, more recently, the resin cement. It is for the dentist to know the properties, limitations and directions of each type of dental cement in order to improve procedures and obtain clinical success.

Key words: Cementation, Dental Cements, Dental Materials.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	8
2	PROPOSIÇÃO.....	10
2.1.	OBJETIVO GERAL.....	10
2.2.	OBJETIVO ESPECÍFICO	10
3	METODOLOGIA.....	11
4	REVISÃO DE LITERATURA	12
	<i>4.1 Cimento Fosfato de Zinco.....</i>	<i>16</i>
	<i>4.2. Cimento de ionômero de vidro.....</i>	<i>17</i>
	<i>4.3. Cimento de ionômero de vidro modificado por resina</i>	<i>20</i>
	<i>4.4. Cimento resinoso.....</i>	<i>21</i>
5	DISCUSSÃO	27
6	CONCLUSÃO	31
7	REFERÊNCIAS	32

1 INTRODUÇÃO

A Odontologia cada vez mais tem exercido grande importância na reabilitação do paciente que busca um belo e harmonioso sorriso, procurando ajustar às expectativas dos mesmos em termos de sorriso adaptado à função: fonética, oclusão, mastigação.

A prótese fixa (PF) tem sido cada vez mais presente no dia-a-dia clínico odontológico e o seu sucesso clínico está intimamente relacionado ao procedimento de cimentação (BRULK, NICHOLSON, NORLING, 1998; MORAIS et al., 1994). A cimentação de uma restauração protética é o último passo após uma série de procedimentos como o preparo dental, a moldagem, a obtenção dos modelos e as etapas laboratoriais de confecção da restauração.

Os agentes cimentantes devem preencher a interface entre estrutura dental preparada e o material restaurador indireto, tendo a responsabilidade de unir essas duas partes e, assim, favorecer a longevidade dos trabalhos protéticos (BOTTINO et al., 2002).

Podem ser permanentes ou temporários dependendo de suas propriedades físicas e planejamento da longevidade da restauração (SUMER, DEGER, 2011). A seleção do cimento relaciona com a condição clínica de cada caso e pelas propriedades físicas do material restaurador indireto e características físico-biológicas do cimento.

Os cimentos temporários são utilizados na cimentação provisória da prótese parcial fixa e como exemplo tem: cimentos de óxido de zinco com ou sem eugenol, cimento de hidróxido de cálcio e graxa siliconizada. Já os cimentos odontológicos permanentes são materiais utilizados na cimentação final da PF (PEGORATO, 2004).

Com o avanço tecnológico e o crescimento do interesse da pesquisa científica nos cimentos, surgiram vários produtos de cimentação disponíveis para os cirurgiões-dentistas ao longo das últimas décadas. De acordo com Bottino et al. (2002), há quatro tipos de cimentos para cimentação final comercialmente disponíveis: cimento de fosfato de zinco, cimento de ionômero de vidro, cimento de ionômero de vidro modificado por resina (híbrido) e cimento resinoso. Devido à variedade de produto disponível, torna-se complexo escolher qual o melhor produto e como usá-lo de forma adequada.

O cimento odontológico ideal deve, contudo, possuir resultados satisfatórios em termos de biocompatibilidade, segurança e efetividade. No trabalho de Sumer e Deger (2011) encontramos: resistência à compressão, tração e cisalhamento, adesividade (à estrutura dental e à restauração), resistência à microinfiltração, ação cariostática, baixa solubilidade ou insolubilidade aos fluidos bucais, resistência à fratura, radiopacidade, variedade e estabilidade de cor, facilidade de manipulação, técnica simples, tempo de trabalho prolongado e presa rápida em boca, baixa viscosidade e espessura mínima de película.

Segundo Goulart, Pagani e Bottino (2002), apesar da literatura possuir vários trabalhos sobre materiais e técnicas de cimentação, a maioria dos autores concorda na inexistência de um agente cimentante ideal. Ladha e Verma (2010) afirmam que nenhum agente de cimentação é capaz de atender a todas as exigências clínicas, o que é um razão pela qual a existência da ampla variedade de agentes cimentantes.

Frente aos possíveis questionamentos sobre qual melhor agente cimentante a ser utilizado em procedimentos clínicos de PF, esse estudo tem o objetivo de apresentar uma revisão da literatura abordando os cimentos odontológicos permanentes utilizados atualmente e elucidando questionamentos sobre a escolha dos mesmos.

2 PROPOSIÇÃO

2.1. Objetivo Geral

O objetivo deste trabalho é realizar uma revisão na literatura a cerca dos agentes cimentantes permanentes disponíveis ao cirurgião-dentista fornecendo discussão relevante a fim de melhorar a capacidade de o profissional realizar escolhas adequadas.

2.2. Objetivo específico

- Conhecer as propriedades físico-químicas dos cimentos odontológicos permanentes disponíveis atualmente ao cirurgião-dentista;
- Conhecer a aplicabilidade clínica de cada cimento odontológico permanente disponível para o uso em prótese fixa;

3 METODOLOGIA

Para o desenvolvimento deste estudo foi realizada uma busca nas bases de dados eletrônicas PubMed, Lilacs, Portal CAPES e Google Acadêmico além de livros fornecidos no acervo bibliotecário dessa universidade. Nas buscas, foram considerados os seguintes descritores: “Cimentação”, “Cimentos Dentários”, “Cimentos de resina”, “Cimento de Ionômeros de vidro”, “Cimento de Fosfato de Zinco”, “Prótese”, “Coroa”, “Resistência à tração”, “Infiltração Dentária”, “Materiais Dentários” “cimentos dentais”. Estes descritores foram combinados usando os operadores lógicos disponíveis nas ferramentas de buscas. A partir da leitura dos artigos encontrados, selecionou-se os que tinham relação com a temática abordada, os quais foram incluídos no estudo.

4 REVISÃO DE LITERATURA

Os cimentos, materiais que tomam presa na cavidade oral, são amplamente usados em Odontologia (ANUSAVIC, 2013). São várias as utilizações clínicas: material de base, material temporário, material de preenchimento e de cimentação. Além disso, tem-se desenvolvido cimentos para vários campos da odontologia como a ortodontia, endodontia, cirurgia e implante (SUMER, DEGER, 2011).

Os cimentos odontológicos permanentes ou definitivos em prótese fixa são materiais utilizados para fixar restaurações indiretas em dentes preparados. A cimentação efetiva de uma prótese fixa depende da eficácia do procedimento da cimentação e das propriedades físicas e biológicas do cimento dental empregado (MORAIS et al, 1994). Pegorado (2004) considera a cimentação o verdadeiro “calcanhar de Aquiles” da prótese fixa.

Os agentes de cimentação possuem composição química complexa e variada que afeta suas propriedades, e por consequência, longevidade e aplicabilidade clínica (DIAZ-ARNOLD, VARGAS, HASELTON, 1999). Cimentos são, na sua maioria, apresentados como um conjunto de pó e líquido ou em forma de duas pastas, de modo que a mistura desses dois componentes dá início a uma reação química. Geralmente, os líquidos são ácidos e os pós, básicos; e a reação entre pó e o líquido é ácido-base. No entanto, diferentemente dos demais, os cimentos resinosos não dependem dessas reações, tomando presa por meio da polimerização ativada por luz ou quimicamente (ANUSAVIC, 2013).

