

MARCELO LUÍS PEREIRA DE AZEVEDO

SISTEMA IN-CERAM

Monografia apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas, como requisito para obtenção de Título de Especialista em Dentística Restauradora.

PIRACICABA
2005

MARCELO LUÍS PEREIRA DE AZEVEDO



TCE/UNICAMP
Az25s
FOP

1290004566

SISTEMA IN-CERAM

Monografia apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas, como requisito para obtenção de Título de Especialista em Dentística Restauradora.

Orientador: Prof. Dr. José Roberto Lovadino.

391

UNICAMP / FOP
BIBLIOTECA

PIRACICABA
2005

Unidade FOP/UNICAMP
 N. Chamada Az 25s
 Vol. _____ Ex. _____
 Tombo BC/ _____

Unidade - FOP/UNICAMP
TCE / UNICAMP
Az 25s Ed. _____
 Vol. _____ Ex. _____
 Tombo 4566
 C D
 Proc. 16 P. 134/2010
 Preço R\$11,00
 Data 03/03/2010
 Registro 473 078

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA
 Bibliotecário: Marilene Girello – CRB-8ª / 6159

Az25s	<p>Azevedo, Marcelo Luís Pereira de. Sistema In-Ceram. / Marcelo Luís Pereira de Azevedo. – Piracicaba, SP : [s.n.], 2005. 42f.</p> <p align="center">Orientador: José Roberto Lovadino. Monografia (Especialização) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.</p> <p align="center">1. Dentística. I. Lovadino, José Roberto. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. III. Título.</p> <p align="right">(mg/fop)</p>
-------	--

Dedico este trabalho aos meus pais Antonio Carlos e Sílvia e a meu irmão Cesar, pela compreensão, motivação e auxílio em todos momentos de minha vida. E a Cristiane minha namorada, por sua dedicação e contribuição para realização deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

Meus agradecimentos dirigem-se a todos que participaram na elaboração deste trabalho, de forma direta ou indireta. Entretanto, gostaria de agradecer especialmente:

Ao Prof. Dr. José Roberto Lovadino, pela participação ativa e direta neste passo gigantesco a caminho do meu engrandecimento profissional, tanto clínico como científico.

E aos demais professores pertencentes à disciplina de Dentística Restauradora da Faculdade de Odontologia de Piracicaba – UNICAMP:

Prof. Dr. Luis Alexandre M. S. Paulillo

Prof. Dr. Marcelo Gianini

Prof. Dr. Raul Sartini Filho

Muito obrigado.

SUMÁRIO

RESUMO	5
ABSTRACT	6
1. INTRODUÇÃO	7
2. REVISÃO DA LITERATURA	9
3. DISCUSSÃO	29
4. CONCLUSÃO	36
REFERÊNCIAS	37

RESUMO

Avaliou-se por meio deste trabalho através de uma revisão de literatura, dados referentes ao sistema In-Ceram (Vita Zahnfabrik), procurando abordar constituição, evolução, indicações, contra-indicações, vantagens e desvantagens. Criado pelo professor parisiense Sadoun e desenvolvido pela Vita consiste numa infra-estrutura cerâmica aluminizada infiltrada de vidro lantânico, que em seguida recebe sobre si uma porcelana feldspática, consistindo cristais de óxido de alumínio dispersos em toda matriz vítrea e amorfa. Apresenta-se como In-Ceram Alumina destinado para confecção de coroas unitárias tanto em dentes anteriores quanto posteriores e para próteses fixas anteriores até três elementos, In-Ceram Spinell indicado para confecção de coroas anteriores, inlay, onlay e facetas e por último In-Ceram Zircônia que possui características mecânicas superiores aos demais, estando indicado para coroa total anterior e posterior, núcleo cerâmico, pilar sobre implantes e próteses parciais fixas anteriores e posteriores de até três elementos, porém com um maior grau de opacidade e perda de translucidez. Apesar de apresentar várias vantagens sobre os convencionais sistemas metalo-cerâmicos cabe ressaltar que todo material em odontologia deve ter suas indicações respeitadas, sendo contra-indicado o emprego do sistema In-Ceram em casos onde não houver espaço interoclusal suficiente, preparo dentário inadequado e principalmente pacientes portadores de parafunção.

ABSTRACT

Through a literature revision, data referring to the In-Ceram system (Vita Zahnfabrik) have been evaluated in this paper, intending to mention its constitution, evolution, indication, advantages and disadvantages. Created by Paris professor Sadoun and developed by Vita, it consists of an aluminized ceramic infrastructure infiltrated with lanthanum glass, which later receives a feldspar porcelain, consisting aluminum oxide crystals spread all over the glassy and shapeless matrix. It's found as In-Ceram Alumina, destined to the confection of single anterior and posterior crowns and to fixed 3-unit anterior bridges; In-Ceram Spinell, indicated for the confection of anterior crowns, inlay, onlay and veneers, and In-Ceram Zircônia, which contains superior mechanical characteristics, indicated to total anterior and posterior crowns, ceramic nucleus, pillar over implants and fixed partial 3-unit anterior and posterior bridges, yet with a higher level of opacity and loss of translucency. Although it presents several advantages over the conventional metal-ceramic systems. It's important to say that every material in dentistry must have its indicators respected, and the usage of In-Ceram system is not recommended in cases when there is not enough inter occlusive space, inadequate teeth preparation and especially patients presenting ATM disorders.

1. INTRODUÇÃO

O emprego clínico das cerâmicas odontológicas consagrou-se ao longo da sua história por apresentar inúmeras características que viriam a auxiliar em muito a recuperação da estrutura dental perdida, destas podem ser destacadas a translucidez, fluorescência, estabilidade química, condutibilidade térmica e coeficiente de expansão térmica próximo ao da estrutura dentária, compatibilidade biológica, baixo índice de aderência de placa bacteriana, alta resistência à compressão e abrasão, e estética excelente.

As porcelanas feldspáticas durante muito tempo (mais de trinta e cinco anos) foram as principais alternativas restauradoras para casos onde se almejava uma estética incomparável, porém, devido ao fato de serem muito fracas para serem utilizadas como coroas ocas, sempre necessitaram estar associadas a uma infraestrutura metálica de suporte.

Apesar da casuística e do sucesso alcançado pelas restaurações metalocerâmicas, a odontologia vem buscando alternativas para substituir materiais metálicos, principalmente devido aos resultados estéticos dos mesmos, pois em determinados casos as próteses metalocerâmicas apresentam alguns pontos negativos, como: bordo metálico visível, zona de sombreamento na região cervical, pouca condução de luz devido à capa de bloqueio formada pelo metal e em alguns casos sobrecontorno cervical e falhas de união entre metal e porcelana muitas vezes ocasionando alterações no periodonto comprometendo assim a longevidade do tratamento.

Tendo em vista tais inconvenientes foram desenvolvidas novas tecnologias em restaurações que não apresentam metal em sua constituição, fabricadas somente com materiais cerâmicos, visando alcançar soluções altamente estéticas e resistentes.

Nos últimos anos, vários sistemas cerâmicos foram desenvolvidos e introduzidos na odontologia aumentando consideravelmente as opções clínicas restauradoras, dentre estes se destaca o sistema In-Ceram produzido pela Vita Zahnfabrik.

Desenvolvido por Mickäel Sadoun, esse sistema é composto pelo In-Ceram Alumina, In-Ceram Spinell e In-Ceram Zircônia. Tais materiais são

empregados como subestrutura em substituição ao metal, onde são obtidos através do processo de sinterização, em que é formado um arcabouço poroso que posteriormente é infiltrado por vidro de lantânio alumínio-silicato para preencher as porosidades. Em seguida, sobre esta subestrutura, é aplicada a cerâmica Vitadur Alpha (Vita) por meio da técnica da estratificação convencional.

Cada sistema possui particularidades que direcionam suas aplicações clínicas, o In-Ceram Alumina está indicado para casos que envolvam coroas unitárias anteriores e posteriores e próteses parciais fixas de três elementos anteriores. Já o In-Ceram Spinell está indicado somente nos casos de facetas laminadas, coroas unitárias anteriores, inlays ou onlays, ou seja, em situações onde se deseja o máximo de translucidez da estrutura. O In-Ceram Zircônia possui um aumento da resistência, sendo indicados especialmente para coroas unitárias posteriores, próteses fixas de três elementos, incluindo áreas posteriores sobre dentes naturais ou implantes.

Devido ao avanço alcançado por tal sistema, realizou-se uma revisão de literatura por meio de artigos publicados em revistas especializadas, teses e livros texto que dão especial atenção aos sistemas restauradores livres de metal, conhecidos por Metal Free, para que fossem destacadas as situações em que podem ser empregados, assim como também suas contra-indicações, vantagens, desvantagens, passos laboratoriais e aspectos clínicos do emprego do material.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Bona⁷ (1995), numa breve apresentação baseada em revisão de literatura, menciona o sistema In-Ceram como sendo uma cerâmica de alta resistência contendo pelo menos 70% de alumina pura, comercializada pela Vita Zahnfabrik. Sendo essa cerâmica a mais resistente, apresentando resultados superiores a 450 MPa sob compressão.

Rosa³¹ (1997), descreve um caso clínico onde foi utilizado o sistema In-Ceram num paciente que apresentava alteração da Dimensão Vertical, da Curva de Spee e, sobretudo muito afetado do ponto de vista estético devido a grande perda de estrutura dentária. Após um tratamento prévio com uma placa de reposicionamento mandibular e de próteses provisórias, o tratamento definitivo foi realizado com 16 coroas In-Ceram superiores individualizadas. Optou-se pelo sistema In-Ceram devido algumas desvantagens proporcionadas pelas coroas metalo-cerâmicas, tais como: bordo metálico visível, zona de sombreamento na região cervical, pouca condução de luz devido à capa de bloqueio formada pelo metal, sobrecontorno cervical e falhas de união entre metal e porcelana, ocasionando patologias no periodonto. Graças a elevada resistência do sistema In-Ceram, este pode ser empregado em coroas unitárias anteriores e posteriores, e até em próteses fixas anteriores de três elementos. É de suma importância salientar que para aplicar esta cerâmica na clínica cotidiana com todas melhorias de qualidade que se pode conseguir, é imprescindível observar com muita atenção as regras do preparo dental, as indicações e principalmente as contra-indicações, evitando desta maneira o uso abusivo e a falta de critérios.

