

FACULDADE FACSETE

MYLENE SAMIR FAKHOURI

PILARES ESTÉTICOS EM IMPLANTODONTIA

Guarulhos

2016

MYLENE SAMIR FAKHOURI

PILARES ESTÉTICOS EM IMPLANTODONTIA

Monografia apresentada ao curso de
Especialização *Lato Sensu* da Faculdade FACSETE,
como requisito parcial para conclusão do
Curso de Especialização em Implantodontia.

Área de concentração: Implantodontia

Orientador: Prof. Dr. Paulo Yataro Kawakami

Guarulhos

2016

Fakhouri, Mylene Samir
Pilares estéticos em implantodontia /
Mylene Samir Fakhouri. 2016
28 f.

Orientador: Paulo Yataro Kawakami

Monografia (especialização) Faculdade Sete
Lagoas (FACSETE), 2016.

1. Pilares cerâmicos 2. Estética 3. Função 4.
Prótese dentária

I. Título. II. Paulo Yataro Kawakami

FACULDADE SETE LAGOAS

Monografia intitulada “***Pilares estéticos em implantodontia***” de autoria da aluna Mylene Samir Fakhouri, aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores.

Prof. Dr. Paulo Yataro Kawakami – FACULDADE FACSETE / GUARULHOS
Orientador

Prof. Dr. Ulisses Tavares Neto – FACULDADE FACSETE / GUARULHOS

Prof. Ms. Roberto Boschetti Ferrari - FACULDADE FACSETE / GUARULHOS

Guarulhos, 14 de Junho de 2016

DEDICATÓRIA

A Deus primeiramente por tudo que me proporciona na vida, a minha família por estar sempre presente e me apoiando e a minha mãe em especial pela compreensão e amor.

RESUMO

Atualmente a exigência estética é predominante na odontologia, inclusive na implantodontia. Este fato tem levado ao desenvolvimento de novas técnicas e materiais. Com o avanço da implantodontia surgiram propostas para restaurações na região anterior, muitos implantes requerem intermediários transmucoso para as próteses sobre implantes e, a maioria destes é feita de titânio ou ligas metálicas que ainda são os mais indicados na grande maioria dos casos protéticos, sem comprometimento da estética e da função, com exceção nos casos de linha de sorriso alto com gengiva delgada e/ou recessões, surgindo os pilares cerâmicos como uma alternativa concreta nas reabilitações protéticas em regiões onde a estética é essencial. Dois materiais comumente usados para fabricação desses pilares são a alumina e a zircônia. Estudos recentes têm demonstrado que, atualmente, menor risco funcional e resultados estéticos podem ser obtidos com os pilares cerâmicos.

Palavras-chaves: pilares cerâmicos, estética, função, prótese dentaria.

ABSTRACT

Currently the aesthetic requirement is prevalent in dentistry, including in implantology. This has led to the development of new techniques and materials. With the advancement of implant dentistry emerged proposals for restorations in the anterior region, many implants require transmucosal intermediates for the prosthetic implant, and most of these are made of titanium or metal alloys that are still the most suitable in most prosthetic cases without commitment aesthetics and function, except in cases high smile line with thin gum and / or recessions, emerging ceramic pillars as a concrete alternative in prosthetic rehabilitation in areas where aesthetics are essential. Two materials commonly used to manufacture these pillars are alumina and zirconia. Recent studies have shown that currently less risk functional and aesthetic results can be obtained with ceramic pillars.

Keywords: ceramic abutments, aesthetics, function, dental prosthesis.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
2 REVISÃO DE LITERATURA	11
2.1 Estética	12
2.2 Resistência	13
2.3 Biopropriedades	16
2.4 Adaptação	18
2.5 Longevidade Clínica.....	18
2.6 Próteses parafusadas e cimentadas	19
3 DISCUSSÃO	22
4 CONCLUSÃO	26
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	27

1. INTRODUÇÃO

A instalação de implantes dentário em áreas estéticas para a substituição de dentes perdidos, principalmente individuais, exige a utilização de técnicas e materiais diferenciados quando a estética é desejada. Assim, para reabilitar o paciente funcional e esteticamente, deve-se observar a estética branca (dentes) e a vermelha (gengiva).

Sempre a problemática era colocada na posição do implante, no intermediário ou pilar e a sua inclinação. Alguns fatores relacionados à implantodontia estética estão intimamente ligados aos componentes protéticos que, ao longo do tempo, sofreram grandes transformações, tendo em vista a busca de soluções harmônicas.

A substituição de dentes unitários por coroas implanto-suportadas tem se tornado uma questão rotineira em muitas clínicas. O primeiro artigo sobre este assunto foi publicado em 1986 e, desde então, muitos estudos têm documentado os resultados de tratamento após 5 a 10 anos de acompanhamento com taxa cumulativa de sucesso de 96 a 98%. O uso bem-sucedido de restaurações unitárias implanto-suportadas tornou a utilização de próteses parciais fixas e removíveis uma alternativa de tratamento menos interessante para muitos pacientes.

Nessa busca pela excelência nos resultados estéticos, surgiram os pilares de cerâmica na odontologia, permitindo uma melhor naturalidade na reprodução da cor das restaurações protéticas quando comparadas às ligas metálicas. As excelentes propriedades físicas das cerâmicas tornaram possível a substituição dos pilares de metal, sendo os melhores resultados de resistência mecânica obtidos pelo pilar a base do óxido de zircônia. A introdução destes materiais na implantodontia trouxe nova perspectiva estética nos trabalhos reabilitadores. Nesta revisão, serão discutidas importantes considerações clínicas sobre os pilares cerâmicos comparando-os com os pilares metálicos.

Os pilares cerâmicos estão se tornando cada vez mais populares devido a sua versatilidade, biocompatibilidade e estética. Pilares cerâmicos são especialmente indicados quando as restaurações implanto-suportadas estão

localizadas na região anterior da maxila, onde a estética mucogengival é de fundamental importância (BLUE, 2003).

A área anterossuperior, quando reabilitada por próteses implantes suportadas, traz uma dificuldade muito grande pela presença dos dentes vizinhos, possibilitando assim a comparação direta entre o dente natural e o dente reposto, o que torna mais problemático quando tratamos os incisivos centrais superiores. Um inconveniente para a reabilitação protética com implantes utilizando pilares convencionais em titânio nessa região é a presença de tecido gengival delgado e/ou recessões gengivais, o que resulta em uma restauração de aparência desagradável (SCHIROLI 2004; TRIPODAKIS 1995).

