

NAIADE ALVES DOS SANTOS FINOTTO

**COMPONENTES EM PRÓTESE SOBRE IMPLANTE LIVRE DE METAL**

NAIADE ALVES DOS SANTOS FINOTTO

**COMPONENTES EM PRÓTESE SOBRE IMPLANTE LIVRE DE METAL**

Monografia apresentada à  
FACETE/CIODONTO, como  
requisito para conclusão do curso de  
pós-graduação em Prótese Dentária.

Área de concentração: Prótese  
Dentária.

Orientador: Prof: Dr. Juliano de  
Alencar Vasconcelos

**POÇOS DE CALDAS - MG  
2015**

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus, pela oportunidade de estudo e por permitir que a cada dia eu exerça tudo que me foi ensinado.

Agradeço ao professor Juliano, por me orientar neste trabalho e pelo exemplo contínuo de dedicação a nossa Odontologia.

As amizades feitas durante estes anos, o meu agradecimento com sentimento de saudade.

*“A odontologia é uma arte que exige dos que a elas se dedicam, o senso estético de um artista, a destreza manual de um cirurgião, os conhecimentos científicos de um médico e a paciência de um monge”.*

Pio XII

## RESUMO

O objetivo deste trabalho de revisão bibliográfica foi descrever os componentes utilizados em prótese sobre implante livre de metal, abordando técnicas de preparo, de confecção, principais ligas, translucidez, adaptação marginal e resistência à fratura. Concluiu-se que os sistemas cerâmicos livres de metal podem favorecer a confecção de próteses mais estéticas, com resoluções ópticas muito semelhantes às das estruturas dentais, principalmente no que se refere à translucidez. No entanto, tais sistemas ainda carecem de avaliações clínicas, principalmente quando comparados aos metalo-cerâmicos, que possuem suficientes estudos clínicos que comprovem a sua eficácia, especialmente quanto às suas características mecânicas a longo prazo.

**Palavras-chave:** Prótese sobreimplantes. Metal-free.

## **ABSTRACT**

This work of literature review was to describe the components used in prosthesis on metal-free implant, covering preparation techniques, cooking, major leagues, translucency, marginal adaptation and resistance to fracture. It was concluded that the metal-free ceramic systems may favor the production of more cosmetic prostheses, with optical resolutions very similar to those of dental structures, especially with regard to the translucency. However, such systems still require clinical evaluations, especially when compared to metal-ceramic, which have sufficient clinical studies proving its effectiveness, especially as to their long-term mechanical properties.

**Keywords:** sobreimplantes prosthesis. Metal-free.

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 Provisórios acrílicos mostrando saída desfavorável do orifício de 37  
acesso ao parafuso no dente 12.
- Figura 2 Infraestruturas em In Ceram Alumina. 37

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
<b>2 PROPOSIÇÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>3 REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>13</b>
<b>3.1 PRÓTESE SOBRE IMPLANTES LIVRE DE METAL .....</b>	<b>13</b>
<b>3.1.1 Técnica de confecção .....</b>	<b>17</b>
<b>3.1.2 Tipos de preparo .....</b>	<b>18</b>
<b>3.1.3 Adaptação marginal .....</b>	<b>20</b>
<b>3.2.4 Translucidez .....</b>	<b>22</b>
<b>3.1.5 Resistência à fratura .....</b>	<b>25</b>
<b>3.1.6 Componentes de prótese sobre implante livres de metal .....</b>	<b>31</b>
<b>3.1.7 Estudos clínicos de próteses sobre implantes livres de metal .....</b>	<b>33</b>
<b>4 DISCUSSÃO .....</b>	<b>41</b>
<b>5 CONCLUSÃO .....</b>	<b>44</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>45</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Atualmente a grande maioria das infraestruturas totais ou parciais é confeccionada em ligas metálicas que cumprem com presteza seu papel de suporte mecânico e funcional. Porém, devido as suas características de coloração a estética pode ficar comprometida no trabalho restaurador final e isto é particularmente importante em áreas anteriores. Neste contexto, as estruturas cerâmicas ganham destaque cada vez maior por apresentarem biocompatibilidade, serem funcionalmente resistentes, estáveis e sobretudo mais estéticas (MIRANDA, 2005).

O uso inicial das cerâmicas sobre próteses com estruturas metálicas resultou, nos últimos anos em melhoras nas ligas metálicas, na adesão porcelana/metal e nas porcelanas propriamente ditas (KELLY et al., 1996). Coroas totalmente em cerâmica têm sido extensivamente indicadas em clínica em virtude das superiores propriedades estéticas. (CONRAD et al., 2007).

Segundo Raigrodski et al. (2006), do ponto de vista mecânico, as infraestruturas em PZT-Y (policristais de zircônia tetragonal estabilizada por ítrio) são as mais adequadas para uso em regiões posteriores quando comparadas aos outros sistemas totalmente cerâmicos. Dois a 3 % mol de óxido de ítrio é adicionado à zircônia pura para estabilizá-la na fase tetragonal em temperatura ambiente, formando um material multifases que se torna clinicamente viável: o PZT-Y.

Recentemente, complicações técnicas como fraturas coesivas da porcelana de revestimento têm resultado em taxas de fracasso significativamente mais altas nas próteses em PZT-Y quando comparadas às metalocerâmicas, tanto no suporte dentário das próteses convencionais quanto nas próteses sobre implantes (LARSSON et al., 2006).

Neste sentido, o desenvolvimento de novos sistemas cerâmicos sem metal para próteses parciais fixas, possibilita a confecção de restaurações com ótimas propriedades mecânicas e excelente resultado estético. (CLAVIJO; SOUZA; ANDRADE, 2007).

Dentre os sistemas disponíveis, destaca-se o sistema IPS e.Max, devido à possibilidade de reproduzir a naturalidade da estrutura dentária. Este sistema é indicado para inlays e onlays, coroas parciais, coroas na região anterior e posterior, prótese de 3 elementos na região anterior ou até na região de segundo pré-molar e

prótese sobre implante (IVOCLAR VIVADENT, 2009).

Portanto, a introdução destes materiais na Implantodontia trouxe nova perspectiva estética nos trabalhos reabilitadores, o que torna oportuno uma revisão de literatura para avaliar e comparar as indicações, propriedades mecânicas, biocompatibilidade, adaptação e longevidade clínica dos pilares estéticos na Implantodontia.