Paulilo²⁷ *et al.* (1997), realizaram um levantamento da evolução das porcelanas dentais, assim como seu estágio atual (indicações, contra-indicações, vantagens e desvantagens). Em tal estudo, salienta que apesar do reaparecimento de uma nova gama de produtos cerâmicos, a grande maioria dos materiais disponíveis ou em desenvolvimento atualmente, são nada mais do que materiais aperfeiçoados dos sistemas de porcelana originados há mais de cem anos. Conclui

que, apesar de uma grande evolução nesse campo de materiais restauradores indiretos, a mesma vem acompanhada da necessidade de equipamentos de laboratórios cada vez mais sofisticados que acaba tornando o procedimento com seu custo elevado, refletindo no preço final da restauração, o que acaba por fugir da realidade nacional.

Shillingburg³³ *et al.* (1998), aborda a prótese parcial fixa como uma modalidade de reabilitação oral, seja em casos mais simples como também em casos de maior complexidade. Descreve as técnicas de preparo dental para receber coroas totais de diversos materiais, dentre eles estão as coroas de porcelana pura (sem a presença de metal), assim como o tipo de terminação cervical adequada, suas técnicas de moldagem, materiais que podem ser empregados para este fim e a importância das coroas provisórias para a realização de um correto tratamento, seja qual for o material utilizado.

Manhães²⁰ (1999), afirma que o critério mais importante para aceitabilidade clínica de uma restauração indireta é o grau de adaptação marginal. Em próteses sobre implantes também se torna necessário a obtenção de uma adequada adaptação marginal para manutenção da saúde periimplantar e obtenção da longevidade da prótese. Avaliou-se "in vitro" a adaptação marginal na interface intermediário CeraOne (Nobel Biocare – Gotemburgo, Suécia) e cinco tipos de coifas: coifa cerâmica pré-fabricada CeraOne (DCA 127), In-Ceram (Vita – Alemanha), coifa pré-fabricada poliacrílica do sistema CeraOne (DCA 131), IPS Empress (Ivoclar – Schaan, Liechtenstein) e Fortune (Williams – Amherst, NY, Labordental – São Paulo). As coifas obtidas foram assentadas em um intermediário CeraOne (SDCA 334) e a adaptação marginal foi avaliada, segundo critérios de ajuste e desajuste marginal, em 6 pontos, determinados pelo sextavado do intermediário. De acordo com a análise estatística dos resultados, foi possível concluir que as coifas cerâmicas pré-fabricadas CeraOne (DCA 127) exibiram a maior quantidade de ajustes e os menores valores de desajuste, sendo consideradas a melhor opção restauradora sobre intermediários CeraOne. As coifas In-Ceram apresentaram resultados muito satisfatórios, assim como as coifas IPS Empress. Esses dois sistemas são considerados aceitáveis para utilização sobre

intermediários CeraOne, como segunda opção e em casos selecionados. As coifas de porcelana fundida sobre refratário não exibiram resultados satisfatórios, quando comparadas aos demais grupos, sendo considerada uma técnica desaconselhável para ser utilizada sobre intermediários CeraOne.

Chain¹¹ *et al.* (2000), procuram desmistificar e classificar de forma objetiva os atuais sistemas cerâmicos utilizados em restaurações metal free. Com relação ao sistema In-Ceram destaca que este apresenta a mais alta resistência à fratura entre as porcelanas odontológicas, estando assim indicada para coroas anteriores e posteriores, incrustações, coroas sobre implantes e próteses parciais fixas de até três elementos.

Itinoche¹⁴ *et al.* (2000), na tentativa de reproduzir a estética da dentição natural, pesquisadores e fabricantes de materiais dentários têm explorado o potencial de materiais cerâmicos, obtendo melhor estética sem comprometer a função. Muitos problemas inerentes às restaurações metalo-cerâmicas podem ser contornados com restaurações totalmente em cerâmica. Atualmente, os materiais totalmente estéticos permitem oferecer ao paciente uma harmonia do sorriso e o restabelecimento da função. Como exemplo deste material, podemos citar o In-Ceram (Vita), lançado em 1990, que utiliza uma infra-estrutura de óxido de alumínio, o qual é reforçado por uma técnica de fundição envolvendo infiltração de vidro, que permite a confecção de infra-estruturas para coroas unitárias anteriores e posteriores e prótese fixa adesiva de três elementos na região anterior com alta resistência flexural.

Bottino⁹ *et al.* (2001), explicam o que vem a ser o sistema In-Ceram, como é dividido, comentam as etapas para obtenção do coping e explicam as indicações e contra-indicações para realização de restaurações livres de metal – metal free, bem como a quantidade de desgaste necessária para confecção do preparo dental e sua terminação cervical mais adequada, além de técnicas de moldagem e materiais para este fim. Estão indicadas para restaurações de dentes anteriores onde a estética é tida como primordial, que possuam coroas clínicas longas e um adequado remanescente dental. O nível da terminação cervical seria o mesmo para as coroas

tradicionais do tipo metalo-cerâmicas. Os autores contra-indicam esse sistema nos casos de dentes que apresentam coroa clínica curta, nos dentes anteriores quando os antagonistas ocluem no seu terço cervical e pacientes portadores de hábitos parafuncionais. Defendem que o término ideal para este tipo de restauração seria o ombro arredondado, não estando indicada qualquer outro tipo de terminação cervical.

Souza Jr. *et al.*¹⁵ (2001), descrevem sobre os sistemas restauradores diretos e indiretos onde as cerâmicas para uso odontológico ganham destaque dentre estes. Discutem desde o adequado preparo dental para receber uma restauração deste tipo, como as técnicas de moldagem e seus materiais específicos. Aspectos como a seleção correta da cor também são abordados pelos autores, dos diversos sistemas cerâmicos descritos destaca-se o sistema In-Ceram com suas três opções de trabalho: Alumina, Spinell e Zircônia. Descrevem todo processo de obtenção da restauração (fase laboratorial) assim como da sua utilização na clínica diária. Concluem, se tratar de uma excelente opção restauradora, desde que seus princípios sejam obedecidos como indicações e contra-indicações, caso contrário o fracasso é certo.

Borges *et al.*⁸ (2001), numa revisão de literatura abordaram a cerâmica desde sua introdução como material restaurador na Odontologia até seu momento atual. Com relação ao sistema In-Ceram constatou: inicialmente surgiu o In-Ceram Alumina (Vita), uma cerâmica para subestrutura com 85% em peso de alumina, sua resistência à flexão é, em média de 400MPa, o que permite a confecção de coroas totais para região anterior e posterior, e prótese fixa de três elementos para região anterior até pré-molares. O In-Ceram Spinell (Vita) contém óxido de alumínio e magnésio, o que acaba tornando sua subestrutura mais translúcida e com resistência à flexão 25% menor que o In-Ceram Alumina, sendo assim indicado para casos de coroas anteriores e inlays em que se desejam atingir melhores resultados estéticos. O In-Ceram Zircônia é uma cerâmica para subestrutura que apresenta fase cristalina com aproximadamente 67% em peso de alumina e o restante de zircônia. Sua resistência à flexão é em média 750MPa, permitindo assim a confecção de prótese fixa de três elementos para a região posterior. In-Ceram Celay (Vita), permite a confecção da subestrutura através de fresagem, o processo

consiste na obtenção de um coping por meio de uma resina especial (Espe) feito diretamente no preparo, ou num troquel de gesso que é levado a um torno de alta precisão capaz de duplicar a estrutura em resina, por meio da frezagem de um bloco de cerâmica pré-sinterizada. Dessa forma, é obtido o coping em cerâmica, sobre o qual é aplicada a cerâmica Vitadur Alpha (Vita).

Baratieri *et al.*⁵ (2001), relatou as três diferentes formas do sistema In-Ceram comercializados pela Vita: In-Ceram Alumina, Spinell e Zircônia. O primeiro a ser desenvolvido foi o In-Ceram Alumina, onde um coping de óxido de alumínio é confeccionado tendo uma espessura de 0,5 a 1,0mm. Pelo fato deste coping ser poroso, é infiltrado por um vidro o qual acaba por diminuir sua porosidade, e lhe confere uma elevada resistência flexural (400 MPa). Existem quatro cores de vidro para infiltrar o coping de óxido de alumínio (AL1, AL2, AL3 e AL4). Sobre o coping do In-Ceram Alumina, deposita-se uma cerâmica convencional (Vitadur Alpha-Vita) que é aplicada para reproduzir a forma final da restauração. O In-Ceram Spinell está no mercado desde 1993, é baseado no espinélio de magnésio e nos óxidos de alumínio sendo que suas propriedades estéticas são superiores, porém há uma diminuição de cerca de 30% em sua resistência flexural (250 MPa). O sistema In-Ceram Zircônia tornou-se disponível a partir de 1999 contendo 33% de óxido de zircônio, resultando em uma elevada resistência flexural (700 MPa), porém suas características estéticas são inferiores quando comparadas aos outros dois sistemas. Para cada sistema existe uma indicação precisa que deve ser respeitada de acordo com sua resistência e características estéticas. Ainda foram descritas observações importantes com relação ao preparo como quantidade de desgaste e tipo de término cervical empregado para esses sistemas.

