

Conceitos da zircônia na prótese fixa Concepts the zirconia of fixed prostheses

FABIANO CARLOS MARSON Professor Doutor de Clínica Integrada da Faculdade Ingá – Maringá –Pr.

LION LOPES JACOB Aluno de graduação da Faculdade Ingá –Maringá-Pr.

CLEVERSON DE OLIVEIRA E SILVA Professor Doutor de Clínica Integrada da Faculdade Ingá – Maringá –Pr.

LUCIANO TAVARES ÂNGELO CINTRA Professor Doutor de Clínica Integrada da Faculdade Ingá – Maringá –Pr.

CARLOS MARCELO ARCHANGELO Professor Doutor de Clínica Integrada da Faculdade Ingá – Maringá –Pr.

MANOEL MARTIN JUNIOR Professor Doutor de Clínica Integrada da Faculdade Ingá – Maringá –Pr.

Endereço para correspondência: Av. São Paulo 172, sala 721

Edif. Aspen Park Thade Center, Centro, Maringá – Pr , Cep 87013040 / 32271007

e-mail: doutorfabiano@hotmail.com www.clinicadeodontologia.com.br

RESUMO

Com o intuito de atender a demanda por tratamentos estéticos, as cerâmicas dentárias apresentaram mudanças em sua resistência e estética. Assim, o objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão da literatura enfatizando a evolução das cerâmicas dentárias, as indicações, formas de aplicação clínica, adaptação marginal e cimentos usados na cimentação. Constatou-se que a base de coroas confeccionadas com zircônia apresenta propriedade estética e adaptação marginal clinica aceitável, sendo mais resistente que outras próteses livres de metal devido sua grande resistência à flexão, podendo substituir as coroas metalo-cerâmicas.

Palavras-chave: Zircônia. Sistema CAD/CAM. Porcelana.

ABSTRACT

In order to meet the demand for aesthetic treatments, dental ceramics has showed changes in their resistance and aesthetics. The objective of this study was review the literature emphasizing the dental ceramics development, clinical application, indications, the adaptation marginal and cement used for cementation. It was a crown fabrication of zirconia-based ceramics has property aesthetics and clinically acceptable marginal adaptation, more resistant than other prostheses free of metal due to its high flexural strength, which may replace the metal-ceramic crowns.

Key words: Zirconia. CAD / CAM system. Porcelain

INTRODUÇÃO

A valorização da estética na odontologia contemporânea tem impulsionado os pesquisadores e fabricantes na busca pelo aprimoramento das técnicas e materiais restauradores, visando à satisfação do paciente frente ao tratamento reabilitador. Desse modo, houve um intenso desenvolvimento das cerâmicas odontológicas (ANUSAVICE,2005).

Antes da década de 70 as próteses fixas unitárias eram confeccionadas em metal puro para dentes posteriores, um material de ótima resistência, porém não apresentava estética agradável, com o passar dos anos a evolução dos materiais

restauradores foi inevitável, surgindo as coroas metalocerâmicas que melhoraram a estética, entretanto esse material apresentava estrutura metálica que originava uma cor escura na região cervical. Com isso, novas técnicas foram desenvolvidas para produzir materiais cerâmicos com resistência e estética, como exemplo o sistema In – Ceram, cerâmica que contém 85% em peso de óxido de alumínio e menos de 5 % em peso de sílica, sendo indicado como material de reforço para copings de coroas unitárias e próteses parciais fixas de até três elementos (ANUSAVICE,2005).

Recentemente foram desenvolvidos materiais cerâmicos a base de zircônia, com propriedades semelhantes as dos metais, devido suas ótimas propriedades este material tem sido chamada de “aço cerâmico (MANICONE; IOMMETTI; RAFFAELLI, 2007; MALLMANN; FEITOSA; LEÓN, 2009). Foram utilizados pela primeira vez na medicina em 1969 em uso ortopédico na reconstituição da “cabeça” do fêmur de um macaco em vez de titânio e alumina, apresentando bons resultados. Na odontologia foi introduzido na fabricação de copings para coroas de próteses parciais fixas em combinação com o sistema CAD\CAM (EDELHOFF;OZCAN, 2007).