No mercado, existem alguns tipos de pilares totalmente cerâmicos, pré-fabricados industrialmente, altamente resistentes e com excelentes propriedades mecânicas e ópticas (KRIEGER, 2003), podendo ser a base Óxido de Alumínio (Ceradapt ®; Procera Alumina personalizado®) e de Óxido de Zircônio (Procera Zircônia personalizada®; Pilar Zircônia®; Ankylos Cercon Balance®; Friadent CeraBase®; ZiReal®). A introdução desses pilares cerâmicos proporcionou a obtenção da estética semelhante a do dente natural, bem como a personalização que permite a realização do desenho do perfil de emergência (MIZUTANI et al., 2010).

A escolha correta do *abutment* e da cobertura estética é fundamental para a obtenção de um sorriso natural, preservação da osseointegração e da saúde dos tecidos peri-implantares. Os novos desenvolvimentos em cerâmicas dentais têm permitido instalar pilares e próteses que apresentam estética semelhante aos dentes naturais e a Implantologia tem se tornado um procedimento de rotina em muitas clínicas (CARBONARI et al., 2010).

## **2 PROPOSIÇÃO**

Este trabalho se propõe, por meio de uma revisão de literatura, descrever os componentes utilizados em prótese sobre implante livre de metal, abordando técnicas de preparo, de confecção, principais ligas, translucidez, adaptação marginal e resistência à fratura.

### 3 REVISÃO DA LITERATURA

#### 3.1 PRÓTESE SOBRE IMPLANTES LIVRE DE METAL

A cerâmica odontológica é composta por uma cadeia básica de sílica-oxigênio ( $\text{SiO}_2$ ) como matriz formadora, à qual são adicionados vários elementos modificadores como óxido de potássio ( $\text{K}_2\text{O}$ ), óxido de sódio ( $\text{Na}_2\text{O}$ ), óxido de alumínio ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) e óxido de boro ( $\text{B}_2\text{O}_3$ ), além de pigmentos que reproduzem a cor dos dentes. Com o aperfeiçoamento do material, novos componentes foram adicionados à porcelana convencional para melhorar suas propriedades mecânicas. Estas alterações permitiram que as porcelanas prescindissem da associação ao metal, dando origem às próteses *metal-free* ou livres de metal (GOMES, 2004).

A necessidade estética e o desejo de não ter estruturas metálicas são fatores que enfatizaram a importância dos sistemas cerâmicos. Componentes cerâmicos têm sido introduzidos por muitos fabricantes proporcionando pilares mais estéticos que os metálicos. Esses pilares podem ser classificados em pré-fabricados e personalizados (BOTTINO et al., 2005).

A introdução de sistemas cerâmicos livres de metal, sem dúvida favorece em muito a confecção de próteses mais estéticas, com resoluções ópticas muito semelhantes às das estruturas dentais, principalmente no quesito translucidez/luminosidade. Porcelanas feldspáticas convencionais ou reforçadas por leucita ficariam restritas às facetas, inlays/onlays e coroas totais anteriores; cerâmicas reforçadas por dissilicato de lítio poderiam ser indicadas para coroas totais posteriores e infraestruturas anteriores; cerâmicas à base de alumina, poderiam ser indicadas para quaisquer coroas totais e para infraestruturas anteriores, com exceção daquela modificada por magnésia, restrita às coroas anteriores; as cerâmicas à base de alumina modificadas por zircônia seriam indicadas para infraestruturas e coroas posteriores; cerâmicas à base de zircônia, por razões mecânicas e estéticas, ficariam restritas às coroas totais e infraestruturas posteriores, sendo também utilizadas sobre implantes (KINA, 2005).

Segundo Guess, Stappert e Strub (2006) o sistema cerâmico IPS e.Max 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 disilicato 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.

Estas possibilidades de uso do IPS e.Max, segundo Clavijo, Souza e Andrade (2007) tornam o sistema totalmente flexível para os protéticos, além de permitirem que os quatro materiais de estruturas diferentes que constituem o sistema IPS e.Max possam ser estratificados com a mesma cerâmica de recobrimento. Buscando comprovar a eficiência deste sistema, os autores relataram o restabelecimento do sorriso com o sistema e.Max ZirPress, apresentando o tratamento protético mediante a confecção de seis coroas cerâmicas nos dentes anteriores superiores em paciente de 56 anos, gênero feminino e o resultado final mostrou uma estética natural e funcional, com ótimas propriedades ópticas, que são peculiares ao sistema cerâmico empregado, além da completa integração das restaurações com o sorriso da paciente.

Grover; Souza e Andrade (2007) relataram que o sistema IPS e.Max apresenta características ópticas e resistência flexural altas, apresentando-se altamente versátil com indicação para praticamente todas as situações clínicas (Inlay/Onlay/Coroas unitárias/Prótese fixa 3 elementos (até região 2° pré-molar) /Prótese sobre implante), sendo contraindicado somente em casos de umas biomecânicas desfavoráveis do remanescente dentário, como preparos muito subgingival.

Conrad et al. (2007), revisaram a literatura, em busca de trabalhos sobre restaurações totalmente cerâmicas. Três categorias principais de composição foram apresentadas: cerâmicas vítreas, cerâmicas à base de alumina e cerâmicas à base de zircônia. No primeiro grupo, foram incluídos os produtos da linha Vitablocs (Mark I, Mark II, com partículas menores, Esthetic Line e TriLuxe, todos de composição convencional e processados por usinagem CAD-CAM) e da linha IPS/Ivoclar (IPS Empress, reforçado por leucita, IPS Empress 2 e IPS e.max Press, reforçados por disilicato de lítio, os três processados por injeção, em diferentes temperaturas, e IPS ProCAD, também reforçado por leucita, porém, com partículas menores e processado por usinagem CAD-CAM). No segundo grupo, foram incluídos os produtos da linha In-Ceran/Vita (In-Ceram Alumina, com aproximadamente 80% de óxido de alumínio, In-Ceram Spinell e In-Ceram Zircônia, estes últimos,

