

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

HANIN MOHAMMED

ATUALIDADES SOBRE OS SISTEMAS CERÂMICOS METAL FREE

Porto Alegre  
2017

HANIN MOHAMMED

ATUALIDADES SOBRE OS SISTEMAS CERÂMICOS METAL FREE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Odontologia da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do título de Cirurgiã-Dentista.

Orientador: Prof. Dr. Ézio Teseo Mainieri

Porto Alegre

2017

### CIP - Catalogação na Publicação

Mohammed, Hanin

Atualidades sobre os sistemas cerâmicos metal free  
/ Hanin Mohammed. -- 2017.  
34 f.

Orientador: Ézio Teseo Mainieri.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) --  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade  
de Odontologia, Curso de Odontologia, Porto Alegre,  
BR-RS, 2017.

1. cerâmicas odontológicas. 2. metal free. 3.  
sistema IPS e.MAX. 4. sistema procera, lava . 5.  
metalo cerâmica. I. Mainieri, Ézio Teseo, orient. II.  
Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço em primeiro lugar aos meus pais, Rabah Mohammed e Hayat Mohammed, aos meus irmãos e irmã, Chady, Farouk e Yasmin pelo apoio incondicional em todos os momentos da minha vida, pelo carinho e compreensão que sempre recebi por parte da minha família.

Agradeço aos professores Vivian Mainieri e Ézio Mainieri pela oportunidade de realizar esse trabalho e, principalmente por tudo que eles me ensinaram durante o curso, pois sempre me senti muito bem acolhida por eles.

A todos que me apoiaram nos momentos bons e ruins nessa longa caminhada.

## RESUMO

Atualmente, a cerâmica odontológica ou porcelana dentária é um dos materiais dentários mais desenvolvidos, sendo utilizadas na fabricação de dentes, coroas, pontes fixas, facetas, inlays, onlays, overlays, pinos, núcleos intra-canais e até implantes dentários. Essa revisão tem como objetivo verificar o que há de mais atual na literatura em relação às tecnologias atualmente disponíveis sobre os sistemas de cerâmico metal free, conferindo características como estética e resistência, os materiais envolvidos nesse sistema além das vantagens, desvantagens, indicações e contraindicações. Foram utilizados nesta revisão de literatura estudo de artigos científicos, livros e catálogos coletivos disponíveis na biblioteca. Conclui-se que os sistemas que utilizam zircônia como IPS E.MAX constituem hoje uma excelente alternativa reabilitadora e seu protocolo clínico de utilização deve ser rigorosamente seguido pelo cirurgião-dentista, além de um bom diagnóstico e planejamento protético. É imprescindível respeitar as indicações e limitações de cada sistema, pois suas funções biomecânicas podem ser seguras e efetivamente cumpridas.

Palavras-chave: Cerâmicas odontológicas. Porcelanas. Metalocerâmicas.

## **ABSTRACT**

Currently, dental ceramics or dental porcelain is one of the most developed dental materials, being used in the manufacture of teeth, crowns, fixed bridges, veneer, inlays, onlays, overlays, pins, post and core and even dental implants. This review aims at verifying what is most current in the literature regarding the technologies currently available on ceramic free metal systems, giving characteristics such as aesthetics and resistance, the matters involved in this system besides the advantages, disadvantages, indications and contraindications. We used in this review of literature a study of scientific articles, books and collective catalogs available in the library. It is concluded that the systems that use zirconia like IPS E.MAX constitute an excellent rehabilitation alternative and its clinical protocol of use must be strictly followed by the dental surgeon, besides a good diagnosis and prosthetic planning. It is essential to respect the indications and limitations of each system, since its biomechanical functions can be safely and effectively fulfilled.

Keywords: Dental ceramics. Porcelain. Metal ceramics.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	8
<b>2</b>	<b>OBJETIVO DA REVISÃO</b> .....	10
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	11
<b>4</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	12
4.1	CARACTERÍSTICAS DA ZIRCÔNIA .....	13
4.2	CLASSIFICAÇÃO .....	15
4.3	SISTEMAS CAD/CAM .....	17
4.4	INDICAÇÕES .....	19
4.5	CONTRAINDICAÇÕES .....	22
4.6	VANTAGENS .....	23
4.7	DESVANTAGENS .....	25
<b>5</b>	<b>DISCUSSÃO</b> .....	27
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	30
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	31

## 1 INTRODUÇÃO

Atualmente, a cerâmica odontológica ou porcelana dentária é um dos materiais dentários mais desenvolvidos, sendo utilizada na fabricação de dentes, coroas, pontes, facetas, inlays, onlays, overlays, pinos e núcleos intra-canais e até implantes. Apresenta características incomparáveis, tais como estabilidade química, alta resistência à compressão, estética excelente e biocompatibilidade com baixa adesão de biofilme. Além disso, a porcelana dentária também exhibe diversas propriedades físicas com valores muito semelhantes aos do esmalte dentário, beneficiando bastante o prognóstico das restaurações cerâmicas (BONA, 2009).

As tradicionais restaurações metalocerâmicas podem reproduzir fielmente um elemento dentário quando vistas de frente ou quando paciente sorri, porém, quando o paciente abre a cavidade oral de forma mais intensa já não contentam muitos pacientes em função da cinta metálica presente por lingual. Para os mais observadores, além da cinta, o *copping* metálico presente nessas restaurações impede a passagem de luz diferenciando a cor do dente em questão dos demais dentes naturais.

A busca por um material que possua propriedades mecânicas, físicas e biológicas adequadas e que ainda satisfaça o paciente esteticamente tem sido o foco de pesquisas nos últimos tempos, é nesse panorama que surgem as cerâmicas livres de metal, que tem como objetivo principal proporcionar aos pacientes estética agradável sem a perda de resistência e retenção. Com a utilização dos sistemas cerâmicos livres de metais que dispensam o uso do *copping* metálico, a restauração permite uma excelente passagem de luz e assim proporciona ao paciente uma aparência mais natural.

A literatura demonstra que existe uma gama de sistemas e materiais livres de metal disponível ao uso clínico, e que não há um material ou sistema passível de ser usado em todas as situações clínicas. O sucesso das restaurações protéticas em cerâmica depende da escolha, pelo cirurgião dentista, entre material, técnica de confecção e técnica de cimentação (convencional ou adesiva) para cada situação clínica individual (CONRAD; SEONG; PESUN, 2007).

As cerâmicas são o material de eleição em função da estética, da biocompatibilidade e da longevidade clínica. Desde o surgimento do primeiro dente de porcelana até os dias de hoje, o avanço tecnológico proporcionou o desenvolvimento de vários sistemas cerâmicos na odontologia. Estes novos sistemas tentam superar as características de fragilidade e baixa tenacidade à fratura dos materiais cerâmicos que limitaram a sua utilização (PEIXOTO,

2008). A implementação de restaurações protéticas a base de zircônia gerada por sistema CAD-CAM para coroas unitárias, próteses sobre implante, núcleos, e reabilitações orais complexas tem se tornado uma prática comum na odontologia contemporânea. As propriedades estéticas superiores e a alta resistência à fratura fizeram do óxido de zircônia o maior competidor na busca de um material restaurador (MITRANI et al., 2007). Existe uma variedade de sistemas cerâmicos disponíveis no mercado odontológico como o sistema Procera, Lava, Cercon, Everest e IPS E. MAX. Dentre estes sistemas, o que se destaca mais é o sistema IPS E.MAX, que tem apresentado como uma excelente alternativa, devido à possibilidade de reproduzir a naturalidade da estrutura dentária (CLAVIJO; SOUZA; ANDRADE, 2007). Guess, Stappert e Strub (2006) relatam que este sistema cerâmico apresenta quatro materiais altamente estéticos e resistentes para as duas tecnologias atualmente disponíveis: injeção e CAD/CAM. Constitui-se em um sistema versátil que vai das cerâmicas de vidro com base de dissilicato de lítio; e.Max Press e e.Max CAD, até o óxido de zircônia; e.Max ZirPress e e.Max ZirCAD.

## **2 OBJETIVO DA REVISÃO**

Esse estudo tem como objetivo verificar o que há de mais atual na literatura em relação às tecnologias atualmente disponíveis sobre os sistemas de cerâmico metal free, conferindo características como estética e resistência, os materiais envolvidos nesse sistema além das vantagens, desvantagens, indicações e contraindicações.

### **3 METODOLOGIA**

#### **3.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA E AMOSTRA**

O presente estudo foi realizado como Trabalho de Conclusão de Curso apresentando ao Curso de Graduação em Odontologia da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

O estudo foi desenvolvido por meio de um levantamento bibliográfico realizado nas seguintes etapas:

1. Coleta de títulos e resumo de artigos científicos e livros;
2. Leitura e seleção das referências;
3. Análise final dos artigos e seleção das citações que fazem parte da revisão de literatura.

