



ConScientiae Saúde

ISSN: 1677-1028

conscientiaesaude@uninove.br

Universidade Nove de Julho

Brasil

Romão, Waldyr; Rosa de Oliveira, Flávio  
Sistemas cerâmicos reforçados e suas indicações  
ConScientiae Saúde, vol. 6, núm. 1, 2007, pp. 117-125  
Universidade Nove de Julho  
São Paulo, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92960114>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica  
Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal  
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

# Sistemas cerâmicos reforçados e suas indicações

Waldyr Romão Junior  
Mestre e Doutor em Materiais Dentários – Fousp;  
Professor Responsável Disciplina de Dentística  
Clínica da Uninove;  
Professor Titular de Materiais Dentários da UNISA.  
São Paulo – SP [Brasil]  
wromao@uninove.br  
wromaojr@uol.com.br

Flávio Rosa de Oliveira  
Cirurgião-dentista – Uninove.  
São Paulo – SP [Brasil]  
flaviorosa@ero.com.br

Este artigo trata da revisão dos sistemas cerâmicos e dos desenvolvimentos recentes verificados nos processos de confecção de restaurações de cerâmicas, livre de metal, por meio da análise das infra-estruturas dos sistemas PROCERA®, IN-CERAM, IPS EMPRESS e IPS EMPRESS II. A resistência mecânica dos materiais odontológicos tem despertado o interesse de muitos especialistas, o que justifica o aprofundamento de diversos trabalhos de pesquisa nesse tema. O avanço tecnológico, resultado da busca incessante por aperfeiçoamento na área odontológica, permitiu tanto o desenvolvimento quanto a introdução dos materiais cerâmicos, surgidos com o fito de suprir as deficiências inerentes às restaurações metalocerâmicas. Os resultados apresentados em pesquisas laboratoriais ressaltam, cada vez mais, o bom desempenho biomecânico alcançado por esses sistemas, o que possibilita a restauração de vários segmentos da cavidade bucal com alto padrão estético, devolvendo ao paciente uma condição de saúde bucal que resulta na harmonia do seu sorriso.

**Palavras-chave:** Cerâmicas reforçadas.  
Sistemas cerâmicos.

## 1 Introdução

A melhoria na estética, na resistência e a busca da biocompatibilidade têm feito com que os profissionais da área odontológica se interessem, cada vez mais, por sistemas cerâmicos que propiciem melhores resultados. Nesta pesquisa, os mais exigentes especialistas do setor já encontraram alguns materiais de fácil produção pelos laboratórios, além de atender às expectativas estéticas tanto do paciente quanto do cirurgião-dentista. No entanto, apesar de os resultados da adaptação serem satisfatórios, constatou-se a necessidade de fazer algumas melhorias, mais especificamente, no quesito resistência. (GUZMAN; MOORE; ANDRES, 1997). Atualmente, as restaurações protéticas, de acordo com as indicações clínicas, estão sendo substituídas pelo metal *free*. As coroas produzidas de cerâmicas proporcionam resultados estéticos mais satisfatórios, em razão de sua capacidade de transmissão de luz. Os materiais mais utilizados e que oferecem bons resultados tanto estéticos quanto funcionais, tais como biocompatibilidade e adaptações, são aqueles que, cada vez mais, se aproximam de ligas áuricas – óxido de alumínio, óxido de zircônio, leucita e dissilicato de lítio. (GUZMAN; MOORE; ANDRES, 1997).

## 2 Sistemas cerâmicos reforçados

### 2.1 Sistema Procera®

O sistema Procera® utiliza tecnologia CAD/CAM (do inglês, *computer aided design/computer aided manufacturing*) na produção industrial de infra-estruturas para coroas cerâmicas e prótese para implante em cerâmica e titânio. As infra-estruturas cerâmicas são compostas de óxidos de alumínio de alta pureza (99,5% de  $Al_2O_3$ ), de zircônia (> 99% de  $ZrO_2+YO_3+HfO_2$ ), ambas densamente sintetizadas, e de titânio,

comercialmente puro (ROMÃO; MALLMANN, 2003).

Hoje, no Brasil, estão disponíveis três tipos de *scanner* para leitura dos troquéis: modelo 50, Piccolo e Forte (GUZMAN; MOORE; ANDRES, 1997).