respectivamente, com a adição de magnésia, mais estética, e zircônia, mais resistente, todos processados por dupla sinterização, mas, também disponíveis em blocos para a tecnologia CAD-CAM) e o produto Procera/Nobel Biocare, com 99,9% de alumina, processada por sinterização associada à usinagem CAD-CAM. No terceiro e último grupo, com percentuais de óxido de zircônio acima de 95%, foram incluídos os produtos Lava/3M e Cercon/Dentsply, usinados a partir de blocos pré-sinterizados, por tecnologia CAD-CAM, e posteriormente submetidos a ciclo final de sinterização; DC Zircon/DCS e Denzir/Decim AB, usinados, pela mesma tecnologia, a partir de blocos completamente sinterizados; e Procera Zircônia/Nobel Biocare, também usinado pela tecnologia CAD-CAM, porém, após compactação e sinterização sobre troquel. Os autores também destacaram o aumento de tenacidade à fratura, provocado pela transformação cristalina, sob tensão, do óxido de zircônio. Mecanicamente, o desempenho de peças totalmente cerâmicas depende do material selecionado, da espessura da infraestrutura, do desenho da restauração, da união com o material de cobertura e do agente de cimentação. Respeitadas as indicações e limitações mecânicas (progressivas, a partir de facetas, inlays/onlays, coroas totais anteriores e posteriores e infraestruturas anteriores e posteriores), os percentuais de sucesso variaram entre 88% e 100%, após períodos de 2 a 5 anos de uso, sendo a fratura da cobertura estética, a principal falha encontrada.

Della Bonna e Kelly (2008) publicaram meta-análise sobre avaliações clínicas de restaurações totalmente cerâmicas. Para facetas (porcelanas feldspáticas convencionais, sinterizadas; IPS Empress, também sinterizada e atualmente denominada IPS Empress Esthetic Veneer) e para restaurações unitárias intracoronárias (porcelanas feldspáticas Vitabloc Mark I e II, usinadas; vitrocerâmica reforçada por mica Dicor, também usinada e atualmente fora do mercado; vitrocerâmica reforçada por leucita IPS Empress, injetada e atualmente comercializada como IPS Empress Esthetic) a escolha poderia recair sobre qualquer sistema cerâmico, tendo como base apenas as necessidades estéticas do paciente, uma vez que os percentuais de sucesso encontrados situaram-se acima de 90%, após período de 6 anos. Percentuais semelhantes foram também encontrados para coroas totais (anteriores: vitrocerâmica reforçada por leucita IPS Empress, injetada e atualmente comercializada como IPS Empress Esthetic; anteriores e posteriores: vitrocerâmica reforçada por dissilicato de lítio IPS Empress 2, também injetada e

atualmente comercializada como IPS e.max Press; In Ceram Alumina e In Ceram Spinell, cerâmicas infiltradas por vidro – dupla sinterização; Procera Alumina, alumina policristalina, sinterizada/usinada). Para infraestruturas de próteses parciais fixas anteriores, com três elementos, as cerâmicas In Ceram Alumina e IPS Empress 2 mostraram percentuais de sucesso semelhantes, porém, após 3 a 5 anos de avaliação. Para próteses parciais fixas posteriores, também de três elementos, percentuais e período de avaliação são semelhantes, mesmo com a utilização dos sistemas à base de zircônia (cerâmica de alumina e zircônia, infiltrada por vidro – dupla sinterização, In Ceram Zircônia; sistemas policristalinos de zircônia, com transformação induzida por estresse, sinterizados/usinados, Cercon Zircônia, Lava e In Ceram YZ). Cimentações adesivas melhoram o desempenho clínico das restaurações, sendo mais efetivos os cimentos de presa unicamente química.

Bonfante (2009) classificou os sistemas cerâmicos descrevendo-os como compósitos, ou seja uma composição de duas ou mais entidades. Desta forma, as cerâmicas odontológicas seriam divididas em apenas 3 tipos: as cerâmicas vítreas, as cerâmicas vítreas preenchidas por partículas e as cerâmicas policristalinas. O acréscimo de partículas na estrutura vítrea é feito pelos fabricantes com o intuito de melhorar as propriedades mecânicas (principalmente resistência) e o comportamento de contração e expansão térmica. Essas partículas de carga são normalmente de natureza cristalina, mas podem ser partículas vítreas de alta fusão que são estáveis nas temperaturas de queima da porcelana. Alguns exemplos representativos destas cerâmicas para uso em infra-estruturas de coroas e próteses fixas são os cristais adicionados de dissilicato de lítio (IPS Empress II, Ivoclar-Vivadent), e a própria adição de partículas de espinélio de alumínio-magnésio (In-Ceram Spinell, Vita), alumina (InCeram Alumina, Vita), ou a combinação alumina (70%) com zircônia (30%) (InCeram Zirconia, Vita). Nestes últimos exemplos (Vita), a essência da fabricação do material constitui na aplicação e sinterização de uma mistura contendo a partícula desejada (alumina, por exemplo) sobre um troquel refratário, seguida da infiltração de vidro nesta estrutura porosa formada (“slip-casting”). Blocos contendo estes materiais já sinterizados também estão disponíveis para usinagem (CAD/CAM). Neste raciocínio de classificação, o clínico deve manter em mente dois aspectos fundamentais que nortearão a seleção da cerâmica: Primeiro, as cerâmicas estéticas são aquelas com alto conteúdo vítreo e as cerâmicas altamente resistentes (para ser usadas em coroas posteriores e próteses

fixas) geralmente possuem conteúdo cristalino. E em segundo, a evolução das cerâmicas em busca de um material resistente para infra-estruturas de restaurações, envolveu um aumento do conteúdo cristalino, conseqüentemente reduzindo o potencial estético.

### 3.1.1 Técnica de confecção

A infra-estrutura do IPS e.Max Press é confeccionada pela técnica de processamento prensada e CAD/CAM (Grover; Souza; Andrade, 2007).