Foram utilizados nesta revisão de literatura estudo de artigos científicos, livros e catálogos coletivos disponíveis nas bibliotecas, MEDLINE, Scielo e correio eletrônico sobre sistemas cerâmicos a fim de avaliar quais as vantagens, desvantagens, indicações e contra-indicações em relação às atualidades dos sistemas metal free.

## 4 REVISÃO DE LITERATURA

As cerâmicas são o material de eleição em função da estética, da biocompatibilidade e da longevidade clínica. Desde o surgimento do primeiro dente de porcelana até os dias de hoje, o avanço tecnológico proporcionou o desenvolvimento de vários sistemas cerâmicos na odontologia. Estes novos sistemas tentam superar as características de fragilidade e baixa tenacidade à fratura dos materiais cerâmicos que limitaram a sua utilização (PINHEIRO, 2008). As cerâmicas odontológicas podem ser classificadas como vítreas infiltradas por vidro e óxidos cerâmicos. As cerâmicas vítreas apresentam reflexão de luz muito próxima à estrutura dental. Uma vez que suas propriedades ópticas são semelhantes às do esmalte. (GAMBORENA; BLATZ, 2006)

Os óxidos cerâmicos apresentam uma maior resistência à fratura quando comparados com as cerâmicas vítreas. As cerâmicas essencialmente de óxidos são muito superiores às vítreas quanto à resistência flexural e dureza. Por sua vez, são altamente opacas, com propriedades estéticas reduzidas (FONSECA, 2008). Sua temperatura de sinterização e condições das cerâmicas de alto desempenho exigem processos de fabricação específicos abordados pela tecnologia CAD-CAM e terceirizados pela produção industrial (GAMBORENA; BLATZ, 2006).

O termo CAD-CAM designa o desenho de uma estrutura protética num computador (*Computer Aided Design*) seguido da sua confecção por uma máquina de fresagem (*Computer Aided Manufacturing*). Trata-se de uma tecnologia muito utilizada em várias indústrias e que teve sua introdução na Odontologia no final da década de 70 e início da década de 80 do século passado, por Bruce Altschuler nos EUA, François Duret na França e Werner Mormann e Marco Brandestini na Suíça. Os objetivos principais dessa tecnologia eram, então, a automatização de um processo manual de modo a obter material de alta qualidade, padronizar processos de fabricação e reduzir custos na produção (CORREIA et al., 2006).

A tecnologia CAD-CAM tem sido utilizada na Odontologia principalmente na produção de coroas, próteses parciais fixas e facetas. Os sistemas CAD-CAM apresentam basicamente três fases: 1) aquisição dos dados informativos sobre a morfologia dos preparos chamada de escaneamento (ótica, mecânica ou laser); 2) um Software para elaboração dos dados obtidos e para as aplicações do procedimento de fresagem; 3) uma máquina automática, que seguindo as informações do software, produz a peça a partir dos blocos do material desejado. (LIU, 2005; GIANNETOPOULOS et al., 2010)

Os materiais utilizados para a fresagem da estrutura protética são blocos pré-fabricados dos seguintes materiais: cerâmica de vidro reforçada com leucita, alumina reforçada com vidro, alumina densamente sinterizada, zircônia tetragonal policristalina estabilizada por ítrio (Y-TZP) com sinterização (parcial ou total), titânio, ligas preciosas, ligas não preciosas e acrílicas de resistência reforçada. (GUAZZATO et al., 2004; CORREIA et al., 2006).

Atualmente, os sistemas CAD/CAM com scanners para captura de imagens sem contato e em três dimensões, transformam o sistema de fresagem de cerâmicas de alta resistência em um processo preciso e confiável. Esta tecnologia tem dado considerável impulso à difusão e evolução do uso de cerâmicas em infraestruturas de próteses fixas (MARTINS et al., 2010).

Uma das grandes vantagens da utilização desses sistemas é a possibilidade de trabalhar com materiais muito resistentes como a zircônia que, quanto à fabricação manual, é muito limitada. Segundo Fonseca (2008) as infraestruturas de Zircônia são as mais resistentes para confecção de subestruturas.

#### 4.1 CARACTERÍSTICAS DA ZIRCÔNIA

A zircônia pura na pressão atmosférica, é um material polimórfico que, dependendo da temperatura, pode assumir três formas alotrópicas: monoclinica, tetragonal e cúbica. A fase monoclinica é estável até 1170°C, a partir da qual se transforma em tetragonal que é estável até 2370°C. A partir dessa temperatura, a fase estável é a cúbica que existe até seu ponto de fusão a 2680°C. (CONRAD; SEONG; PESUN, 2007).

A transformação da fase tetragonal (t) para monoclinica (m) através do resfriamento é acompanhada por um aumento substancial no volume (~ 4,5%), suficiente para levar a uma falha catastrófica. Essa transformação é reversível e começa próximo a 950°C durante o resfriamento. O óxido de ítrio é um agente que é adicionado à zircônia pura de modo a conferir estabilidade à temperatura ambiente e produzir um material multifásico conhecido como zircônia parcialmente estabilizado pelo ítrio (Y-TZP). A adição de óxidos de estabilização, como o de ítrio permite a retenção da estrutura tetragonal na temperatura ambiente e, portanto, o controle do estresse induzido pela transformação de t → m, evitando com eficiência a propagação de trincas e levando à alta tenacidade (KOUTAYAS et al., 2009; DENRY; KELLY, 2008). Este fenômeno é conhecido como “*transformation toughening*” e inibe a propagação da fratura, tão frequente nas cerâmicas. Por essa razão a zircônia é

conhecida como “Cerâmica Inteligente”. É uma característica semelhante à ação da junção amelo-dentinária no dente natural. (MCLAREN et al., 2005; TINSCHERT et al., 2001). Na presença de um estresse maior a trinca continuará a se propagar. Este mecanismo não impede a propagação, só a torna mais difícil.

A zircônia parcialmente estabilizada pelo óxido ítrio tem propriedades mecânicas que são atrativas para a odontologia restauradora, como estabilidade dimensional e química, alta força mecânica e resistência à fratura. Os núcleos têm radiopacidade comparada ao metal o que facilita a avaliação da integridade marginal, excesso de cimento e cárie. Y-TZP pode ser fabricado de duas maneiras computer-aided design / computer-aided manufacturing (CAD/CAM) technology. Primeiro um coping com dimensões aumentadas pode ser desenhado e fresado de um corpo verde e macio de zircônia. A estrutura tem um shrinkage linear de 20-25% durante a sinterização até alcançar a dimensão final desejada. O processo com esse material pré-sinterizado não só diminui o tempo de sinterização, mas também reduz o desgaste nas ferramentas. Embora a zircônia possa ser fresada diretamente de um bloco pré-fabricado totalmente sinterizado, fresar a zircônia completamente sinterizada pode comprometer a microestrutura e a força do material (CONRAD; SEONG; PESUN, 2007).

A LAVA usa uma infra-estrutura de Y-TZP com alta resistência flexural, alta resistência a fratura e baixo módulo de elasticidade comparada à alumina, e tem um processo de enrijecimento quando sujeito à forças de tensão. O modelo é escaneado por um processo sem contato (óptico) por 5 minutos para uma coroa e 12 minutos para uma prótese parcial fixa de 3 elementos. O software CAD desenha uma estrutura que é fresada em uma dimensão maior em um bloco pré-sinterizado. Após 35 minutos de fresagem para uma coroa e 75 minutos para uma prótese parcial fixa de 3 elementos, a estrutura pode ser colorida de 1 a 7 tons, seguido de uma sinterização em um forno automatizado por 8 horas (CONRAD; SEONG; PESUN, 2007). Outros sistemas CAD/CAM também estão disponíveis para desenhar e fresar restaurações em zircônia. Cercon requer a técnica tradicional de cera para confeccionar a infra-estrutura em Y-TZP e a matriz em cera é escaneada. DSC Precident usa uma cerâmica DC Zircon totalmente sinterizada contendo 95% de óxido de zircônia parcialmente estabilizada com 5% de óxido de yttrium. Denzir desenha e fresa inlays em cerâmica a partir do óxido de yttrium em blocos pré-sinterizados (CONRAD; SEONG; PESUN, 2007).

Embora os primeiros abutments livres de metal tivessem sido feitos de alumina de alta pureza e densamente sinterizada, os abutments em zircônia com ou sem interface em metal são recomendados atualmente ao invés da alumina devido ao fato de que suas propriedades

mecânicas são melhoradas. Os abutments são tanto customizados através de dados eletrônicos ou abutments estandarizados que podem ser modificados por preparo convencional. A estética dental e mucogengival podem ser melhoradas por restaurações unitárias sobre implantes pela eliminação da interface metálica (CONRAD; SEONG; PESUN, 2007).