Assim sendo, o planejamento integral na substituição de dentes anteriores deve ser elaborado com muita atenção, pois qualquer milímetro pode alterar o resultado final. Normalmente, quando é possível, os implantes são instalados imediatamente após a extração para tentar manter o máximo possível a anatomia dos tecidos dessa área e, técnicas de enxertos gengivais e ósseos são associadas na tentativa de melhorar e facilitar os procedimentos e resultados estéticos. Ainda, esses cuidados iniciais estão relacionados à parte cirúrgica do tratamento com implantes, sendo que o surgimento dos pilares estéticos, como o pilar de zircônia (Ceraprep® Bionnovation), vem a preencher uma lacuna deixada pelos pilares metálicos, que em determinadas situações, como no caso em que o paciente possui uma gengiva muito fina, prejudica a estética vermelha (SCHIROLI 2004; BOTTINO 2004; HENRIKSSON 2003; TAN 2004). Por isso, a escolha correta do abutment e da cobertura estética é fundamental para a obtenção de um sorriso natural, preservação da osteointegração e da saúde dos tecidos peri-implantares (BRANEMARK, 1987). A utilização de materiais metálicos resulta em um aspecto escurecido após a implantação da coroa, o que não acontece quando são utilizados os materiais cerâmicos. Os primeiros abutments de alumina foram introduzidos em 1993 para serem utilizados em restaurações de implantes unitários e representavam, na ocasião, um avanço considerável em relação à estética quando combinados com coroas confeccionadas em cerâmica, produzindo melhor translucidez e significativa harmonia na transição entre a restauração e os tecidos gengivais peri-implantares (AMARAL 2004). Além da reabilitação estética, as

cerâmicas apresentam, ainda, vantagens incontestáveis, principalmente quanto as suas características de durabilidade química, resistência ao desgaste, biocompatibilidade e propriedades ópticas (PASTOR 2004).

Em 1994 o primeiro pilar personalizado totalmente cerâmico foi um passo crucial na busca da estética (CerAdapt, Nobel Biocare, São Paulo, Sp, Brasil) ele foi introduzido no mercado composto de alumina (AL₂O₃). No entanto problemas como radiolucidez dificultava a análise da adaptação após assentamento, e a baixa resistência a fratura indicava que estes pilares eram mais sensíveis que os pilares compostos de titânio.

A incorporação do óxido de zircônia aos pilares possibilitou a ampliação do uso clínico destes componentes pelo aumento da resistência a fratura. Como por exemplo podemos citar o pilar ZiReal, o qual é feito de zircônia estabilizada (ZrO₂) tetragonal com partículas menores que 3µm, e alumina (Al₂O₃) com partículas menores que 5µm e uma base de titânio que conecta esse pilar diretamente no implante. Assim como o pilar Cer-Adapt, o mesmo necessita de preparo em laboratório para reproduzir a forma desejada.

Além das suas características ópticas favoráveis e as oportunidades que oferecem quanto a personalização, esses pilares são diferenciados devido à alta resistência flexural, alta biocompatibilidade, baixo potencial de corrosão e baixa condutividade térmica. As características positivas quanto ao polimento deste material acentuam a compatibilidade tecidual. O contorno e coloração do pilar podem ser modificados na região cervical através de aplicação direta de coberturas cerâmicas sintetizadas para que se tenha um perfil de emergência harmonioso e semelhante a realidade (YILDRIM, *et al.* 2000).

Dessa forma os abutments fabricados com materiais metálicos estão sendo substituídos por materiais cerâmicos como alumina e zircônia, no caso do pilar Ceraprep®, a zircônia é estabilizada com ítria (Y-TZP), apresentando esse pilar uma grande particularidade que é a possibilidade de receber a aplicação de cerâmica diretamente sobre seu corpo. Atualmente, o mercado dispõe de alguns pilares totalmente cerâmicos altamente resistentes e com excelentes propriedades, podendo ser a base Óxido de Alumínio (Ceradapt®; Procera Alumina

personalizado®) e de Óxido de Zircônio (Procera Zircônia personalizada®; Pilar Zircônia®; Ankylos Cercon Balance®; Friadent CeraBase®; ZiReal®). No entanto, a maior parte desses não é recomendada a aplicação de cerâmica diretamente sobre o abutment, o que em alguns casos dificulta sua utilização, dependendo do posicionamento do implante e do espaço interoclusal.

Muita atenção tem sido dada a outros materiais cerâmicos usados em Ortopedia que combinam compatibilidade, estética agradável e resistência a fratura (RIMONDINI, *et al.* 2002).

Para se usar um pilar cerâmico, é preciso que o implante esteja bem posicionado uma vez que a redução vestibular para corrigir a sua angulação causa um acentuado enfraquecimento das paredes axiais e no colar lábio-gengival. O ângulo formado entre o longo eixo do implante e a superfície vestibular do pilar deve ser menor que 30° para evitar excessivo estreitamento dessa superfície que poderia resultar em fratura coesiva (BOUDRIAS, *et al.* 2001).

O objetivo deste estudo é realizar, através de uma revisão da literatura, um estudo sobre os tipos de pilares cerâmicos, suas indicações e contra-indicações, assim como suas propriedades físicas e estruturais.

2. REVISÃO DA LITERATURA

Os pilares cerâmicos são disponibilizados em alumina e zircônia. Os pilares em

Alumina são fabricados a partir de óxido de alumínio sinterizado e denso. Os pilares são fabricados e modelados em uma forma imatura (pré-sinterizada) e então sinterizados para formar um pilar em alumina densa. O tamanho da granulação do material do pilar é de 4-7µm, o qual é considerado pequeno para cerâmicas de alumina (BLUE, *et al.* 2003).

Um passo crucial na busca da estética foi feito com o desenvolvimento do pilar personalizado cerâmico CerAdapt feito de óxido de alumínio puro altamente sinterizado.

Além das suas características ópticas favoráveis e as oportunidades que oferecem quanto a personalização, esses pilares são diferenciados devido à alta resistência flexural, alta biocompatibilidade, baixo potencial de corrosão e baixa condutividade térmica. As características positivas quanto ao polimento deste material acentuam a compatibilidade tecidual. O contorno e coloração do pilar podem ser modificados na região cervical através de aplicação direta de coberturas cerâmicas sinterizadas para que se tenha um perfil de emergência harmonioso e semelhante a realidade (YILDRIM, *et al.* 2000).