As propriedades do cimento junto ao procedimento de cimentação são essenciais para o sucesso clínico de próteses fixas. O cimento deve ter resistência suficiente para não sofrer micro-fraturas originadas pelos ciclos de fadiga. A micro-fratura do agente cimentante pode acarretar em infiltrações marginais ou microinfiltração que pode causar a entrada de bactérias e com isso, às doenças periodontais, cáries secundárias, sensibilidade pulpar, degradação do dente suporte e problemas estéticos como manchamento ou descoloração marginal. Esses são alguns fatores que estão intimamente relacionados com fracassos dessas próteses (BOTTINO et al., 2002; D'ARCE, 2006; PEGORADO, 2004).

Para Smith (1983) o cimento deve ter a capacidade de umedecer o dente e a restauração, escoar entre as irregularidades assim como preencher e selar as fendas entre estrutura dentária e restauração. Assim, Anusavic (2013) afirma que, para cimentação de peças protéticas, um agente de cimentação deve exibir viscosidade baixa o suficiente para permitir o fácil escoamento ao longo da interface entre o tecido dental mineralizado e a peça.

Anusavic (2013) enfatiza que os cimentos permanentes podem ter adesão mecânica ou química ou combinação das duas. Os primeiros agentes de cimentação odontológica não eram adesivos quimicamente ao dente e nem às peças protéticas. Porém, a presença apenas de adesão mecânica em alguns casos pode ser insuficiente. Com isso, ao longo dos anos, foram desenvolvidos cimentos com a capacidade de se aderir quimicamente à estrutura dental. A forte união dada pelo cimento à peça protética e ao dente é conseguida através do embricamento mecânico e adesão química (SMITH, 1983).

Aqueles que promovem apenas de adesão mecânica são usados para próteses fixas confeccionadas em metal, metalocerâmica, polímeros ou cerâmicas puras. Microscopicamente as superfícies do dente e da peça protética são irregulares entre ambas. Com isso, o cimento preenche esses espaços formando uma camada contínua que leva ao “travamento” de uma superfície contra outra.

O cimento fosfato de zinco, óxido de zinco e eugenol foram utilizados a partir do início do século XX até 1970 quando os novos cimentos começaram a ser desenvolvidos. No início, surgiram o cimento de policarboxilato e cimento de ionômero de vidro e, nos últimos 30 anos, os cimentos de resina e cimento de ionômero de vidro modificado por resina (O'BRIEN, 2002).

O cimento fosfato de zinco é o agente mais antigo, sendo citado pela primeira vez na literatura em 1879. Sua longa história de sucesso clínico o torna padrão de comparação para outros cimentos em muitos estudos (ANUSAVIC, 2013; PERGORATO, 2004). Para Pergorato (2004), até os últimos 15 anos não existiam cimentos capazes de substituir o cimento fosfato de zinco que era basicamente o único eficiente na cimentação definitiva. Para esse mesmo autor, o mais promissor desses agentes após o fosfato de zinco foi o cimento de ionômero de vidro; o cimento de policarboxilato e óxido de zinco foram utilizados e desprezados ao longo dos anos.

A preocupação com o ato da cimentação e com os agentes cimentantes tem sido uma constante entre pesquisadores e clínicos ao longo dos anos. Contudo, apesar da variedade de materiais cimentantes, não há cimento ideal. Para ser considerado ideal, o agente deve apresentar propriedades físicas, mecânicas, biológicas e estéticas satisfatórias (GOULART, PAGANI, BOTTINO, 2002; MORAIS et al., 1994; SUMER, DEGER, 2011; SMITH, 1983). Idealmente o cimento deve apresentar alta resistência à compressão, tração e cisalhamento, adesividade, tanto à estrutura dental quanto à restauração, resistência à microinfiltração, radiopacidade, biocompatibilidade, ação cariostática, selamento marginal adequado, baixa solubilidade ou insolubilidade aos fluidos bucais, resistência à fraturas, variedade, facilidade de manipulação, estabilidade de cor, técnica simples, tempo de trabalho prolongado e presa rápida em boca, não ter interferência na estética, baixa viscosidade e espessura mínima de película (SUMER, DEGER, 2011).

Na cavidade oral, os materiais são expostos a muitos fatores como variações de temperatura, cargas de mastigação, ação dos fluidos orais que podem provocar alterações nas propriedades dos materiais e sucesso clínico. Para Tapety et al. (2004) nenhum procedimento restaurador pode se equiparar às funções do substrato dentário e, inevitavelmente, apresenta limitações. Contudo, essas limitações podem ser minimizadas através do conhecimento a cerca do produto e da correta aplicação e manipulação do material.

Pesquisas científicas revelam que a grande parte das falhas clínicas em restaurações de cerâmica pura tem origem no cimento ou na superfície interna da restauração indireta (MULLER, 2009). Por isso, a escolha correta dos agentes é fundamental para a longevidade das próteses. A associação errada entre material restaurador e agente cimentante resulta, muitas vezes, em fracasso (BOTTINO et al., 2002).

Para Brulk, Nicholson, Norling (1998), o cimento é considerado o elo mais fraco da estrutura formada entre a fundição, cimento e dente, devendo, assim, a escolha do agente ser relacionada com as necessidades funcionais e biológicas de cada caso clínico. A espessura do cimento se refere à espessura do cimento entre o dente e a restauração. Uma espessura aceitável varia de 25 a 120 μ m, no entanto espessuras de cimento associados com cimentos resinosos por vezes excedem 150 μ m (ANUSAVIC, 2013). Os cirurgiões-

dentistas têm feito esforços exaustivos para reconstruir os elementos dentais com restaurações que apresentem uma linha de cimentação mínima ou nula, para que não ocorra exposição desta aos fluidos orais, o que limitaria a longevidade da restauração (BOTTINO et al., 2002).

Em uma pesquisa realizada na reunião anual da America Academy of Esthetic, Christenses (1997) avaliou a preferência do uso dos agentes cimentantes. Para coroas metalocerâmicas ou metaloplásticas, os entrevistados utilizavam com mais frequência o CIV convencional (25%) seguido do cimento fosfato de zinco (24%), cimento de ionômero de vidro modificado por resina (15%), cimento de poliacrilato (9%) e, por fim, o cimento resinoso (5%). O uso do CIV como a preferência esteve relacionado ao seu potencial anticariogênico. Para as coroas cerâmicas, observou diferente ordem de preferência: 64% adotavam o cimento resinoso, em seguida cimento de ionômero reforçado por resina (13%) e 1% apenas usavam o fosfato de zinco.