Rolim (2009) relatou que, as cerâmicas odontológicas podem ser processadas utilizando diversas técnicas, sendo as mais comuns: estratificação (convencional), prensada, *slip-casting* e CAD/CAM. Na técnica convencional (estratificação), a cerâmica é aplicada sobre um modelo refratário para confecção de restaurações parciais ou podem ser aplicadas sobre copings de cerâmica alumínica ou de a base de zircônia estabilizada com ítria, bem como sobre cerâmicas feldspáticas prensadas ou usinadas, feldspáticas com leucita ou a base de dissilicato de lítio, possibilitando construir esteticamente a forma final da restauração. Já na técnica prensada, a restauração é encerada sobre o modelo de gesso, incluída em revestimento e, utilizando a técnica da cera perdida, a cera é eliminada. A pastilha cerâmica é então levada a um forno cerâmico específico do sistema, adaptada na entrada do conduto de alimentação do revestimento, e sobre calor e pressão, ela é fundida e injetada dentro do revestimento, preenchendo o espaço ocupado anteriormente pela cera. Já o método *Slip-Casting*, o qual é utilizado para confecção da infra-estrutura cerâmica (copings e estruturas para prótese fixa), consiste na aplicação de um pó com alto conteúdo de alumina (70 a 85%) umedecido e aplicado sobre um modelo de gesso, denominado de barbotina, o qual é esculpida manualmente e parcialmente sinterizada em seguida em um forno específico. Em uma segunda fase, um vidro fundido de aluminossilicato de lântano ( $\text{LaAl}_2\text{O}_3\text{SiO}_2$ ) é infiltrado na barbotina, proporcionando alta resistência ao conjunto. Sobre esta estrutura é aplicada a cerâmica de cobertura do sistema, a qual é responsável pela forma e estética final da restauração. Por fim, no método CAD/CAM, é realizada uma impressão ótica do preparo, a qual pode ser feita com

um scanner intra-oral diretamente sobre preparo dentário em boca (Sistema Cerec 3, Sirona, Bensheim, Alemanha) ou em modelos de gesso, utilizando scanners a laser (Circon, Dentsply, Ceramco, USA), de infra-vermelho (Scanner inEos, Cerec inLab, Sirona, Bensheim, Alemanha) ou de contato (Procera, Nobel Biocare, Gotenborg, Suíça). A imagem digitalizada é enviada a uma unidade computadorizada acessória (CAD), onde a restauração é confeccionada com o auxílio de um programa computacional e em seguida enviada para a unidade fresadora acessória (CAM) para fresagem da restauração final a partir de blocos cerâmicos pré-fabricados. Os sistemas MAD/MAM (Ex: Zirkonzahn) apesar de não serem sistemas computadorizados e sim manuais, são uma alternativa viável para confecção de infra-estruturas em Y-TZP.

Silva (2010) relatou que o sistema e.max Press é composto por uma pastilha de cerâmica vítrea de di-silicato de lítio para a tecnologia de injeção sob pressão. E que a confecção do *coping* no sistema e.max Press é muito similar a confecção no sistema metalocerâmico, por meio da técnica da cera perdida.

### 3.1.2 Tipos de preparo

Segundo Pettrow (1961) a forma do preparo utilizado para as coroas de cerâmica foi essencial na manutenção das propriedades mecânicas. Os preparos foram realizados nas quatro faces (vestibular, lingual, mesial e distal) da superfície do dente e essas faces convergiam axialmente e verticalmente em direção do ângulo. Os dois tipos de fratura considerados nas coroas de cerâmica foram iniciais e funcionais. A fratura inicial ocorreu durante um ajuste clínico preliminar ou na cimentação da coroa. Essas fraturas foram diagnosticadas como resultado de pressões internas causadas por desajustes na impressão, no modelo ou pela técnica de cimentação. A fratura funcional ocorreu após um determinado período de uso. A forma anatômica das coroas também teve grande influencia na fratura das coroas. O arredondamento dos ângulos internos produziu um maior volume na coroa e eliminou linhas específicas de clivagem. Portanto, a tensão foi distribuída sobre uma espessura maior, conseqüentemente, aumentando a resistência à fratura. Outro fator responsável pela fratura das cerâmicas foi a porosidade, a qual foi classificada

em duas categorias: normal e excessiva. Porosidade normal ocorreu durante o processo de condensação e queima da cerâmica. Uma condensação manual inadequada, contaminação e queima foram as principais causas de porosidades excessivas (bolhas). As porosidades afetaram a resistência da cerâmica criando zonas de concentrações de tensões e de baixa resistência à fratura. Porosidade excessiva afetou a resistência da cerâmica mais do que o tipo normal. A borda quebrada ocasionalmente exibiu poros em grandes quantidades, os quais presumivelmente foi um fator significativo no fracasso da estrutura.

Lehmann e Hampson (1962) relataram a importância do tipo de preparo dos dentes, a fim de proporcionar maior resistência às coroas de cerâmica. A necessidade de preparo do dente de forma adequada foi muito importante para a cerâmica, que tinha boa resistência à compressão e baixa tração. Informaram também os detalhes que os dentistas ignoravam, quando pouca atenção era dada ao término em ombro. Os autores esperavam que se evitassem os desgastes indiscriminados das estruturas dos dentes, fazendo preparos de forma simples, porém, permitindo uma adequada adaptação da cerâmica.

Segundo Shillingburg et al (1998) no preparo para coroa total anterior de cerâmica, para a redução vestibular, inicialmente deverão ser confeccionados sulcos de orientação sobre toda a extensão da face vestibular, com a ponta diamantada tronco cônica de extremidade plana. Esses sulcos na face vestibular são realizados em dois planos: seguindo a inclinação dos planos dessa face, com uma profundidade de 1,2 mm a 1,4 mm. A porção do dente que permanece entre os sulcos de orientação é retirada para completar a redução vestibular, mantendo-se a anatomia da face vestibular. A extremidade plana da ponta diamantada tronco cônica formará a linha de terminação em ombro, enquanto a redução axial será feita com os lados da ponta diamantada. O ombro deve ter no mínimo 1,0 mm de largura. No preparo para coroa total anterior de cerâmica, a redução da parede lingual no terço cervical é feita com a ponta diamantada tronco cônica de extremidade plana, formando o término cervical em ombro. A redução lingual que corresponde ao terço médio-incisal é realizada com a broca roda diamantada pequena, seguindo-se a anatomia da área. A redução incisal é realizada confeccionando inicialmente sulcos de orientação ao longo de toda a margem incisal. A porção do dente que permanece entre os sulcos de orientação é retirada para completar a redução incisal. No preparo para coroa total anterior de cerâmica, a redução incisal é realizada

utilizando a ponta diamantada tronco cônica com extremidade plana, inclinada a 45 graus em relação ao longo eixo do dente, e deve ser de 2 mm. No preparo para coroa total anterior de cerâmica, a redução proximal é feita com a ponta diamantada tronco cônica de extremidade plana. No preparo para coroa total anterior de cerâmica, a terminação cervical ideal é em ombro, com o ângulo interno arredondado, e deve ter 1,0 mm de largura.