Os pilares de zircônia são fabricados a partir de policristais de zircônia tetragonais estabilizados por Ytria (Y-TZP). Zircônia é uma cerâmica polimórfica que apresenta três estruturas cristalinas: monoclinica, cúbica e tetragonal. A zircônia pura apresenta uma estrutura monocíclica, sendo estável em temperaturas até 1170°C. Entre esta temperatura e 2370°C se transforma em zircônia tetragonal e, então em zircônia cúbica em temperatura acima de 2370°C (OBLAK, *et al.* 2004). Durante o resfriamento após o processamento, ocorre a transformação da fase tetragonal em monoclinica a uma temperatura em torno de 970°C. Essa transformação está associada a 3 a 4% de expansão volumétrica. A Ytria é então adicionada à zircônia para estabilização promovendo assim a forma tetragonal

possa existir em temperatura ambiente após a sinterização. A preparação da Ytria promove uma transformação superficial da fase tetragonal para fase monoclinica. A expansão volumétrica resultante dessa transformação causa um selamento através de compressão das fissuras o que explica o fato da Ytria apresentar maior resistência a fratura quando comparado com cerâmicas convencionais que são frágeis (transformação martensítica). Os preparos severos, por outro lado, podem introduzir fendas profundas que agem como concentradores de stress e podem reduzir a resistência. O jateamento de partículas abrasivas tem aumentado a resistência da Ytria (BLUE, *et al.*, 2003; PICONI, 1999).

2.1 Estética

Estética otimizada é um dos principais desafios para os clínicos na substituição de dentes na região anterior da maxila, pois muitos pacientes se recusam a aceitar o preparo de dentes livres de cárie ou a utilização de próteses parciais fixas ou qualquer tratamento que inclua próteses parciais removíveis. Próteses parciais adesivas, movimentação dentária ortodôntica e transplante dentário cirúrgico têm sido relatados como modalidades de tratamento diferenciadas para substituição de dentes anteriores adjacentes a dentes livres de cáries. Implantes osseointegrados podem ser adicionados a esta lista como uma excelente alternativa de tratamento para suporte de coroas unitárias. Taxas favoráveis de sucesso clínico para substituições unitárias têm sido documentadas na literatura. O sucesso estético de uma prótese implanto-suportada depende da aparência do tecido mucogengival e do material e configuração da eventual prótese. O material do pilar deve ser biocompatível o suficiente para não permitir a formação de placa e deve fornecer resistência suficiente para transmitir forças ao implante e ao tecido ósseo (HEYDECKE, *et al.* 2002). Em casos onde parte do corpo da coroa ficará situada em regiões subgengivais de mucosas finas e vasculares justifica-se a utilização de reabilitações suportadas por pilares e próteses totalmente cerâmicas. A infra-estrutura de metal provocaria tanto o efeito de sombra na cerâmica de cobertura que teria sua translucidez reduzida pela utilização de uma camada de opaco como o escurecimento das margens gengivais tornando contra-indicado, por

razões estéticas, o uso deste nessa situação. Outra contra-indicação é o fato do pilar metálico, mesmo em presença de tecido mole, resultar em uma maior alteração de cor dos tecidos peri-implantares quando comparado aos pilares cerâmicos. Os pilares cerâmicos possuem a indicação na substituição unitária de qualquer dente onde a estética é primordial, podendo ainda ser considerado uma alternativa nas demais situações clínicas, inclusive na região superior.

2.2 Resistência

Foi realizado um estudo onde comparou-se a resistência mecânica de três tipos de pilares: um pilar de titânio pré-fabricado (CeraOne: Nobel Biocare AB, Goteborg, Suécia), um pilar usinado em liga de ouro e um pilar cerâmico de óxido de alumínio (CerAdapt: Nobel Biocare AB, Goteborg, Suécia). O pilar cerâmico fraturou com a menor carga (117N). Para permitir uma adequada resistência à fratura, pilares cerâmicos de óxido de alumínio densamente sinterizado requerem uma altura mínima de 7mm e uma espessura da parede axial maior que 0,7mm. O uso desses pilares cerâmicos é limitado a restaurações de incisivos e pré-molares. Sua resistência mecânica é inadequada para molares, caninos e substituição de incisivos quando está presente uma sobremordida maior que 50% (BOUDRIAS, *et al.*; 2001). Pilares cerâmicos estão ganhando popularidade devido a sua versatilidade, biocompatibilidade e estética. Eles são especialmente indicados para fabricação de restaurações implanto-suportadas nos dentes anteriores da maxila, onde a estética gengival é de suma importância (BLUE, *et al.* 2003).

Os pilares de zircônia apresentam uma resistência flexural três vezes maior que os pilares de óxido de alumina e uma resistência a fadiga 100% maior. Apesar das características mecânicas acentuadas, os pilares de zircônia apresentam as mesmas vantagens dos pilares de óxido de alumínio: adaptabilidade individual, ausência dos efeitos da coloração metálica, boa compatibilidade tecidual, além das opções de preparo extra oral e preparos corretivos intra orais. Os pilares de zircônia são mais facilmente vistos radiograficamente devido a sua radiopacidade enquanto a limitada radiopacidade dos pilares de óxido de alumínio torna difícil a

avaliação radiográfica para o posicionamento correto no implante (YILDIRIM, *et al.* 2001)

Devido a diferenças microestruturais e efetivo mecanismo contra propagação de fendas, a cerâmica de zircônia parcialmente estabilizada tem demonstrado resistência duas vezes maior que a cerâmica de alumina. Estes fatos têm levado a um aumento no uso em diferentes aplicações clínicas. No entanto, devido a sua microestrutura específica, procedimentos de desgaste têm levado a uma substancial degradação na resistência e redução na confiabilidade de elementos pré-fabricados em ZrO₂ (YILDIRIM, *et al.* 2003).

Maior resistência a fratura para restaurações com pilares cerâmicos de ZrO₂ era esperada devido ao fato de que a cerâmica de zircônia parcialmente estabilizada apresenta duas vezes maior resistência flexural (900 a 1400MPa) do que a cerâmica de alumina. A principal razão para maior resistência das cerâmicas de zircônia é a estrutura cristalina tetragonal metaestável em temperatura ambiente. Esta estrutura representa um mecanismo eficiente contra propagação de fendas e tem um forte impacto contra crescimento de rachaduras subcríticas. No entanto, a cerâmica de zircônia exibe 1 a 10 vezes menor condutividade térmica do que a cerâmica de alumina, apresentando menor dissipação de calor.