#### 2.1.1 Seleção do produto

Os *copings* do sistema Procera® são indicados para qualquer região da cavidade oral anterior ou posterior e são apoiados sobre dentes ou implantes com *copings* unitários ou prótese fixa de quatro elementos (FRANCISCHONE; VASCONCELOS, 2000).

Os *abutments* personalizados estão disponíveis para implantes Branemark, Replace Select (Nobel Biocare®), Straumann Octagon (Straumann®). Os *copings* de Procera® estão disponíveis em óxido de alumínio, óxido de zircônia nas espessuras de 0,4 milímetros (mm) ou 0,6 mm e em duplo escaneamento, obtendo, assim, sua forma anatômica, por exemplo: proteção de cúspide ou cálculo de espessura uniforme da cerâmica (NOBEL BIO CARE, 2000).

#### 2.1.2 Sistema CAD (*scanner*)

A leitura do troquel original é realizada por meio de um *scanner* mecânico. A ponta do *scanner* (ponta de safira em forma de esfera com diâmetro de 2,5mm) é colocada em contato com o troquel, aproximadamente 1 mm abaixo do término do preparo, em um ângulo de 45°. O troquel gira 360° e, após cada giro completo, a ponta sobe 200 micrômetros ( $\mu m$ ), e o troquel gira novamente 360°. Essa sequência é realizada até a leitura completa do troquel, que leva, aproximadamente, três minutos, gerando, no final, cerca de 30 mil a 50 mil pontos de leitura. Todos os dados são armazenados em um computador (NOBEL BIO CARE, 2000).

Processamento dos dados: por meio de um programa específico do sistema Procera®, que utiliza o sistema operacional Windows, as informações obtidas do *scanner* são convertidas em pontos tridimensionais que reproduzirão, com alta fidelidade, os contornos do preparo dentário.

rio na tela do computador (FRANSCISCHONE; VASCONCELOS, 2000).

Com esse *software* é possível determinar as margens do preparo, estabelecer a espessura do *coping* e o perfil de emergência. A espessura do espaço interno para o agente cimentante é predeterminada em 50µm e não pode ser alterada (ROMÃO; MALLMANN 2003).

Depois de definidos todos os detalhes necessários à confecção do *coping*, essas informações são enviadas, pela internet, à central de produção para a montagem da infra-estrutura.

Duplicação dos troquéis: nas centrais de confecção da infra-estrutura, em Estocolmo, na Suécia, ou nos Estados Unidos (*Fair Law*), são construídos dois troquéis, por meio de um sistema de usinagem (CAM), utilizando-se as informações obtidas do troquel original. Um troquel de trabalho é confeccionado com dimensões aumentadas, 15% a 20% maiores que o troquel original. Sobre esse troquel é compactado o óxido de alumínio puro (99,5%) com duas toneladas de pressão, para formar a infra-estrutura cerâmica. O troquel de trabalho (refratário) é criado em tamanho maior para compensar a contração de sinterização do pó de  $Al_2O_3$  compactado. O segundo troquel (polietileno) é feito com as mesmas dimensões do original e será utilizado para testar a adaptação final do *coping* (NOBEL BIOCARE, 2000).

Sinterização do óxido de alumínio: no troquel de trabalho, o óxido de alumínio é compactado em quantidades maiores que as determinadas para a confecção do *coping*. São realizadas uma pré-sinterização e, por meio do sistema de torneamento mecânico computadorizado, a usinagem do pó compactado sobre o troquel, até atingir as dimensões predeterminadas. Concluída a usinagem, o *coping* é levado a um forno especial, por uma hora, para a sinterização, a temperaturas que variam de 1.550 graus Celsius (°C) a 1.650°C (NOBEL BIOCARE, 2000).

Análise do *coping*: o *coping* com tamanho original e a cópia do troquel são analisados pelo microscópio para que sejam identificadas cor, microfraturas e integridade de adaptação.

Concluída a verificação, esse material é enviado para o laboratório protético.