A utilização de cerâmicas à base de zircônia como material restaurador dentário têm gerado um interesse considerável na comunidade odontológica. As propriedades mecânicas da zircônia são excelentes, isto permite a realização de próteses fixas unitárias e parciais na região posterior (MANICONE; IOMMETTI; RAFFAELLI, 2007).

Hoje em dia o sistema utilizado para a construção de coroas é o CAD\CAM (Computer-Aided Design/ Computer-aided Manufacturing) sendo aprimorado e utilizado nas ultimas décadas, recentemente uma versão dessa tecnologia esta sendo utilizado em implantes, prótese fixa unitária e múltiplas, melhorando a eficiência com o aumento da precisão (SENSI et al., 2006).

Dessa forma, este trabalho tem por objetivo realizar uma revisão de literatura referente as propriedades da zircônia como indicação, adaptação marginal e tipos de cimento utilizado na cimentação.

REVISÃO DA LITERATURA

Adaptação Marginal

Reich et al (2005) estudaram a hipótese de que o ajuste marginal interno de coroas de próteses parciais fixas fabricadas pelo sistema CAD/CAM pode ser tão boa como em próteses parciais fixas confeccionadas de metal e cerâmica. Foram fabricadas vinte e quatro próteses parciais fixas de cerâmica e aleatoriamente subdivididas em três grupos iguais. Oito coroas foram fabricadas utilizando o sistema Digident CAD / CAM (DIGI), oito coroas utilizando o Cerec Inlab sistema (INLAB) e oito coroas metalocerâmicas. Concluíram que dentro das limitações do estudo, todos os sistemas CAD/CAM testados podem competir bem com os sistemas convencionais.

Kokubo (2005) realizou um estudo com o objetivo de avaliar a desadaptação marginal de coroas In-Ceram fabricadas utilizando o sistema CAD/CAM (GN-I). Foram confeccionadas 82 coroas In-Ceram pelo sistema GN-1, 3 grupos foram estabelecidos: dentes anteriores, pré-molares e molares, com isso concluiu-se que a desadaptação marginal foi aceitável, que é clinicamente aceitável, não houve diferenças marginais entre os dentes anteriores, pré-molares e molares, a In-Ceram fabricados utilizando o sistema GN-I pode ser uma boa alternativa para os copings realizados com o método convencional.

Marquardt et al. (2005) realizaram um estudo com o objetivo de avaliar a taxa de sobrevivência de coroas cerâmicas fabricadas com a cerâmica IPS Empress 2 (Ivoclar Vivadent) por um período de observação de 5 anos, para este estudo foram

utilizados quarenta e três pacientes, sendo 19 mulheres e 24 homens, os pacientes foram tratados com (IPS Empress2), 27 coroas foram colocadas em pré-molares e molares, 31 unidades de próteses parciais fixas foram colocadas na região de pré-molares estendendo para região anterior, foram feitos controles de 6, 12, 24, 36, 48 e 60 meses depois da instalação da coroa. O resultado destes 5 anos de estudo clínico sugerem que a cerâmica IPS Empress 2 é um material apropriado para a confecção de coroas unitárias e de prótese parcial fixa, tendo a precisão de ajuste e os parâmetros estéticos clinicamente aceitáveis.

Drago et al. (2007) fizeram uma revisão da literatura sobre a tecnologia CAD/CAM em odontologia e descrevem o tratamento de um paciente desdentado que foi restabelecido com implantes e próteses fixas sobre implantes na maxila e na mandíbula. As próteses foram duplicadas em cera para servir de guia no momento da cirurgia, oito implantes foram colocados na maxila e sete na mandíbula, todo o trabalho foi realizado através do sistema CAD/CAM que associado aos implantes mostraram uma melhora no processo restaurativo, aumentando a precisão e a eficiência do tratamento.