Picos de temperatura podem alterar a fase cristalina tetragonal metaestável deste tipo de cerâmica. Então esses pilares deveriam estar mais sujeitos as danificações do que os pilares de alumina pelo calor produzido por alguns tratamentos na sua superfície. É sabido que a qualidade mecânica da cerâmica usinada de zircônia (ZrO₂) está diretamente relacionada as habilidades cortantes dos instrumentos diamantados. Isto é confirmado dentro deste estudo uma vez que não há deterioração da cerâmica devido aos processos de fresagem (YILDIRIM, *et al.* 2003).

Durante o ciclo mastigatório, forças que são aplicadas sobre as próteses fixadas ao implante se comportam mecanicamente diferente do dente devido à ausência do ligamento periodontal, tornando mais crítica a transmissão de força, exigindo melhores propriedades do material para que o trabalho reabilitador não incorra em falhas. Lembrando das contra-indicações mecânicas para os pilares a

base de óxido de alumínio, como por exemplo, a altura das paredes axiais do pilar menores que 7mm, a espessura menor que 0,7mm e a diferença entre o ângulo da parede vestibular do pilar e longo eixo do implante ser superior a 30 graus. Tais desvantagens fizeram dos pilares de zircônia o material de escolha para confecção dos pilares estéticos, onde o principal cuidado a ser observado é o contorno das paredes axiais do pilar que deve propiciar uma espessura uniforme da cerâmica de cobertura a fim de melhorar os resultados de resistência mecânica do conjunto, diminuindo as chances de delaminação da cerâmica venner. Assim, quando bem indicados, mediante um adequado ajuste oclusal, os resultados de resistência à fratura para ambos os tipos de pilares (zircônia e titânio) não diferem estatisticamente, resistindo ao valor da carga incisal de 300N, reportado na literatura como valor máximo para esta região, mantendo-se firmemente estáveis, mesmo após milhões de carregamentos. A alta resistência à fratura de pilares de cerâmica de Ytria ressalta as notáveis propriedades mecânicas deste material quando submetido a grandes forças. Porém uma coroa metal free confeccionada sobre um pilar de zircônia pode sofrer um lascamento da cerâmica de cobertura devido o estresse residual que se estabelece na interface entre o coping e a cerâmica de cobertura. Ao contrário do que ocorre com uma coroa metalo-cerâmica sobre um pilar de titânio onde a presença do estresse residual na interface do coping metálico com a cerâmica de cobertura não é suficiente para causar o lascamento. Por isso, ainda é necessário que novos estudos esclareçam a diferença do comportamento da cerâmica de cobertura sobre os pilares de metal quando comparados aos pilares de Ytria. Em regiões de incisivos e pré-molares, onde as forças oclusais são menores, em casos com mínimo transpasse, pouca ou nenhuma guia anterior e onde a estética é muito importante, Bottino, *et al.* e Sundha e Sjogren consideraram como aceitável o uso de pilar de zircônia. Porém para Sadaqah, Al-Wahadni e Alhija, Att *et al.* consideraram como baixo os valores de resistência à fratura do grupo de pilares de cerâmica, quando in vivo, devendo ser cuidadosamente considerados antes da sua aplicação clínica. O pilar de zircônia na sua fase tetragonal apresenta excelentes propriedades mecânicas, porém quando algum desgaste é efetuado após a sinterização, os defeitos e trincas ocasionados na superfície cerâmica, induzidos pela ação mecânica da broca, transformam parcialmente sua estrutura molecular de tetragonal para monoclínica antes do pilar ser colocado sob estresse mastigatório,

perdendo precocemente o benefício do aumento de volume ocorrido mediante esta transformação micro estrutural. Estudos têm demonstrado que a exposição prolongada à umidade tem um efeito negativo sobre as propriedades físicas e mecânicas da zircônia.

A média da força máxima de mordida em próteses parcial fixa implanto-suportada tem sido relatada como sendo de 144N. Considerando a média da carga oclusal máxima em incisivos e a condição cíclica da carga sobre as coroas cerâmicas em ambiente hidratado, os resultados deste estudo demonstraram que coroas em porcelana pura sobre pilares cerâmicos deveriam ser usados com cautela em restaurações implanto-suportadas unitárias. (CHO, *et al.* 2002).

2.3 Biopropriedades

Biologicamente é indiscutível a possibilidade de se considerar a colocação de um implante para se repor dentes perdidos. Com o sucesso dos implantes houve uma preocupação muito grande em se solucionar a estética do tratamento restaurador. Sempre a problemática era colocada na posição do implante, no intermediário ou pilar e a sua inclinação. Alguns fatores relacionados à implantodontia estética estão intimamente ligados aos componentes protéticos que, ao longo do tempo, sofreram grandes transformações, tendo em vista a busca de soluções harmônicas.

Segundo Mesquita, *et al.* 3 a arte e a beleza tornaram-se imperativas na Odontologia, devendo reabilitar o paciente funcional e harmonicamente, observando a estética branca (dentes) e a vermelha (gengiva). A região maxilar anterior é frequentemente chamada de “zona estética”, por sua alta visibilidade e influencia na aparência facial. Os intermediários usados nas próteses sobre implantes devem satisfazer os requisitos biológicos, funcionais e estéticos, ou seja, serem biocompatíveis, não promoverem a fixação de biofilme e possuírem propriedades mecânicas suficientes para resistirem e transmitirem as forças mastigatórias ao implante e osso subjacente. No que se referem aos requisitos estéticos, os intermediários devem possuir contornos anatômicos adequados, inclinação ideal

para o bom posicionamento do dente a ser substituído, cor e reprodução das propriedades óticas do dente natural. O uso do pilar metálico já está consagrado na literatura devido às suas excelentes propriedades mecânicas e sua longevidade. Porém surge um problema quando, no intuito de diminuir custos, ligas alternativas às 'ligas nobres são utilizadas na base dos pilares e na sua fundição. A toxicidade e biocompatibilidade das cerâmicas, propriedades intimamente relacionadas com a sua microestrutura, nos mostram como ela reage ou influencia na resposta de proteínas e células. É importante ressaltar que a rugosidade de superfície, molhabilidade, composição e grau de cristalinidade da estrutura, assim como propriedades do meio biológico em que o material será inserido têm influência sobre o grau de adesão do biofilme dental, levando a diferentes respostas do tecido periodontal. Em estudos de biocompatibilidade, as cerâmicas se apresentam como material não citotóxico aos fibroblastos após testes negativos de teratogenicidade, carcinogenicidade e genotoxicidade. Não foram observadas alterações cromossômicas, e o grau de adesão bacteriana às cerâmicas utilizadas como infraestrutura, fator essencial para a saúde peri-implantar, não superou as taxas de adesão encontradas para o titânio. Este fato foi evidenciado clinicamente pelos excelentes níveis de saúde gengival peri-implantar e estabilidade da altura da crista óssea.