Segundo Shillingburg et al (1998), os cimentos resinosos, de fosfato de zinco e ionômero de vidro são utilizados na cimentação. As coroas de cerâmica podem ser cimentadas com fosfato de zinco, ionômero de vidro ou um cimento de resina de polimerização dupla como o Enforce (LD Caulk Div, Dentsply International, Milford, DE).

No estudo de Elerati (2012), as restaurações foram realizadas em sistema livre de metal, IPS E.max. Foi obtido resultado estético satisfatório. A cimentação foi realizada com ReliX U-100, cimento adesivo resinoso amplamente utilizado em Odontologia para cimentação de restaurações indiretas em cerâmica e compósito. Estes cimentos fornecem uma ligação forte e duradoura, o que é necessário para evitar o descolamento de restaurações e impedir a infiltração marginal, sensibilidade pós-cimentação, cárie dentária secundária e as fraturas de dentes, quando estes cimentos são utilizados.

### **3.1.3 Adaptação marginal**

Stappert *et al.* (2007) avaliaram a adaptação marginal de facetas confeccionadas com cerâmicas prensadas IPS E.max Press com diferentes preparos. A avaliação foi realizada após cimentação com cimento resinoso convencional seguido, por carga mastigatória (1,2 milhões de ciclos, 1,6 Hz, 49 N) e ciclagem térmica (5oC/55oC, 60 segundos, 5500 ciclos). Os preparos foram realizados em 64 incisivos centrais humanos, divididos em 4 grupos de 16 espécimes para cada preparo. Grupo SZ: preparo restrito ao esmalte, 0,5mm desgaste, com término cervical palatal em ombro. Grupo SK: preparo restrito ao esmalte, 0,5 mm desgaste, com término cervical palatal em chanfro. Grupo DZ: preparo em dentina, 1,0mm de desgaste com término cervical palatal em ombro.

Todas as coroas foram cimentadas com cimento resinoso e submetidos à fadiga. A avaliação do ajuste cervical foi realizada por meio de um microscópio eletrônico (200X). Os valores médios encontrados pelos autores foram de 56  $\mu\text{m}$  à 64  $\mu\text{m}$ . Os autores concluíram que o tipo de preparo usados no artigo não demonstraram significância na adaptação marginal das coroas.

Stappert *et al.* (2008) avaliaram a influência da fadiga na adaptação marginal restaurações indiretas sobre preparos parciais. Oitenta molares foram preparados e divididos em 5 grupos (N=16): Grupo GO: ouro, grupo TA: Targis, grupo Ex: IPS e.max Press, grupo EM: IPS Empress, grupo PC: ProCAD/Cerec. O grupo em ouro foi cimentado sem ciclagem térmica e fadiga. Os outros grupos foram cimentados e submetidos à fadiga (1,2 milhões de ciclos, 1,6 Hz, 49 N) e ciclagem térmica (5oC/55oC, 60 segundos, 5500 ciclos). A avaliação da adaptação marginal foi realizada em réplicas em resina epóxi com o auxílio de um microscópio digital com ampliação de 200X. Foi realizada análise estatística Teste t pareado e não pareado. Os resultados após cimentação foram para cada grupo: GO: 43–51 $\mu\text{m}$ , TA: 38–45 $\mu\text{m}$ , EX: 52–67 $\mu\text{m}$ , EM: 45–60 $\mu\text{m}$  e PC: 59–94 $\mu\text{m}$ . Não houve diferença estatística entre os grupos GO, TA e EM. Os valores encontrados para EX foram significativamente maiores quando comparados com o grupo TA. Os autores concluíram que todos os sistemas cerâmicos apresentaram adaptação marginal clinicamente aceitável.

Silva (2010), avaliou a adaptação marginal entre *copings* metálicos, In-Ceram e e.max Press, antes e após cimentação em preparos sobre dentes bovinos, utilizando dois tipos de cimento resinosos. Noventa incisivos bovinos foram fixados em resina acrílica ativada quimicamente e as porções coronárias foram preparadas para coroa total, com expulsividade de 8o e término cervical em ombro. Trinta *copings* foram confeccionados para cada tipo de material, onde foram adaptados sobre os preparos com carga estática de 9 Kgf por 1 minuto e a discrepância marginal foi medida com microscópio de mensuração (STM). Em seguida, 15 amostras para cada tipo de *coping* foram cimentadas sobre os dentes com agente resinoso convencional, e mais 15 amostras para cada *coping* foram cimentadas com agente autoadesivo com uma carga estática de 9 Kgf por 7 minutos e novamente a discrepância marginal foi medida. Os resultados mostraram que antes da cimentação, houve diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) no desajuste marginal entre os sistemas, sendo que o e.max Press apresentou maior desajuste. Após a cimentação

os *copings* de metal e In-Ceram não apresentaram diferenças significativas ( $p > 0,05$ ) entre os cimentos. O sistema e.max Press apresentou um maior desajuste ( $p < 0,05$ ) quando cimentado com agente resinoso convencional. Quando os sistemas foram cimentados com agente resinoso convencional, o menor desajuste foi encontrado no metal ( $p < 0,05$ ), sendo que não houve diferenças significativas ( $p > 0,05$ ) entre os outros dois sistemas. Quando cimentados com o agente autoadesivo, não apresentaram diferenças significativas ( $p > 0,05$ ).

#### 3.1.4 Translucidez

De acordo com Kelly et al. (1996), uma das principais características dos sistemas cerâmicos relaciona-se com a translucidez da infraestrutura. Quanto mais translúcido for o sistema, mais apropriada será sua indicação para a solução de casos com extrema exigência estética. Contudo, translucidez e resistência são grandezas inversamente proporcionais. O aumento do conteúdo cristalino na composição das cerâmicas, com diminuição da fase vítrea, aumentou os valores de resistência à fratura, por outro lado, estes sistemas são mais opacos ou menos translúcidos.

Segundo Miranda (2005), a porcelana é um dos materiais dentários mais estáveis que existe. Sua superfície lisa e brilhante é resistente à adesão de pigmentos exógenos, ao mesmo tempo que permite transmissão regular e difusa e também reflexão especular e difusa de luz. Portanto a cerâmica tem o potencial de reproduzir a textura, a profundidade de cor e a translucidez dos dentes naturais.

Chen et al. (2008) avaliaram a translucidez e resistência à flexão de 4 materiais cerâmicos para infra-estrutura: IPS Empress II (IPS), In-Ceram Alumina (ICA), In-Ceram Zircônia (ICZ) e Cercon Zircônia (CZir). As amostras de ICZ e CZir se mostraram as menos translúcidas, sendo os valores iguais entre si, o ICA com translucidez intermediária e o IPS com maior translucidez. Os autores observaram que as amostras mais translúcidas também se apresentaram menos resistentes (MPa) IPS – 355,1; ICA 514,0; ICZ 592,4; e CZir 910,5.