Rosa & Gressler³² (2001), descrevem um caso clínico em que o paciente apresentava ausência de vários elementos dentários e severas alterações oclusais, deixando evidente um grande desequilíbrio da biomecânica do sistema estomatognático e elevada alteração estética. Foi feito um tratamento prévio por meio de próteses provisórias com a intenção de devolver ao paciente uma adequada relação oclusal, após um período de adaptação foram confeccionadas próteses fixas livres de metal em In-Ceram Zircônia, que devido sua característica de ausência de margem metálica, biocompatibilidade e resistência mecânica, proporcionaram um

trabalho tanto esteticamente satisfatório quanto seguro do ponto de vista funcional. Ressalta que os sistemas livres de metal apresentam algumas características sobre os convencionais que possuem a participação de metal em sua infra-estrutura, tais como: não possuem zona de sombreamento na região cervical, além de não apresentarem correntes galvânicas, fato que contribui para manutenção saúde periodontal e pulpar. Sem contar as vantagens estéticas, principalmente devido a translucidez que podem oferecer, inclusive para casos anteriores em que se necessita de maior translucidez e em que não há estresse mastigatório, pode-se aplicar o In-Ceram Spinell. Os benefícios oferecidos pelo material são vários desde que suas indicações sejam respeitadas, portanto o In-Ceram é contra-indicado para dentes que apresentam espaço interoclusal insuficiente, preparo dentário inadequado e, principalmente, para pacientes que são portadores de parafunção.

Nakamura & Bassanta²³ (2002), afirmam ser incontestável que os trabalhos provisórios constituem uma das etapas mais importantes da reabilitação oral, período este que pode ser, dependendo do caso em questão curto ou longo, e destaca a importância para se adequar todo o sistema neuromuscular durante essa fase do tratamento, por isso deve-se orientar o paciente sobre o uso e as vantagens de uma prótese provisória, como: proteção pulpar, estabilidade de posição, função oclusal, correto acesso para higienização e devolução da estética perdida.

Alencar¹ (2002), o objetivo do trabalho foi avaliar a adaptação de coroas de cerâmica pura, fabricadas a partir de três sistemas, (IPS Empress 2, In-Ceram e Noritake), antes e após a cimentação com cimento Variolink na consistência High e Low e a infiltração marginal. Foram confeccionadas 60 coroas totais, 20 no sistema IPS Empress 2, 20 no sistema In-Ceram e 20 no sistema Noritake sobre preparos feitos em molares recentemente extraídos e livres de cárie. A adaptação marginal foi avaliada antes da cimentação no microscópio óptico em 3 pontos. Posteriormente, os corpos de prova foram cimentados de acordo com as especificações do fabricante e em seguida submetidos à ciclagem térmica (700 ciclos, 555 C). Novamente os corpos de prova foram avaliados no microscópio quanto à adaptação, e a seguir, imersos em solução de nitrato de prata a 50 por cento por 8 horas em ausência de luz, lavados em água corrente e secos. Em seguida, os dentes foram seccionados no sentidos mesiodistal para verificação da infiltração. Os corpos de

prova foram distribuídos para três avaliadores que verificaram a infiltração com uma lupa de 4x de aumento segundo a escala: 0- nenhuma infiltração, 1- infiltração na borda do preparo/ 2- infiltração até o terço cervical do preparo / 3- infiltração até o terço oclusal do preparo. A análise estatística dos resultados (Anova e Kruskal Wallis) permitiu concluir que o IPS Empress 2 apresentou melhor adaptação (79 μ m low e 87,7 μ m high), seguido do sistema Noritake (85,0 μ m low e 94,0 μ m) e do In-Ceram que apresentou a pior adaptação (89,3 μ m low e 101,0 high). Quanto à infiltração, o sistema IPS Empress apresentou menor infiltração (1,0 low e 1,1 high) seguido do Noritake (1,1 low e 1,3 high) e do In-Ceram que apresentou os maiores índices de infiltração (1,8 low e 2,2 high). Verificou-se que houve correlação entre os valores de linha de cimento e infiltração.

Rocha *et al.*³⁰ (2002), afirmam que a constituição dos sistemas cerâmicos reforçados por alumina necessita de mudanças em sua técnica de cimentação quando comparadas às porcelanas feldspáticas nas quais ácidos são usados no condicionamento da superfície, ácidos estes que não são capazes de criar microrretenções, enquanto o silano não promove melhora na resistência adesiva, devido a grande concentração de alumina presente no sistema In-Ceram. Estudos demonstram que o jateamento da superfície com óxido de alumínio, associado a cimentos resinosos adesivos, que contém monômero fosfato (MDP) em sua constituição proporcionam resultados satisfatórios de resistência de união e estabilidade à ligação quando aplicados aos sistemas In-Ceram e Procera. Apesar do avanço alcançado com as novas e sofisticadas técnicas de tratamento de superfície e de materiais resinosos adesivos, como o Rocatec (Espe) Silicoater MD (Kulser) e BERS, o procedimento de cimentação adesiva acaba tornando-se complexo, além de uma maior sensibilidade à técnica de cimentação. Outro fator limitante passa a ser a tecnologia envolvida em tais sistemas de silanização que é cara e ainda não é acessível à grande maioria dos laboratórios de prótese dentária. Diante de tal fato, estudos têm revelado os cimentos de fosfato de zinco e ionômero de vidro convencional como alternativas viáveis para o sucesso como o uso dos sistemas In-Ceram e Procera. Com relação aos cimentos de resina modificados por ionômero de vidro (Compômeros), e aos cimentos de ionômero de vidro modificados por resina estudos relatam que a absorção de água e a expansão destes cimentos são significativamente maiores que as dos cimentos de ionômero de vidro

convencionais, sendo suficientes para fraturar coroas de In-Ceram e IPS Empress estocadas em solução salina sem nenhuma aplicação de carga. Concluiu-se que resultados clínicos satisfatórios de resistência de união são alcançados com os cimentos de fosfato de zinco e ionômero de vidro convencional, sem o envolvimento de equipamentos especiais e custos adicionais.

Oliveira²⁵ (2002), avaliou *in vitro* a precisão de assentamento marginal de copings de três sistemas cerâmicos: In-Ceram; IPS Empress 2 e Procera All-Ceram onde duas variações de terminação cervical diferentes foram estabelecidas sendo ombro em 90° e chanfro. Dois incisivos centrais superiores de manequim idênticos receberam preparos padronizados para a confecção de uma coroa total, variando apenas na região do término cervical, de modo que um recebeu terminação em ombro de 90° com ângulo interno arredondado, e o outro, chanfro. Seis tipos de tratamento foram estabelecidos, sendo: IO (In-Ceram/Ombro); IC (In-Ceram/Chanfro); EO (Empress/Ombro); EC (Empress/Chanfro); PO (Procera/Ombro) e PC (Procera/Chanfro). Para confecção dos copings, os dentes preparados foram reproduzidos em troquéis de gesso por meio de moldagens padronizadas com silicone de adição, sendo num total de setenta e dois copings confeccionados, que foram subdivididos em três grupos de vinte e quatro para cada tipo de material cerâmico. Dentro de cada grupo, metade foi produzido com término em forma de chanfro e a outra metade em forma de ombro de 90° com ângulo interno arredondado. O desajuste marginal dos copings foi avaliado e mensurado em microscopia óptica, com um aumento de quarenta vezes, por meio da observação de uma moldagem da fenda marginal de cada amostra com silicone de adição de consistência fluida. Para cada amostra, doze mensurações foram tomadas, e os resultados médios mostraram variação de 23,08 a 36,11µm. Os grupos do sistema Procera PO e PC apresentaram os melhores resultados e diferiram estatisticamente do grupo IO, que apresentou o pior resultado médio. Cabe ressaltar que entre os demais grupos não houve diferença estatística significativa. Com relação ao tipo de terminação cervical, a análise estatística não foi conclusiva, embora tenha sido observado um melhor comportamento do chanfro. Pode-se concluir que os resultados médios de todos os tratamentos estudados ficaram dentro do patamar de aceitabilidade clínica estabelecido de 120µm.

Pagani²⁶ (2003), mostra que embora os sistemas cerâmicos atuais disponíveis no mercado possuam alta resistência à compressão, acabam apresentando friabilidade à sua baixa resistência à tração e, desta forma, possuem uma menor capacidade em absorver impactos. O trabalho realizado avaliou a tenacidade à fratura de diferentes sistemas cerâmicos, que se refere à medida da habilidade de absorção da energia de deformação de um material frível. Foram confeccionados 30 corpos-de-prova em forma de discos (5mm x 3mm) utilizando-se três diferentes materiais cerâmicos, os quais foram divididos em 3 grupos: G1 – 10 amostras confeccionadas com a cerâmica Vitadur Alpha (Vita-Zahnfabrik); G2 – 10 amostras confeccionadas com a cerâmica IPS Empress 2 (Ivoclar-Vivadent) e G3 – 10 amostras confeccionadas com a cerâmica In-Ceram Alumina (Vita-Zahnfabrik). Para obtenção dos valores de tenacidade foi utilizada a técnica da indentação que se baseia na série de fissuras que formam sob uma carga pesada. Foram realizadas 4 impressões por amostra, utilizando um microdurômetro (Digital Microharness Tester FM) com uma carga de 500gf, durante 10 segundos. A análise estatística dos dados (Testes ANOVA de Kruskal-Wallis e Dunn), indica que a cerâmica In-Ceram Alumina apresentou valor mediano ($2,96\text{N/m}^{3/2}$), estatisticamente diferente do apresentado pela IPS Empress 2 ($1,05\text{N/m}^{3/2}$), enquanto que a cerâmica Vitadur Alpha apresentou valores intermediários ($2,08\text{N/m}^{3/2}$), sem diferenças estatísticas dos outros dois materiais. Conclui-se que as cerâmicas apresentam diferentes desempenhos de tenacidade à fratura, sendo a In-Ceram capaz de absorver maior energia comparada a Vitadur Alpha e ao IPS Empress 2.