Em experimentos com cães, Abrahamson e Colbs examinaram se o material usado para confecção do pilar teria influência na qualidade da barreira da mucosa que se forma quando da utilização de implantes. Os materiais testados foram titânio comercialmente puro, liga de ouro, óxido de alumínio densamente sinterizado e porcelana fundida ao ouro. Foi demonstrado que o material usado na porção do pilar influenciou a localização e a qualidade da mucosa periimplantar. Pilares cerâmicos e de titânio permitiram a formação de uma mucosa aderida que compreendia porções de tecido epitelial (2mm) e conjuntivo de aproximadamente 1 a 1,5mm. Nos sítios onde foram usados pilares de liga de ouro e metalocerâmicos observou-se recessão da mucosa periimplantar e reabsorção da crista óssea expondo ocasionalmente a junção pilar/implante. Os autores sugeriram que isto ocorre devido as várias propriedades adesivas dos materiais e à resistência à corrosão (BELSER, *et al.* 2004).

BELSER, *et al.* 2004; RIMONDINI, *et al.* 2002 concluíram que, em média, superfícies em zircônia acumulam menos bactérias que em titânio comercialmente puro podendo então ser consideradas como promissores materiais para fabricação de pilares.

2.4 Adaptação

A desadaptação entre os pilares e a cabeça do implante possui influência biológica na resposta dos tecidos peri-implantares e de parte do sucesso mecânico das reabilitações sobre implante. Um assentamento passivo e preciso dos diversos componentes sobre a cabeça dos implantes promoveria uma perfeita adaptação, resultando em momentos de força favoráveis durante o ciclo mastigatório pela transmissão de estresse no sentido do longo eixo do implante, prevenindo complicações mecânicas nas restaurações realizadas sobre implante. As complicações técnicas mais frequentes em reabilitações sobre implante é o desrosqueamento do parafuso do pilar e a perda de retenção por falha de cimentação da coroa. Um fator que poderá influenciar no sucesso da estabilidade pilar/ implante é o espaço formado entre os hexágonos do implante e do pilar. O grau de liberdade rotacional em até 5 graus no encaixe é favorável à manutenção da estabilidade do sistema. Valores acima podem prejudicar a manutenção do torque do parafuso. Estudos comprovaram não haver diferença estatisticamente significativa no grau de liberdade rotacional entre os pilares de titânio e zircônia, encontrando valores menores que 5 graus para ambos, mesmo após carregamento dinâmico. Outra similaridade encontrada entre os dois tipos de pilar é a radiopacidade, que permite um melhor controle clínico da adaptação marginal do pilar na cabeça do implante quando este se encontra subgingival. Esta é mais uma vantagem trazida pelos pilares de zircônia quando comparados aos pilares de alumina.

2.5 Longevidade Clínica

Longevidade Clínica Os resultados das avaliações, *in vitro*, dos pilares protéticos cerâmicos são promissores, porém como a sua utilização é recente na

Out-Dez/2010 Rev. Bras. Implant. odontologia, avaliações in vivo, e em longo prazo são necessárias para confirmar os bons resultados laboratoriais e estabelecer um prognóstico da performance clínica dos pilares cerâmicos.

2.6 Próteses parafusadas e cimentadas

Com relação as próteses parafusadas e cimentadas sobre pilares cerâmicos, pode-se dizer que restaurações implanto-suportadas com grandes margens de cimento entre a coroa e o pilar podem levar a uma maior perda óssea marginal. Este fato, associado com problemas ocasionais durante a cimentação das coroas tem chamado a atenção das próteses cimentadas.

Existem preocupações com relação ao efeito biológico desfavorável de uma margem de cimento e os possíveis restos de cimento na área do implante. Os pacientes, neste estudo foram divididos em dois grupos, um utilizou coroa em porcelana cimentada ao pilar e o outro com coroa unida diretamente ao pilar e, então parafusada ao implante. Esta abordagem foi para estudar os possíveis efeitos das margens de cimento sobre a saúde dos tecidos moles e o nível ósseo marginal. Resíduos de cimento podem ser difíceis de diagnosticar e remover, especialmente quando a margem da coroa está profunda no sulco gengival. Além disso, osso pode ser perdido quando grandes margens de cimento estão presentes. Uma restauração que não requer cimento pode ser vantajosa. O estudo atual comparou os dois tipos de próteses (parafusada e cimentada) e revelou níveis ósseos marginais e perda óssea comparáveis durante o primeiro ano de função. Não foram relatados sinais de maior perda óssea ao redor de implantes com coroas cimentadas. No entanto, um paciente no grupo com coroas cimentadas apresentou uma fistula precoce e dois pacientes apresentaram recessão do tecido mole. Estas observações em associação com dois implantes neste mesmo grupo que apresentou perda óssea maior que 1mm comparado com o grupo de coroas parafusadas podem estar associadas com a presença de cimento ou margem de cimento. Outra vantagem com as coroas parafusadas é a facilidade de colocação. O aperto do parafuso é mais fácil de ser realizado do que a cimentação convencional. Preocupações com relação a afrouxamento e fratura de parafusos ou cerâmica devido à presença da área de

acesso ao parafuso não foram observadas neste estudo. A mesma estabilidade da coroa e ausência de fratura de porcelana foram observadas nos dois grupos (HENRIKSSON, *et al.* 2003).

Em uma coroa metalocerâmica implanto-suportada parafusada, a abertura de acesso ao parafuso é geralmente localizada na superfície oclusal da prótese, tem como medidas médias buco-lingual para PM e M de 4,5 e 6mm, com diâmetro médio de abertura do parafuso de 2,5 a 3mm. Então, a presença de uma abertura de acesso ao parafuso no centro da superfície oclusal das próteses metalocerâmicas permite um colar de porcelana residual que pode variar em largura de 0,75 a 1,75mm. Além disso, a colocação da abertura de acesso ao parafuso é ditada pelo posicionamento do implante, componente protético e oclusão oposta.