De acordo com as instruções da Ivoclar Vivadent (2009), o controle da opacidade e cromatização das pastilhas IPS e.max Press está baseado em um novo

desenvolvimento do conceito de translucidez/opacidade. O sistema é flexível e pode ser usado com as cores Chromascop, A-D e Bleach BL. As pastilhas IPS e.max Press estão disponíveis em 3 níveis de translucidez. Os níveis individuais do conceito são determinados pelas técnicas de processamento e pelas indicações. Os níveis individuais de opacidade e translucidez são distinguidos por intermédio de um código de cor, o que facilita a seleção da pastilha adequada. As pastilhas de IPS e.max Press LT (Low Translucency) de baixa translucidez estão disponíveis em 9 cores A-D e 4 cores Bleach BL. Graças à sua translucidez, são ideais para a fabricação de restaurações nas técnicas de maquiagem e "cut-back". As pastilhas são cromatizadas de acordo com a cor do dente. Assim, maquiagem e estratificação são reduzidas a um mínimo. As pastilhas de IPS e.max Press MO (Medium Opacity), com média opacidade e nas cores MO 0-MO 4, são perfeitamente adequadas para a fabricação de estruturas sobre preparos vitalizados ou levemente descoloridos e provêm a base ideal para as restaurações com aparência natural, nas cores A-D e Chromascop. As pastilhas são cromatizadas conforme o específico grupo de cores. A fluorescência das pastilhas decresce com a intensidade da cromatização. Já as pastilhas IPS e.max Press HO (High Opacity) estão disponíveis em uma cor e, devido à sua alta opacidade, são ideais para a fabricação de estruturas sobre preparos não vitalizados ou severamente descoloridos, bem como, para cobrir núcleos metálicos. A alta opacidade pode mascarar adequadamente a sub-estrutura e possibilita a fabricação de restaurações naturais, até mesmo em situações muito difíceis ou de preparos muito escuros.

Jacob (2010). relataram que o sistema IPS – e.Max Press, é o sistema cerâmico mais translúcido entres as cerâmicas de dissilicato de lítio 70%.

Mizutani et al. (2010) avaliaram a translucidez das cerâmicas restauradoras sobre pilares de alumina e zircônia. Foram confeccionados corpos de prova com formato dental e foi criada uma escala visual para a avaliação das tomadas fotográficas e para a realização do estudo. Essa escala marcou Alta translucidez, Média translucidez e Baixa translucidez. Os corpos de prova foram submetidos à luz de alta intensidade e foram obtidas imagens, as quais foram analisadas por contagem de quadrantes, sendo os mesmos calculados qualitativa e quantitativamente. O sistema que apresentou maior translucidez e ausência total de bloqueio de luz foi o Alumina. O sistema zircônia foi o que apresentou resultados mais altos e equilibrados de média translucidez.

Baldissara et al. (2010) avaliaram a translucidez dos copings de zircônia em coroas unitárias fabricadas usando diferentes sistemas CAD/CAM e cerâmica de vidro de dissilicato de lítio como controle. Usando coroas totais prensadas de aço inoxidável em troquel, 9 replicas de molde foram fabricadas, numeradas e distribuídas entre 8 cerâmicas de sistema de zircônia no sistema CAD/CAM (LAVA Frame 0,3 e 0,5, IPS E.max Zircão, Vita YZ, Procera all zircon, Digizon, DC Zircon e Cercon Base) e um grupo controle de cerâmico de vidro com dissilicato de lítio (IPS E.max Press) usando um computador com método de randomização. Para cada troquel, o fabricante autorizado em um centro de usinagem, forneceu 5 copings por grupo sem aplicação de nenhuma técnica troquilizada no material de base cerâmico. Os copings eram preparados para permitir 40 $\mu$ m de linha de cimento e foram de diferentes espessuras de acordo com as especificações do sistema. Translucência foi mensurada pelo método de transmissão direta com photoradiomelta digital montado numa câmara escura. A fonte de luz era de um feixe de luz halógeno de 150W. medições foram repetidas 3 vezes para cada amostra. Dados obtidos foram analisados usando teste múltiplo comparativo 1-way ANOVA e o de Bonferroni ( $p < 0,05$ ). Entre os copings de ZrO<sub>2</sub>, LAVA (0,3mm e 0,5mm espessura) mostrou a mais alta ( $p < 0,5$ ) valor de translucência mensurado como unidade de fluxo de luz (3.572  $\pm$  018  $\times 10^3$ lx e 3.181  $\pm$  0,13  $\times 10^3$ lx, respectivamente). Esses valores representam 71,7% e 63,9%, respectivamente do grupo controle de cerâmica de vidro (4,98  $\times 10^3$ lx). Tais resultados permitiram aos autores concluírem que todos copings ZrO<sub>2</sub> demonstram diferentes níveis de transmissão de luz, com as 2 amostras de LAVA mostraram os valores mais altos. Translucência coping de zircônia foi significativamente mais baixo ( $p = 001$ ) que o grupo controle de cerâmica de vidro com dissilicato de lítio. Os resultados deste estudo podem ajudar a determinação de qual coping em zircônia é mais translucente e onde pode ser usado para melhorar a aparência estética quando considerar restaurações baseadas em zircônia. LAVA Frame com 0,3mm de espessura demonstrou mais alta translucência dos materiais testados e mais adequados para aplicações anteriores. O menos translucente núcleo zircônia pode se usado para mascarar o efeito. O efeito mascaramento pode ser aumentado com maior espessura do coping.

### 3.1.5 Resistência à fratura

Guazzato et al. (2002) realizaram um estudo com o intuito de comparar as propriedades mecânicas do In-Ceram Zircônia e In-Ceram alumina, em 94 discos e 6 barras. Os discos com o objetivo de avaliar a resistência flexural biaxial, módulo Weibull dureza e resistência à fratura com dois métodos: indentação para fratura e indentação para resistência. Já as barras foram usadas para medir o módulo de elasticidade. Os autores encontraram os seguintes resultados: resistência flexural do In-Ceram Alumina = 600 MPa, do In-Ceram Zircônia = 620 MPa. A análise da difração do Raio-X mostrou pequena transformação da fase tetragonal para a fase monoclinica que ocorreu quando as amostras foram fraturadas, explicando a modesta diferença da resistência entre as duas cerâmicas.