Shinkkai e Zavanaelli (2000) realizaram uma pesquisa de opinião sobre materiais dentários empregados em prótese com profissionais durante o I Congresso Internacional em Prótese Dentária. O evento fora escolhido devido à quantidade de profissionais reunidos com interesse na área. No estudo, o fosfato de zinco apresentou mais confiabilidade diante dos entrevistados. Esse resultado não alterou quando correlacionado ao tempo de graduação. A preferência por esse agente cimentante pôde ser explicado devido à eficiência nos procedimentos clínicos durante décadas além do custo financeiro ser inferior aos outros cimentos como o resinoso e o de ionômero de vidro.

Bohn et al. (2009) avaliaram o uso de cimentos para prótese fixa por especialistas em prótese dentária que atuavam na cidade de Porto Alegre. O fosfato de zinco foi o cimento de escolha para 65% das vezes quando usavam metalocerâmica. Já para prótese *metal free* a frequência de escolha foi de 52% para o cimento resinoso. Quando questionados sobre o cimento de escolha que os profissionais usariam caso necessitassem de uma PF, um maior número respondeu ser fosfato de zinco. Além do amplo conhecimento do comportamento clínico acerca desse agente que influencia no momento da escolha, os autores enfatizam a questão da experiência adquirida com o cimento, já que todos os entrevistados aprenderam a manipular fosfato de

zinco na graduação diferente dos demais agentes. Os entrevistados desse estudo afirmam, ainda, que apesar de ter aumentado a frequência de uso de CIV e cimento resinoso, há preferência por optar no uso de fosfato de zinco nos casos em que não há contraindicação como caso de próteses adesivas e algumas *metal free*. Foi notado que aqueles que não utilizavam fosfato de zinco com frequência, tinham uma maior participação em eventos como congressos, seminários ou cursos.

4.1 Cimento Fosfato de Zinco

O cimento fosfato de zinco é o agente cimentante mais antigo e com longa história de sucesso clínico para próteses metálicas, metalo-cerâmicas e cerâmicas (HILL, 2007).

O cimento fosfato de zinco é constituído de pó e líquido. O pó contém mais de 75% de óxido de zinco e até 13% de óxido de magnésio; após sinterizado, o pó é misturado com componentes radiopacos. O líquido contém ácido fosfórico (38%-59%), fosfato de alumínio (2% a 3%), e em alguns casos, fosfato de zinco (até 10%) (ANUSAVIC, 2013).

O líquido controla o pH e a taxa de reação ácido-base com o pó. Quando misturados, o ácido fosfórico dissolve o óxido de zinco, que então reage com o fosfato de alumínio para formar um gel de aluminofosfato de zinco ao redor das partículas de óxido de zinco que permaneceram não dissolvidas (ANUSAVIC, 2013).

O cimento fosfato de zinco não apresenta adesão química a nenhum substrato, promovendo apenas retenção mecânica. Fixa-se na restauração por se introduzir nas irregularidades da superfície dente e peça protética (BOTTINO et al., 2002). Anusavic (2013), portanto, alerta que o uso de um material de forramento aplicado na superfície do dente para proteção pulpar antes da aplicação do cimento de fosfato de zinco, reduz a retenção da peça, já que aquele induzirá a formação de uma superfície lisa e com isso, menor embricamento mecânico.

Apesar de seu uso ter sido censurado devido à irritação pulpar causada pelo seu pH (3,5), Bottino et al. (2002) não encontraram esse efeito irritante.

Por tempo indeterminado, o agente tem-se mostrado capaz de resistir às mais variadas forças em que as Próteses Parciais Fixas são submetidas na cavidade bucal (MORAIS et al., 1994). Porém, com o advento de novas opções para a cimentação de peças protéticas, o cimento de fosfato de zinco deixou de ser a única escolha.

Para Hill (2007), o cimento fosfato de zinco mostra-se com resistência a compressão alta, contudo a resistência à tração é baixa quando comparada com outros cimentos disponíveis. Possui um alto módulo de elasticidade e sua solubilidade inicial é alta, mas diminui rapidamente. Outra característica importante é o de apresentar o menor custo no mercado entre os demais agentes de cimentação.

Há algumas desvantagens já documentadas na literatura como a sua acidez, alta solubilidade, que fazem aumentar a chance de infiltração marginal e irritação pulpar promovida pelo ácido fosfórico presente no agente (PEGORADO, 2004).

Pegoraro (2004) fala sobre a alta solubilidade do fosfato de zinco em meio ácido, ressaltando a utilização de outro tipo de cimento em pacientes com problemas digestivos como azia, regurgitação, gastrite, com sinais clínicos de perimólise ou até paciente com hábitos de ingestão de bebida ácidas.

Konings e Krueger (2004) afirmam que apesar do cimento de fosfato de zinco ter sido usado na odontologia por mais de 100 anos, sendo uma escolha adequada para cimentação de próteses fixas, a retenção mecânica, a baixa resistência, estética pobre, difícil protocolo de mistura, sensibilidade, a adesão limitada e alta solubilidade fazem com que esta seja uma má escolha para muitas situações clínicas atualmente.

Vadenal et al. (2005) elucidaram o desenvolvimento da técnica de cimentação do CIC-IMPLAC (Conector Implac Cimentado) e constataram, através de testes de resistência à tração, diferenças estatisticamente significantes favoráveis ao cimento de fosfato de zinco em relação aos outros cimentos testados.

4.2. Cimento de ionômero de vidro

O cimento de ionômero de vidro é baseado em ácido poliacrílico. Adere ao dente por meio de quelação conferida pelo ácido poliacrílico tanto à porção orgânica quanto à inorgânica da estrutura dental. Sua presa é continuada após o tempo de presa inicial (ANUSAVIC, 2013).

É considerado superior a vários cimentos devido ser aderente e translúcido. A composição varia de fabricante, mas alguns elementos como sílica, cálcia, alumina e flúor vão estar sempre presentes. No líquido, originalmente, são soluções aquosas de ácido poliacrílico com adição de ácido tartárico para controlar a taxa de reação, permitir a utilização de uma maior gama de tipos de vidro, além de melhorar características de manipulação, diminuir viscosidade, aumentar prazo de validade, tempo de trabalho e diminuir o de presa (ANUSAVIC, 2013).

Em função do flúor liberado, o grau de proteção dos cimentos ionoméricos de vidro quanto à recidiva de cárie parece ser maior que os demais cimentos, apresentando atividade anticariogênica e cariostática. Por isso, a escolha desse cimento deve ser importante quando se tratar de pacientes com alto risco à cárie ou cujas próteses foram substituídas por esse motivo (PEGORARO, 2004; SMITH, 1998). Para Robson et al. (2003), as lesões cariosas secundárias são uma das principais causas de falhas das restaurações.

Além de liberar flúor para o esmalte e dentina e ao redor das restaurações, também o faz para a placa dentária adjacente ao material, previne a desmineralização em dentes adjacentes e promove remineralização de cáries incipientes, inibindo a desmineralização do dente (ROBSON et al., 2003).