Então, nem sempre é possível colocar a abertura de acesso ao parafuso no centro da mesa oclusal. Não se sabe se uma posição deslocada da abertura de acesso ao parafuso, a qual leva a um colar mais fino de porcelana residual em algumas áreas, pode afetar também a resistência à fratura da camada cerâmica. O objetivo deste estudo foi comparar a resistência fratura da porcelana entre coroas metalocerâmicas implanto-suportadas parafusadas e cimentadas e determinar se a redução da mesa oclusal ou o deslocamento da abertura de acesso ao parafuso afetam a resistência à fratura da porcelana de coroas metalocerâmicas parafusadas. Através deste estudo, pode-se concluir que coroas metalocerâmicas parafusadas demonstraram significativa menor resistência a fratura da porcelana do que as coroas retidas por cimento. A colocação da abertura de acesso ao parafuso deslocada 1mm do centro da superfície oclusal não resultou em menor resistência à fratura. Coroas cimentadas com largura vestibulo-lingual de 4-5mm demonstraram similar resistência a fratura da porcelana (TORRADO, *et al.* 2004).

Enquanto cerâmicas tradicionais odontológicas são primariamente compreendidas por matriz de vidro com fase cristalina como material de preenchimento; os novos materiais cerâmicos são primariamente cristalinos in nature. Esses novos materiais são normalmente referidos a óxidos cerâmicos baseados em alumina, zircônia ou magnésia cristalinas. O uso dessas novas técnicas de processamento em combinação com óxidos cerâmicos tornou possível

fabricar infraestruturas de próteses parciais fixas com resistência flexural e dureza que são considerados mais altos que aquelas de cerâmicas previamente usadas, então aumentando a resistência do material à propagação das fendas. Uma cerâmica laminada irá sempre formar um sistema constante de tensão devido à diferença no módulo de elasticidade na interface núcleo e veneer. Além disso, a interface é uma importante fonte de falhas estruturais devido a fatores de mobilidade e a dificuldade de se construir uma porcelana densamente verde e homogênea sobre a superfície do núcleo. Defeitos mecânicos em regiões microestruturais da porcelana incluindo áreas de porosidades, aglomerados, inclusões e grandes áreas granuladas, são outras possíveis razões para fraturas do "veener" de porcelana (STEYERN, *et al.* 2005).

Em um estudo recente, 4 tipos de pilares do sistema Branemark (Nobel Biocare, Göteborg, Sweden) foram examinados quanto a adaptação entre o hexágono interno do pilar e o hexágono externo do implante. CeraOne, esteticone, Pilar procera personalizado e o AurAdapt e demonstraram uma máxima liberdade rotacional de 3,5°. O pilar Procera demonstrou uma vantagem adicional devido a sua tecnologia CAD/CAM (muitas situações clínicas não podem ser resolvidas através desta tecnologia). A vantagem deste design é a sua aplicação universal, uma vez que pode ser utilizado em todos os sistemas de implantes com hexágono externo. A partir dos dados avaliados, poderia se afirmar que o hexágono interno do pilar Procera poderia facilmente aceitar o hexágono externo de cada um dos sistemas avaliados quando são unidos. Inspeção visual de cada pilar demonstrou uma junção clinicamente aceitável entre o pilar e o implante. No entanto, o exame das radiografias demonstrou que Lifecore Restore e 3i não se adaptaram adequadamente ao abutment Procera (LANG, *et al.* 2003).

3. DISCUSSÃO

Restaurações em zona estética anterior representam um significativo desafio tanto na fase cirúrgica quanto protética. Muitos tipos de implantes necessitam de pilares transmucosos para reter as restaurações, e a maioria desses pilares são feitos de titânio ou liga metálica. No entanto, coroas em porcelana pura deve ser a escolha ideal para substituir dentes naturais em zonas estéticas. A combinação de pilares cerâmicos com coroas cerâmicas poderia fornecer melhor translucidez para a restauração com implantes do que aquela obtida com pilares metálicos e coroas em metal e cerômeros. Pilares cerâmicos e restaurações em cerâmica poderiam minimizar a coloração acinzentada associada a componentes metálicos que é transmitida através dos tecidos periimplantares (VIGOLO, *et al.* 2005).

Pilares de titânio personalizados têm sido testados durante a última década. A vantagem deste conceito é a possibilidade de desenhar o pilar para se encontrar situações específicas em termos de forma e perfil de emergência, especialmente com largas variações em altura da margem gengival livre ou desfavorável colocação ou alinhamento do implante devido as irregularidades anatômicas. Para compensar esse problema potencial (coloração acinzentada da mucosa periimplantar), foram introduzidos os pilares cerâmicos (HENRIKSSON, *et al.* 2003).

Em 1993, o primeiro pilar cerâmico de óxido denso de alumínio (Al₂O₃) foi introduzido (CerAdapt, Nobel Biocare, Geiteborg, Sweden). Estes pilares foram desenvolvidos para coroas unitárias e próteses parciais fixas, sendo especialmente indicados em situações onde clínicos e pacientes necessitavam de estética. O pilar CerAdapt é um cilindro (12mm de altura e 6mm de diâmetro) obtido através de uma técnica utilizando alumina densamente sintetizada e altamente purificada (ANDERSSON, *et al.* 2003). Os problemas apresentados por esses pilares incluíam radioclaridade no momento do exame radiográfico, além de fragilidade e baixa resistência à fratura. Resultados de estudos clínicos demonstraram as possibilidades estéticas e a segurança de coroas unitárias quando conceitos de um tratamento

aceitável são seguidos. Os pilares testados foram satisfatórios apesar da fratura dos pilares CerAdapt indicarem que pilares cerâmicos sejam mais sensíveis a procedimentos de preparo manual do que pilares de titânio. Estudos recentes têm demonstrado que menor risco funcional e melhor estética podem ser obtidos com pilares cerâmicos (VIGOLO, 2005).

As cerâmicas têm sido defendidas como materiais de escolha para mimetizar a dentição natural. A habilidade de harmonizar uma coroa em porcelana com a contraparte natural tem que levar em consideração: tamanho, forma, textura superficial, translucidez e cor. A popularidade das restaurações metalocerâmicas se deve largamente a sua resistência previsível com estética adequada (ANDERSSON, *et al.* 2001). Contudo, o obstáculo de tais restaurações é o aumento da reflexão de luz devido à porcelana opaca necessária para mascarar o substrato metálico. Os materiais em porcelana pura oferecem vantagens estéticas (HEFFERNAN, *et al.*, 2002).