Recobrimento cerâmico: somente cerâmicas aluminizadas específicas são compatíveis com o *coping* de óxido de alumínio do sistema Procera®. Na escolha da cerâmica para o *coping* de  $Al_2O_3$ , tem de ser considerado o coeficiente de expansão térmico (CET), que deve estar próximo do CET do óxido de alumínio. O ponto de fusão não é um problema, uma vez que o do  $Al_2O_3$  está próximo dos 2.050°C e sua sinterização ocorre próxima dos 1.600°C, enquanto as cerâmicas odontológicas são sinterizadas a temperaturas bastante inferiores, entre 600°C e 1.100°C. Atualmente, estão disponíveis quatro cerâmicas aluminizadas, três cerâmicas com base de zircônia e duas de titânio para serem utilizadas no sistema (ROMÃO; MALLMANN, 2003).

Preparos para coroas Procera AllCeram: é recomendado que o término cervical seja em chanfro, com profundidade de 0,8 (milímetro) mm a 1,5 mm, ou em ombro com ângulo axio-gengival arredondado e uniforme. As superfícies laterais necessitam de desgaste que variam de 1,2 mm a 1,5 mm, e a redução oclusal deve ter de 1,5 mm a 2 mm. A superfície do preparo deve estar lisa e não podem existir ângulos vivos, caixas, sulcos ou canaletas que impossibilitem um bom contato da esfera do *scanner* com todas as áreas do troquel (NOBEL BIOCARE, 2000).

## 2.2 Sistema In-Ceram

Este sistema permite a confecção de infra-estruturas com grande conteúdo cristalino, conferindo-lhes alta resistência. Essa infra-estrutura é formada por núcleos de cristais que podem ser de óxido de alumínio ( $Al_2O_3$ ), óxido de alumínio e magnésio ( $MgAl_2O_4$ ) ou de óxido de zircônia ( $ZrO_2$ ), sinterizados e infiltrados por um vidro especial. O vidro fundido penetra na capilaridade da matriz porosa do  $Al_2O_3$ ,  $MgAl_2O_4$  ou  $ZrO_2$ , formando uma estrutura híbrida e densa, que vai assegurar a resistência da

restauração indireta. Sobre essa infra-estrutura aplica-se porcelana aluminizada, para dar-lhe forma, estética e proporcionar-lhe a recuperação da função (ROMÃO; MALLMANN, 2003). Alumina ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ), Spinell ( $\text{MgAl}_2\text{O}_4$ ) e Zircônia ( $\text{ZrO}_2$ ) são os três tipos de In-Ceram existentes atualmente e a escolha de um deles dependerá da composição básica do material que é usado sobre o troquel.

### 2.2.1 In-Ceram Alumina

É confeccionado um troquel com gesso-pedra especial, que será duplicado para ser o modelo de trabalho.

Aplicação da alumina: a alumina é aplicada sobre o troquel refratário que foi reproduzido com um pincel fino, removendo-se os excessos das margens com lâmina de bisturi.

Sinterização da alumina: essa sinterização é feita no forno Vita Inceramat II – que possui circulação de ar e não é hermeticamente fechado como os fornos de porcelana –, a uma temperatura permanente de 1.120 °C, durante duas horas (ROMÃO; MALLMANN, 2003).

Ajuste do *coping* de alumina sinterizada sem a infiltração do vidro: o *coping* é facilmente removido do troquel de trabalho, pois ele se contrai durante a sinterização. Nele, são executados pequenos ajustes com pontas diamantadas especiais, e sua adaptação é efetuada no troquel original com auxílio de um evidenciador. A manipulação da alumina sinterizada deve ser feita de forma cuidadosa e delicada, pois a estrutura apresenta, nessa fase, baixa resistência (aproximadamente 18 MPa) (ROMÃO; MALLMANN, 2003).

Aplicação do vidro: mistura-se pó de vidro (AI In-Ceram Alumina Glass Powder), no tom (AI-01 a AI-04) compatível com a cor selecionada para a coroa, com água destilada e, com pincel, aplica-se essa mistura na face externa do *coping*.

Queima de infiltração: para o processo de infiltração do vidro altamente fluido na alumina sinterizada, utiliza-se o mesmo forno de sinterização a 1.120°C, durante quatro horas.

Aplicação da porcelana aluminizada: a porcelana indicada para o sistema In-Ceram, segundo o fabricante, é a VM7 (Vita), uma porcelana aluminizada de baixa fusão e queimada, a vácuo, em forno convencional.