Filho *et al.*¹³ (2003), realizaram um estudo onde o objetivo foi avaliar o efeito da ciclagem térmica sobre a resistência de adesão entre a superfície da cerâmica In-Ceram Alumina (VITA) e o cimento resinoso Panavia F (Kuraray). Para isso foram confeccionados quatro blocos de cerâmica In-Ceram com dimensões de 5x6x6mm. Uma das faces com 6x6mm de cada bloco cerâmico, após condicionamento com o sistema Cojet (ESPE-3M) (jateamento com óxido de alumínio / jateamento com óxido de sílica/ silanização) foi cimentada com Panavia F, sob peso constante de 750g, a outro bloco idêntico de resina composta Clearfil AP-X (Kuraray). Os blocos de resina foram obtidos por meio de duplicação daqueles de cerâmica a partir de moldes com silicona de adição Express (3M). Os quatro conjuntos formados por cerâmica, cimento e resina foram seccionados em 20

corpos-de-prova com forma de palitos, de modo que a região adesiva apresentasse 1mm^2 de área. Dois grupos ($n=10$) foram constituídos: G1- estocagem por 7 dias em água deionizada à $36 \pm 2^\circ\text{C}$; G2- 1500 ciclos entre 5°C e 55°C com intervalos de 30 segundos. A seguir, foi realizado o teste de microtração em máquina de ensaio universal (EMIC) com velocidade de $0,5\text{ mm/min}$. Os resultados mostraram que os valores médios de tensão de ruptura (MPa) para o grupo G2: ($22,815 \pm 5,254$) não tiveram diferenças estatisticamente significantes daqueles do grupo G1: ($25,628 \pm 3,353$) ($t= 1,427$; $gl = 18$; $p\text{-valor} = 0,171$), ao nível de significância de 5%. A partir dos resultados obtidos, foi possível concluir que o efeito da ciclagem térmica não produziu alterações estatisticamente significantes nos valores da resistência adesiva.

Mendes²¹ (2003), o apelo estético tem obrigado as indústrias de materiais odontológicos e os pesquisadores a buscar materiais que apresentem, além da estética, resistência suficiente para resistir às focas mastigatórias. O objetivo deste trabalho foi comparar a resistência à fratura por compressão axial de infra-estruturas de próteses fixas de três elementos (1º pré-molar a 1º molar) confeccionadas com dois sistemas de porcelanas, In-Ceram Zircônia e IPS Empress 2. Foram selecionados 20 pré-molares e 20 molares que receberam preparos tipo "inlay" com caixas oclusais e proximais (OD nos pré-molares e MO nos molares), tendo-se o cuidado de obter caixas proximais com $4,0\text{mm}$ de altura por $4,0\text{mm}$ de largura. Após a obtenção dos modelos em gesso, as infra-estruturas foram confeccionadas em laboratórios credenciados pelos fabricantes de acordo com o protocolo determinado para cada material. A cimentação foi feita com o cimento Variolink II. Após a cimentação, as infra-estruturas foram submetidas a teste de carga por compressão pela ação de uma ponta de aço com $2,0\text{mm}$ de diâmetro, em uma máquina de ensaio universal, numa velocidade de $0,5\text{mm/min}$. Os resultados mostraram uma superioridade estatisticamente significativa ($p=0,025$) da porcelana Empress 2 ($86,68\text{ Kgf}$) em relação à porcelana In-Ceram Zircônia ($67,87\text{ Kgf}$), e não foi encontrada correlação estatística entre as medidas das áreas de conexão com os valores máximos de carga. O modo de fratura mostrou que em todos os corpos de prova de Empress 2 e em seis corpos de prova de In-Ceram a fratura ocorreu no sentido oblíquo se estendendo da região onde a carga foi aplicada até a área de conexão. Três corpos de prova de In-Ceram fraturaram verticalmente na área de conexão e

um corpo de prova fraturou-se verticalmente na região do pântico sem ocorrer danos à área de conexão.

Michida *et al.*²² (2003), avaliaram por meio de um estudo a resistência à microtração entre um cimento resinoso e uma cerâmica submetida a três tratamentos de superfície. Foram confeccionados 12 blocos da cerâmica In-Ceram Alumina (VITA) e 12 blocos de resina composta (Clearfil APX, Kuraray) com dimensões de 6mm x 6mm x 5mm. A superfície da cerâmica foi polida com lixas d'água nº 600, 800 e 1200 sob refrigeração, e os blocos foram divididos em três grupos conforme o tratamento superficial: Grupo 1 – Jateamento com óxido de alumínio 110µm; Grupo 2 – Sistema Rocatec (3M/ESPE): jateamento com óxido de alumínio 110µm (Rocatec-pre powder) e com sílica (Rocatec-plus powder) + silano (Rocatec-Sil); Grupo 3 – Sistema CoJet (3M/ESPE): jateamento com partículas de sílica 30µm + ESPE-Sil. Os blocos cerâmicos foram cimentados aos de resina composta com o cimento resinoso Panavia F (Kuraray Co) conforme as instruções do fabricante, sob carga de 750g por 10min. As amostras foram armazenadas (água destilada 37°C - 7 dias) e seccionadas em dois eixos, x e y, com disco diamantado sob refrigeração em uma máquina de corte a fim de obter corpos-de-prova (CP) com 0,6±0,1mm² de área adesiva (n=36). Os CP foram fixados em dispositivo adaptado para o teste de microtração e tracionados (velocidade: 0,5 mm.min⁻¹) na máquina de ensaio universal EMIc. Os resultados (MPa) foram submetidos à análise de variância e ao Teste de Tukey (p<0,05) [grupo 1 – 15,36; grupo 2 – 30,98 e grupo 3 – 31,25]. Os grupos 2 (Rocatec) e 3 (CoJet) apresentaram uma maior resistência adesiva do que o grupo 1. Porém não houve diferença estatística significativa entre os grupos 2 e 3.

Ricci *et al.*²⁹ (2003), por meio da realização de uma revisão de literatura onde contam dados levantados em relação à adaptação marginal de coroas totais confeccionadas pelos sistemas In-Ceram, IPS Empress e Procera, os valores de desadaptação marginal encontrados são considerados clinicamente aceitáveis e podem ser comparáveis aos das coroas metalo-cerâmicas. Chama a atenção para o fato de que a confecção da infra-estrutura metálica está associada à técnica da “cera perdida” que coincidentemente faz parte do processo de confecção das coroas IPS

Empress, o qual demonstrou uma adaptação marginal superior aos demais sistemas cerâmicos, o que pode estar associado à técnica que praticamente evita o contato de instrumentos rotatórios em sua margem. Fator que já não é observado na técnica de confecção das coroas In-Ceram e Procera, sendo que o ajuste com instrumentos rotatórios se faz necessário. Sendo o sistema In-Ceram mais prejudicado, porque este depende do ajuste realizado pelo técnico, devido aos grandes excessos que recobrem o coping após o processo de infiltração de vidro, o que acaba tornando esta técnica estritamente sensível e de resultados variáveis dependendo da precisão do recorte com pontas diamantadas.

Zavanelli *et al.*³⁶ (2003), colocam a importância das coroas e próteses parciais fixas provisórias como elos de máxima importância na cadeia reconstrutiva de elementos isolados ou de próteses mais extensas, tanto no ponto de vista estético, como na preservação da saúde periodontal, inclusive no que diz respeito aos espaços interproximais e manutenção das corretas relações inter-maxilares. Contudo, quanto maior for tempo de permanência de tais próteses na boca, fraturas poderão ocorrer causando uma resposta periodontal desfavorável em função das características superficiais do material que é propício ao grande acúmulo de placa como ocasionando inflamação gengival e / ou instalação de cárie. Conclui afirmando que a utilização de reforço em próteses provisórias oferece adicionalmente resistência e durabilidade, proporcionando ao paciente e ao profissional a segurança de que o trabalho, por mais prolongado que seja, será realizado sem inconvenientes relacionados aos provisórios e com mais qualidade.

Arruda² (2003), avaliou *in vitro* a resistência adesiva à tração de subestruturas dos sistemas In-Ceram e IPS Empress 2 que foram submetidos a diferentes tratamentos quando cimentados à dentina humana com um cimento resinoso. Trinta e seis corpos de prova de cerâmica de cada sistema utilizado foram confeccionados pelos fabricantes de cada sistema a ser estudado. Setenta e dois dentes foram seccionados de forma padronizada, incluídos em resina epóxica, deixando exposta apenas a superfície dentinária. As amostras cerâmicas foram divididas em seis grupos de doze amostras que receberam, respectivamente, os seguintes tratamentos: Grupos I – T1 e E – T1 – jateamento com óxido de alumínio

100um; Grupo I – T2 e E – T2 – jateamento com óxido de alumínio 100um e aplicação de silano; Grupo I – T3 e E- T3 – jateamento com óxido de alumínio 100um, condicionamento com ácido hidrófluorídrico a 4% por 20 segundos, jatos de ar e água para remoção do ácido e aplicação de silano. Com relação as superfícies dentinárias, estas receberam condicionamento com ácido fosfórico a 35% durante 15 segundos, jatos de ar e água, seguido pela aplicação de adesivo dentinário fotopolimerizado durante dez segundos. Para cimentação foi utilizado o cimento resinoso Rely X. A peça cerâmica foi levada em posição e submetida à pressão constante de cimentação. Os espécimes foram armazenados em água destilada por sete dias, período após em que foram submetidos ao teste de resistência à tração. Verificou-se que as médias dos grupos I –T1, I – T3 e E – T1 foram semelhantes entre si, o mesmo ocorreu com as médias dos grupos E - T2 e E – T3; a média do grupo I –T2 foi significativamente diferente da média do Grupo E – T2 e também das médias dos Grupos I –T1, I –T3 e E –T1, mas não foi significativamente diferente do Grupo E –T3. Para se avaliar os tipos de fraturas foi empregado um corante, Rodamina B a 2% pela sua propriedade de corar dentina. Concluiu-se por meio deste trabalho que o tratamento superficial mais indicado para as cerâmicas In-Ceram e IPS Empress 2, foi o jateamento com óxido de alumínio seguido por silanização, com predomínio de fraturas mistas.

Pegoraro²⁸ (2004), aborda a reabilitação oral por meio de próteses parciais fixas, onde menciona dentre os tópicos de interesse deste trabalho as técnicas de preparo dental (técnica da silhueta), assim como a quantidade de estrutura dental que deve ser removida para a instalação de uma coroa total de porcelana livre de metal e o tipo de terminação cervical a ser empregada nestes casos, como seus limites de extensão cervical, respeitando os limites biológicos. Com relação aos materiais e técnicas de moldagem (técnica do casquete) que podem ser empregados em prótese fixa, os autores fazem uma ampla listagem que merecem atenção devido ao seu grande valor. É de grande importância mencionar o papel das coroas provisórias na prótese fixa, seja ela metal free ou metalo-cerâmica, em que o uso se faz necessário e sem estas é impossível de se alcançar o sucesso. Podemos citar como algumas de suas vantagens: proteção pulpar, proteção periodontal, orientação dos procedimentos cirúrgicos, restabelecimento das relações maxilo-mandibulares etc.