Cerâmicas à base de zircônia são recomendadas para pontes, pois tem uma resistência maior a carga quando comparadas com alumina e cerâmicas à base de dissilicato de lítio. A cerâmica vítrea de dissilicato de lítio (IPS Empress 2) combinada com cerâmica vítrea de fluorapatita (IPS Eris) é inapropriada para pontes no setor posterior devido a alta susceptibilidade da porcelana ao “ crescimento subcrítico da fratura” e a falta de crack-arresting da interface porcelana-núcleo. Estruturas de zircônia têm maior módulo de elasticidade e são os sistemas de eleição para pontes no segmento posterior, comparadas às cerâmicas de dissilicato, pois reduzem o estresse da porcelana de recobrimento que é frágil e aumentam o limite da capacidade de carga do composto, portanto retarda a fratura da restauração. Criar um abraçamento gengival com um *broad* radio de curvatura, ao invés de um contorno afilado tem sido demonstrado que reduz a concentração de estresse sob carga e aumenta a resistência à fratura (CONRAD; SEONG; PESUN, 2007).

Pesquisa *in vitro* comparou quatro porcelanas feldspáticas reforçadas por leucita com uma porcelana feldspática de baixa fusão e uma cerâmica contendo dissilicato de lítio, avaliando a resistência flexural sobre cargas estática e cíclica, assim como resistência à fratura sobre carga estática. A cerâmica contendo dissilicato de lítio obteve uma resistência flexural e à fratura significativamente maior, sendo a primeira de 205Mpa. (DRUMMOND et al., 2000)

#### 4.2 CLASSIFICAÇÃO

O sistema cerâmico apresenta quatro materiais altamente estéticos e resistentes para as duas tecnologias atualmente disponíveis: injeção e CAD/CAM. Constitui-se em um sistema versátil que vai das cerâmicas de vidro com base de dissilicato de lítio injetado ou fresado, respectivamente e.Max Press e e.Max CAD, até o óxido de zircônia injetado ou fresado, e.Max ZirPress e e.Max ZirCAD (GUESS; STAPPERT; STRUB, 2005).

Uma camada de cerâmica de nanofluorapatita, IPS E.MAX Ceram, completa a estratificação do sistema.

**IPS e.Max Press:**

O Sistema IPS e.Max Press (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) tem sido muito utilizado em próteses estéticas. Consiste basicamente em uma subestrutura de vidro-cerâmica a base de dissilicato de lítio 60% ( $\text{Li}_2\text{Si}_2\text{O}_5$ ). A cerâmica IPS e.Max Press apresenta duas fases cristalinas e uma fase vítrea em sua composição. A fase cristalina principal é formada por cristais alongados de dissilicato de lítio e a segunda fase é composta por ortofosfato de lítio. A matriz vítrea envolve ambas as fases cristalinas (CARVALHO, 2012). O processo de fabricação produz pastilhas totalmente homogêneas, em vários níveis de translucidez. Estas pastilhas exibem uma resistência de 400 MPa e, deste modo, são as pastilhas de cerâmica injetada com a maior resistência. As restaurações injetadas, cromatizadas e altamente estéticas são estratificadas e/ou pigmentadas, com o IPS e.Max Ceram, e glazeadas (IVOCLAR VIVADENT, 2005).

**IPS e.Max Zirpress:**

Este sistema não contém os elementos de feldspática ou leucita. Consiste em sua composição cristais de fluorapatita, que são incorporados à cerâmica variando de tamanho. As nanopartículas de cristais fluorapatita são responsáveis pela opalescência do material contribuindo assim para o resultado estético. O grau de opacidade dessa cerâmica é determinado principalmente pelo tamanho dos maiores cristais de fluorapatita. No que se refere à resistência flexural, o sistema apresenta o baixo valor de 110 Mpa. (IVOCLAR VIVADENT, 2005).

**IPS e.Max CAD:**

A cerâmica de vidro é processada para o laboratório em uma fase intermediária cristalina, com aproximadamente 70% de cristais de dissilicato de lítio (IVOCLAR VIVADENT, 2005). Neste estado "soft", o material exibe a sua cor incomum "azulado" e força de aproximadamente 160 MPa. Nesta fase "azul", o material cerâmico pode ser ajustado manualmente ou cortado através do sistema CAD/CAM de uma forma rápida e eficiente. O fabricante relata que o IPS e.Max CAD adquire sua resistência final de 360 MPa e as características estéticas desejadas, como cor do dente e translucidez. (<http://www.ivoclarvivadent.us/emaxchangeseverything/system/index.php>).

**IPS e.Max ZirCAD:**

Segundo o fabricante o sistema IPS e.Max ZirCAD apresenta em sua composição óxido e zircônio que resulta em uma resistência flexural de 900 Mpa. Devido à sua excelente resistência final, IPS e.Max ZirCAD é o material de escolha para indicações onde é necessária elevada resistência, por exemplo, pontes posteriores. O fabricante relata que o fresamento do material através do sistema CAD/CAM facilita a confecção da prótese e a precisão do material referente ao dente. (IVOCLAR VIVADENT, 2005).

**IPS e.Max Ceram:**

A cerâmica de cobertura IPS e.Max Ceram é uma cerâmica à base de nanofluorapatita, destinada a estratificar todos os tipos de estruturas do Sistema IPS e.Max, independentemente de ser dissilicato de lítio ou óxido de zircônio, injetável ou CAD/CAM (CLARAVIJO). Estas possibilidades de utilização de IPS e.Max o torna um sistema completamente flexível para a reabilitação, além de permitir que os quatro materiais de diferentes estruturas possam ser revestidos com o referido IPS e.Max Ceram, que garante um biomimetismo com estrutura do dente (FIGUEROA et al., 2014).

#### 4.3 SISTEMAS CAD/CAM

Durante os últimos 20 anos, verificou-se um grande desenvolvimento da tecnologia CAD-CAM no que diz respeito à leitura das preparações dentárias (óptica, contato e digitalização a laser), aos programas de desenho virtual, aos materiais (como, por exemplo, a alumina, a zircônia e o titânio) e a maquinação das restaurações protéticas, tornando importante uma revisão sobre alguns sistemas CAD-CAM disponíveis em Odontologia. (MCLAREN et al., 2002; KURBAD, 2002; KUGEL et al., 2003; FASBINDER, 2003)

O primeiro sistema CAD/CAM usado em odontologia foi o Cerec. Esse requer ao dentista cobrir o dente preparado com uma fina camada de pó para luz reflectante, o qual facilita a subsequentemente captura da imagem do preparo com uma câmera de mão. Seguindo-se a essa etapa, o dentista deve identificar as margens do preparo e bordas anatômicas em um monitor de computador que fará a produção da restauração. A restauração é usinada a partir de blocos de cerâmica, através da usinagem controlada por uma máquina em poucos minutos, sendo o procedimento de fresagem desse sistema através de uma ponta diamantada e um disco de desgaste (Cerec 2) ou duas pontas diamantadas em uma unidade

modular (Cerec 3). (VELOSO, 2008; KREJCI et al., 1994). O fato de o bloco de cerâmica estar seguro num dos lados, impede a ação da broca nessa zona, que é posteriormente fresada manualmente.

O sistema permite a produção de coifas, incrustações, coroas parciais, facetas e coroas totais, para regiões anteriores e posteriores, numa única sessão. (MORMANN, 2004; SIRONA THE DENTAL COMPANY, 2005). Esse é o único sistema que apresenta uma versão para utilização na clínica (CEREC Chairside®), o que o torna muito prático e menos dependente do trabalho no laboratório, podendo traduzir-se também em certa economia financeira, e o para utilização em laboratório (CEREC InLab®), sistema pelo qual o modelo de gesso da preparação dentária é submetido a uma digitalização a laser em laboratório, sendo depois desenhada a infraestrutura no computador (CAD) e posteriormente executada a maquinação do bloco de cerâmica. Depois de preparada e verificada a infraestrutura, o laboratório completa-a com cerâmica cosmética (LIU, 2005).