Manicone, Iommetti e Raffaelli (2007) avaliaram as propriedades básicas e as aplicações clínicas da zircônia. A zircônia é um dióxido cristalino de zircônio, suas propriedades mecânicas são bem parecidas com a dos metais e sua cor com as dos dentes, sendo chamada “aço cerâmico”. Em 1990 foram executados muitos estudos utilizando zircônia em ossos. Pode-se concluir que a zircônia tem boa eficácia para o uso dentário, estudos biológicos, mecânicos e clínicos mostraram que a zircônia tem ótima resistência em aplicações odontológicas.

Com o intuito de comparar os terminos cervicais em forma de bisel, chanfro e ombro, Tsitrou, Northeast e Van Noort (2007) examinaram a discrepância marginal de coroas confeccionadas com blocos de resina composta pelo sistema Cerec 3 (Sirona). Três preparos foram confeccionados em dentes molares de manequim com redução oclusal de 2,0 mm, redução axial de 1,2 mm e término em bisel de 45°, chanfro e ombro em 90°. Dez réplicas de cada preparo foram obtidas. As restaurações cerâmicas confeccionadas com blocos Paradigm MZ 100 (3M ESPE) no sistema Cerec 3 foram então inseridas nos preparos com um silicone de adição de consistência leve (Aquasil, Dentsply) e mantidas sob carga constante de 40 N por 3 min. por meio de um tensômetro (Loyds Instrument, Model LRX). Após a polimerização desse silicone, a restauração cerâmica foi removida do preparo com o silicone leve preso à restauração. Um silicone de adição de consistência pesada, de cor diferente do primeiro, foi inserido dentro da restauração cerâmica para aderir-se ao primeiro. Após a polimerização do segundo silicone, esse foi removido e cuidadosamente seccionado com o auxílio de uma lâmina de bisturi, nos sentidos vestibulo-lingual e mesio-distal, obtendo-se 4 pedaços. A discrepância marginal foi mensurada com microscópio óptico com aumento de 30x. As restaurações cerâmicas foram cimentadas com RelyX Unicem (3M ESPE) e seccionadas, similarmente às réplicas de silicone, e incluídas em resina acrílica. A mensuração da discrepância marginal foi realizada com microscópio óptico com aumento de 30x. Os resultados obtidos pela mensuração das réplicas para as restaurações cerâmicas com os diferentes preparos não foi observado. Não houve diferenças significativas entre os grupos, entretanto os valores obtidos são clinicamente aceitáveis.

Gonzalo et al. (2008) observaram a adaptação marginal de próteses parciais fixas posteriores, fabricada pelo sistema Zircônia Procera (Nobel Biocare) e Lava AllCeramic (3M ESPE). Vinte tipos de próteses parciais fixas com 30 mm de comprimento, 17 mm de largura, e 4,5mm de espessura, foram preparadas. Para o grupo

Procera, dez blocos de zircônia foram fabricados (Nobel Biocare). No segundo grupo, dez blocos de Lava foram fabricados (3M ESPE). Todos foram cimentados com cimento de ionômero de vidro (Ketac Cem Easy Mix, 3M ESPE), foi aplicada uma carga de 10 N/cm² por 10 minutos. Concluíram que a precisão de ambos os sistemas foi dentro da aceitabilidade clínica.

Denry e Kelly (2008) realizaram um estudo com diferentes zircônias avaliando suas propriedades em combinação com a técnica de CAD/CAM. Embora muitos tipos de zircônia estejam disponíveis apenas três são utilizadas na odontologia. Estes são ítrio cátion-zircônia tetragonal em policristalino (3^a – TZP), magnésio parcialmente em zircônia estabilizada (Mg – PSZ) e zircônia-alumina têmpera (ZTA). As propriedades mecânicas do 3^a – TZP dependem da sua granulometria, quando a granulometria é alta a zircônia tem mais transformações, enquanto que em grãos menores está associada com uma menor taxa de transformação. O ZTA foi recentemente desenvolvido para a aplicação biomédica, são obtidas excelentes propriedades mecânicas promovendo a dispersão uniforme de grãos de zircônia em uma matriz de alumina.