Nakamura²⁴ (2004), o propósito deste estudo foi analisar a força de união dos cimentos resinosos (Linkmax HV, Panavia Fluoro Cement e Rely X ARC) numa cerâmica infiltrada por vidro e reforçada com alumina e o efeito de quatro silanos (Clearfil Porcelain Bond, GC Ceramic Primer, Porcelain LinerM e Tokuso Ceramic Primer) em sua força de cimentação. Os espécimes de In-Ceram alumina infiltrada por vidro, eram tratados ou não com um dos quatro primers cerâmicos e foram cimentados juntos com um dos três cimentos resinosos. Metade dos espécimes foi armazenada em água à 37°C por 24 horas e a outra metade termociclada 20000 vezes antes do teste. O tratamento de superfície para todos os agentes silano de junção melhorada foi comparado com aqueles que não receberam tratamento de superfície. Os espécimes tratados com Clearfil Porcelain Bond mostraram significativamente maior força de união do que os outros três agentes silanos. Quando a cerâmica reforçada por alumina foi tratada por qualquer agente silanizador exceto o GC Ceramic Primer e cimentados com Linkmax HV, não houve diferença significativa na força de união depois da armazenagem em água e após 20000 termociclos. Após 20000 termociclos, todos espécimes exceto para os de uso combinado com Clearfil Porcelain Bond ou GC Ceramic Primer e Linkmax HV e GC Ceramic Primer e Panavia Fluoro Cement, mostraram falhas adesivas na interface cerâmica/cimento resinoso.

Komine¹⁹ (2004), testou a influência dos diferentes tipos de cimento resinosos a longo tempo nas coroas reforçadas por óxido de alumínio na região posterior não é claro. O propósito deste estudo foi analisar a resistência a fratura das cerâmicas de óxido de alumínio nas coroas maxilares posteriores cimentadas com diferentes cimentos resinosos antes e depois do ciclo termomecânico de carga. Quarenta e oito primeiros molares maxilares foram preparados e restaurados com coroas do tipo In-Ceram Alumina. Os espécimes para teste foram divididos em três grupos de 16. As coroas foram cimentadas com um cimento resinoso acrílico (Super-Bond C&B, controle, grupo SB) e dois agentes cimentantes compósitos (Panavia F, grupo PV e Rely X Unicem, grupo RX). Metade dos espécimes foram expostos à fadiga termomecânica num simulador mastigatório. O Wilcoxon foi usado para comparar a força de fratura. Todos espécimes sobreviveram à exposição do simulador. A seqüência média de força de fratura e os valores obtidos com ou sem carga de fadiga termomecânica foram: grupo SB: 2726 N / 2673 N; grupo PV: 2520

N / 2083 N; e grupo RX: 2036 N / 2369. Com as limitações deste estudo, todos os cimentos testados são capazes de cimentar com sucesso este tipo de restauração cerâmica.

Ávila *et al.*³ (2004), utilizando modelos de próteses parciais fixas de três elementos confeccionados em metal e em In-Ceram, através do método bidimensional dos Elementos Finitos, analisou o comportamento das tensões de Von Mises em conectores com três formas diferentes. As próteses parciais fixas confeccionadas com subestrutura em In-Ceram e recobrimento em Porcelana Vitadur apresentaram concentrações de tensões em região de conectores mais altas do que as próteses metalo-cerâmicas confeccionadas com subestrutura em Níquel / Cromo e recobrimento com Porcelana Feldspática. Conectores apresentaram variações em sua forma, aumentando o raio do ângulo cervical do conector, diminuem as tensões concentradas nesta região, podendo desta forma contribuir para o aumento da vida útil da prótese. Aplicando tais resultados no planejamento e confecção de uma prótese parcial fixa metalo-cerâmica ou em In-Ceram, pode-se sugerir que a confecção de uma subestrutura com conectores em forma de arco aberto acumularia menos tensões em suas regiões de fragilidade diminuindo a probabilidade de fraturas. A resistência à fratura de uma prótese metal free poderia ser aumentada no desenho de sua subestrutura, para isso indicando-se conectores com formato que viessem a favorecer a dissipação de tensões, diminuindo os valores das tensões máximas concentradas em regiões de fragilidade da prótese.

Segundo Varjão *et al.*³⁵ (2004), o sucesso do procedimento restaurador está diretamente ligado com uma correta seleção do material para cimentação, sendo que os materiais "metal free" necessitam de agentes de cimentação específicos, onde os cimentos resinosos associados a sistemas adesivos são os mais indicados. No caso das porcelanas infiltradas por vidro ou com alto conteúdo de óxido de alumínio, sistemas In-Ceram e Procera respectivamente, a quantidade de matriz orgânica é muito pequena, podendo o condicionamento ácido desintegrar o coping, além de que a pequena quantidade de sílica na matriz não garantiria uma ação efetiva do silano na união com o cimento resinoso. Os sistemas Rocatec e Silicoater, primariamente desenvolvidos para peças metálicas, empregam a

deposição de sílica na superfície aumentando a união com o cimento resinoso quando for utilizado um silano, segundo achado, o sistema Rocatec revelou uma atuação melhor no sistema In-Ceram. Um sistema denominado BERS que é baseado na incorporação de lascas de plástico à superfície interna das peças de In-Ceram e In-Ceram Spinell, reduziu a resistência flexural de tais cerâmicas, mas ainda assim essa foi superior a de uma porcelana convencional. Já o teste de cisalhamento não revelou diferenças significativas em comparação ao jateamento com óxido de alumínio. Pode-se concluir que nos sistemas cerâmicos In-Ceram e Procera All-Ceram estaria indicado, como tratamento mecânico o jateamento e como químico o sistema de silanização Rocatec, e com relação aos cimentos resinosos os mais indicados seriam os que contêm MDP (PANAVIA), independentemente da cerâmica e do tipo de tratamento empregado.

Balkaya⁴ (2005), apesar das restaurações totalmente cerâmica estarem sendo usadas em larga escala, há uma falta de informação com relação de como a adaptação é afetada pelos procedimentos de fabricação. A adaptação adequada de tais sistemas têm sido questionada. Este estudo examinou o efeito da aplicação da porcelana e suas queimas assim como o glaze podem afetar a adaptação de três sistemas totalmente cerâmicos em coroas totais. Foram confeccionadas dez coroas, utilizando três sistemas: In-Ceram convencional, copy-milled In-Ceram e copy-milled feldspática. Os copings do In-Ceram convencional e do copy-milled In-Ceram e copy-milled feldspático sem glaze serviram como controle. A aproximação foi usada para aplicação uniforme de força nos espécimes durante a mensuração e a reposição dos espécimes na mensuração aproximada após cada processo manufaturado. Os espécimes não foram cimentados e foram mensurados utilizando um planejador profissional. A mensuração foi realizada em 18 pontos selecionados nos planos vertical e horizontal. As análises estatísticas demonstraram que não há diferenças significativas nos valores de discrepância marginal para os três sistemas de coroas, exceto uma discrepância horizontal dos valores entre o In-Ceram convencional e o copy-milled após o processo de queima da porcelana. Os resultados indicaram que a adição de porcelana nos copings causam uma significativa mudança na adaptação marginal das coroas, exceto na adaptação horizontal das coroas In-Ceram convencionais. Entretanto não ocorreram mudanças significativas na adaptação dos três sistemas cerâmicos após o glaze. Com as limitações deste

estudo foi possível concluir que estes três sistemas cerâmicos demonstraram uma adaptação marginal aceitável e o efeito do glaze não interferiu na adaptação das coroas.

Kern¹⁷ (2005), um cimento resinoso para PPF (RBFPDs) foi introduzido como tratamento conservador aproximadamente 15 anos atrás. O propósito deste trabalho foi avaliar o tempo clínico de duração das (RBFPDs) feitas com dois retentores convencionais ou cantilever com retentor simples. Para isso foram realizadas um total de 37 (RBFPDs), confeccionadas com In-Ceram alumina. Dezesesseis (RBFPDs) com dois retentores foram instaladas em 14 pacientes e 21 com cantilever e retentor unitário foi instalado em 16 pacientes. Panavia ou Panavia 21 foi usado para cimentação após uma camada de sílica e silanização ou após jateamento somente. Os pacientes foram chamados anualmente para exame a respeito da função e das possíveis falhas. A média de observação dos dois retentores foi 75.8 meses e do retentor simples foi 51.7 meses. Nenhuma restauração caiu. No grupo dos dois retentores uma restauração foi perdida devido à fratura após 3 meses nos dois retentores, e uma restauração foi removida acidentalmente. Também neste grupo, 4 (RBFPDs) fraturaram com 15 meses após a inserção de um conector, mas o pântico permaneceu no lugar por vários anos. No grupo de um retentor, somente uma (RBFPDs) fraturou e foi perdida após 48 meses após a inserção. Concluindo, o cantilever totalmente cerâmico (RBFPDs) apresenta uma alternativa promissora de tratamento quanto à confecção de dois retentores na região anterior.

Kim¹⁸ (2005), a incrível demanda pela estética resultou no desenvolvimento de novos sistemas cerâmicos, mas a fratura de tais coroas ainda é a causa principal de falha. O reparo da porcelana frequentemente envolve o uso de compósitos, mas os estudos do adesivo que fica entre a cerâmica e o compósito ainda não são suficientes. O objetivo deste estudo foi avaliar a força de tensão do adesivo de três diferentes sistemas cerâmicos com diferentes tratamentos. Trinta espécimes (10 X 10 X 2 mm) de cada sistema foi confeccionado: IPS Empress 2 (E), In-Ceram Alumina (I) e Zi-Ceram (Z). Cerâmica Feldspática (Duceram Plus – F) foi utilizada como controle. Cada material foi dividido em três grupos, e três diferentes tipos de tratamento de superfície foram realizados: jateamento com partículas de

alumina de 50 micrômetros (Ab), jateamento com partículas de alumina com 50 micrômetros + condicionamento ácido – ácido fluorídrico à 4% (Ae) e jateamento com partículas de alumina de 30 micrômetros modificada com ácido de sílica (Si). Após o tratamento da superfície da porcelana, os cilindros de compósitos foram fotopolimerizados nos espécimes cerâmicos. Cada espécime foi submetido a uma carga de tensão 2mm/min até que fraturasse. A região de fratura era então examinada por meio de um microscópio eletrônico para determinar a localização da falha. Concluiu-se que os espécimes de cerâmica de alumina e zircônia tratados com sílica e a cerâmica de dissilicato de lítio tratados com partículas abrasivas e condicionamento ácido, apresentaram os mais altos valores de força de tensão do compósito testado.