Possui coeficiente de expansão e contração térmica próxima aos da estrutura dental, o que tende a reduzir a percolação marginal no término cervical. Entre os cimentos, com exceção do resinoso, o ionomérico de vidro é o que possui a menor solubilidade o que pode considerá-los praticamente insolúveis ao meio oral. Outro fator importante é a sua translucidez, também encontrados em alguns cimentos resinosos, fator relevante para a estética, podendo ser indicado em restaurações que permitem a passagem de luz, como coroas de porcelana pura (PEGORARO, 2004). A resistência à compressão é de aproximadamente 86 MPa, e a resistência à tração é de 6,2 MPa (ANUSAVIC, 2013).

Anusavic (2013) relaciona suas características com outros cimentos. Afirma que o CIV promove maior reação pulpar do que cimentos de OZE, mas menor do que os de fosfato de zinco; seu módulo de elasticidade é a metade do encontrado para o cimento fosfato de zinco e por isso se apresenta menos rígido e mais susceptível a deformação elástica o que o torna menos indicado a restaurações totalmente cerâmicas do que o fosfato de zinco.

Fichman e Guidi, em 1991, realizavam um trabalho com intenção de mostrar que o fosfato de zinco, utilizado há anos como agente cimentante, podia e devia ser substituído por outro material mais moderno, com propriedades adesivas, com pouca ou nenhuma reação a polpa além de liberar flúor. Essas propriedades faziam do CIV o melhor material para cimentação e substituinte do fosfato de zinco.

Algumas contraindicações para cimentação de porcelana pura foram relatadas por Tapety et al. (2004). Elas baseiam na expansão que estes cimentos sofrem e que podem levar à fratura da porcelana. E, para Anusavic (2013), cimentação de restaurações totalmente cerâmicas por CIV são menos indicados do que o fosfato de zinco devido à deformação elástica.

Os cimentos ionoméricos são indicados para a cimentação de coroas e próteses parciais fixas como o In-Ceram Alumina, Spinell e Zircônio, Empres 2 e Procera (BOTTINO *et al*, 2002).

Morais (1994) objetivou avaliar a resistência à remoção por tração e desajuste de infraestruturas para coroas metalocerâmicas, analisando o cimento fosfato de zinco e cimento de ionômero de vidro. O CIV mostrou-se mais resistente à tração com média de 33,16 ($\pm 14,4$) enquanto o cimento fosfato de zinco teve média de 25,24 ($\pm 10,54$). Contudo, não foi encontrada diferença estatística entre os materiais analisados.

Prates et al. (2000) avaliaram a influência de 4 agentes cimentantes na resistência remoção por tração de coroas totais fixadas em núcleos metálicos fundidos sobre preparos em dentina. As 28 amostras preparadas foram divididas em quatro grupos: fosfato de zinco, ionômero de vidro convencional, ionômero de vidro modificado por resina e cimento resinoso com adesivo *Scotchbond Multi-Use Plus*. O grupo que apresentou os melhores resultados foi o do cimento de ionômero de vidro convencional, com pequena vantagem sobre o grupo de cimento de ionômero de vidro modificado por resina e

cimento resinoso. O grupo que apresentou os resultados mais inferiores foi o grupo cimentado com fosfato de zinco.

4.3. Cimento de ionômero de vidro modificado por resina

No intuito de melhorar a resistência e estética dos cimentos de ionômero de vidro, foram desenvolvidas as resinas modificadas por poliácidos, que apresentam maior porcentagem de resina e, durante o processo de endurecimento, acredita-se que a fotopolimerização seja seguida de absorção de água, formando uniões com o material via reação ácido/base e liberação de fluoretos (COELHO *et al.*, 2003; SMITH, 1998).

O CIV modificado por resina são monômeros solúveis em água e usados para substituir parte do componente líquido do CIV convencional. São também conhecidos como cimento de ionômero híbrido. Os monômeros podem ser polimerizados quimicamente, fotoativados ou ambos. O mecanismo de adesão dos cimentos de ionômero híbridos ao dente é o mesmo para os CIVs convencionais, apesar de nos levar a inferir que o mecanismo de adesão deveria ser através de uma camada híbrida. Contudo, ainda não há evidências disso (ANUSAVIC, 2013).

Condicionando a dentina com aplicação de ácido acrílico antes do cimento de ionômero de vidro modificado por resina não só melhora a molhabilidade da superfície dental, mas também permite a formação de ligações de hidrogênio e fortalece o cimento e troca iônica (SUMER, DEGER, 2011).

A polimerização do metacrilato das resinas compostas, porém, aumenta a contração dos ionômeros híbridos durante a presa. O conteúdo de água e ácido carboxílico reduz a habilidade do cimento de molhar as superfícies dentais, aumentando a chance de microinfiltração comparado com ionômeros convencionais (ANUSAVIC, 2013).

A resistência à compressão do cimento de ionômero de vidro modificado por resina pode chegar a 185 MPa, e a resistência à tração pode ir a 26 MPa (ANUSAVIC, 2013).

Para Bottino *et al.* (2002), o ionômero de vidro modificado por resina possui resistência tensional diametral e compressiva superiores aos cimentos de fosfato de zinco, policarboxilato e alguns ionômeros convencionais, porém menor que as resinas compostas.

Como esse agente exibe alterações dimensionais significativas, não é indicado para uso em restaurações de cerâmica completas feldspática. Cimento de ionômeros de vidro modificado por resina pode ser utilizado em cimentação de metal, metal-porcelana, coroa e pontes, suporte de amálgama, bem como material de base de compósitos (DIAZ-ARNOLD, VARGAS, HASELTON, 1999).

4.4. Cimento resinoso

O sucesso da adesão de resinas sem carga ao esmalte deu origem à ideia de usar resina para aderir próteses fixas. Por muitos anos o cimento fosfato de zinco foi o agente de cimentação absoluto, mas o uso dos cimentos resinosos vem crescendo bastante, devido à facilidade de aquisição, ao custo mais acessível e também pela simplificação do manuseio, pois alguns são fixados com um protocolo que se assemelha ao do fosfato de zinco (LAPA et al., 2013).

Cimentos resinosos são versões de baixa viscosidade de resinas compostas, são materiais insolúveis nos fluidos orais. Em razão das diferenças e concentrações de resina e cargas usadas na formulação dos cimentos, há grandes variações entre as marcas comerciais quando às propriedades físicas (ANUSAVIC, 2013).

Sua origem está vinculada às próteses adesivas e foi desenvolvido na tentativa de solucionar problemas relacionados à cimentação dessas restaurações. O primeiro cimento resinoso desenvolvido foi para prótese adesiva e era comercialmente conhecido por Comspan (FONSECA, 2001).