### 2.2.2 In-Ceram Spinell

Essa técnica é utilizada para *inlay/onlay* e *coping*. O diferencial do *spinell* está na utilização de magnésio em sua fórmula, o que confere maior translucidez ao material. No entanto, essa técnica apresenta baixa resistência – cerca de 30% menos resistente em comparação com a alumina (BOTTINO, 2001).

Aplicação e sinterização do *spinell*: o *spinell* é aplicado, com um pincel, sobre o refratário. Nas áreas frágeis, com risco de fratura, deve-se aplicar uma camada um pouco mais espessa. O processo de sinterização é feito a 1.180°C, durante duas horas.

Ajuste do *coping* sinterizado, sem a infiltração do vidro: o processo é semelhante ao do sistema In-Ceram alumina.

Aplicação do vidro: mistura-se pó de vidro (Sp Vita In-Ceram Spinell Glass Powder Vita), de tom compatível (S-11 ou S-12 para cores claras e S-13 ou S-14 para tons amarelados ou acastanhados) com a cor selecionada para a coroa, com água destilada, e aplica-se, com pincel, essa mistura na face externa do *coping* (ROMÃO; MALLMANN, 2003).

Queima de infiltração: para o processo de infiltração do vidro derretido, que é altamente fluido no *coping* de Spinell, pode-se utilizar um forno convencional de porcelana, onde a peça permanece, por 12 minutos, a 1.120°C.

Remoção dos excessos: o processo é semelhante ao do In-Ceram Alumina.

Aplicação da porcelana VM7 (Vita): o processo é semelhante ao do In-Ceram Alumina.

### 2.2.3 In-Ceram Zircônia

Esta é uma técnica do sistema In-Ceram utilizada, principalmente, para próteses fixas na região posterior. Sua resistência é 60% superior à do In-Ceram Alumina, pois contém óxido de zir-

cônio em sua fórmula. Em contrapartida, confere menor translucidez ao material, pois o *coping* é, ligeiramente, mais opaco (BOTTINO, 2001).

Duplicação do troquel original (mestre): assim como no procedimento com In-Ceram Alumina, no modelo original, os retentores e a área de pântico devem permanecer “unidos”. Com isso, separa-se do modelo toda a área da prótese fixa, como um “grande troquel”. Isso é feito para que se mantenha a posição dos retentores e da área do pântico na duplicação do troquel. Na área de espaço protético, utiliza-se um pântico de cera pré-fabricado, para facilitar, posteriormente, a aplicação da zircônia.

O “grande troquel” é então coberto com uma camada de espaçador (In-Ceram Interspace Varnish – Vita) até 1 mm aquém do término, para não causar desadaptação da peça. O troquel, com o pântico de cera, é moldado com um silicone especial (Elite Double-Zhermack), e o molde obtido é vazado com o gesso especial Vita In-Ceram Special Plaster (Vita) (ROMÃO; MALLMANN, 2003).

Aplicação da zircônia: a “massa” de óxido de alumínio e zircônio é aplicada no troquel de trabalho, com espessura de 1 mm na área oclusal e 0,7 mm no restante.

Sinterização da zircônia: o processo passa por dois ciclos de sinterização.

Primeiro: à temperatura constante de 1.120°C, durante duas horas.

Segundo: à temperatura constante de 1.200°C, durante duas horas.

Ajuste do *coping* sinterizado, sem a infiltração do vidro: semelhante ao descrito no sistema In-Ceram Alumina.

Aplicação do vidro: a técnica é semelhante ao sistema In-Ceram Alumina.

Queima de infiltração: é utilizado o forno Inceramat II (Vita), à temperatura constante de 1.140°C, por duas horas e trinta minutos.

Remoção dos excessos e aplicação da porcelana aluminizada VM7: semelhante à do sistema In-Ceram Alumina (VITA ZAHNFABRIK, 1999).

Considerações clínicas: a) Preparo das coroas anteriores: término em ombro ou chanfrado profundo (mínimo de 1 mm). A superfície vestibular e palatina deve ter entre 1,5 mm e 2 mm de espessura, e, nos dentes polpados, pode-se reduzi-la até 1,2 mm, visando a um preparo conservador. A redução incisal não pode ser inferior a 1 mm e deve apresentar ângulos internos arredondados; b) Preparo das coroas posteriores: segue os mesmos princípios do preparo em coroas anteriores, com maior redução nas áreas das cúspides (2 mm) (ROMÃO; MALLMANN, 2003).