Pilares CerAdapt de alumina densamente sinterizada (Nobel Biocare) foram desenvolvidos para preencher a demanda clínica e do paciente na melhora da estética em algumas situações clínicas específicas. Estes pilares foram introduzidos em 1993 para serem usados tanto em restaurações unitárias quanto próteses parciais fixas. Pilares CerAdapt têm coloração semelhante ao dente e opticamente favorável comparando com pilares de titânio (ANDERSSON, *et al.* 2001). No entanto, em uma análise comparativa entre uma coroa metalocerâmica sobre pilar metálico e uma coroa em porcelana pura sobre pilar de zircônia, o paciente relatou estética aceitável nos dois casos. Os contornos gerais foram tidos como melhores na coroa metalocerâmica tanto pelo paciente como pelo clínico (TAN, *et al.* 2004).

Na maioria das vezes a preparação do pilar é realizada no laboratório, mas terminada no consultório odontológico. O preparo é feito seguindo o protocolo com relação à forma retentiva, perfil de emergência, altura do pilar, colocação e modelo do término; 7% dos pilares CerAdapt fraturaram após 1 ano. Isto foi mais do que o relatado em próteses fixas pequenas nas quais 2% tinham fraturado após 2 anos. A diferença pode ser devido a um pilar danificado, a um momento de curvatura grande e/ou ocorrência acidental. Não é inconcebível que os pilares fraturados

tenham sido danificados por preparo excessivo, uma vez que quatro pilares fraturaram e foram substituídos após o uso de contra torque. Nestes casos, o nível de desgaste leva a um núcleo cerâmico fino e/ou fendas na superfície, resultando em enfraquecimento do componente cerâmico. Nenhum pilar CerAdapt fraturou no acompanhamento de 3 anos. Isto pode ser explicado pela obtenção de experiência, como uma curva de aprendizado (ANDERSSON, *et al.* 2001). Deve-se observar, contudo, que para se usar um pilar cerâmico, é preciso que o implante esteja bem posicionado uma vez que a redução vestibular para corrigir a sua angulação causa um acentuado enfraquecimento das paredes axiais e no sentido vestibulo-lingual. O ângulo formado entre o longo eixo do implante e a superfície vestibular do pilar deve ser menor que 30° para evitar excessivo estreitamento dessa superfície que poderia resultar em fratura coesiva (BOUDRIAS, *et al.* 2001).

As zircônias têm muitas vantagens com relação à alumina, incluindo aumento da resistência, aumento da força, redução do módulo de elasticidade, e uma marcável propriedade de "transformação da força". Essa transformação da força se refere ao fenômeno onde cristais de zircônia normalmente tetragonais se submetem a uma reorganização em rede, quando mecanicamente estressados, se transformando em uma forma monoclinica para então efetivamente alterar o volume, tendendo a aumentar a resistência total (transformação martensítica). Infelizmente, as tecnologias de processamento atuais não podem tornar as infraestruturas de zircônia tão translúcidas quanto os dentes naturais, nem permitir uma caracterização do formato interno ou facilitar a personalização da forma. Logo, núcleos ou infraestruturas de zircônia devem ser revestidos por porcelana favorecendo a estética. Uma série de estudos sobre estruturas totalmente em porcelana em camadas demonstrou que a cobertura com porcelana relativamente fraca pode resultar em falhas sob carga baixa quando a porcelana é colocada sob tensão. Apesar das falhas clínicas de restaurações em porcelana pura dependerem de várias variáveis que envolvem o paciente, cargas dinâmicas, a geometria da restauração, propriedades do material, fenômeno de fadiga, e múltiplas maneiras de falhas, modelos *in vitro* podem ajudar a elucidar os parâmetros mecânicos conhecidos por influenciar as fraturas por tensão. As falhas clínicas dominantes nas restaurações em porcelana pura são as falhas por tensão (WHITE, *et al.* 2005).

A resistência a fratura de dois tipos de coroas cerâmicas sobre pilares de titânio e cerâmicos foram comparados com coroas metalocerâmicas sobre pilares de titânio como controle. Chegaram-se as seguintes conclusões: a resistência à fratura sob carga vertical foi maior que sob carga oblíqua; resistência a fratura de coroas metalocerâmicas cimentadas em pilares de titânio foi maior que as cimentadas em pilares cerâmicos, independente da direção da carga; não houve diferenças na resistência A fratura das coroas cerâmicas entre os dois tipos de pilares sob carga oblíqua; não houve diferenças entre a resistência A fratura entre as três diferentes coroas sobre os pilares de titânio (CHO, *et al.* 2002).

Foi realizado um estudo multicêntrico, onde foram comparados os resultados após 5 anos de carga sobre próteses parciais fixas sobre pilares cerâmicos CerAdapt e pilares de titânio (Nobel Biocare) com relação ao tecido duro e reações dos tecidos moles. A proporção cumulativa de sucesso foi de 94,7% para as próteses sobre pilares cerâmicos e 100% para próteses sobre pilares cerâmicos. Nenhuma diferença foi relatada com relação ao acúmulo de placa e sangramento A sondagem, além disso nenhuma patologia ou complicação na mucosa periimplantar ou gengiva foi observada. Exames radiográficos demonstraram uma perda óssea de 0,3 e 0,4mm para pilares de titânio e cerâmicos, respectivamente. Clínicos e pacientes relataram a estética como excelente em todos os tratamentos durante os cinco anos de acompanhamento (ANDERSSON, *et al.* 2003).

No entanto, existem poucos estudos de acompanhamento sobre os resultados clínicos dos pilares cerâmicos a longo prazo publicados na literatura. Isso é surpreendente uma vez que existe um grande interesse profissional e comercial em implantes e materiais cerâmicos na Odontologia. Uma explicação para ausência de documentação pode ser o fato de que estudos de acompanhamento clínico demandam muito tempo para os pesquisadores e pacientes (ANDERSSON, *et al.* 2003).

4. CONCLUSÃO

1) As coroas em porcelana sobre pilares cerâmicos são indicadas para áreas anteriores onde a estética se torna um fator essencial, principalmente nos casos, onde observamos a presença de tecidos periimplantares finos.

2) Os pilares cerâmicos são contra-indicados quando temos um implante mal posicionado que irá exigir um preparo excessivo deste pilar tornando-o fragilizado e sujeito à fratura.