O Nobel Biocare lançou no mercado odontológico o sistema PROCERA®, o funcionamento desse sistema baseia-se na leitura, via “scanner”, de um troquel. A imagem digitalizada é então enviada para uma central de processamento Procera® (Suécia – Karlskoga e Estocolmo; E.U.A. - Nova Jersey) por meio de uma ligação por modem. As coifas podem então ser produzidas em alumina de alta ou em zircônia. Em 48 horas, a coifa está de volta ao laboratório para se proceder à colocação da cerâmica. (CORREIA et al., 2006). O sistema Procera foi desenvolvido em 1981 pelo Dr. Matts Anderson, na Suécia. Esta técnica utiliza tecnologia CAD/CAM (do inglês, computer aided design/computer aided manufacturing) na produção industrial de infraestruturas para coroas cerâmicas e prótese para implante em cerâmica e titânio. As infraestruturas cerâmicas são compostas de óxidos de alumínio de alta pureza (99,5% de Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), de zircônia (> 99% de ZrO<sub>2</sub>+YO<sub>3</sub>+HfO<sub>2</sub>), ambas densamente sintetizadas, e de titânio, comercialmente puro (ROMÃO; MALLMANN, 2003). O sistema CAD (Computer-Assisted Design) utiliza um scanner de troquel e um computador. As informações obtidas do scanner são convertidas em pontos tridimensionais que reproduzirão, com alta fidelidade, os contornos do preparo dentário na tela do computador. Após o processamento destes dados, é possível, por meio de um programa (software) específico, trabalhar sobre este preparo definindo as margens do preparo, estabelecer a espessura do coping, o perfil de emergência, a espessura do espaço interno para o agente cimentante e outros detalhes. (FRANCISCHONE; VASCONCELOS, 2002; CARVALHO et al., 2012). Basicamente existem quatro modalidades de uso do sistema

Procera, o Procera AllCeram, o Procera AllTitan, o Procera AllZirkon e o Procera pilar personalizado (FRANCISCHONE; VASCONCELOS, 2002).

O Procera AllCeram, assim como o sistema In-Ceram® Alumina, apresenta certo grau de opacificação e tem como recomendação do fabricante a cerâmica de baixa fusão Dulcera AllCeram (Dulcera Rosbach, Alemanha) para cobertura das infraestruturas, muito embora, cerâmicas como a Vitadur Alfa (Vita, Alemanha), Cerabien (Noritake, Japão) e Creation-AV (Klema, Áustria) possam ser utilizadas (FRANCISCHONE; VASCONCELOS, 2000; KINA, 2005).

O Lava All-Ceramic® (3M ESPE®, St. Paul, MN, EUA) é um dos sistemas CAD-CAM de segunda geração que realiza a confecção de infraestruturas específicas em zircônia tetragonal policristalina estabilizada por óxido de ítrio (CARVALHO et al., 2012). O sistema Lava® possibilita a fabricação de coroas e pontes de cerâmica anteriores e posteriores. Nesse sistema, as várias linhas de acabamento das preparações dentárias são digitalizadas por um laser óptico que transmite as imagens para um computador, no qual o programa de desenho assistido do sistema determina automaticamente as linhas de acabamento e sugere os pônticos. Posteriormente, são utilizados blocos de zircônia pré-sinterizada na fresagem, observando-se que o sistema é capaz de produzir até 21 coifas ou estruturas de pontes sem qualquer intervenção manual. O sistema Lava® inclui um forno especial de alta temperatura. O recobrimento da infraestrutura é obtido pela técnica de estraftificação com uma porcelana especialmente desenvolvida, a Lava™ Ceram. O sistema de camadas de 16 tons se baseia na escala VITA clássica (LIU, 2005; 3MESPE. HARDWARE BROCHURE, 2005; 3MESPE LAVA TECHNICAL PRODUCT PROFILE, 2005).

O Everest é um sistema que inclui uma máquina de digitalização, um software CAD, uma máquina e um forno para sintetizar a cerâmica. A restauração protética é então desenhada num software CAD, e posteriormente fresada segundo movimentos de corte de cinco eixos (CORREIA et al., 2006).

#### 4.4 INDICAÇÕES

O sistema IPS Empress (97 a 180MPa) é baseado na tradicional técnica da cera perdida, sendo sua fase cristalina obtida a partir de um vidro por meio do processo de cristalização controlada, também conhecido como ceramização. Consiste, basicamente, em uma cerâmica feldspática reforçada por cristais de leucita, prevenindo a propagação de microfraturas que poderiam se expandir pela matriz vítrea. O sistema permite a realização de

restaurações através da técnica de pintura, sendo indicada para inlays, onlays, facetas e coroas unitárias anteriores e posteriores. O IPS Empress 2 possui 60% em volume de cristais de dissilicato de lítio, o que proporciona um material com maior resistência flexural após o procedimento de prensagem e aumenta a tenacidade do material. Está indicado para coroas em geral. As porcelanas feldspáticas reforçadas com leucita, juntamente àquelas a base de dissilicato de lítio, são igualmente classificadas em vidros ceramizados prensados. (DENRY, 2004).

O IPS e.max é altamente preciso, pela técnica de prensagem de pastilhas que se encontram em diferentes níveis de opacidade para mascarar núcleos metálicos e também para técnicas de confecção de facetas e lentes de contato com pastilhas HT de alta translucidez. Tem sua indicação em facetas, lentes de contato, coroas de dentes posteriores, pontes fixas anteriores e posteriores até pré-molar, prótese sobre implantes. (HART; POWERS, 1994).

O casquete de dissilicato de lítio confeccionado pelo sistema IPS e.Max está disponível com translucidez média ou alta e opacidade alta ou média. Casquetes translúcidos são indicados onde a dentina não é descolorida e estética é o requisito primordial. Casquetes opacos podem ser utilizados onde há dentes altamente pigmentados (HEGDE et al., 2011). Apesar de coroas com um casquete translúcido terem uma boa estética eles são pobres em resistência, portanto devem ser usados apenas em dentes anteriores onde a dentina apresenta uma cor considerada normal. Coroas com casquete opaco por terem uma boa estética e elevada resistência podem ser usadas tanto na região anterior quanto na posterior. Por conta dessas características Hegde (2011) relata que coroas de dissilicato de lítio confeccionados pelo sistema de injeção ou através do CAD/CAM são indicados para coroas anteriores e posteriores, inlays, onlays, lentes de contato e próteses fixas de até 3 elementos na região anterior ou de pré-molares. A Ivoclar Vivadent (2014a) mostra que o sistema IPS E.MAX ZirCad está indicado para coroas anteriores e posteriores, próteses parciais fixas de 3 a 12 elementos, Inlays, coroas telescópicas e superestruturas de implante.

O sistema IPS E.MAX PRESS (resistência à flexão: 400 MPA) viabiliza a confecção de restaurações do tipo inlay, onlay, overlay, faceta laminada, coroa posterior, coroa total anterior e prótese fixa de 3 ELEMENTOS na região anterior e de pré-molar. (CARVALHO et al., 2012). Próteses fixas de três elementos confeccionadas pelo sistema IPS E.MAX para reabilitação da região anterior e posterior apresentaram uma taxa de sucesso durante 5 e 10 anos semelhantes às próteses fixas metalo-cerâmicas (KERN; SASSE; WOLFART, 2012).

A Ivoclar Vivadent (2014b) cita que o sistema IPS E.MAX apresenta características ópticas e resistência flexural superiores ao IPS Empress I e II, sendo altamente versátil com indicação para praticamente todas as situações clínicas.

O sistema cerâmico IPS E.MAX apresenta menor deterioração ao contato com ácido clorídrico ao longo do tempo se comparado a outros sistemas cerâmicos como CEREC VITABLOC® Mark II CAD, IPS Empress CAD® (HARRYPARSAD et al., 2014). Portanto entre as cerâmicas presentes no artigo é a mais indicada para pacientes que apresentam refluxo gastrointestinal.

Junpoom, Kukiattrakoon e Hengtrskool (2011) relatam em seu estudo que agentes erosivos que normalmente entram em contato no meio bucal como refrigerante de cola e alguns sucos, não são capazes de alterar a resistência à flexão de coroas confeccionadas com IPS E.MAX ceram.

Schultheis et al. (2013) concluíram em seu estudo que próteses fixas múltiplas fabricadas com o sistema IPS E.MAX CAD com o intuito de reabilitar a região posterior é uma opção de tratamento aceitável, uma vez que apresenta resultados de resistência à fratura comparáveis com o padrão ouro de próteses metalo-cerâmicas.

Com o sistema LAVA, é possível executar coroas unitárias anteriores com espessura de 0,3 mm que apresentam alta translucidez, coroas unitárias posteriores com 0,5 mm de espessura e próteses parciais de 3 a 4 elementos até 12 por 36 mm, podendo haver um elemento em cantilever (BOTTINO et al., 2009).

Segundo Bottino et al. (2009), o sistema CEREC está indicada para próteses parciais fixas, para reabilitações totais das arcadas, e é capaz de suportar pequeno extremo livre (cantilever), além de se apresentar como melhor opção para a confecção de coroas unitárias, tanto anteriores quanto posteriores.