Beuer et al. (2008) realizaram um estudo com o propósito de comparar a precisão do ajuste de estruturas semi-sintetizadas em blocos de zircônia fabricados pelo sistema CAD/CAM. Para controlar a redução axial foi utilizado um silicone (Optosil, Heraeus Kulzer, Hanau) antes da preparação dos dentes. Pode-se concluir que ambos os sistemas CAD/CAM testados in vitro demonstraram desadaptação marginal aceitável, as diferenças no ajuste nos dois sistemas vai depender da região e do retentor que esta sendo usado.

Cehreli, Kokat e Akça (2009) fizeram um estudo com o propósito de explorar a efetividade clínica de InCeram Zircônia e Ceron Zircônia, foram selecionados 20 pacientes para realização do estudo, através da perda extensa de estrutura de dente com indicação para coroa ou coroa que precisam ser substituída; profundidade de bolsa periodontal menor que 3mm; nenhuma história de cirurgia periodontal prévia; boa higiene oral e baixa atividade de cárie; dentes sem mobilidade; falta de atividade para-funcional; todos pacientes estavam preparados sem contato oclusal e incisal, os resultados apresentados após um ano foram de que os dentes preparados com coroas de InCeram Zircônia e Ceron Zircônia obtiveram resultados protético e periodontal semelhantes e ambos apresentaram aceitação clínica.

Aboushelib et al. (2009) realizaram um estudo com o objetivo de avaliar restaurações de zircônia confeccionadas pelo sistema CAD/CAM. A resistência adesiva da zircônia com o sistema CAD/CAM foi avaliada utilizando a microtração para testar a resistência adesiva, pode-se observar que não havia diferença significativa na resistência adesiva da zircônia. Pode-se concluir que o CAD/CAM é um método confiável para restaurações de zircônia.

Cimento Resinoso

Gu e Kern (2003) avaliaram a discrepância marginal e a microinfiltração em coroas cerâmicas cimentadas adesivamente e com o cimento de fosfato de zinco em comparação com coroas metalocerâmicas cimentadas com cimento de fosfato de zinco. Sessenta e quatro terceiros molares humanos receberam preparo para coroa total. Quarenta e oito coroas cerâmicas foram confeccionadas com IPS-Empress 2. Dessas, 16 foram cimentadas com o cimento de fosfato de zinco, 16 com o compômero Dyract Cem Plus e 16 com o cimento adesivo Panavia F (Kuraray Co.). Dezesesseis outras coroas metalocerâmicas foram cimentadas com o cimento de fosfato de zinco. Durante a cimentação as coroas foram mantidas sob pressão de 40 N nos 7 min. iniciais. Oito

coroas de cada grupo receberam tratamento de termo ciclagem, e as outras 8 receberam simultaneamente um tratamento de ciclagem térmica e de carga em simulador de mastigação. Após os respectivos tratamentos, foram obtidas réplicas das margens, posteriormente analisadas no microscópio eletrônico de varredura. Os espécimes foram imersos em solução de fucsina básica por 24 h e, na seqüência, foram seccionados e analisados com microscópio. A discrepância marginal foi menor nas coroas cerâmicas. Quando analisados na microscopia eletrônica de varredura, os grupos com o cimento de fosfato de zinco mostraram defeitos, que aumentaram com os testes de fadiga. O agente cimentante Panavia F apresentou excelente capacidade de diminuir a micro infiltração, sendo superior ao cimento de fosfato de zinco e ao compômero.