3) A zircônia apresenta uma série de vantagens com relação à alumina, tais como: maior resistência à fratura, aumento da resistência às forças e redução do módulo de elasticidade.

4) Os estudos revisados, neste trabalho, demonstraram que, atualmente, menor risco funcional e melhor estética podem ser obtidos com os pilares cerâmicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAHAMSSON, I.; BERGLUNDH T, WENNSTRÖM. J.; LINDHE, J. The peri-implant hard and soft tissue at different implant system. A comparative study in the dog. **Clin Oral Implants Res**, v. 7, n. 3, p. 212-219, Sep 1996.

AMARAL, J. M. B. L.; MELHAÇO, R. D. M.; ANDRÉ, L. F. M.; BONIS, M. A. Abutments de zircônia – uma nova era para a otimização estética em implantes dentários. **Revista Catarinense de Implantologia**, v. 5, n. 6, p. 10-2, 2004.

ANDERSSON, B.; TAYLOR A.; LANG, B. R.; SCHELLER, H.; SCHARER, P.; SORENSEN, J. A.; TARNOW, D. Alumina ceramic implant abutments used for single-tooth replacement: a prospective 1-to-3 year multicenter study. **Int J Prosthodont.**, v. 14, n. 5, p. 432-438, 2001.

ANDERSSON, B.; GLAUSER, R.; MAGLIONE, M.; TAYLOR, A. Ceramic implant abutments for short-span FDPs : a prospective 5-year multicenter study. **Int J Prosthodont.**, v. 16, n. 6, p. 640-646, 2003.

BELSER, U.C.; *et al.* Outcome Analysis of Implant restorations located in the anterior maxilla : a review of recent literature. **Int J Oral Maxillofac Implants**, v. 19 (suppl), p. 30-42, 2004.

BLUE, D. S.; GRIGGS, J. A.; WOODY, R. D.; MILLER, B. H. Effects of bur abrasive particle size and abutment composition on preparation of ceramic implant abutments. **J Prosthet Dent.**, v. 90, p. 247-54, 2003

BOTTINO, M. A.; *et al.* Implantodontia Estética – O Desenvolvimento de um Novo Pilar Cerâmico. **Rev Implant News**. v. 2, n. 6, p. 592-600, 2005

BRANEMARK, P. I.; ZARB, G. A. **Prótesis Tejido - integradas: La Oseointegración en la Odontología Clínica** – Berlin. Quintezence, 1987.

CHO, H. W.; DONG, J. K.; JIN, T. H.; OH, S. C.; LEE, H. H.; LEE, J. W. A study on the fracture strength of implant-supported restorations using milled ceramic abutments and all-ceramic crowns. **Int J Prosthodont.** v. 15, n. 1, p. 9-13, Jan-Feb, 2002.

HEIDECKE, G.; SIERRAALTA, M.; RAZZOOG, M. Evolution and use of aluminum oxide single-tooth implant abutments : a short review and presentation of two cases. **Int. J. Prosthodont.**, v. 15, p. 488-493, 2002.

HENRIKSSON, K.; JEMT, T. Evaluation of Custom-Made Procera Ceramic Abutments for Single-Implant Tooth Replacement : A Prospective 1-Year Follow-up Study. **Int. J. Prosthodont.**, v.16, p. 626-630, 2003.

MESQUITA, A. M. Pilar de Zircônia: Uma Alternativa de Resolução Estética Anterior – Relato de Caso Clínico. **Rev Implant News**. v. 3, n. 6, p. 619-622, 2006;

PASTOR, F. P.; BELLINI, D. H.; LENHARO, A. Otimização da estética – uso de abutment de zircônia e coroa all-ceram: relato de caso clínico. **Innovations Journal**. p. 17-21, 2004.

PICONI, C.; MACCAURO, G. Review Zirconia as a ceramic biomaterial. **Biomaterials**, v. 20, n. 1, p. 1-25, Jan. 1999.

RIMONDINI, L.; CERRONI, L.; CARRASSI, A.; TORRICELLI, P. Bacterial colonization of zirconia ceramic surfaces an in vitro and in vivo study. **Int J Oral Maxillofac Implants**, v. 17, p. 793-798, 2002.

SADAQAH, N.; AL-WAHADNI, A.; ALHIJA, E. A. Implant abutment types: a literature review – Part 1. **J Implant Adv Clin Dent**. v. 2, n. 3, p. 93-99, 2010.

SCHIROLI, G. Single-tooth implant restorations in the esthetic zone with PureForm ceramic crowns: 3 case reports. **Oral Implantol**. v. 30, n. 6, p. 358-63 2004.

SUNDH, A.; SJÖGREN, G. A study of the bending resistance of implant-supported reinforced alumina and machined zirconia abutments and copies. **Dent Mater**. v. 24, n. 5, p. 611-617, May 2008.

TAN, B. F.; TAN, K. B.; NICHOLLS, J. Critical bending moment of implant-abutment screw joint interfaces: effect of torque levels and diameter implants. **Int J Oral Maxillofac Implants**, v.19, n. 5, p. 648-58, Sep-Oct. 2004.

TORRADO, E.; ERCOLI, C.; MARDINI, M.; GRASER, G.N.; TALLENTS, R.H.; CORDARO, L. A comparison of the porcelain fracture resistance of screw-retained and cement-retained implant-supported metal-ceramic crowns. **Prosthet Dent.**, v. 91, p. 532-7, 2004.

TRIPODAKIS, A. P.; STRUB, J. R.; KAPPERT, H. F.; WITKOWSKI, S. Strength and mode of failure of single implant all-ceramic abutment restorations under static load. **Int J Prosthodont**. v. 8, n. 3, p. 265-72, 1995.

VULT VON STEYERN, P.; CARLSON, P.; NILNER, K. All-ceramic fixed partial dentures designed according to the DC-Zirkon technique. A 2-year clinical study. **J Oral Rehabil**, v. 32, n. 3, p. 180-7, Mar 2005

WHITE, S. N.; MIKLUS, V. G.; McLAREN, E. A.; LANG, L. A; CAPUTO, A. A. Flexural strength of a layered zirconia and porcelain dental all-ceramic system. **J Prosthet Dent.**, v. 94, p. 125-31. 2005.

YILDRIM, M.; *et al.* Ceramic abutments—a new era in achieving optimal esthetics in implant dentistry. **Int J Period Rest Dent**, v. 20, n. 1, p. 81-91, 2000.