Encke et al. (2009) avaliou em um período de 5 anos, o resultado clínico da cerâmica a base de zircônia (KaVo Everest HPC®) de coroas totais em dentes posteriores em comparação com coroas de ouro (grupo controle). Concluiu-se que coroas Everest podem ser indicadas para restaurações posteriores. Basicamente existem quatro modalidades de uso do sistema Procera, o Procera AllCeram, o Procera AllTitan, o Procera AllZirkon e o Procera pilar personalizado (FRANCISCHONE; VASCONCELOS, 2002).

O Procera AllTitan produz infraestrutura de titânio e está indicado para confecção de coroas unitárias e próteses fixas para dentes naturais e sobre implantes (FRANCISCHONE; VASCONCELOS, 2002). O Procera AllZirkon produz casquete de zircônia para coroas unitárias em dentes naturais e sobre implantes (FRANCISCHONE; VASCONCELOS,

2002). O Procera pilar personalizado, em alumina sinterizada ou em titânio, está indicado para conexão de implantes mal posicionados e melhor perfil de emergência para a coroa protética. Além disso, favorece guia de inserção e remoção de próteses fixas de elementos múltiplos onde há presença de diferentes inclinações dos implantes, proporciona forma anatômica do pilar de conexão semelhante à forma da raiz do dente que está sendo substituído, determina linha de terminação periférica, de preferência chanfrada, acompanhando a sinuosidade do arco côncavo de gengiva, minimiza a altura da parede gengival em situações onde o implante ficou muito superficial, quando a estética for muito exigida, pode-se usar o pilar de alumina em vez do pilar de titânio (FRANCISCHONE; VASCONCELOS, 2002). O Procera AllCeram produz casquete de alumina sinterizada e está indicado para confecção de coroas unitárias para dentes naturais e sobre implantes e próteses fixas de até 3 elementos com retentor distal até primeiro molar. (FRANCISCHONE; VASCONCELOS, 2002)

#### 4.5 CONTRAINDICAÇÕES

O sistema IPS Empress é contra-indicada para confecção de próteses parciais fixas. (DENRY, 2004)

Bottino et al. (2002) discutiu em um de seus artigos as indicações e contra-indicações para coroas metal-free, bem como os tipos de terminos indicados e contra-indicados. Estão contra-indicados dentes com coroa clínica curta, espessura insuficiente da face lingual, dentes antagonistas ocluindo no quinto cervical da coroa, no caso de dentes anteriores e hábitos parafuncionais. O término ideal no caso para coroas In-Ceram seria o ombro arredondado, não estando indicados os chanfros rasos, ombros com ângulo interno maior que  $100^\circ$  ou terminos com lâmina de faca. Próteses em In-Ceram são contra-indicadas para pacientes com bruxismo e casos onde não haja espaço suficiente para o desgaste oclusal (1,5 mm por oclusal e 1,2 mm no contorno circular). (Laboratório Nicolau. IPS empres, Vita In ceram, procera, targis vectris, 2004)

Coroas que não apresentam metal não são indicadas para pacientes que apresentam um elevado grau de bruxismo (HEGDE et al., 2011).

No estudo in vitro de Inan (2009) avaliou a resistência à fratura de próteses múltiplas fixas sobre implantes confeccionadas através do sistema IPS e.Max Press obtiveram resultados os quais indicam que a resistência delas é inferior à força oclusal gerada pela mordida na região posterior. A Ivoclar Vivadent (2014c) cita que o sistema IPS e.Max apesar

de ser um sistema muito versátil não está indicado para pacientes que apresentam bruxismo e casos onde é necessário preparos subgengivais profundos.

#### 4.6 VANTAGENS

Os sistemas que contêm o dissilicato de lítio com a fase cristalina, apresentam como vantagens superiores resistências flexural e à fratura, a qual estende o seu leque de aplicações. Esse sistema cerâmico apresenta-se nas formas do IPS Empress 2 e do OPC 3G All Ceramic System. (BOTINO et al., 2002).

Uma das facilidades do uso do sistema IPS E.MAX é que apresenta uma cerâmica de cobertura (IPS E.MAX Ceram,) a qual é com base de fluorapatita e serve para estratificar qualquer uma das cerâmicas do sistema, independentemente de ser de dissilicato de lítio ou de óxido de zircônio, injetável ou CAD/CAM. Além disso, a versatilidade do sistema apresenta uma excelente estética, garantindo às reabilitações cerâmicas boas propriedades óticas tais como translucidez e fluorescência semelhantes à da própria estrutura dentária. (FIGUEROA et al., 2014).

O sistema IPS E.MAX Press/CAD é reforçado apenas com cristais de dissilicato de lítio o que melhora a transparência e a translucidez resultando no aumento da estética e, além disso, se comparado com o sistema Empress II oferece uma resistência à fratura maior devido a uma maior homogeneidade de sua fase cristalina (FIGUEROA et al., 2014)

Figuroa et al. (2014) relatam que a boa estabilidade de cor do sistema IPS E.MAX frente à instabilidade do meio oral é um dos fatores determinantes para indicá-lo para reabilitações na região anterior. Isto foi comprovado por um estudo de Samra et al. (2008), FIGUEROA (2014) onde foi comparado a estabilidade de cor de diferentes sistemas restauradores tanto diretos quanto indiretos, os quais foram imergidos em uma solução de café, e foi constatado que o sistema IPS E.MAX apresentava uma melhor estabilidade de cor se comparado aos outros materiais restauradores do estudo.

Figuroa et al. (2014) concluíram em seu caso clínico que o sistema IPS E.MAX é um sistema muito versátil e se converteu atualmente em uma excelente alternativa como sistema restaurador, tanto esteticamente quanto funcionalmente, conseguindo manter ótima harmonia entre o sorriso do paciente e a estética das restaurações.

Um dos mais recentes materiais utilizados para confecção de núcleos para as restaurações cerâmicas são as zircônias industrialmente fabricadas e fresadas para as dimensões desejadas usando a tecnologia de processamento CAD/CAM. Núcleos feitos desta

maneira são estáveis, têm um elevado teor cristalino e resistência à flexão de aproximadamente 900-1200 Mpa (ZARONE et al., 2011; CHRISTEL et al., 1989).

Blind e Mörmann (2005) propuseram avaliar a adaptação marginal e interna de coroas totais cerâmicas. Foram avaliados os seguintes sistemas: a) In-Ceram Zircônia (*Slip-cast*); b) Empress II (técnica injetada); c) Cerec InLab (In-Ceram Zircônia); d)DCS; e) Decim e f) Procera. Após confecção e ajustes internos das coroas cerâmicas, estas foram cimentadas em seus respectivos troquéis em gesso. Em seguida, o conjunto troquel/coróa foi submetido à análise da adaptação marginal em MEV. Os resultados demonstraram que a adaptação marginal dos *copings* da tecnologia convencional dos sistemas *Slip-cast* ( $25 \pm 18 \mu\text{m}$ ) e Empress II ( $44 \pm 23 \mu\text{m}$ ) diferiram estatisticamente entre si. Já os sistemas CAD/CAM Procera ( $17 \pm 16 \mu\text{m}$ ) e Decim ( $23 \pm 17 \mu\text{m}$ ) não diferiram da técnica convencional *Slip-cast* ( $25 \pm 18 \mu\text{m}$ ). Os autores concluíram que *copings* confeccionados pelos sistemas convencionais e CAD/CAM apresentaram valores de adaptação marginal semelhantes entre si.

Uma característica importante apresentada nesta geração é a unidade fresadora, com a presença de um scanner a laser (CEREC SCAN) que também pode ser utilizado para leitura dos preparos num modelo de gesso devidamente troquelizado e adaptado ao equipamento. Pode produzir uma ou múltiplas restaurações de uma única vez (MIYASHITA et al., 2004).

Souza (2007) avaliou a adaptação marginal e interna de coroas totais cerâmicas fabricadas pelo sistema CAD/CAM Cerec inLab, frente a três diferentes términos cervicais. Baseado nos resultados pôde-se concluir que, apesar das diferenças estatísticas observadas entre os grupos, os três términos cervicais geraram coroas com valores de discrepância marginal e interna aceitável clinicamente.

O sistema EVEREST apresenta como vantagem uma nova técnica com mais facilidade de uso, melhor qualidade e maior gama de aplicação, além de permitir a aplicação de novos materiais com mais segurança, que por sua vez podem ser mais estéticos e resistentes. (LIU; ESSIG, 2008)

Uma das principais vantagens das infra-estruturas do Procera é a sua elevada resistência a fratura sob pressão, a base de IPS Empress 2 suportam por volta de 400 MPa; o InCeram Zircônia resiste 620 MPa; e a Procera AllCeram até 687 MPa; estimativas que foram calculadas usando métodos de flexão biaxial e uniaxial de 2, 3 e 4 pontos (PALLIS et al., 2004). O sistema Procera AllCeram uma resistência à fratura de 3,8 a 4,5 MPa.m<sup>1/2</sup>. (ANUSAVICE, 2005).