Kumbuloglu et al. (2005) avaliaram a resistência ao cisalhamento de diferentes sistemas cerâmicos a base de dissilicato de lítio, cinco cimentos resinosos foram utilizados, o Panaiva 21, Panaiva F (Kuraray), Variolink 2 (Ivoclar-Vivadent), Relyx Unicem Applicap e Relyx ARC (3M ESPE). Este estudo mostrou uma significativa diferença entre a força de união dos cimentos resinosos e substrato de lítio dissilicato, mostrou que a aplicação do ácido fluorídrico HF melhora a resistência adesiva embora as diferenças de valores na composição química também podem ter influência.

Sensi et al. (2006) realizaram um estudo com o objetivo de discutir os diferentes tipos de tratamento de superfície e a realização da cimentação adesiva das restaurações cerâmicas. Diferentes tratamentos de superfície foram propostos como: condicionamento ácido, silanização, jateamento e silicatização. Os sistemas cerâmicos foram divididos em dois grupos: sistemas condicionáveis e não-condicionáveis. Pode-se concluir que as características dos tratamentos de superfície indicados para cada situação é essencial para a obtenção de resultados estáveis quando as técnicas de cimentação adesiva são utilizadas.

Conrad, Seong e Pesun (2007) realizaram extensa revisão da literatura sobre os materiais e os sistemas cerâmicos disponíveis. Apresentaram o início de utilização da cerâmica feldspática, em 1903, quanto os conceitos pioneiros da incorporação de óxidos de alumina, em 1965, e de óxidos de zircônia, em 1969. São abordados os diferentes sistemas, suas composições, técnica de confecção das restaurações, as indicações e as falhas clínicas. Relataram sobre a diversidade de palavras chave pertinentes ao tema, que foram pesquisadas entre 1996 e 2006 na MEDLINE e na PubMed. Outros aspectos como a longevidade, a adaptação marginal, procedimentos de cimentação, cor e recomendações clínicas foram revisados. Concluíram que não existe evidência que suporte a utilização de uma única cerâmica ou de um único sistema para todas as situações clínicas.

Salvio et al. (2007) realizaram um estudo com o objetivo de avaliar a resistência de união entre a cerâmica IPS Empress 2 e cimento resinoso Variolink II sobre diferentes tratamentos superficiais. Foram utilizados cento e oitenta discos de resina divididos aleatoriamente em seis grupos sendo que o primeiro e o quarto grupo foram submetidos em 10% de ácido fluorídrico por 20 segundos, o grupo dois e cinco exposto por cinco segundos em um jateamento de óxido de alumínio, e os grupos três e seis exposto por cinco segundos em um jateamento de óxido de alumínio e condicionamento com ácido fluorídrico, o silano foi aplicado na superfície de todas as superfícies de cerâmica e os discos foram colocados em pares com adesivo de cimento resinoso. O tempo de armazenamento diminuiu significativamente a resistência de união para ambas as superfícies da cerâmica; e a aplicação de ácido fluorídrico 10% apresentaram maior resistência na união do que os que foram feito com óxido de alumínio.

Edelhoff e Ozcan (2007) revisaram a literatura a respeito do efeito da cimentação na longevidade de restaurações indiretas unitárias. Cento e vinte e cinco artigos foram selecionados por meio de pesquisa na PubMed utilizando-se uma diversidade de palavras-chave. A cimentação de pinos intracanal foi excluída. Concluíram que além da cimentação, o preparo e a adequada adaptação marginal são fatores diretamente relacionados com o selamento marginal e, conseqüentemente, com a longevidade da restauração. Além disso, a cimentação adesiva promove a retenção da restauração e a preservação dos tecidos dentais.

Beuer et al. (2008) compararam em um estudo in vitro a precisão da adaptação de duas estruturas de blocos semi-sinterizados de zircônia de dois diferentes sistemas de CAD/CAM. Dez próteses parciais fixas de 3 elementos foram fabricadas e padronizadas utilizando o sistema LAVA e PROCERA. Após a cimentação as próteses parciais fixas foram embutidas e seccionadas. Quatro cortes foram feitos em cada dente, a adaptação marginal interna foi avaliada sob o microscópio óptico. Na análise de variância constatou que as diferenças médias de dimensão de abertura marginal para LAVA e PROCERA foi de 15 e 9 micrometros. A media de abertura marginal e adaptação interna dos 2 tipos foi observado em 3 locais foi significativamente diferentes. Todavia os resultados sugerem que ambos os sistemas estudados são satisfatórios para uso clinico.