A polimerização do cimento resinoso ocorre por ativação química, fotoativação ou mecanismo de ativação dual. A estabilidade de cor dos cimentos é um fator importante e, por isto, há preferência pelo uso dos sistemas de cimentação fotopolimerizáveis para facetas laminadas e coroas puras em dentes anteriores (RIBEIRO, et al., 2007). Heintze (2010), fala que as próteses metalocerâmicas dificultam a cimentação adesiva, devido à estrutura metálica não permitir a passagem de luz necessária para a ativação do cimento fotopolimerizável. O mesmo ressalta que, para esses casos, há a possibilidade de cimentação com outros materiais tais como o CIV convencional e modificado por resina. No entanto, cimentos puramente

fotoativados são incomuns devido ao potencial de polimerização incompleta do cimento em áreas de difícil acesso para luz; estes são usados para facetas de porcelana. Já os cimentos quimicamente ativados não apresentam controle sobre o tempo de trabalho e polimerização. Atualmente, tem-se mais utilizado aqueles de presa dual (ANUSAVIC, 2013).

O cimento resinoso de presa dual é utilizado em casos onde restauração é translúcido o suficiente para permitir apenas a penetração da luz, mas com uma espessura (mais de 1,5-2 mm) que faz não permitir que a polimerização aconteça com luz apenas (SUMER, DEGER, 2011).

O cimento resinoso é praticamente insolúvel nos fluidos orais (ANUSAVIC, 2013; BOTTINO et al., 2002). Para Bottino et al. (2002), o cimento resinoso é muito mais potente que os agentes de cimentação convencionais. A sua grande resistência a tensões o torna útil quando se deseja a união micromecânica de coroas cerâmicas condicionadas por ácido. Segundo Heintze, em 2010, os cimentos resinosos levam a um maior número de falhas por tensão do que cimentos de ionômero de vidro, que por sua vez apresentam, na maioria das vezes, um maior número de falhas que cimentos de fosfato de zinco.

Entretanto, uma das limitações dos cimentos resinosos é a sua sensibilidade à umidade. Por isso, diante de condições clínicas em que esse fator não pode ser controlado, estes materiais não são indicados, pois poderiam prejudicar a adesão do sistema e favorecer a infiltração marginal (FONSECA, 2001). Uma desvantagem apontada por Ribeiro et al. (2007) foi o potencial de irritação pulpar.

D'arce (2006), em seu estudo, elucida as características do cimento resinoso como a alta resistência à compressão, boa resistência à fratura quando as cerâmicas são silanizadas e alta resistência à tração. A capacidade de adesão, baixa solubilidade, boa resistência à degradação marginal e microinfiltração menor do que o CIV e CIV modificado por resina, além do potencial de mimetização devido às amplas variedades de cores são outras propriedades. Apresentou-se dentre as desvantagens citadas: sensibilidade da técnica, alto custo, espessura da película, sensibilidade pós-operatória devido à contração de polimerização e não ter efeito cariogênico.

Os cimentos resinosos apresentam resistência à compressão entre 100 e 200 MPa e tração diametral entre 20 e 50 MPa, propriedades consideradas superiores em relação aos cimentos tradicionais (GOES, 1998).

No estudo de Silva et al. (1998) foi avaliado a resistência à tração de copings metálicos (Ni-CrBe) cimentados com fosfato de zinco e cimento resinoso. A amostra composta por 60 dentes foram divididos em 4 grupos: dois controles sem ciclagem térmica e outros dois com ciclagem térmica. Os resultados foram submetidos ao teste estatístico não paramétrico de Kruskal-Wallis e mostraram que a resistência à tração com cimento resinoso foi superior ao cimento de fosfato de zinco sendo os valores 35,00 kgf e 27,63kgf, respectivamente. Os autores também verificaram uma diminuição na resistência dos agentes após a ciclagem térmica.

Campos et al. (1999) avaliou a infiltração marginal do cimento fosfato de zinco e cimento resinoso em preparos cavitários padronizados em dentes naturais extraídos. As coroas totais fora fundidas em NiCr. Após submeter à ciclagem térmica, os corpos de prova foram colocados em solução de azul de metileno a 0,5%, seccionados vestibulo-lingual e examinados com lupa de aumento. Todas as amostras do cimento fosfato de zinco apresentaram infiltração atingindo dentina e polpa, enquanto o cimento resinoso não apresentou qualquer tipo de infiltração.

Li e White (1999) realizaram um estudo avaliando o módulo de elasticidade em função do tempo de armazenamento de vários cimentos: fosfato de zinco, policarboxilato, ionômero de vidro, ionômero de vidro encapsulado, ionômero de vidro modificado por resina e dois tipos de cimento resinoso. Nos resultados, encontraram uma grande variação de comportamento dos materiais analisados no estudo, contudo os dois cimentos resinosos, o ionômero de vidro encapsulado e ionômero de vidro modificado por resina foram o que apresentaram o menor módulo de elasticidade. O cimento fosfato de zinco e o ionômero de vidro convencional fraturaram sem nenhuma deformidade plástica mensurável.

Outro estudo proposto por Browning et al. (2002) analisou a resistência à tração do cimento fosfato de zinco, ionômero de vidro convencional e resinoso. Para tal, utilizaram de molares extraídos que foram preparados para receber coroa total, em uma condição a aumentar a responsabilidade do cimento em

prover retenção à coroa. Para o cimento resinoso, a resistência à tração chegou a 843,1N, enquanto para o cimento de ionômero de vidro convencional, 448,5; e o fosfato de zinco, 286,6N. Para o cimento resinoso, as falhas da retenção ocorreram na interface metal/cimento, porém no CIV e fosfato de zinco a falha aconteceu na interface cimento/dentina.

Com intuito de verificar as propriedades mecânicas e físicas dos cimentos odontológicos, Attar, Tam e McComb (2003) propuseram um estudo avaliando vários fatores como: resistência flexora, módulo de elasticidade, radiopacidade e o pH. Foram avaliados os cimentos ionômero de vidro convencional, ionômero de vidro modificado por resina, cimento resinoso dual, cimento resinoso autopolimerizável, e o cimento fosfato de zinco como grupo controle. Quanto à resistência flexural, todos os cimentos tiveram maior valor do que o controle. O fosfato de zinco teve o maior valor para módulo de elasticidade e o CIV modificado, o menor. O fosfato de zinco, ainda, foi o mais radiopaco entre eles. Aquele com o pH mais baixo foi o CIV convencional (1,5), enquanto os resinosos variaram de 4,4 a 5,5. Por fim, concluíram que o cimento dual tem a melhor combinação de propriedades mecânicas e físicas.

Para os sistemas que usam um adesivo, os primers de resina infiltram parcialmente a rede de fibrilas colágenas que são expostas com a desmineralização da dentina pelo condicionamento ácido formando os prolongamentos de resina que reduzem as respostas adversas da polpa (ANUSAVIC, 2013; BOTTINO et al., 2002). No esmalte, a adesão ocorre através de embricamento micromecânico da resina aos cristais de hidroxiapatita e à superfície do esmalte condicionada com o ácido (NAKAO, 2005).

Os cimentos resinosos de condicionamento total utilizam o condicionamento das estruturas dentárias com o ácido fosfórico e, posterior, aplicação de um adesivo. Esse agente proporciona a maior resistência de união entre o cimento e o dente, contudo precisa de dois passos clínicos (DUARTE JR et al., 2008).