Bottino¹⁰ (2005), este estudo testou a hipótese do jateamento de sílica triboquímica nas superfícies cerâmicas reforçar a força de cimentação do cimento resinoso. Quinze blocos de In-Ceram Zircônia e 15 blocos de compósito Z 250 foram feitos. As superfícies cerâmicas foram polidas e os blocos foram divididos em três grupos: (1) jato abrasivo com partículas de óxido de alumínio de 110 micrômetros, (2) Rocatec system e (3) Cojet system. Os blocos de cerâmica foram cimentados aos blocos de compósito usando Panavia F de acordo com as especificações do fabricante. As amostras foram armazenadas em água destilada à 37°C por 7 dias e mais tarde seccionadas em duas partes usando um disco de diamante. Cada espécime foi atacado com cola de cianocrilato para o teste de microtensão e foram levados à máquina de testes universais. Como conclusão foi achado que todas as falhas ocorreram na zona do adesivo entre a superfície cerâmica e os blocos de compósito e não entre o cimento resinoso e o compósito.

Dündar¹² (2005), os copings cerâmicos reforçados são comumente utilizados para trazer mais estética e translucidez às restaurações livres de metal. O objetivo deste estudo foi avaliar a força de cimentação de quatro sistemas individuais: Evopress (Wegold), Finesse (Ceramco), In-Ceram Alumina (Vita) e IPS Empress 2 (Ivoclar Vivadent). Os núcleos foram fabricados de acordo com as especificações dos fabricantes e limpos em ultrason durante 15 minutos com etanol e água deionizada. Foram divididos em dois grupos: para condição seca e termociclagem. A força de cimentação foi testada por uma máquina de teste

universal. A força de cimentação e os modos de falha foram registrados. Em condições secas a força de cimentação das cerâmicas IPS Empress 2 foi significativamente maior do que o Finesse, In-Ceram Alumina e Evopress. A termociclagem diminuiu significativamente a força de cimentação no sistema IPS Empress 2 quando comparada com as condições secas, mas esse decréscimo não foi significativo no Finesse, Evopress e In-Ceram. Entretanto o modo de falhas foi adesiva na interface do In-Ceram e fratura coesiva no IPS Empress 2, Finesse e Evopress. Um escaneamento microscópico eletrônico exibiu falhas coesivas com superfícies parcialmente delimitadas revelando fendas em certas posições, e as falhas adesivas particularmente no vidro infiltrado por alumina e cerâmica feldspática, exibiram uma delimitação visível na interface.

Valandro *et al.*³⁴ (2005), realizaram um estudo onde o objetivo foi testar duas hipóteses: (1) a deposição de sílica afeta a resistência adesiva entre cerâmicas e cimento resinoso; (2) a resistência adesiva é afetada pelo tipo de cerâmica. Para isso, dez blocos (5 x 6 x 8 mm³) das cerâmicas In-Ceram Zircônia (ZR) e Procera AllCeram (PR) foram confeccionados e duplicados em resina composta. Cinco blocos de cada cerâmica foram tratados da seguinte maneira: (1) ZR + GB (jateamento com partículas de Al₂O₃) + silano; (2) ZR + SC (deposição de sílica / silanização - Sistema CoJet); (3) PR + GB; (4) PR + SC. Os blocos de cerâmica-compósito foram cimentados com Panavia F e armazenados em água destilada (37°C / 7 dias). Eles foram então cortados para obter corpos-de-prova em forma de barras (n=30) com uma área adesiva de 0,6 ± 0,1mm². Os corpos de prova foram submetidos ao teste de microtração em uma máquina de ensaio universal (1mm / min⁻¹). Os valores de resistência adesiva foram submetidos à análise de variância (2 fatores) e ao teste de Tukey. As médias (MPa) e os desvios padrão foram: 1) 15,1 (5,3); 2) 26,8 (7,4); 3) 12,7 (2,6); 4) 18,5 (4,7). Observou-se que a deposição de sílica na superfície cerâmica apresentou maior que o mesmo substrato tratado com GB. Além disso, ZR (com fase vítrea) apresentou maior que PR (sem fase vítrea).

Bindl & Mörmann⁶ (2005), testaram a adaptação interna e externa das coroas feitas pelos sistemas CAD/CAM: Cerec inLab, DCS, Decim e Procera, comparado aos sistemas usuais: IPS Empress II e In-Ceram Zircônia. Os gaps internos no sentido vestibulo-lingual e méso-distal, e externos foram mensurados no

SEM em 120X. Concluíram que os sistemas CAD/CAM possuem a mesma exatidão ou até mesmo são mais precisos em alguns casos, quando comparados aos sistemas convencionais utilizados, demonstrando que os sistemas usuais (não computadorizados) podem continuar a ser utilizados com segurança.

Júnior *et al.*¹⁶ (2005), avaliaram microscopicamente a adaptação de coifas confeccionadas em ligas de Níquel-Cromo (Ni-Cr) Wiron« 99 In-Ceram« Zircônia sobre componentes do tipo CeraOne«. Para tal, foram confeccionadas 10 coifas de cada tipo de material, e após estas serem adaptadas sobre os componentes, foram avaliadas em microscópio eletrônico pra mensurar o tamanho do desajuste de cada material. Foram analisadas seis faces de cada coifa, e após foi feita a análise estatística dos valores através do teste Wilcoxon-Mann-Whitney. Foi constatado que as coifas confeccionadas em ligas de Níquel-Cromo obtiveram médias de desadaptação menores, de 81,37 μm , com limite de desajuste mínimo de 63,5 μm e limite de desajuste máximo de 114,5 μm , com amplitude de 51,0 μm e que as coifas de In-Ceram« Zircônia o valor médio de desadaptação obtido foi de 107,75 μm , com limite de desajuste mínimo de 64,5 μm e máximo de 175 μm , com amplitude de 110,5 μm .

3. DISCUSSÃO

A porcelana odontológica convencional constitui-se de uma cerâmica vítrea, que possui como principais componentes químicos, minerais cristalinos, como: feldspato, quartzo, alumina (óxido de alumínio), e caolin em uma matriz vítrea. As proporções de cada produto variam de acordo com cada porcelana sendo conhecidas como: alto ponto de fusão > que 1.300°C, médio ponto de fusão 1.101 – 1.300°C, baixo ponto de fusão 850 – 1.100°C e ultrabaixo ponto de fusão < 850°C.⁸

Seu emprego clínico consagrou-se ao longo da história por apresentar inúmeras características desejáveis como material substituto para estrutura dental perdida, as quais são: translucidez, fluorescência, estabilidade química, coeficiente de expansão térmica próxima ao da estrutura dentária, compatibilidade biológica e alta resistência à compressão e abrasão. Tornando-se assim, um material muito utilizado para realização de restaurações indiretas.⁷

Devido ao fato de serem materiais altamente friáveis e por não possuírem resistência suficiente para serem aplicados de forma pura (porcelanas feldspáticas), passou-se a empregar uma subestrutura de metal como meio de reforço para as mesmas.

As coroas metalo-cerâmicas foram por vários anos, as restaurações que melhores resultados “estéticos” produziram.²

Porém em decorrência aos problemas estéticos causados por estas próteses, como a presença de cinta metálica visível, que acaba originando uma zona de sombreamento na região cervical (muitas vezes devido espessura do tecido gengival existente), já que dificulta a condução de luz na cerâmica sendo altamente perceptível em dentes anteriores³², além do sobrecontorno cervical e falhas de união entre o metal e a porcelana, fator este responsável muitas vezes pela origem de patologias no periodonto³¹, fez com que os sistemas cerâmicos evoluíssem significativamente, oferecendo possibilidades de execução de peças protéticas livres de estruturas metálicas.

O sistema In-Ceram foi desenvolvido na França a partir de estudos de Mickaël Sadoun no final dos anos oitenta, veio como uma evolução da cerâmica aluminizada a 50%, que foi introduzida em meados dos anos sessenta por McLean e Hughes.

Trata-se de um material cerâmico com altíssimo teor de óxido de alumínio, algo em torno de 97%, produzido por meio de um procedimento denominado industrialmente como slip-cast, que provêm da indústria de manufatura de cerâmicas. Tem como meio inicial uma suspensão aquosa de partículas finas de alumina em água, associados a agentes de dispersão. O slip é aplicado num troquel de material refratário e poroso, que absorve a água do slip por meio de capilaridade e permite a sua condensação sobre o troquel, aglomerando as partículas sobre o modelo e dando origem a uma estrutura firme e densa, que é esculpida e queimada em um forno especial a alta temperatura, por volta de 1.150°C num ciclo de onze horas, fazendo com que as partículas se fundam originando uma estrutura cristalina organizada, que devido ao alto conteúdo de alumina um aspecto branco-opaco é conferido à infra-estrutura caracterizada por sua baixa resistência. Posteriormente, numa segunda cocção, a 1.100°C por um período de três a cinco horas, o conjunto recebe infiltração com vidro, num processo exclusivo no qual o vidro derretido insere-se nas porosidades resultantes da primeira queima, por ação capilar, obtendo-se assim, uma elevada resistência e tornando-se translúcente. Ao término desta fase o coping está pronto, evidentemente após acabamento e usinagem com discos e brocas especiais. A combinação de dois processos de queima confere a este coping obtido, excelentes propriedades, como alta resistência à propagação de trincas (fase slip) e praticamente ausência total de porosidades (fase da infiltração do vidro). Sobre esta armação é aplicada de forma convencional a cerâmica Vitadur Alpha (Vita).^{5, 8, 9, 11, 15, 27, 31, 32}