DISCUSSÃO

Existem na literatura diversos estudos com o objetivo de avaliar a adaptação marginal das coroas em porcelana. Vários tipos de porcelanas, cimentos e sistemas de confecção de coroas foram alvos de estudos que tiveram o objetivo de avaliar qual o melhor tipo de porcelana para ser usada na confecção de coroas de prótese fixa. Os resultados destes estudos não apresentam muitas controvérsias, pois relatam que coroas fabricadas com zircônia apresentam estética e excelente adaptação marginal (MARQUARDE et al., 2005; MANICONE, IOMETTI, RAFFAELLINE, 2007; WETTSTEIN et al., 2008;) e resultados protéticos e periodontais clinicamente aceitáveis (DENRYA, KELLY, 2008; CEHRELI, KOKAT, AKÇA, 2009).

Um dos principais assuntos que nos leva a discussão é o método que essas coroas são fabricadas, muitas vezes podem ser fabricada por métodos convencionais ou com o auxílio da tecnologia. Entre os métodos mais recentes encontra-se o CAD/CAM, método confiante para confecções de copings em zircônia aumentando a precisão e eficiência das próteses fixas com ótimos resultados estéticos (REICH et al., 2005; KOKUBO, 2005; DRAGO, PETERSON, 2007; ABOUSHELIB et al., 2009), outro método de confecção é o escaneamento a laser que apresenta alta precisão nos copings.

Dentro dos materiais cerâmicos temos os sistemas condicionáveis que compreendem os sistemas passíveis de serem condicionados por ácido fluorídrico, fazem parte desse grupo os sistemas cuja composição é baseada em sílica. Os sistemas não-condicionáveis que compreendem os grupos de cerâmicas cuja composição é baseada principalmente em óxido de alumínio e zircônia. Esses sistemas cerâmicos não-condicionáveis permitem fixação através de procedimentos e materiais convencionais de cimentação como fosfato de zinco e cimento de ionômero de vidro, entretanto a cimentação adesiva é especialmente benéfica em casos de coroas clínicas curtas ou cargas oclusais excessivas (SENSI, et AL 2006; BEUER et al., 2008).

Nesse sentido, os sistemas não-condicionáveis como por exemplo a zircônia apresentam apenas uma pequena quantidade de sílica em sua composição, assim o

condicionamento com ácido hidrófluorídrico e a aplicação de um agente de união não são efetivos. Foram propostos tratamentos alternativos para a adequada união desses sistemas cerâmicos não-condicionáveis, o mais indicado para a prótese em zircônia é o jateamento com óxido de alumínio por quinze segundos e aplicação de um cimento resinoso modificado (Panavia, Kararay, C&B Luthing Composite, Bisco) obtendo uma união estável. Uma alternativa ao jateamento com óxido de alumínio é a silicatização das superfícies cerâmicas que resulta em união estável a todos os tipos de cerâmicas não-condicionáveis, independentemente do cimento resinoso utilizado (GU; KERN 2003; ÇEHREL et al., 2009).

Para sistemas cerâmicos condicionáveis o tratamento da peça é aplicação de ácido fluorídrico 10% (HF) melhorando a resistência adesiva em comparação aos tratados com óxido de alumínio, seguido da aplicação de silano e sistema adesivo (PIWOWARCZYK, LAUER, SORENSEN, 2005; KUMBULOGLU et al., 2005; SALVIO et al., 2007).

No presente estudo foram revisados artigos que avaliaram a microinfiltração de coroas cimentadas adesivamente e com cimento de fosfato de zinco, sendo que as coroas cimentadas com fosfato de zinco mostraram defeitos que aumentaram com o teste de fadiga, sendo que coroas cimentadas adesivamente apresentaram excelente capacidade de diminuir a microinfiltração (GU; KERN, 2003; BINDL, LUTHY E MOMANN2006).