## 2.3 Sistema Ips Empress

O sistema IPS Empress utiliza cerâmica feldspática, reforçada por leucita fundida, que, posteriormente, recebe um processo de maquiagem para conferir-lhe melhor estética. É constituída por cerca de 40% a 50% de cristais de leucita, que são incorporados a uma matriz vítrea de cerâmica feldspática para impedir a propagação de microfraturas na porção interna desse material, que é friável. Dois vidros básicos são moídos, e suas micropartículas, posteriormente submetidas a um tratamento térmico (960°C), para que haja crescimento dos núcleos de cristalização formados por pequenos cristais de leucita. O pó é, então, compactado, sob pressão, em cilindros e submetido à queima (a 1.190°C). Assim, são obtidas as pastilhas ou os lingotes de uma cerâmica vítrea heterogênea, com microcristais dispersos, que não sofrerão contração nos procedimentos seguintes (ROMÃO; MALLMANN, 2003).

Considerações laboratoriais: São apresentadas pastilhas de cerâmicas feldspáticas reforçadas por leucita, seguindo as cores da escala Vita ou da Chromascop, chamadas de pastilhas pré-matizadas, em cinco cores.

Outras opções são as pastilhas sem cor, apresentadas em dois graus de translucidez: T1 (*inlay/onlay*), em dentes muito translúcidos, e T2 (*inlay/onlay*), em dentes com opacidade média e em dois graus de opacidade: uma (coroa) em



dentes com opacidade média e duas para dentes bastante opacos (ROMÃO; MALLMANN, 2003).

Inclusão: dependendo do tamanho das peças, seleciona-se o *sprue* para fixar o modelo de cera que será incluído. A seguir, um revestimento especial IPS Empress 2-Speed (preso em uma hora) é vazado em cilindros descartáveis de papel (IPS Empress), fixados em uma base de plástico própria do sistema. Após o vazamento do revestimento, o papel e a base de plástico são removidos e a cera é queimada em forno pré-aquecido (850°C), por uma hora.

Injeção: uma ou mais pastilhas de IPS Empress, dependendo do tamanho e da quantidade de peças, são selecionadas, pela cor, para serem fundidas. Normalmente, utiliza-se uma pastilha para enceramento com até 0,5 grama (g) e duas pastilhas com até 1,2 g. As pastilhas, o cilindro de revestimento e o êmbolo de óxido de alumínio são pré-aquecidos, em forno convencional, para anel de fundição. Depois de transcorrido o ciclo de pré-aquecimento, o cilindro de revestimento é tirado do forno, as pastilhas são colocadas dentro do cilindro pelo canal de alimentação e o êmbolo de óxido de alumínio é posicionado no interior desse canal. Esse conjunto é levado ao forno de injeção EP 600 (Ivoclar Vivadent). Esse forno, além da injeção, permite também a queima da cerâmica por meio da técnica de estratificação. O programa é selecionado para a técnica de maquiagem, iniciando-se, automaticamente, a fundição da pastilha de cerâmica e sua injeção no molde do revestimento (IVOCLAR, 2001).

Ajuste das peças: as peças são separadas dos *sprues* com discos diamantados e ajustadas no troquel. Os ajustes de adaptação e de escultura são realizados com pontas diamantadas e borras abrasivas com partículas de diamante.

Maquiagem: com a forma concluída e ajustada, as peças da restauração são limpas com jateamento de óxido de alumínio e um jato de vapor de água. Antes de iniciar a maquiagem em coroas e em facetas, é recomendável a realização de um munhão interno nas peças com uma resina borrachóide recomendada pelo

fabricante (munhão IPS Empress), para simular a cor e opacidade/translucidez da dentina do remanescente ou do material utilizado como preenchimento.

Com as pastas do kit "Shade do Sistema IPS Empress 2", que possuem as cores da escala Vita e ou Chromascop, realiza-se a maquiagem das peças. Também pode ser utilizado o sistema "Stain IPS Empress 2" para a caracterização das peças. As temperaturas de queima seguem os ciclos preconizados pelo fabricante. No entanto, duas queimas são realizadas para o glazeamento: a primeira tem a finalidade de fechar os poros da cerâmica e proteger a pintura e a segunda dará o brilho final (IVOCLAR, 2001).