As vantagens do Procera AllCeram são excelência estética, ausência de metal sem detrimento do fator resistência mecânica, boa estabilidade de cor, diminuição do tempo de laboratório para a confecção da infraestrutura de alumina, excelente adaptação ao troquel de gesso e ao preparo dentário ou pilar de conexão, não requer equipamento e/ou treinamento clínico especial, maior resistência flexural quando comparado a outros sistemas cerâmicos, eliminação parcial do caráter artesanal as próteses convencionais (FRANCISCHONE; VASCONCELOS, 2002).

O sistema Lava apresenta como vantagens a possibilidade de individualização da cor, a boa translucidez da infra-estrutura Y-TZP, o bom escaneamento, um *software* versátil e uma boa estética. (BOTTINO et al., 2009)

Segundo Mainieri (2012) as vantagens do sistema Lava são excelente adaptação marginal, estética e translucidez, resistência e durabilidade, pigmentação natural e uniforme (escala Vita) e laboratório de fresagem no Brasil.

Em relação à resistência flexural, quando o sistema Lava utiliza um material de núcleo como a Y-TZP, sua resistência é de 900 a 1200 MPa, com indicações para coroa unitária anterior e posterior e PPF de três a quatro elementos (GOMES et al., 2008).

#### 4.7 DESVANTAGENS

Pimenta et al. (2015) relatam que a adaptação marginal de copings fabricados a partir do sistema IPS E.MAX Press e copings fabricados com uma liga de níquel-cromo apesar de ambas apresentarem resultados clinicamente aceitáveis os copings de IPS E.MAX apresentaram pior adaptação marginal do que os de níquel-cromo.

Em relação à técnica de confecção, Bottino et al. (2009) apresentam como desvantagens da confecção de próteses totalmente cerâmicas a complexidade na confecção e a alta sensibilidade técnica.

Clavijo, Souza e Andrade (2007) ressaltam que o sistema IPS E.MAX constitui atualmente uma excelente alternativa restauradora, porém uma de suas desvantagens é que seu protocolo clínico de utilização deve ser rigorosamente seguido, para que os tratamentos restauradores com modernos sistemas cerâmicos associados às novas técnicas adesivas e cimentos resinosos favoreçam a longevidade dessas restaurações.

Uma desvantagem do sistema Cerec Scan é pelo fato do bloco de cerâmica estar seguro num dos lados, o que impede a ação da broca nessa zona, que é posteriormente fresada manualmente. O principal problema relatado com a utilização desse sistema consiste

na adaptação marginal, com valores de desadaptação para coroas totais variando entre 100 e 150  $\mu\text{m}$  (BEUER et al., 2009).

As desvantagens do sistema Procera é o custo do equipamento, a necessidade de laboratório portador da unidade de desenho e manufatura, o treinamento especial por parte do técnico do laboratório e o uso clínico limitado para próteses unitárias e casos selecionados de próteses fixas de até três elementos (FRANCISCHONE; VASCONCELOS, 2002; CARVALHO et al., 2012).

As desvantagens do Sistema Lava seriam o tipo de material (Y-TZP), a dimensão do bloco e a extensão limitada da infraestrutura (BOTTINO et al., 2009).

## 5 DISCUSSÃO

Como estética consiste na ciência de copiar ou harmonizar o trabalho com a natureza, um tratamento restaurador não deve ficar restrito apenas à devolução da forma e função dos elementos dentários, mas também na capacidade de restabelecer um novo sorriso que se adapte ao estilo de vida do paciente e realce as características estéticas do mesmo. As cerâmicas puras conseguiam restabelecer a estética, mas não apresentavam resistência suficiente para serem indicadas com segurança pelos profissionais. Atualmente todos os sistemas de porcelana pura parecem ter uma adequada resistência para unidades simples. Apesar da resistência à fratura de muitas coroas de cerâmica pura ser significativamente menor que a de coroas metalocerâmicas, a habilidade para se unir à estrutura do dente pode ser considerada um adicional mecanismo de resistência para inabilitar a fratura da restauração (DENRY et al., 1993).

Entre as coroas livres de metais destacam-se as confeccionadas pelo sistema IPS E.MAX, uma vez que, apresentam adaptação interna e resistência à fratura aceitáveis clinicamente, valores de translucidez semelhantes à estrutura dentária e mais altos do que outros sistemas cerâmicos como; Lava Frame, VITA YZ, Procera ALLZircon, Digizon, DC Zircon e Cercon Base, contribuindo para sua indicação em áreas onde a estética é fundamental. Outra característica marcante do sistema IPS E.MAX é sua versatilidade permitindo que sejam confeccionadas peças cerâmicas específicas dependendo da indicação e da resistência necessária, possibilitando fabricar coroas unitárias ou lentes de contato para a região anterior com dissilicato de lítio que possui ótimas qualidades estéticas, mas que não apresenta resistência à fratura adequada para próteses múltiplas fixas para a região posterior. No entanto, a cerâmica de óxido de zircônia IPS E.MAX ZirCAD é o material ideal para restaurações maiores — como em pontes posteriores expostas a altas forças mastigatórias, por exemplo (IVOCLAR VIVADENT, 2009).

Apesar de possuir resistência flexural de 900 a 1200 Mpa, e estudos indicarem que o desgaste que ocorre entre esmalte-esmalte é semelhante ao que ocorre entre a superfície da coroa confeccionada pelo sistema IPS E.MAX e do esmalte, segundo Hedge (2011) estes sistemas reabilitadores assim como outros sistemas de cerâmicas puras estão contraindicados para pacientes diagnosticados com severo bruxismo.

A adaptação marginal é importante para o sucesso em longo prazo das restaurações. Dados da adaptação marginal fornecida pelo sistema CAD/CAM no processamento de

blocos cerâmicos são necessários. Com relação à adaptação marginal valores menores que 120µm são clinicamente aceitáveis evitando a infiltração marginal. Foi evidenciado recentemente que o sistema IPS e.Max Press apresenta valores de adaptação marginal inferiores a 120µm, sendo considerados totalmente aceitáveis quando associado à cimentação adesiva. Há trabalhos que relatam uma média de discrepâncias marginais entre 60,5 µm e 74 µm para uma cerâmica de óxido de zircônia (TINSCHERT et al., 2001). Investigações in vivo da discrepância marginal de vidros cerâmicos de dissilicato de lítio apresentaram média de desadaptação antes da cimentação de 96 µm para coroas, mas após a cimentação adesiva a desadaptação aumentou para 130 µm. Os autores concluíram que os cimentos adesivos causam diferença significativa na adaptação marginal (WOLFART et al., 2003). O Grupo VITA YZ-Cerec apresenta significativamente menor desadaptações marginais que o grupo Procera após a cimentação (P<0,05).

Uma adequada cimentação adesiva torna-se fundamental. O desenvolvimento dos sistemas adesivos e dos cimentos resinosos, aliado ao desenvolvimento dos sistemas cerâmicos, permitiu uma adequada união da cerâmica à estrutura dentária e, desta maneira, aumentou a longevidade e o desempenho clínico para este tipo de restauração. A compensação para discrepâncias ou “gap” pode ser feita usando cimento resinoso, no caso de restaurações de cerâmica pura. O sucesso de um trabalho cerâmico deve-se ao fato de uma perfeita união, adesão, da cerâmica ao seu substrato, independente das suas variações de tensões (HOLMES et al., 1992; RICCI et al., 2003).

As cerâmicas que possuem zircônia em sua composição são os materiais que oferecem maior resistência, porém menor grau de translucidez comparado com a alumina, dificultando sua utilização para restaurações anteriores (GOMES et al., 2008) Os sistemas In-Ceram Zircônia®, Cercon® e Lava® apresentam alta resistência à flexão 700 MPa e 900-1345 MPa, sendo indicados tanto para coroas unitárias, quanto para prótese parcial fixa posterior de 3 elementos (In-Ceram Zircônia), de 3 a 4 elementos (Lava) e de 3 a 8 elementos (Cercon) (GARCIA et al., 2011). O IPS e.max ZirCAD é um bloco de óxido de zircônia que demonstra alta resistência final (> 900 MPa), sendo indicado para a confecção de coroas, próteses anteriores e posteriores de 3 a 12 elementos (IVOCLAR VIVADENT, 2014d).