Desenvolvimentos científicos recentes pretendem eliminar os passos de condicionamento, aplicação do primer e adesivo, permitindo que o profissional cimente a peça protética com apenas um passo (ANUSAVIC, 2013). O cimento resinoso autocondicionante apresenta a mesma força de adesão do cimento

com condicionamento total. Alguns exemplos são Panaiva (Kuraray America) e o Multilink (Ivoclar-VivaDent) (DUARTE JR et al., 2008).

Quatro cimentos resinosos com diferentes formas de ativação foram avaliados quanto à resistência flexural, módulo flexural, e dureza no estudo de Braga, Cesar, Gonzaga (2002). Os cimentos investigados foram: Enforce e Variolink 11 (fotopolimerizável, ativação dual e autopolimerizável), Rely X ARC (autopolimerizável e de ativação dual) e C & B (autopolimerizável). Para o teste de flexão, as amostras foram fraturadas em três pontos, e a dureza avaliada pela dureza Knoop. O cimento Rely X ARC com polimerização dual obteve a maior resistência flexural. Rely X ARC e Variolink dependeram da fotopolimerização para alcançar os maiores valores de dureza. Diferentemente, o Enforce mostrou valores semelhantes de dureza na ativação dual ou na autopolimerização. Não foi encontrada nenhuma relação entre resistência flexural e dureza, sugerindo que há outros fatores por trás do grau de polimerização, como volume de carga e tipo de monômero, que afetam a resistência flexural dos compósitos. Não foi detectada diferença estatística entre o módulo flexural dos grupos estudados.

Fonseca, Cruz, Adabo et al. (2004), compararam a influência da ativação química e da polimerização dual (ativação química e fotoativada) na dureza de quatro cimentos resinosos: Scotchbond Resin Cement, Variolink II, Enforce e Panavia F. Em um ambiente escuro de modo a impedir que o material tivesse contato com a luz, partes iguais das pastas base e catalisadora foram misturadas, inseridas em moldes (4 mm de diâmetro por 2 mm de altura) e distribuídos em dois grupos: Grupo 1- não exposto à luz (ativação química); Grupo 2- fotoativado (ativação dual). Os valores de dureza de Vickers foram medidos após 1 hora, 24 horas e 7 dias do início da espatulação de cada cimento. Todos os cimentos submetidos ao grupo 1 apresentaram menores valores de dureza do que o grupo 2 após 1 hora e 24 horas. Após 7 dias, os cimentos Variolink II e Panavia F mantiveram o comportamento visto anteriormente, porém o Scotchbond Resin Cement e Enforce não houve diferença estatística entre os dois modos de ativação. Todos os cimentos mostraram um aumento de dureza no período entre 1 hora e 7 dias para os dois grupos. Para o Grupo 1, Scotchbond Resin Cement apresentou o maior valor de dureza, enquanto que o Variolink II mostrou o menor valor em

qualquer uma das três medições. Os autores concluíram que após 24 horas o cimento quimicamente ativado é capaz de promover dureza similar ao do cimento resinoso dual.

5 DISCUSSÃO

Um dos principais requisitos da prótese fixa é a sua fixação no dente suporte que é dada por diversos fatores, entre eles o agente cimentante (NAKAO, 2005). A preocupação com o ato da cimentação e com os agentes cimentantes tem sido uma constante entre pesquisadores e clínicos ao longo dos anos (PERGORADO, 2004), já que é considerado um elo fraco que exige atenção para garantir a longevidade da restauração (BOTTINO et al., 2002; BRULK, NICHOLSON, NORLING, 1998).

As tendências dos estudos científicos em novos produtos de cimento são muito claras: mais força, menos solubilidade, mais adesividade, mais estética, e facilidade no uso (KONINGS, KRUEGER, 2004). Nesses aspectos, pois, os sistemas de cimento ionômero de vidro modificado por resina e o resinoso foram desenvolvidos. Contudo, os agentes cimentantes mais antigos, como o fosfato de zinco, compartilham duas vantagens: uma história longa de sucesso clínico e baixo preço (BOHN et al., 2009; HILL, 2007; KONINGS, KRUEGER, 2004; SHINKKAI, ZAVANAELLI, 2000). É, principalmente, sob o aspecto da história clínica que o fosfato de zinco é ainda frequentemente utilizado e o material de escolha para algumas situações clínicas por muitos cirurgiões-dentistas (BOHN et al., 2009; SHINKKAI, ZAVANAELLI, 2000).

Apesar de mostrar-se como “preferência”, o fosfato de zinco apresenta muitas desvantagens já apresentadas em trabalhos diversos na literatura (ANUSAVIC, 2013; FICHMAN, GUIDI, 1991; KONINGS, KRUEGER, 2004), mostrando sua inferioridade a outros materiais cimentantes no mercado (CAMPOS et al., 1999; MORAIS, 1994; PRATES et al., 2000; SILVA et al., 1998).

Bottino et al. (2002) lembra que no momento da seleção do material, devem ser avaliados, de forma criteriosa, as limitações de cada produto. A literatura argumenta que não há cimento ideal que satisfaçam a todos os critérios (GOULART, PAGANI, BOTTINO, 2002), no entanto, pode-se considerar necessária a existência de diferentes materiais para que, a partir da análise das características mecânicas, físicas e biológicas, o profissional possa, assim, escolher o agente mais adequado para o tipo de material, paciente e procedimento clínico a ser realizado. Um único cimento apenas não seria o suficiente para satisfazer todas as situações clínicas.

A adesão do fosfato de zinco é mecânica. Com o intuito de prover outro material para cimentação além do fosfato de zinco, que apresentasse, entre outras características, adesão ao material e ao dente, foi desenvolvido o policarboxilato de zinco e o CIV convencional. Ambos os cimentos apresentam adesão química as estruturas dentais através da quelação dos grupos carboxílicos livres no ácido (ANUSAVIC, 2013). São poucos os trabalhos sobre o cimento de policarboxilato encontrados na literatura, diferentemente do CIV convencional.

O CIV, além de apresentar adesividade à parte orgânica e inorgânica do dente, é translúcido, libera flúor e tem baixa solubilidade (PERGORADO, 2004; ANUSAVIC, 2013). O flúor mostrou-se como uma oportunidade de uso em pacientes com deficiência de escovação, alta atividade de cárie prévia e para diminuição de recidiva de cárie (PERGORADO, 2004). Christesen (1997) mostrou que a preferência de profissionais pelo CIV para cimentação de coroas metalocerâmicas e metaloplásticas estava aliada ao potencial anticariogênico do material. Devido à deformação elástica e expansão sofrida, o CIV é contraindicado para coroas de porcelana pura (ANUSAVIC, 2013; TAPETY et al., 2004).

Ao CIV convencional foram adicionados monômeros de resina que podem ser polimerizadas quimicamente e/ou fotoativas, a fim de, também, melhorar as suas limitações relacionadas à presa química e pouco tempo de trabalho. O CIV modificado por resina apresenta propriedades físico-mecânicas superiores ao fosfato de zinco, policarboxilato e alguns CIVs convencionais, porém não mais que o cimento resinoso (BOTTINO et al., 2002).