Considerações clínicas: Tanto para *inlay/onlay* quanto para coroas, algumas dimensões e exigências mínimas são requeridas para o preparo: a) *Inlay* – A largura do istmo e a largura e a profundidade na região de fissuras devem ter, no mínimo, 1,5 mm, e as paredes laterais das caixas proximais, ângulo superior a 90°; b) *Onlay* – Segue os mesmos cuidados da *inlay*; no entanto, em áreas de recobrimento de cúspide, deve ter, no mínimo, 2 mm de espessura; c) Coroa em anterior – O término deve ser em chanfro circular ou ombro de, no mínimo, 1 mm. As superfícies vestibular e palatina devem ter de 1,5 mm a 2 mm de espessura, e a redução incisal não pode ser inferior a 1 mm; d) Coroa em posterior – Segue os princípios da coroa em anterior, mas a redução das áreas de cúspides deve ser, no mínimo, de 2 mm; e) Faceta – A região cervical de término deve ter de 0,5 mm a 0,6 mm de espessura; a superfície vestibular, mais de 0,7 mm, e a redução incisal, de 0,8 mm a 1 mm (ROMÃO; MALLMANN, 2003).

## 2.4 Sistema Ips Empress 2

Esse sistema consiste na confecção de infra-estruturas, utilizando-se uma cerâmica vítrea de dissilicato de lítio. Esse material contém cerca de 60%, em volume, de cristais de dissilicato de lítio, medindo entre 0,5 mm e 5 mm.

Também é encontrada uma outra fase cristalina, em menor quantidade, de ortofosfato de lítio com partículas de 0,1 mm a 0,3 mm.

Há também a cerâmica de dissilicato de lítio em pastilhas com cinco cores, seguindo as escalas de cor Vita ou Chromascop. Sobre o *coping* de dissilicato de lítio é aplicada, por meio da técnica de estratificação, uma cerâmica vítrea de flúor-apatita sintética, com cristais de apatita. Esses cristais determinam as propriedades ópticas, tais como a translucidez, o brilho e a dispersão de luz.

Enceramento: é aplicado um espaçador até 1 mm aquém do término. Uma cera especial para ser utilizada com cerâmica fundida é modelada sobre o troquel, na forma do *coping*, contendo espessura mínima de 0,8 mm de cera necessária em todas as suas paredes. Em regiões de conexão, é preciso uma área de 1,6 mm a 2,4 mm de altura por 4 mm de espessura (IVOCLAR, 2001).

Inclusão e injeção: na inclusão, o processo é semelhante ao do sistema IPS Empress. Na injeção, porém, são utilizadas as pastilhas de dissilicato de lítio na cor predefinida. Para remover os resíduos de revestimento e conseguir uma boa limpeza das peças, pode-se deixá-las imersas, por dez minutos, em ultra-som, em um líquido à base de ácido fluorídrico (< 1 %) recomendado pelo fabricante (Invex Liquid IPS Empress 2).

Estratificação: como o *coping* tem características translúcidas, é recomendável que se faça nele um munhão interno com uma resina borrachóide, como foi descrito para o sistema IPS Empress. Antes de começar a aplicação da cerâmica, é indicado aplicar na estrutura um jateamento de óxido de alumínio, à pressão de 1 bar, e, em seguida, limpá-la com vapor de água. Para fazer a estratificação do *coping* de dissilicato de lítio, é necessário utilizar a cerâmica sintética de flúor-apatita (cerâmica de estratificação Empress 2), recomendada pelo fabricante. Não é possível utilizar outra cerâmica sobre o *coping* de dissilicato de lítio que não seja a recomendada pelo fabricante, pois pode haver incom-

patibilidade entre os coeficientes de expansão térmico-linear do *coping* e da cerâmica aplicada, provocando trincas e fraturas.

Ainda que o domínio da técnica de estratificação dependa da habilidade manual do protético, tem-se observado que a utilização da cerâmica sintética de flúor-apatita vem conseguindo reproduzir dentes com excelência estética e bastante naturalidade, principalmente os dotados de características translúcidas.