Inicialmente surgiu o In-Ceram Alumina (Vita), que consiste de uma cerâmica para subestrutura com 85% em peso de alumina, que possui uma resistência flexural de 300 MPa a 600 MPa o que permite ser indicada com segurança para confecção de coroas totais para região anterior e posterior e próteses fixas de três elementos para região anterior até pré-molares. Em seguida surgiu o In-Ceram Spinell (Vita), contendo óxido de alumínio e magnésio que deve ser sinterizado em um ambiente a vácuo, o que acaba tornando sua subestrutura mais translúcida e com relação à resistência flexural, esta é de 15 a 40% menor do que a do sistema em Alumina. Como materiais que possuem resistência flexural ao redor de 150 MPa são inadequados para dentes posteriores, resta ao sistema Spinell, a confecção de trabalhos onde se necessitam melhores resultados estéticos, como na confecção de coroas unitárias anteriores, facetas laminadas, inlays e

onlays. Buscando-se cada vez mais estética em dentes posteriores, surgiu o In-Ceram Zircônia, que é uma cerâmica para subestrutura que apresenta uma fase cristalina com aproximadamente 67% em peso de alumina e o seu restante em zircônia, sua resistência à flexão é em média 750 MPa, a proporção da fase vítrea resulta em aproximadamente em 20 a 25% da estrutura cristalina. O aumento da resistência é devido à incorporação de partículas de óxido de zircônia, que possui um dos maiores valores de tenacidade entre os materiais cerâmicos, aumentando dessa maneira a resistência do material à propagação de trincas. Cabe a esse sistema a confecção de coroas unitárias anteriores e posteriores, próteses fixas de até três elementos tanto anterior como principalmente posterior, núcleo cerâmico e pilar sobre implantes. O sistema In-Ceram Celey⁸ é um avanço tecnológico, que permite a confecção da subestrutura através da fresagem, onde se obtém um coping com uma resina especial (Espe), que é feito diretamente no preparo ou num troquel de gesso, que é levado a um torno de alta precisão capaz de duplicar a estrutura em resina por meio da fresagem de um bloco de cerâmica pré-sinterizada, obtendo-se assim u coping de cerâmica sobre o qual será aplicada a cerâmica Vitadur Alpha (Vita).⁹

A resistência das cerâmicas está diretamente relacionadas com a configuração do preparo, por sua vez, este deve possibilitar um suporte de maneira uniforme (um apoio adequado) para a restauração na região cervical e incisal ou oclusal. A profundidade do preparo marginal defendida é de 0,6 a 1,2mm^{16, 32, 33} e a incisal ou oclusal de 1,5 a 2,0mm, porém se faz sempre necessária uma análise oclusal. Porém para Botino⁹, a redução axial para cerâmicas infiltradas por alumina deve ser no mínimo de 1,3 a 1,5mm. O término cervical pode ser realizado em forma de chanfro ou ombro com ângulo interno arredondado, qualquer outro tipo de terminação está contra-indicado. Segundo Oliveira²⁵, o ombro em 90° apresenta uma menor capacidade de reprodutibilidade e menor homogeneidade em comparação com o término cervical em forma de chanfro. Independente da localização do dente a ser preparado (anterior ou posterior), é importante que o desgaste seja uniforme e siga os contornos anatômicos das coroas.^{31, 32}

Independente da quantidade de desgaste a ser efetuada, é imprescindível que os princípios de estabilidade e retenção não sejam esquecidos, respeitando sempre uma altura axial suficiente e um ângulo de convergência bem definido.^{28, 31,}

A moldagem consiste num procedimento que visa a obtenção de um modelo de trabalho que venha a ser uma cópia exata do preparo realizado em boca, sobre o qual será confeccionada a restauração indireta. Recomenda-se que o profissional utilize a técnica com que ele esteja mais familiarizado^{15, 28} Com relação aos materiais utilizados para obtenção de uma moldagem satisfatória, podem ser citados: hidrocolóides reversíveis, polissulfetos, siliconas de adição e condensação e os poliéteres. Todos podem ser empregados com sucesso, desde que o profissional selecione aquele que melhor se adapte à sua técnica de moldagem e procure obedecer à risca o protocolo de uso.^{15, 28}

Qualquer tipo de trabalho protético a ser realizado, seja de um único elemento ou vários, exige uma etapa importantíssima referente às restaurações provisórias.^{23, 28, 36}

É nesse momento onde podemos dizer que o tratamento começa a ganhar forma, atender ou não às expectativas do paciente e ajudar o profissional a direcionar o rumo do tão almejado produto final.

A restauração provisória possui fundamental importância na manutenção da saúde gengival e dos tecidos de suporte, bem como na integridade marginal. Pode-se dizer que o correto contorno subgengival é o mais importante fator para o sucesso a longo prazo da restauração.

Devemos orientar (conscientizar) o paciente da importância do uso da prótese provisória, pois este período servirá para uma adequação do sistema.

Uma boa restauração provisória deverá proporcionar: proteção pulpar, estabilidade de posição, função oclusal, correto acesso para higienização, adequada função estética e fonética, resistência e retenção.

Quando se tratar de dentes com vitalidade pulpar, esta deve ser mantida "após" o ato do preparo, onde a prótese provisória mais o agente cimentante auxiliam na recuperação do órgão pulpar. Para isso, é importante que haja uma ótima adaptação desta com o dente, pois senão, a falta de adaptação somada ao alto grau de solubilidade dos cimentos irá resultar em infiltrações marginais, hipersensibilidade, cárie e inflamação pulpar.

Com relação à proteção do tecido periodontal, seja ele de inserção ou proteção, seu papel é importantíssimo, pois: tem que ajudar a preservar a saúde periodontal quando esta se faz presente (nunca poderá provocar uma inflamação),

deve auxiliar no tratamento e recuperação de todo tecido gengival alterado e dar manutenção na saúde gengival alcançada.

Para que possa ser utilizada dessa maneira, é preciso que possua características que ajudem a manter a homeostasia da área, portanto deve possuir uma excelente adaptação cervical, um contorno adequado do perfil de emergência e da forma de extensão da ameia interproximal, não deve possuir excessos, deve estar lisa e polida para que o paciente possa aplicar as técnicas de higienização adequadas e surtir efeitos (fio dental e escovas inter-proximais), não se deve esquecer que em prótese não existe sucesso e nem estética, sem antes se conseguir saúde gengival.

Também estão relacionadas diretamente à oclusão, onde buscam restabelecer o equilíbrio através de uma relação maxilo mandibular adequada (DV), contatos oclusais uniformes (bilaterais e proteção mútua) e restabelecimento de guias, inclusive nos casos de Metal Free, onde a espessura da coroa provisória indica se é possível sua aplicação.

O período das restaurações provisórias deve ser encarado como um período terapêutico e de treinamento do paciente, impossível de ser abolido e encarado como uma das fases de maior importância do caso.

A adaptação marginal é sem dúvida, um dos mais importantes critérios utilizados na avaliação clínica qualitativa dos trabalhos protéticos. No qual a presença de fendas marginais na restauração acaba expondo o agente de cimentação ao meio oral, portanto, quanto maior for o desajuste presente na margem da restauração, maior será a dissolução do filme de cimento. Tal situação permitirá um incremento na retenção de placa bacteriana, por conseqüência, ocorrerá um aumento da irritação dos tecidos periodontais e pulpares, comprometendo dessa maneira a longevidade da restauração protética e do dente suporte.¹

A verificação do ajuste cervical das coifas em In-Ceram, pode ser realizada por meio do auxílio de uma sonda exploradora e por radiografias intra-buciais.³³

O maior número de desadaptações observadas após a cimentação, está diretamente relacionada a desadaptação prévia da peça, espessura de película inadequada do agente cimentante e técnica incorreta de cimentação. O método da cera perdida está associado a uma técnica que praticamente evita o contato de

instrumentos rotatórios na margem da peça, proporcionando níveis melhores de adaptação marginal, fator que não é observado na técnica de confecção das coroas In-Ceram, sendo que o ajuste com instrumentos rotatórios se faz necessário, prejudicando tal sistema, porque este depende do ajuste realizado pelo técnico, devido aos grandes excessos que recobrem o coping após o processo de infiltração de vidro, o que acaba tornando esta técnica estritamente sensível e de resultados variáveis dependendo da precisão do recorte com pontas diamantadas. Porém tais níveis de desadaptação são clinicamente aceitáveis, não condenando o uso de tal sistema.²⁹

A peculiar constituição dos sistemas cerâmicos reforçados por alumina demanda mudanças na técnica de cimentação quando comparadas às porcelanas feldspáticas. Isso é devido ao fato de sua quantidade de matriz orgânica ser muito pequena, onde o condicionamento com ácido fluorídrico poderia desintegrar o coping, além da pequena quantidade de sílica na matriz não garantir uma ação efetiva do silano na união com o cimento resinoso.^{30, 35}

Sistemas conhecidos por Rocatec e Silicoater, primariamente desenvolvidos para peças metálicas, empregam a deposição de sílica na superfície aumentando a união com o cimento resinoso quando for utilizado um silano, outro sistema denominado BERS baseado na incorporação de lascas de plástico à superfície interna das peças de In-Ceram, tem demonstrado resultados favoráveis na aplicação desses sistemas, porém apesar do avanço alcançado com as novas e sofisticadas técnicas de tratamento da superfície e materiais resinosos adesivos, o procedimento de cimentação acabou se tornando complexo e muito sensível à técnica. Outro fator limitante é com relação à tecnologia envolvida que possui um alto preço e ainda não é acessível à grande maioria dos laboratórios de prótese dentária. Com relação aos cimentos resinosos os mais indicados seriam aqueles que contém MDP (PANAVIA), independentemente da cerâmica e do tipo de tratamento empregado.^{30, 35}

Como recomenda o fabricante, os cimentos de fosfato de zinco e ionômero de vidro, que apresentam procedimentos relativamente simples de cimentação, podem ser aplicados sem comprometer a longevidade clínica do trabalho.^{30, 10}

Segundo recomendações de Rosa³², o cimento de fosfato de zinco deve ser empregado em casos de coroas escuras ou que apresentam núcleos metálicos

fundidos, devido sua opacidade. Já para coroas não tão escuras e sem núcleos metálicos fundidos, é recomendado o cimento de ionômero de vidro.