Philips (2013) fala que a polimerização do metacrilato das resinas compostas no CIV modificado por resina aumenta a contração dos ionômeros híbridos durante a presa, o que pode resultar em uma maior chance de microinfiltração.

Logo após, surgiram os cimentos resinosos que prometiam muitas qualidades. Muitos testes já foram feitos avaliando esse agente (ATTAR, TAM, McCOMB, 2003; BRAGA, CESAR, GONZAGA, 2002; BROWNING et al., 2002; CAMPOS et al., 1999; FONSECA, 2001; FONSECA et al., 2004; SILVA et al., 1998; LI, WHITE, 1999). Porém Anusavic (2013) afirma que as propriedades

físicas dos agentes resinosos apresenta grande variação entre as marcas comerciais no mercado.

No trabalho de Bonh et al. (2009), aqueles que mais usavam o cimento resinoso e não o fosfato de zinco nos seus procedimentos clínicos eram os que frequentavam mais congressos e cursos. Supõe-se, portanto, que estes tinham mais chances de conhecer o material mais a fundo, não tendo dúvidas no uso e na manipulação. O conhecimento e a segurança no protocolo de manipulação do agente é um fator importante no momento da escolha do cimento (Bohn et al., 2009; Lapa et al., 2013).

Attar, Tam e McComb (2003) e Bottino et al. (2002) mostram a superioridade das propriedades dos cimentos resinosos comparadas com os demais disponíveis no mercado. A estabilidade de cor dos agentes resinosos é um fator decisivo na escolha para procedimentos estéticos como facetas laminadas (RIBEIRO, et al., 2007). Essa propriedade é dada pelo sistema de fotopolimerização, porém não se deve utilizar em prótese metalocerâmicas, pois o metal impede a passagem total da luz ao material dificultando a cimentação (HEINTZE, 2010). Hoje, os cimentos mais utilizados são dual. Porém, estudos mostram que o cimento quimicamente ativado é capaz de chegar à dureza similar de um cimento resinoso dual após 24 horas (Fonseca et al., 2004). Considera-se, ainda, que haja outros fatores além da polimerização que afetem a resistência flexural e dureza dos cimentos resinosos (BRAGA, CESAR, GONZAGA, 2002).

A resistência de um cimento precisa ser suficiente para não sofrer microfraturas levando a infiltrações marginais e insucesso clínico da prótese fixa (BOTTINO, et al., 2002; D'ARCE, 2006; PERGORADO, 2004). Campos et al. (1999) mostram em seus resultados que o cimento resinoso não apresentou qualquer tipo de infiltração. Nos estudos de Silva et al. (1998) e Browning et al. (2002), o mesmo cimento apresenta valores de resistência à tração maiores do que os demais utilizados nos testes. Quanto aos demais cimentos, eles se comportam de maneira variada sendo o fosfato de zinco o de menores valores (BROWNING et al., 2002; SILVA et al., 1998; CAMPOS et al., 1999).

Apesar de ser considerado o mais potente entre os cimentos convencionais, o cimento resinoso apresenta algumas limitações. Fonseca (2001) fala sobre sua sensibilidade à umidade que pode levar ao prejuízo da adesão do material e, também, deficiente selamento marginal favorecendo futuras

infiltrações. Ainda, Ribeiro et al. (2007) comenta sobre o seu potencial de irritação pulpar.

A discussão sobre os cimentos permanentes usados em PF é extensa e outros trabalhos devem ser realizados a fim de concretizar o conhecimento científico. Notou-se que são escassos os estudos *in vivo* que avaliam o sucesso clínico dos cimentos. Portanto o presente trabalho sugere que novas pesquisas sejam elaboradas no intuito de obter maiores inferências sobre o cimento em condições da cavidade oral e sua relação com os multifatores presentes nela.

6 CONCLUSÃO

Com base na revisão de literatura realizada, é possível, pois, concluir que a os cimentos resinosos pode ser considerada a melhor opção entre os cimentos odontológicos permanentes. Porém, deve-se atentar para suas limitações, pois os cimentos resinosos não estão livres de fracassos clínicos. O cirurgião-dentista deve obedecer rigorosamente às características, limitações e indicações desses materiais, deve conhecer o protocolo clínico de cada material ,a fim de aperfeiçoar os seus procedimentos, uma vez que, nenhum material ainda é capaz de satisfazer a todas as situações clínicas. O cimento resinoso é o que apresenta melhores resultados clínicos.

7 REFERÊNCIAS

ANUSAVIC, K.J. **Philips, materiais dentários**. 12ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

ATTAR, N.; TAM, L.E.; McCOMB, D. Mechanical and physical properties of contemporary dental luting agents. **J.Prosthet.Dent**, v.89, n.2, p.127-134, 2003.

BRAGA, R.R.; CESAR, P.F.; GONZAGA, C.C. Mechanical properties of resin cements with different activation modes. **J Oral Rehabil.**,v.29, n.3, p.257-62, 2002.

BOHN, P.V.; ANDRIOLI, D.; LEITUNE, V.C.B.; COLLARES, F.M.; BOTEGA, D.M.; MEIRA, D.; FORGES, C.B.; SAMUEL, S.M.W. 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, 2009.

BOTTINO, M.A.; QUINTAS, A.F.; MIYASHITA, E.; GIANNINI,V. et al. **Estética em reabilitação oral: Metal free**. São Paulo: Artes Médicas, 2002.

BROWNING, W.D.; NESON, S.K.; CIBIRKA, R.; MYERS, M.L. Comparasion of luting cements for minimally retentive crown preparations. **Quintessence Int**, v.33, n.2, p.95-100, 2002.

BRULK, C.E.; NICHOLSON, J.W.; NORLING, B.K. Crown retention and seating on natural teeth with a resin cement. **J Prosthet Dent**, v.53, n.5, p.618-22, 1998.

CAMPOS, T.N.; MORI, M.; HENMI, A.T.; SAITO, T. Infiltração marginal de agentes cimentantes em coroas metálicas fundidas. **Rev Odontol Univ São Paulo**, v. 13, n.4, p.357-362, 1999.

CHRISTENSEN, G. J. Cements used for full crown restorations: a survey of the American Academy of Esthetic Dentistry. **J. Esthet. Dent**, v. 9, no. 1, p. 20-26, 1997.

COELHO, L.G.C.; ARAÚJO, M.A.M. Avaliação Qualitativa do Grau de Desmineralização da Estrutura Dental Empregando-de Cimento de Ionômero de Vidro e Materiais Derivados em Presença de S. mutans – Estudo In Vitro. **Jornal Brasileiro de Clínica Odontológica Integrada**, v.7, n.39, p.209-215, 2003.

D'ARCE, M.B.F. **Cimento resinoso: atualização e recentes aplicações**. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Denstística) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba. 2006.