A introdução dos sistemas automatizados para produção de infraestruturas protéticas a partir de blocos pré-formados produzidos industrialmente permitiu a padronização da qualidade dos trabalhos e a utilização de materiais que apresentam melhor desempenho e alta qualidade estética. Essa tecnologia está presente nos sistemas Procera, Lava, Cercon, IPS

e.max CAD e IPS e.max ZirCAD. Uma das vantagens da utilização dos sistemas CAD-CAM é a possibilidade de trabalhar com materiais muito resistentes, como a zircônia, que, quanto a fabricação manual é bastante limitada. Atualmente, a zircônia é a cerâmica mais resistente disponível na odontologia (CARVALHO et al., 2012).

As desvantagens das restaurações CAD-CAM incluem a necessidade de equipamento de alto custo, a falta de controle de processamento computadorizado para ajuste oclusal e a sensibilidade técnica do procedimento de capturação óptica dos dentes preparados. As vantagens incluem níveis insignificantes de porosidade na infraestrutura de núcleos cerâmicos CAD-CAM, a possibilidade de não realizar uma moldagem, o tempo reduzido de assistência associado aos procedimentos de moldagem, a necessidade de apenas uma única consulta (com o Sistema Cerec) e boa aceitação pelos pacientes (ANUSAVICE, 2005; GUERRA et al., 2007).

A restauração de cerâmica pura destaca-se como uma alternativa que preenche os quesitos estéticos, biológicos, mecânicos e funcionais (ATTIA; KERN, 2004). Apesar disso, as próteses metalocerâmicas permanecem como os materiais mais amplamente utilizados em próteses parciais fixas, principalmente devido à sua resistência e longevidade, sendo improvável sua total substituição por sistemas totalmente cerâmicos nas situações rotineiras, particularmente nas regiões dos dentes posteriores, ou onde a resistência à fadiga é fator preponderante, como nas próteses parciais fixas extensas (GUERRA et al., 2007).

## 6 CONCLUSÃO

As cerâmicas odontológicas são conhecidas pela sua excelente propriedade em reproduzir as características dos dentes naturais, por sua biocompatibilidade, translucidez, opacidade, etc., sendo que atualmente dispõe-se de materiais cerâmicos com elevadas propriedades mecânicas, que possibilitam a confecção de restaurações cerâmicas livres de metal tanto na região anterior como na região posterior. Para o sucesso clínico, das cerâmicas livres de metal, é necessário que o cirurgião dentista, conheça e adquira conhecimento sobre cada tipo de material, que existe no mercado, e a cada novo lançamento se atualize a fim de que possa indicá-los de maneira correta e com previsibilidade clínica.

A partir da revisão de literatura pode-se concluir que os sistemas que utilizam zircônia como IPS E.MAX constituem-se hoje numa excelente alternativa reabilitadora, no entanto seu protocolo clínico de utilização deve ser rigorosamente seguido pelo cirurgião-dentista, para oferecer o tratamento reabilitador mais adequado para o paciente, além disso, deve ser realizado um bom diagnóstico e planejamento protético. É imprescindível respeitar as indicações e limitações de cada sistema, pois suas funções biomecânicas podem ser seguras e efetivamente cumpridas. Associado a isso, a interação com o laboratório é muito importante para garantir o sucesso do trabalho executado e a longevidade dessas restaurações. É necessário que o profissional conheça as características do material por ele utilizado para sua correta indicação e sucesso clínico.

## REFERÊNCIAS

- ANUSAVICE, K. J. Cerâmicas odontológicas. In: ANUSAVICE, K. J. **Phillips – materiais dentários**. 11. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005. Cap. 21, p. 619-678.
- ATTIA, A; KERN, M. Influence of cyclic loading and luting agents on the fracture load of two all-ceramic crown systems. **J. Prosthet. Dent.**, Saint Louis, v. 96, no. 6, p.551-556, Dec. 2004.
- BEUER, F. et al. High-strength CAD/CAM-fabricated veneering material sintered to zirconia copings — a new fabrication mode for all-ceramic restorations. **Dent. Mater.**, Munich, v. 25, p. 121-128, 2009.
- BINDL, A.; MORMANN, W. H. Marginal and internal fit of all-ceramic CAD/CAM crown-copings on chamfer preparations. **J. Oral Rehabil.**, Zurich, v. 32, no. 6, p. 441-447, 2005.
- BONA, A. D. **Adesão às cerâmicas: evidências científicas para o uso clínico**. São Paulo: Artes Médicas, 2009. p. 5-14.
- BOTTINO, M. A. et al. **Estética em reabilitação oral: metal free**. São Paulo: Artes Médicas, 2002.
- BOTTINO, M. A. **Percepção – estética em próteses livres de metal em dentes naturais e implantes**. São Paulo: Artes Médicas, 2009. 766 p.
- CARVALHO, R. L. de A. et al. Indicações, adaptação marginal e longevidade clínica de sistemas cerâmicos livres de metal: uma revisão da literatura. **Int. J. Dent.**, Recife, v. 11, n. 1, p. 55-65, jan./mar. 2012.
- CLAVIJO, V. G. R.; SOUZA, N. C.; ANDRADE, M. F. IPS E.MAX: harmonização do sorriso. **Dental Press Estét.**, Maringá, v. 4, n. 1, p. 33-49, jan./mar. 2007.
- CHRISTEL et al. Mechanical properties and short-term in-vivo evaluation of yttrium-oxide-partially-stabilized zirconia. **J. Biomed. Mater. Res.**, Paris, v. 23, no. 1, p. 45-61, 1989.
- CONRAD, H. J.; SEONG, W. J.; PESUN, I. J. Current ceramic materials and systems with clinical recommendations: a systematic review. **J. Prosth. Dent.**, Ohio, v. 98, no. 5, p. 389-404, nov. 2007.
- CORREIA, A. R. M. et al. CAD-CAM: a informática a serviço da prótese fixa. **Revista de Odontologia da UNESP**, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 183-189, 2006.
- DENRY, I. L. Cerâmicas. In: Craig RG, Powers JM. **Materiais dentários restauradores**. São Paulo: Santos, 2004. p. 551-574.
- DENRY, I. L.; ROSENSTIEL, S.F. Flexural strength and fracture toughness of Dicor glass-ceramic after embedment modification. **J. Dent. Res.**, Thousand Oaks, v. 72, p. 572-576, 1993.
- DRUMMOND, J. L. et al. Mechanical property evaluation of pressable restorative ceramics. **Dent. Materials**, Chicago, v. 16, p. 226-233, 2000.
- ENCKE, B. S. et al. Results of prospective randomized controlled trial posterior ZrSiO<sub>4</sub>-ceramic crowns. **J. Oral Rehab.**, Oxford, v. 36, no. 3, p. 226-235, 2009.

- FASBINDER, D. Utilizing lab-based CAD-CAM technology for metal-free ceramic restorations. **Dent. Today**, Michigan, v. 22, no. 3, p. 10-15, 2003.
- FIGUEROA, R. I. et al. Rehabilitación de los dientes anteriores con el sistema cerámico disilicato de litio. **Int. J. Odontostomat.**, Temuco, v. 8, no. 3, p. 469-474, dic. 2014.
- FRANCISCHONE, C. E.; VASCONCELOS, L. W. **Restaurações estéticas sem metal-conceito procera**. 2. ed. São Paulo: Quintessence, 2002. 100 p.
- GAMBORENA, I.; BLATZ, M. B. A clinical guide to predictable esthetics with zirconium oxide ceramic restoration. **Quintes. of Dental Technol.**, Hanover Park, v. 29, p. 11-23, 2006.
- GIANNETOPOULOS, S.; VAN NOORT, R.; TSITROU, E. Evaluation of the marginal integrity of ceramic copings with different marginal angles using two different CAD/CAM systems. **J Dent.**, Bristol, v. 38, no. 12 (2010), p. 980-986.
- GOMES, E. A. et al. Ceramic in dentistry: current situation. **Cerâmica**, São Paulo, v. 54, n. 331, p. 319-325, 2008.
- GUAZZATO, M. et al. Strength, fracture toughness and microstructure of a selection of all-ceramic materials. Part II. Zirconia- based dental ceramics. **Dent. Mater**, Copenhagen, v. 20, no. 5, p 449-456, 2004.
- GUESS, P. C.; STAPPERT, C. F.; STRUB, J. R. Preliminary clinical results of a prospective study of IPS e.max Press- and Cerec ProCAD- partial coverage crowns. **Schweiz. Monatsschr. Zahnmed.**, Switzerland, v. 116, no. 5, p. 493-500, 2006.
- GUERRA, C. M. F. et al. Estágio atual das cerâmicas odontológicas. **Int. J. Dent.**, Recife, v. 6, no. 3, p. 90-95, jul./set. 2007.
- GROTEN, M. et al. Determination of the minimum number of marginal gap measurements required for practical in-vitro testing. **J. Prosthet. Dent.**, Minneapolis, v. 83, p. 40-49, 2000.
- HARRYPARSAD, A. et al. The effects of hydrochloric acid on all-ceramic restorative materials: an in-vitro study. **SADJ.**, Houghton, v. 69, no. 3, p. 106-111, Mar. 2014.
- HART, D. A.; POWERS, W. H. Flexural strength and modulus of opalescent porcelain. **J. Dent. Res.**, Thousand Oaks, v. 73, p. 235, 1994.
- HEGDE, C. et al. Metal-free restorations: clinical considerations. **J. Interd. Dent.**, Mangalore, v. 1, no. 1, p. 10, Jan./June 2011.
- HOLMES, J.R. et al. Marginal fit of castable ceramic crowns. **J. Prosthet. Dent.**, St. Louis, v. 67, no. 5, p. 594-599, 1992.
- IVOCLAR VIVADENT. **IPS E.MAX Press**. Shaan, 2014a. Disponível em: <<http://www.ivoclarvivadent.com>>. Acesso em: 15 mar. 2016.
- IVOCLAR VIVADENT. **IPS E.MAX ZirCAD**. Shaan, 2014b. Disponível em: <[www.ivoclarvivadent.com/en](http://www.ivoclarvivadent.com/en)>. Acesso em: 15 mar. 2016.
- IVOCLAR VIVADENT. **IPS E.MAX Press**. Shaan, 2014c. Disponível em: <[www.ivoclarvivadent.com/en](http://www.ivoclarvivadent.com/en)>. Acesso em: 15 mar. 2016.