Chong et al. (2002) avaliaram a resistência flexural do In-Ceram alumina e do In-Ceram Zircônia, infiltradas por vidro e analisadas com e sem a laminação de porcelana Vitadur alfa. Os autores concluíram que a resistência do In-Ceram Zircônia foi significativamente mais alta que a do In-Ceram Alumina. Os dois sistemas falharam predominantemente por fratura transgranular das plaquetas de alumina. A fratura transgranular ocorre mais comumente em cerâmicas de grãos maiores e foi vista na fase alumina de ambos os sistemas. A fratura intergranular ocorre mais comumente em cerâmicas de grãos pequenos e não foi observada em nenhum dos sistemas. A incorporação de 35% de óxido de zircônia estabilizada parcialmente parece aumentar efetivamente a resistência à flexão das cerâmicas infiltradas por vidro. O óxido de zircônia contribui para a resistência da In-Ceram Zircônia, provavelmente por ser uma fase mais dura e pelo endurecimento da transformação; houve um aumento de 3,0% a 5,0% no volume quando as partículas de zircônia se transformaram da fase tetragonal para a fase monoclinica. O aumento do volume contribui para a tensão de transformação no interior da cerâmica; a tensão da transformação endureceu a cerâmica ao colocá-la num estado de compressão. Concluiu-se que a In-Ceram Zircônia é mais resistente que a In-Ceram Alumina e pode ser um potencial material de escolha para fabricar restaurações que requeiram alta resistência como as Próteses Parciais Fixas.

De acordo com Miranda (2005), as cerâmicas odontológicas são resistentes à degradação na cavidade bucal, são biologicamente compatíveis,

oferecem considerável resistência à abrasão e são um dos materiais mais duros utilizados em Odontologia, sendo consideravelmente mais duras que o esmalte dentário. Portanto, existe o potencial de desgaste dos dentes naturais sempre que uma restauração cerâmica é colocada em oposição com o esmalte dentário. O coeficiente de expansão térmica (CET) é uma propriedade muito importante dos materiais dentários e representa uma mudança em comprimento, por unidade de comprimento do material para cada 1°C de variação de temperatura. O CET da porcelana é sutilmente menor que o CET dos dentes, representando papel fundamental na resistência clínica das restaurações cerâmicas. Quando cerâmicas de CET diferentes são fusionadas, há o surgimento de grandes estresses entre suas interfaces, o que pode ser suficiente para determinar uma fratura imediata da restauração durante o processo de resfriamento. Quando a peça não fratura por si só, forças adicionais geradas durante a prova da restauração, cimentação ou mastigação podem determinar a sua ruptura. Outra observação que deve ser levada em consideração é que as porcelanas utilizadas para restaurações metalocerâmicas devem ter o CET compatível com o CET de suas ligas. A resistência da porcelana é governada pela presença de pequenas trincas ou fraturas. De acordo com a teoria de propagação de trincas, quando sob tensão, pequenas trincas tendem a se abrir e a se propagar, resultando em baixa resistência à tensão. Uma resistência à propagação de trincas ocorre quando as mesmas progridem em direção à infraestrutura metálica ou em direção a um cristal com alta resistência à tensão, como a alumina de alguns sistemas cerâmicos. Forças de compressão tendem a fechar ou pelo menos a impedir a propagação das fendas, portanto as porcelanas são muito mais fortes sob compressão.

Wolfart et al. (2005) estudaram a longevidade clínica de próteses parciais fixas (PPFs), retidas por coroas e por *inlays*. 81 PPFs de 3 elementos, confeccionadas a partir de dissilicato de lítio (IPS e.max Press), foram cimentadas em 68 pacientes. Dessas, 8 % foram cimentadas em região anterior das arcadas e 92% em regiões posteriores. As PPFs retidas por coroas foram cimentadas tanto com cimentos de ionômero de vidro, como com cimento resinoso. Já as próteses retidas por *inlays* foram cimentadas apenas com cimento de ionômero de vidro. Os resultados obtidos após 4 anos de análises relataram que nenhuma das PPFs retidas em coroas falhou durante o estudo, enquanto que as retidas por *inlays* tiveram que ser substituídas devido às falhas. As falhas observadas foram devido ao

descolamento das PPFs (3 casos) e por combinação de descolamento com fratura da prótese (3 casos). Assim, a taxa de sobrevivência obtida nesse estudo foi de 100% para as PPFs retidas por coroas e 89% para as retidas por *inlays*. Conclui-se que durante um período de 5 anos, as próteses parciais fixas retidas por coroas, apresentam melhor desempenho clínico que as retidas por *inlays*.

Segundo Della Bona e Kelly (2008) são necessários estudos adicionais para avaliar problemas de fratura na cerâmica de cobertura em materiais à base de zircônia.

Gabbert et al. (2008) realizaram um estudo onde avaliaram a resistência à fratura da cerâmica total em cantilever de prótese fixa (FDPs) fabricadas com estrutura de zircônia e revestida com cerâmica de pressão. Para tanto, prepararam 2 pré-molares inferiores com uma caixa cavitária inlay ou com preparo de coroa total chanfrado e então duplicado. 40 cantilevers de 3 unidades FDPs substituindo um pré-molar, com um grupo de 8 para cada desenho (preparo), foram produzidos. No grupo i-i o cantilever FDPs foram retidos por 2 inlays, no grupo i-c por uma combinação de inlay-coroa, e no grupo c-c por duas coroas. A estrutura nos grupos i-c-r e c-c-r foram reforçadas por um ombro adicional no lado oral da estrutura de zircônio. Todas FDP foram submetidas ao ciclo térmico (TC) e 600.000 ciclos de carga mecânica (ml) com 50N. A carga da fratura foi medida e os sítios de fratura foram avaliados. Os resultados mostraram que os valores médios de fratura variaram de 172N a 792N. Valores força de fratura foram significativamente baixos para as FDPs retidas em i-i que para as combinações em i-c e c-c. Não houve efeito significativo no reforço em ombro nos grupos i-c-r e c-c-r. Para FDPs com coroa em término no dente, fraturas foram usualmente na parede distal da coroa. Tais resultados permitiram aos autores concluir que FDPs inlay-onlay não pode suportar as forças mastigatórias esperadas. Valor da carga de fratura para inlay-coroa e coroa-coroa retina em FDPs incentivam futuras investigações clínicas. A forma da fratura indicou que o reforço na parede distal da coroa pode melhorar a resistência à fratura.