Dessa forma, estruturas de zircônia apresentam resistência considerável ao serem cimentadas com cimentos não adesivos (BINDL; LUTHY; MORMANN, 2006). Entretanto, apresentam melhor resistência ainda quando cimentadas com cimentos resinosos adesivos (WOLF et al., 2008). É importante ressaltar que além da cimentação o preparo e a adequada adaptação marginal são fatores diretamente relacionados com o selamento marginal e conseqüentemente com a longevidade da restauração (EDELHOFF, OZCAN, 2007). Além disso, a cimentação adesiva promove a retenção da restauração e a preservação dos tecidos dentais (EDELHOFF, OZCAN, 2007) melhorando o sucesso clínico deste tipo de tratamento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

- As cerâmicas confeccionadas com copings de zircônia são matérias de ótima escolha, devido a alta resistência, adaptação marginal e estética, podendo ser usadas em próteses fixas anteriores e posteriores.
- É importante que o profissional domine a técnica, bem como o material escolhido conhecendo suas propriedades mecânicas e suas formas de cimentação.

REFERÊNCIAS

1. ANUSAVICE, K.J.; PHILLIPS ,A. **Materiais Dentários**. São Paulo: Editora Elsevier; 11/2005.
2. ABOUSHELIB, M.N. et al. Microtensile bond strength and impact energy of fracture of CAD-veneered zirconia restorations. **Journal of Prosthodontics**,v.18, p. 211-16,2009.
3. BEUER, F. et al. Marginal and internal fits of fixed dental prostheses zirconia retainers. **Dent Mater**,v. 25, n.1, p.94-102, 2008.
4. BEUER, F. et al. Precision of fit: zirconia three-unit fixed dental prostheses. **Clin Oral Invest**,v.13, n.3, p.343-349, 2009.

5. BINDL, A.; LUTHY, H.; MORMANN, W.H. Thin-wall ceramic CAD/CAM crown copings: strength and fracture pattern. **Journal of Oral Rehabilitation**, v.33, p.520-528, 2006.
6. BINDL, A.; MORMANN, W. H. Marginal and internal fit of all-ceramic CAD/CAM crown-copings on chamfer preparations. **Journal of Oral Rehabilitation**, v.32, p.441-447, 2005.
7. ÇEHRELI, M. C.; KOKAT, A. M.; AKÇA, K. CAD/CAM zirconia vs. Slip-cast glass-infiltrated alumina/zirconia all-ceramic crowns: 2-year results of a randomized controlled clinical trial. **Journal Of Applied Oral Science**, v.17, N.1, p. 49-55, 2009.
8. CONRAD, H. J.; SEONG, W. J.; PESUN, I. J. Current ceramic materials and systems with clinical recommendations: a systematic review. **J. Prosthet. Dent.**, v. 98, n. 5, p. 389-404, 2007.
9. DENRY, I.; KELLY, J. R. State of the art of zirconia for dental applications. **Dental Materials**, v. 24, p. 299-307, 2008.
10. DRAGO, C. J. et al. Treatment of an edentulous patient with CAD/CAM technology: a clinical report. **Journal of Prosthodontics**, v.16, n.3, p 200-208, 2007.
11. EDELHOFF, D.; OZCAN, M. To what extent does the longevity of fixed dental prostheses depend on the function of the cement? Working group 4 materials: cementation. **Clin. Oral Implants Res.**, v. 18, n. 3, p. 193-204, 2007.
12. GONZALO, E. et al. Marginal fit of zircônia posterior fixed partial dentures. **The International Journal of Prosthodontics**, v. 21, n. 5, 2008.
13. GU, X. N.; KERN, M. Marginal discrepancies and leakage of all-ceramic crowns: influence of luting agents and aging conditions. **Int. J. Prosthodont.**, v. 16, n. 2, p. 109-116, 2003.
14. KOKUBO, Y. et al. Clinical marginal and internal gaps of in-ceram crowns fabricated using the GN-I system. **Journal of Oral Rehabilitation**, v.32, p 753-758, 2005.
15. KOU, W.; MOLIN, M.; SJOGREN, G. Surface roughness of five different dental ceramic core materials after grinding and polishing. **Journal of Oral Rehabilitation**, v. 33, p. 117-124, 2006.
16. KUMBULOGLU, O. et al. Shear bond strength of composite resin cements to lithium disilicate ceramics. **Journal of Oral Rehabilitation**, v.32, p. 128-133, 2005.
17. MALLMANN, P. D. R.; FEITOSA, P. C.; LEÓN, B. L. T. Reabilitação estética indireta utilizando o sistema In-Ceram zircônia. **Clín.-Científ**, v.8, n.2, 2009.
18. MANICONE, P. F.; IOMMETTI, P. R.; RAFFAELLI, L. An overview of zirconia ceramics: basic properties and clinical applications. **Journal of Dentistry**, v.35, p. 819-826, 2007.
19. MARQUARDT, P. et al. Survival rates of IPS Empress 3 all-ceramic crowns and fixed partial dentures: results of a 5 years prospective clinical study. **Quintessence International**, v.37, n.4, 2006.
20. PIWOWARCZYK, A.; LAUER, H. C.; SORENSEN, J. A. Microleakage of various cementing agents for full cast crowns. **Dental Materials**, v. 21, p. 445-453, 2005.
21. RESHAD, M.; CASCIONE, D.; KIM T. Anterior provisional restorations used to determine form, function, and esthetics for complex restorative situations, using all-ceramic restorative systems. **J Esthet Restor Dent.**, v.22,n.1, p.7-16, 2010.