Considerações clínicas: tal como no sistema IPS Empress, algumas dimensões mínimas de espessura para as coroas são requeridas no preparo: a) Coroa em anterior – o término deve ser em chanfro ou em ombro, com ângulo interno arredondado e com, no mínimo, 1 mm de espessura. A redução no terço incisal da coroa dental deve ser de 1,5 mm, e na incisal, de 2 mm, no mínimo; b) Coroa em posterior – segue os mesmos procedimentos adotados na coroa em anterior, mas as regiões de cúspides requerem, no mínimo, 2 mm de espessura; c) Prótese fixa de três elementos – os retentores seguem os mesmos princípios das coroas; no entanto, é necessário uma área de conexão de, no mínimo, 4 mm de altura cervicoclusal e 4 mm de largura vestibulopalatina (ROMÃO; MALLMANN, 2003).

### 3 Discussão

Entre os sistemas elaborados sem a presença de base metálica, a tecnologia CAD-CAM oferece infra-estrutura constituída de óxido de alumínio sinterizado e, densamente, compactada com 99,5% de pureza. O óxido de alumínio puro de sinterização é caracterizado como uma biocerâmica que apresenta resistência à flexão biaxial, próxima a 687 MPa, cujas propriedades mecânicas são relevantes para ser aplicadas em restaurações unitárias ou em Prótese Parcial Fixa (PPF), anteriores e posteriores (BOTTINO et al., 2001; PROBSTER et al., 1997; TOUATI, 1996).

O Procera AllCeram consiste em uma infra-estrutura composta de óxido de alumínio extremamente compacto, com adequadas proprie-



dades mecânicas, e confere excelente adaptação (KREJCI; LUTZ; REIMER, 1993). O material não apresenta porosidade e transmite luz sem ser transparente. Em razão de sua elevada resistência, as indicações abrangem as regiões anterior e posterior, o que atende às exigências estéticas dos pacientes, pois não há componentes metálicos e é biocompatível (GROTEN et al., 2000).

A translucidez do material proporciona ganhos estéticos visíveis, principalmente quando aliados à porcelana de cobertura AllCeram Ducera, desenvolvida para realçar, ao máximo, o potencial estético da infra-estrutura cerâmica, e que permitem recriar elementos dentais com naturalidade.

O In-Ceram Alumina (Vita-Zahnfabrik) foi desenvolvido para ser usado como um *coping* a ser coberto por uma cerâmica específica que apresente um coeficiente de expansão térmica compatível. Esse sistema conferiu estabilidade dimensional ao *coping* cerâmico, composto de, aproximadamente, 70% de alumina, o que permite sua utilização em prótese fixa.

A resistência à flexão de aproximadamente 150 MPa, presente nas cerâmicas convencionais e nas prensadas, é inadequada à confecção de coroas totais em molares. Como a resistência à flexão do In-Ceram varia de 300 a 600 MPa, esse material pode ser perfeitamente indicado para a região posterior. Entretanto, a espessura mínima de 1,0 mm do *coping* deve ser respeitada para que tais valores de resistência sejam preservados. Se o *coping* for afinado até 0,5 mm de espessura e coberto por 1,0 mm de cerâmica, sua resistência à flexão será reduzida para 225 MPa.

O In-Ceram é, portanto, indicado para coroas unitárias anteriores e posteriores e próteses parciais fixas anteriores de até três elementos.

Dentes pilares com mobilidade não devem receber próteses fixas confeccionadas com In-Ceram, pois concentrações de tensões vão ocorrer nos conectores, levando a falhas prematuras. O sistema IPS Empress está fundamentado na tradicional técnica da cera perdida, aliada à condição de pressão (TOUATI, 1996). O material restaurado é composto de pastilhas de

cerâmica vítrea, parcialmente pré-ceramizadas pelo fabricante e processadas em laboratório. Consiste, basicamente, em uma cerâmica feldspática reforçada por cristais de leucita responsáveis pela prevenção da propagação de microfraturas que poderiam expandir-se pela matriz vítrea (PROBSTER et al., 1997).

O material cerâmico IPS Empress 2, derivado do sistema químico  $\text{SiO}_2 \text{ Al}_2\text{O}_3 \text{ K}_2\text{O}$ , possui cristais de dissilicato de lítio, que promovem reforço da matriz de vidro. Com o crescimento dos cristais durante o processo de sinterização, há o embricamento, de forma organizada, com a matriz de vidro. Esse processo impede a propagação de trincas, por absorver a energia dissipada, quando forças são incididas no material, além de aumentar a resistência à flexão.