- IVOCLAR VIVADENT. **IPS E.MAX ZirCAD**. Shaan, 2014d. Disponível em: <[www.ivoclarvivadent.com/en](http://www.ivoclarvivadent.com/en)>. Acesso em: 15 mar. 2016.
- IVOCLAR VIVADENT. **Scientific documentation IPS E.MAX press: service research and development**. Shaan, 2005.
- IVOCLAR VIVADENT. **Scientific documentation IPS E.MAX press: service research and development**. Shaan, 2009.
- JÚNIOR, L R. et al. Prótese “Metal-Free” sistema Procera / All-ceram crowns wirth the procera system. **Rev. Gau. Odont.**, Porto Alegre, v. 51, p. 297-300, 2003.
- KERN, M.; SASSE, M.; WOLFART, S. Ten-year outcome of three-unit fixed dental prostheses made from monolithic lithium disilicate ceramic. **J. Am. Dent. Assoc.**, Chicago, v. 143, no. 3, p. 234-240, Mar. 2012.
- KINA, S. Cerâmicas dentárias. **R. Dental Press Estét.**, Maringá, v.2, n. 2, p. 112-128, abr./jun. 2005.
- KUGEL, G. L.; PERRY, R. D.; ABSOUSHALA, A. Restoring anterior maxillary dentition using alumina and zirconia based CAD/CAM restorations. **Compend. Contin. Educ. Dent.**, Jamesburg, v. 24, no. 8, p. 569-72, 2003.
- KURBAD, A. Clinical aspects of all-ceramic CAD/CAM restorations. **Int. J. Comput. Dent.**, Berlin, v. 5, no. 2-3, p. 183-97, 2002.
- KREJCI, I.; LUTS, F.; REIMER, M.; Wear of CAD/CAM ceramic inlays: restorations, opposing cusps and luting cements. **Quint. Int.**, Zurich, v. 25, p. 199-207, 1994.
- LABORATÓRIO NICOLAU. **IPS empress, Vita In ceram, procera, targis vectris**, 2004. Disponível em: <[www.laboratorionicolau.com.br](http://www.laboratorionicolau.com.br)>. Acesso em: 10 abr. 2017.
- LIU, P. R.; ESSIG, M. E. Panorama of dental CAD/CAM restorative systems. **Compend. Cont. Edu. Dent.**, Jamesburg, v. 29, n. 4, p. 6-8, 2008.
- LIU, P. R. A panorama of dental CAD/CAM restorative systems. **Compend. Cont. Edu. Dent.**, Jamesburg, v. 26, p. 507-16, 2005.
- MITRANI, R. et al. Zirconium oxide CAD-CAM generated restorations: an essential option in contemporary restorative dentistry. **Quintessence Dent. Technol.**, Hanover Park, v. 30, p. 66-76, 2007.
- MCLAREN, E. A.; GIORDANO II, R. A. Zirconia-based ceramics: material properties, esthetics, and layering techniquess of a new veneering porcelain, VM9. **Quintessence Dent. Technol.**, Hanover Park, v. 28, p. 99-111, 2005.
- MCLAREN, E. A.; TERRY, D. A. CAD/CAM systems, materials, and clinical guidelines for all-ceramic crows and fixed partial dentures. **Compend. Contin. Educ. Dent.**, Jamesburg, v. 23, no. 7, p. 637-42, 2002.
- MORMANN, W. H. The origin of the Cerec method: a personal review of the first 5 years. **Int. J. Comput. Dent.**, Zurich, v. 7, no. 1, p. 11-24, 2004.
- MAINIERI, V. C.; MAINIERI, E. T. Próteses livres de metal (metal-free). In: PEDROSA, S. de F.; THADDEU FILHO, M.; BONFATE, G. **Pro-Odonto: prótese. programa de atualização em prótese odontológica**. Porto Alegre: Artmed, 2012. Cap.3, p. 127-176.

MIYASHITA, E; FONSECA, A. S. **Odontologia estética: o estado da arte**. 1. ed. São Paulo: Artes Médicas, 2004.

PALLIS, K. et al. Fracture resistance of three all-ceramic restorative systems for posterior applications. **J. Prosthet. Dent.**, St. Louis, v. 91, no. 6, p. 561-9, 2004.

PEIXOTO, I. C. G.; AKAKI, E. Avaliação de próteses parciais fixas em cerâmica pura: uma revisão de literatura. **Arquivo Bras. de Odontol.**, Belo Horizonte, v. 4, no. 2, p. 96-103, 2008.

PIMENTA, M. A. et al. Evaluation of marginal and internal fit of ceramic and metallic crown copings using x-ray microtomography (micro-CT) technology. **J. Prosthet. Dent.**, St. Louis, v. 114, no. 2, p. 223-228, Aug. 2015.

RICCI, W. A.; JORGE, J. H.; FONSECA, R. G. Adaptação marginal em coroa metalocerâmicas. **Rev. Gaúcha Odontol.**, Porto Alegre, v. 51, no. 1, p. 7-10, 2003.

ROMÃO, W. J.; MALLMANN, A. **Atualização em prótese dentária**. São Paulo: Ed. Maio, 2003.

SCHULTHEIS, S. et al. Monolithic and bi-layer CAD/CAM lithium–disilicate versus metal– ceramic fixed dental prostheses: comparison of fracture loads and failure modes after fatigue. **Clin. Oral Investig.**, Berlin, v. 17, no. 5, p. 1407-1413, June 2013.

SIRONA The Dental Company. **CAD/CAM Systems**. [S.l., 2005]. Disponível em: <<http://www.sirona.com>>. Acesso em: 12 jun. 2016.

SOUZA, R. O. A. **Avaliação das discrepâncias marginal vertical e interna de coroas totais cerâmicas confeccionadas por um sistema CAD/CAM, variando o término cervical**. 2007. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Odontologia de São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista, São José dos Campos, 2007.

SUÁREZ, M. J. et al. Three-year clinical evaluation of In-Ceram Zircônia posterior FPDs. **Int. J. Prosth.**, Chicago, v. 17, p. 35-8, 2004.

TINSCHERT, J. et al. Fracture resistance of lithium disilicate-, alumina-, and zirconia-based three-unit fixed partial dentures: a laboratory study. **Int. J. Prosthodont.**, Hanover Park, v.14, no. 3, p. 231-8, 2001.

WOLFART, S. et al. Clinical evaluation of marginal fit of a new experimental all-ceramic system before and after cementation. **Int. J. Prosthodont.**, Hanover Park, v. 16, no. 6, p. 587-92, 2003.

ZARONE, F.; RUSSO, S.; SORRENTINO, R. From porcelain-fused-to-metal to zirconia: Clinical and experimental considerations. **Dent. Mater.**, Oxford, v. 27, no. 1, p. 83-96, 2011.

3MESPE. **LAVA technical product profile**. [S.l.], 2005. Disponível em: <<http://www.3m.com>>. Acesso em: 20 jun. 2016.

3MESPE. **Hardware brochure**. [S.l.], 2005. Disponível em: <<http://www.3m.com>>. Acesso em: 23 jun. 2016.