22. REICH, S. et al. Clinical fit of all-ceramic three-unit fixed partial dentures, generated with three different CAD/CAM systems. **European Journal of Oral Sciences**, v.113, p.174-179, 2005.
23. SALVIO, L. A. et al. Effect of water storage and surface treatments on the tensile bond strength of IPS Empress 2 ceramic. **Journal of Prosthodontics**, v.16, n. 3, p. 192-199, 2007.
24. SENSI, L. G.; MARSON, F.C.; SOUZA, S. M.; BARATIERI, L. N.; JUNIOR, S. M. Cimentação Adesiva de Restaurações Cerâmicas. **Clinica-International Journal of Brazilian Dentistry**, v.2, n.2. p. 42-50, 2006.
25. TSITROU, E. A.; NORTHEAST, S. E.; VAN NOORT, R. Evaluation of the marginal fit of three margin designs of resin composite crowns using CAD/CAM. **J. Dent.**, v. 35, n. 1, p. 68-73, 2007.
26. YALÇIN, E. et al. Fracture resistances of cast metal and ceramic dowel and core restorations: a pilot study. **Journal of Prosthodontics**, v. 14, n. 2, p. 84-90, 2005.
27. WANG, H.; ABOUSHELIB, M. N.; FEILZER, A. J. Strength influencing variables on CAD/CAM zirconia frameworks. **Dental Materials**, v. 24, p. 633-638, 2008.
28. WETTSTEIN, F. et al. Clinical study of the internal gaps of zirconia and metal frameworks for fixed partial dentures. **European Journal of Oral Sciences**, v. 116, p 272-279, 2008.
29. WOLF, D. et al. Strength of CAD/CAM generated esthetic ceramic molar implant crowns. **The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants**, v. 23, n., 2008.
30. WOLFART, S.; HARDER, S.; ESCHBACH, S.; LEHMANN, F.; KERN, M. Four-year clinical results of fixed dental prostheses with zirconia substructures (Cercon): end abutments vs. cantilever design. **Eur J Oral Sci.** v.117, n.6, p.741-9, 2009.

Enviado em: março de 2010.

Revisado e Aceito: abril de 2010.