DIAZ-ARNOLD, A.M.; VARGAS, M.A.; HASELTON, D.R. Current status of luting agents for fixed prothodontics. **J Prosthet Dent**, v.81, p.135-141, 1999.

DUARTE, S.J.; BOTTA, A.C.; MEIRE, M.; SADAN, A. Microtensile Bond strengths and scanning electron microscopic evaluation of self-adhesive and self-etch resin cements to intact and etched enamel. **J Prosthet Dent**, v.100, p. 203-100, 2008.

FICHMAN, D.M.; GUIDI, D. O cimento de ionômero de vidro como agente de cimentação. **Rev Paul Odontol**. v.13, n.6, p.46-7. 1991.

FONSECA, R.G.; CRUZ, C.A.; ADABO, G.L. The influence of chemical activation on hardness of dual-curing resin cements. **Pesqui Odontol Bras.**, v.32, n.2, p.128-33, 2004.

FONSECA, R.G. **Avaliação da resistência à remoção por tração de coroas metálicas fixadas com cimentos resinosos e da dureza desses materiais em função do método de ativação.** Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Odontologia. Araraquara. 2001.

GÓES, M.F. Cimentos resinosos. In: CHAIN, M.C.; BARATIERI, L.N. (Org). **Restaurações estéticas com resina composta em dentes posteriores.** São Paulo: Artes Médicas, 1998. Cap. 6. p. 167-176.

GONÇALVES, L.F.F.; SILVA NETO, D.R.; BONAN, R.F.; CARLO, H.L.; BATISTA, A.U.D. Higienização de Próteses Totais e Parciais Removíveis. **Revista brasileira de ciências da Saúde**, v. 15, n. 1, p. 87-94, 2011.

GOULART, V.L.; PAGANI, C.; BOTTINO, M.A. Cimentos resinosos empregados em restaurações livres de metal. **Revista EAP/ APCD**, v.4, n.1, 2002

HEINTZE, S.D. Crown pull-off test (crown retention test) to evaluate the bonding effectiveness of luting agents. **Dent. Mater.**, v. 26, n. 3, p. 193-206, 2010.

HILL, E.E. Dental cements for definitive luting: a review and practical clinical considerations. **Dent Clin N Am**, v.51, n.3, p.643-658, 2007.

KONINGS, M.; KRUEGER, D. Choosing and Using permanent luting cements. Disponível em: <http://www.visiondentalab.com/pdf/ChoosingandUsingPermanentLutingCements.pdf>. Acesso em 21 de janeiro de 2015.

LADHA, K.; VERMA, M. Conventional and Contemporary Luting Cements: An Overview. **J Indian Prosthodont Soc.**, v.10, n.2, p.79–88, 2010.

LI, Z.C.; WHITE, S.N. Mechanical properties of dental luting cements. **J. Prosthet. Dent**, v.81, n.5, p.597-609, 1999.

LAPA, A.A.M.; FILGUEIRAS, A.C.A, ARAÚJO, M.L.F.P.; MUKAI, M.K.; ARAÚJO, T.P.; PADILHA, W.W.N. Infiltração Marginal em Copings de Níquel-Cromo Fixados com Diferentes Cimentos Resinosos. **Pesq Bras Odontoped Clin Integr**, v.13, n.2, p.213-19, 2013.

MORAIS, M.C.S.; PANDOLFI, R.F.; PEGORARO, L.F.; VALLE, A.L.; FREITAS, C.A. Resistencia à remoção por tração e desajuste de infra-estrutura para coroas

metalocerâmicas, analisando dois tipos de cimentos. **Rev. Fac. odontol. Bauru**, v.2, n.4, p.7-14, 1994.

MÜLLER, D.F. **Agentes cimentantes em prótese fixa**. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Prótese Dentária). Instituto de Ciências da Saúde Funorte/Soebrás. Florianópolis. 2009.

NAKAO, E. **Avaliação da retenção de coroas metálicas fundidas em função dos tipos de agente cimentantes e das ciclagens térmica e mecânicas**. Dissertação (Mestrado em Prótese Dentária). Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo. São Paulo. 2005.

O'BRIEN, W.J. **Dental materials and their selection**. 3ª edição. Canada: Quintessence Publishing, 2002.

PRATES, L.H.M. et al. Influência de agentes cimentantes na resistência à tração de coroas totais fixadas em núcleos metálicos fundidos. **PCL**, Curitiba, v.2, n.9, p.14-20, set./out. 2000.

PEGORARO, L.F.; VALLE, A.L.; DE ARAÚJO, C.R.P.; BONFANTE, C.; CONTI, P.C.R.; BONACHELA, V. **Prótese Fixa**. 7ª edição. São Paulo: Artes Médicas, 2004.

RIBEIRO, C.M.B.; LOPES, M.W.F.; FARIAS, A.B.L.; CABRAL, B.L.A.L.; GUERRA, C.M.F. Cimentação em Prótese: Procedimentos Convencionais e Adesivos. **International Journal Of Dentistry**, v.6, n.2, p.58-62, 2007.

ROBSON, F.C.O.; OLIVEIRA, A.C.B.; FERREIRA, F.M.; PAIVA, S.M.; VALE, M.P.P.; PORDEUS, I.A. O Flúor liberado pelo Cimento de Ionômero de Vidro é capaz de Remineralizar a Estrutura Dentária? **Revista Gaúcha de Odontologia**, v.51, n.4, p.313-316, 2003.

SILVA, E.G.; MORAES, J.V.; ARAÚJO, M.A.M.; USHIWATA, O. Estudo comparativo *in vitro* do efeito da ciclagem térmica sobre a resistência à tração de copings metálicos, cimentados sobre dentes humanos extraídos, com dois agentes cimentantes. **Rev. Odontol. UNESP**, v.27, n.2, p.537-551, 1998.

SHINKKAI, R.S.A.; ZAVANAELLI, R.A.; ANDRADE E SILVA, F.; HENRIQUES, G.E.P. Materiais Dentários utilizados em Prótese – Pesquisa entre Protesistas Brasileiros. **RGO**, v.48, n.2, p.77-81, 2000.

SMITH, D.C. Development of glass-ionomer cement systems. **Biomaterials**, v.19, p.467-478, 1998.

SMITH, D.C. Dental cements: current status and future prospects. **Dent. Clin. North Am**, v.27, n.4, p.588-591, 1983.

SUMER, E.; DEGER, Y. Contemporary Permanent Luting Agents Used in Dentistry: A Literature Review. **Int Dent Res**, v.1, p.26-31, 2011.

TAPETY, C.M.C.; CEFALY, D.F.G.; QUINTANZ, N.H.; BARATA, T.J.E.; FRANCISCHONE, C.E.; PEREIRA, J.C. Aspectos relevantes na cimentação adesiva de restaurações indiretas sem metal. **J Bras Clin Odontol Integr**, v.8, n.44, p.185-190, 2004.

VADENAL, R.; CHEDID, C.J.; PANZA, L.H.V. Conexão Protética Cimentada para Implantes. **Revista Gaúcha de Odontologia**, v.53, n.3, p. 339-242, 2005.