Em casos mais extensos (várias restaurações presentes) ou mesmo em casos realizados na região posterior ou em dentes anteriores que atuem nos movimentos de guias excêntricas, recomenda-se que ao término do tratamento o paciente faça uso de uma placa interoclusal durante o período noturno, para evitar algum tipo de concentração de excesso de tensões sobre as restaurações o que acabaria fraturando as mesmas.

4. CONCLUSÃO

Concluí-se que apesar do desenvolvimento de vários sistemas de porcelana livres de metal (Metal Free), ainda não se pode aplicar tal tecnologia a determinadas situações clínicas, como por exemplo: casos em que os dentes pilares não apresentam espaço interoclusal suficiente, preparos dentários inadequados, espaços protéticos extensos e principalmente pacientes com parafunção. Para tais situações ainda estão indicadas as coroas metalo-cerâmicas devido sua alta resistência e confiabilidade.

A resistência à fratura de uma prótese livre de metal poderia ser aumentada no desenho de sua subestrutura, indicando conectores com um formato que viesse a favorecer a dissipação de tensões.

Contudo, se respeitadas as indicações, o sistema In-Ceram é um excelente substituto às próteses metalo-cerâmicas, inclusive em áreas com envolvimento estético, pois não possuem zona de sombreamento na região cervical, possuem um ótimo efeito de translucidez e não apresentam correntes galvânicas, o que contribui para manutenção da saúde periodontal e pulpar.

Com relação à adaptação marginal desse sistema, é clinicamente aceitável, desde que os princípios de preparo dental sejam respeitados, materiais e técnicas de moldagem sejam corretamente empregados e atenção seja dada ao período de restaurações provisórias.

Para cimentação, podem ser utilizados cimentos resinosos, desde que haja um tratamento de superfície específico, o que atualmente seria um pouco desvantajoso (do ponto de vista financeiro). Portanto, os cimentos de fosfato de zinco e ionômero de vidro podem ser empregados com segurança para a fase de cimentação, sem comprometer a qualidade e longevidade da restauração.

REFERÊNCIAS*

1. Alencar MJS. ***Avaliação in vitro da adaptação e da infiltração de coroas cerâmicas.*** [dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo / FO; 2002.
2. Arruda WB. ***Contribuição para o estudo de diferentes tratamentos superficiais das subestruturas cerâmicas na resistência à tração*** [tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo / FO; 2003.
3. Ávila MFS, Bueno CES, Miranda ME, Höfling RTB, Bussadori SK, Zanetti AL. Análise de Diferentes Formas de Conectores para Próteses Fixas Sem Metal. ***RGO.*** 2004; 52(3): 139-144.
4. Balkaya MC, Cinar A, Pamuk S. Influence of firing cycles on the margin distortion of 3 all-ceramic crown systems. ***J Prosthet Dent.*** 2005; 93(4): 346-355.
5. Baratieri LN, Júnior SM, Andrada MAC, Vieira LCC, Ritter AV, Cardoso AC. ***Odontologia Restauradora – Fundamentos e Possibilidades.*** 1. ed. São Paulo: Santos; 2001.
6. Bindl A, Mörmann WH. Marginal and internal fit of all-ceramic CAD/CAM crown-copings on chamfer preparations. ***J Oral Rehabil.*** 2005; 32: 441-7.
7. Bona AD. Cerâmicas: desenvolvimento e tecnologia. ***RFO UPF.*** 1996; 1(1): 13-23.

*De acordo com a norma da UNICAMP/FOP, baseada no modelo Vancouver. Abreviatura dos periódicos em conformidade com o Medline.

8. Borges GA, Spohr AM, Sorinho LC, Consani S, Sinhorette MAC. História e Atualidade das Cerâmicas Odontológicas. **ABO**. 2001; 9(2): 112-117.
9. Bottino MA, Quintas AF, Miyashita E, Gianini V. **Estética em reabilitação oral: metal free**. 1. ed. São Paulo: Artes Médicas; 2001.
10. Bottino MA, Valandro LF, Scotti R, Buso L. Effect of surface treatments on the resin bond to zirconium-based ceramic. **Int J Prosthodont**. 2005; 18(1): 60-5.
11. Chain MC, Arcari GM, Lopes GC. Restaurações Cerâmicas Estéticas e Próteses Livres de Metal. **RGO**. 2000; 48(2): 67-70.
12. Dündar M, Özcan M, Çömlekoglu E, Güngör MA, Artunç C. Bond strengths of veneering ceramics to reinforced ceramic core materials. **Int J Prosthodont**. 2005; 18 (1): 71-2.
13. Filho ODA, Bottino MA, Nishioka RS, Valandro LF, Leite FPP. Effect of thermocycling on the bond strength of a glass-infiltrated ceramic and a resin luting cement. **J Appl Oral Sci**. 2003; 11(1): 61-7.
14. Itinoche MK, Oyafuso DK, Moroni PA, Geraldini CAC, Pagani C, Rode SM. Prótese Fixa Adesiva Cerâmica. **JBC**. 2000; 4(23): 49-52.
15. Jr.Souza MHS, Carvalho RM, Mondelli RFL, Franco EB, Pinheiro RF. **Odontologia Estética – Fundamentos e Aplicações Clínicas Restaurações Indiretas sem Metal: Resinas Compostas e Cerâmica – III / 01**. 1. ed. São Paulo: Santos; 2001.
16. Júnior WR, França FMG, Wassal T, Filho AM. Análise da Adaptação Marginal de Coifas. **RGO**. 2005; 53(3): 226-231.

17. Kern M. Clinical long-term survival of two-retainer and single-retaine all-ceramic resin-bonded fixed partial dentures. **Quintessence Int.** 2005; 36(2): 141-7.
18. Kim BK, Bae HEK, Shim JS, Lee KW. The influence of ceramic surface treatments on the tensile bond strength of composite resin to all-ceramic coping materials. **J Prosthet Dent.** 2005; 94(4): 357-362.
19. Komine F, Tomic M, Gerds T, Math D, Strub JR. Influence of different adhesive resin cements on the fracture strength of aluminum oxide ceramic posterior crowns. **J Prosthet Dent.** 2004; 92(4): 359-364.
20. Manhães LA. **Análise comparativa do desajuste marginal de componentes pré-fabricados e fundidos sobre pilares CeraOne** [dissertação]. Bauru: Universidade de São Paulo / FOB; 1999.
21. Mendes V. **Avaliação da resistência à fratura por compressão de infra-estruturas de próteses fixas de 3 elementos (1º pré-molar a 1º molar) confeccionadas com as cerâmicas IPS Empress 2 e In-Ceram** [dissertação]. Bauru: Universidade de São Paulo / FOB; 2003.
22. Michida SMA, Valandro LF, Yoshiga S, Filho ODA, Balducci I, Bottino MA. Efeito do Tratamento de Superfície de uma Cerâmica Aluminizada Infiltrada de Vidro Sobre a Resistência a Microtração. **J Appl Oral Sci.** 2003; 11(4): 361-366.
23. Nakamura A, Bassanta AD. Próteses parciais fixas temporárias metaloplásticas com recobrimento total de longa duração. **Internet Health Company do Brasil S/A** 2000; Prótese. Disponível em: URL: <http://www.medcenter.com>.

24. Nakamura S, Yoshida K, Kamada K, Atsuta M. Bonding between resin luting cement and glass infiltrated alumina-reinforced ceramics with silane coupling agent. *J Oral Rehabil.* 2004; 31: 785-9.
25. Oliveira AA. *Estudo comparativo da precisão de adaptação marginal de copings de três sistemas cerâmicos em função de dois tipos diferentes de terminação cervical* [tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo / FO; 2002.
26. Pagani C, Miranda CB, Bottino MC. Avaliação da Tenacidade à Fratura de Diferentes Sistemas Cerâmicos. *J Appl Oral Sci.* 2003; 11(1): 69-75.
27. Paulillo LA, Serra MC, Francischone CE. Cerâmica em dentes posteriores. *ROBRAC.* 1997; 6(22): 37-39.
28. Pegoraro LF, Valle AL, Araújo CRP, Bonfarte G, Conti PCR, Bonachela V. *Prótese Fixa*. 1. ed. São Paulo: Artes Médicas: EAP-APCD; 2004.
29. Ricci WA, Jorge JH, Fonseca RG. Adaptação Marginal em Coroas Ceramo-Cerâmicas. *RGO.* 2003; 51(1): 07-10.
30. Rocha SS, Fonseca RG, Adabo GL, Cruz CAS. Cimentação dos Novos Sistemas Cerâmicos Reforçados com Alumina. *ROBRAC.* 2002; 11(31): 11-15.
31. Rosa JCM. In-Ceram: Próteses em Porcelana sem Metal. *JBC.* 1997; 1(6): 09-15.
32. Rosa JCM, Gressler AEN. Prótese Fixa em Porcelana Livre de Metal: Sistema In-Ceram com Reforço de Zircônia. *APCD.* 2001; 55(4): 291-295.
33. Shillingburg HT, Hobo S, Whitsett LD, Jacobi R, Brackett SE. *Fundamentos de Prótese Fixa*. 3. ed. São Paulo: Quintessence; 1998.

34. Valandro LF, Mallmann A, Bona AD, Bottino MA. Bonding to Densely Sintered Alumina- and Glass Infiltrated Aluminum / Zirconium – Based Ceramics. *J Appl Oral Sci.* 2005; 13(1): 47-52.
35. Varjão FM, Schalch MV, Fonseca RG, Adabo GL. Tratamento de Superfície de Restaurações Estéticas Indiretas para Cimentação Adesiva. *RGO.* 2004; 52(3): 145-149.
36. Zavanelli AC, Dekon SFC, Zavanelli RA, Mazaro JVQ, Fernandes AUR. Uso de reforço em Próteses Provisórias. *Revista Odontológica de Araçatuba.* 2003; 24(2): 68-72.