## 4 Considerações Finais

Neste trabalho, procurou-se realizar revisão dos requisitos básicos para a confecção de coroas unitárias e pontes fixas de cerâmica, bem como apresentar os diferenciais que refletem problemas específicos enfrentados pelos técnicos de prótese e pelos cirurgiões-dentistas em seus trabalhos diários, a fim de restabelecer próteses cada vez mais próximas da natureza de um dente. Apresenta, assim, o aspecto funcional dos sistemas cerâmicos bem como atém-se aos cuidados com a estética, em busca da harmonia e da satisfação do cliente.

Portanto, aliando sensibilidade e técnica, dentro dos sistemas cerâmicos é possível conseguir uma percepção visual da vida de um dente, interligada à luminosidade e à translucidez similar a dos dentes naturais.

### Reinforced Ceramic Systems and their indications

This paper reviews the recent developments in the fabricating process of metal-free ceramics by analyzing the structure of PROCERA®,

IN-CERAM, IPS EMPRESS and IPS EMPRESS II. The resistance of some materials is being of great interest for clinicians; therefore many researchers are studying these ceramics. The technical advance as a result of the efforts done trying to enhance dentistry, allowed the development and the introduction of ceramic materials. These materials emerged to eliminate the problems inherent to metal-ceramics. The results of laboratory researches show an adequate bio-mechanical behavior of these systems. Therefore, the possibility of restoring different segments of oral cavity with improved esthetics and oral health reestablishing smile's harmony should be taken into consideration. Despite all positive points, it is necessary to mention that the success of the restorative treatment will be assured when the patients are pleased, without endangering the longevity of the installed prostheses. In these situations, longevity will be a result of the selection of the material as well as some inter-dependant factors, such as the correct indication and ability of execution. The ability of execution includes crown preparation, selection of luting cement, and patients follow up. The ability, esthetics knowledge, know-how of the laboratory workers and their efficiency in communicating with the dentist will be of great importance in obtaining a restoration that mimics dental elements with an optical interaction with adjacent soft tissues.

**Key words:** Metal free ceramics.  
Reinforced ceramics.

## Referências

- BOTTINO, M. A. et al. *Estética em reabilitação oral metal free*. São Paulo: Artes Médicas, 2001.
- FRANCISCHONE, C. E.; VASCONCELOS, L. W. Sistema Procera®. Nova tecnologia em estética. São Paulo: Quintessence Editora, 2000.
- GROTEN, M. et al. Determination of the minimum number of marginal gap measurements required for practical in-vitro testing. *J Prosth Dent* 83(1): 40-9, 2000.
- GUZMAN, A. F.; MOORE, B. K.; ANDRES, C. J. Wear resistance of four luting agents as a function of marginal gap distance, cement type, and restorative material. *Int J Prosthodont* 10(8): 567-74, Aug. 1997.
- IVOCLAR VIVADENT. Manual IPS Empress, 2001.
- KREJCI, I.; LUTZ, F.; REIMER, M. Marginal adaptation and fit of adhesive ceramic inlays. *J Dent* 21(1): 39-46, 1993.
- NOBEL BIO CARE. Manual do usuário scanner modelo 50 Stockolmo, Suécia 2000. **PROBSTER, L. et al.** *In vitro* evaluation of a glass-ceramic restorative material. *J Oral Rehab*, v. 24, n. 9, p. 636-645, Sept. 1997.
- ROMÃO, W. J. *Incrustações cerâmicas submetidas às ciclagens mecânica e térmica: avaliação in vitro da linha de cimentação e infiltração*. 2000. Dissertação (Mestrado)– Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.
- ROMÃO, W. J.; MALLMANN, A. *Atualização em prótese dentária*. São Paulo: Ed. Maio, 2003.
- TOUATI, B. The evolution of aesthetic materials for inlays and onlays: a review. *Pract. Periodontics Aesthet. Dent* 8(7): 657-66, 1996.

Recebido em 13 mar. 2006 / aprovado em 14 jul. 2006

### Para referenciar este texto

ROMÃO JUNIOR, W.; OLIVEIRA, F. R. de. Sistemas cerâmicos reforçados e suas indicações. *ConScientiae Saúde*, São Paulo, v. 6, n. 1, p. 117-125, 2007.