Segundo Bonfante (2009), apesar do progressivo aumento na resistência, a fratura da porcelana de revestimento e/ou infra-estrutura cerâmica ainda é a complicação mais comum. E, entre as complicações de menor porte se encontram fratura coesiva da porcelana, necessidade de tratamento endodôntico, descimentação e cárie.

Ribeiro (2009) avaliou o efeito da adição de óxido de zircônio, em diferentes concentrações e temperaturas de sinterização, na tenacidade à fratura (KIC) e na dureza Vickers (HV) da porcelana feldspática Duceragold. Foram confeccionados discos cerâmicos (9,0 x 3,0mm; n=10) para os grupos: (G1) Duceragold sem adição de ZrO<sub>2</sub>, (G2) Duceragold adicionada de 1% de ZrO<sub>2</sub>, (G3) 2% de ZrO<sub>2</sub>, (G4) 3% de ZrO<sub>2</sub>, (G5) 4% de ZrO<sub>2</sub>, (G6) 5% de ZrO<sub>2</sub>, (G7) 6% de ZrO<sub>2</sub> e (G8) 7% de ZrO<sub>2</sub>, sinterizados a: (a) 800 °C, (b) 850 °C, (c) 900 °C, (d) 950 °C e (e) 1000 °C, totalizando 400 corpos-de-prova. Após a sinterização, em forno Alumini Press, procedeu-se sua inclusão e polimento até lixa 1500 em politriz. A HV foi mensurada em durômetro Buelher, com carga de 9,8 N, por 20 segundos; as imagens obtidas foram capturadas por meio de câmera JVC e os cálculos de KIC, executados com auxílio do software Laica. Para observação da superfície das amostras, foram realizadas fotomicrografias por MEV. Os resultados de KIC e HV foram submetidos a ANOVA e teste de Tukey (p<0,05). Observou-se que, independentemente da temperatura de sinterização, o aumento da concentração de óxido de zircônio, aumenta o KIC, todavia, a partir de 6%, a HV diminui; independentemente da concentração, o aumento da temperatura de sinterização proporciona aumento dos valores de HV, contudo, temperaturas de 950°C e 1000°C diminuem o KIC; com o aumento da concentração de óxido de zircônio e da temperatura de sinterização, aumentam o número de poros tanto na fase vítrea da porcelana, quanto na fase dispersa de zircônia. Considerando as propriedades estudadas e a caracterização da superfície, pode-se observar que as amostras com adição de até 4% de óxido de zircônio à porcelana feldspática Duceragold, sinterizadas em temperaturas de até 900°C apresentam-se como as mais promissoras.

Beuer *et al.* (2009) avaliaram a resistência a fratura de coroas de zircônia CAD/CAM (IPS e.max Press ZirCAD, Ivoclar Vivadent), a cerâmica de cobertura foi aplicada de duas formas: pela técnica de estratificação e prensada. Foram preparados 45 *copings* de zircônia que foram divididos em 3 grupos: o primeiro grupo (VT) a cerâmica foi aplicada pela técnica convencional de estratificação, o segundo grupo com cerâmica prensada sob coping de zircônia (PT) e o terceiro grupo (ST) fresado com auxílio do sistema CAD/CAM de alta resistência anatomicamente revestido como coroa total e sinterizada em coping de zircônia. Todas as coroas foram cimentadas com cimento de ionômero de vidro (KetacCem

Aplicap, 3M ESPE). Os dados de carga da fratura foram comparados por uma análise de variância e teste de múltiplas comparações Phostoc. Os autores observaram que houve diferença estatística entre os grupos ( $p < 0,001$ ), o grupo técnica de estratificação suportou maior carga, seguido pela técnica da prensagem e por último o sistema fresado. Salientaram que o CAD/CAM fabricou restaurações bilaterais (ST) foram superiores que a técnica VT e PT, em termos de carga de fratura e oferece a possibilidade de produzir custo-benefício de coroas e prótese parcial fixa com um baixo potencial de risco de lascas.

Guess *et al* (2009) avaliou durante um período de 5 anos, o desempenho clínico de restaurações parciais em cerâmica fabricadas pelo sistema CAD/CAM. Foram cimentadas 80 restaurações (40 IPS e.max Press e 40 ProCAD) em 25 pacientes, sendo todas cimentadas com cimento resinoso. Após 3 anos de acompanhamento, observou-se que o índice de sobrevivência das restaurações em e.max Press foi de 100%, enquanto que o índice de sobrevivência das restaurações em ProCAD foi de 97%, devido a um caso de fratura da cerâmica. Dessa forma, os autores concluíram que as restaurações parciais cerâmicas confeccionadas nesses dois materiais são alternativas confiáveis para restaurar dentes posteriores.

Wolfart *et al.* (2009) analisaram a evolução clínica de próteses parciais fixas de cerâmica à base de dissilicato de lítio (IPS e.max Press). Foram cimentadas 36 próteses de 3 elementos em 28 pacientes. Elas foram cimentadas em regiões anteriores e posteriores. Após 8 anos de análises, foi observado que do total de coroas cimentadas, 2 tiveram que ser substituídas devido à fratura, 2 apresentaram trincas na cerâmica de cobertura, 2 tiveram que ser substituídas devido a necessidade de tratamento endodôntico e 2 perderam a retenção. A maioria dessas falhas não afetou a longevidade das restaurações. Assim, após 8 anos observou-se que a taxa de sobrevivência das PPFs foi de 93%. Concluindo que PPFs feitas a partir desse material, desde que bem cimentadas, apresentam bom prognóstico clínico.

Rolim (2009), baseado na revisão da literatura, concluiu que: As restaurações cerâmicas apresentaram elevadas taxas de sobrevivência após 5 anos de uso clínico, as quais variaram de acordo com o tipo de restauração: inlay/onlay (93 a 100%), faceta laminada (83 a 100%), coroa unitária (91 a 100%) e prótese fixa (70 a 100%); As principais falhas relatadas também variaram de acordo com o tipo de restauração, foram elas: inlay/onlay (fratura da cerâmica, necessidade de

tratamento endodôntico e cáries secundárias), faceta laminada (fratura da cerâmica, descolamento da cerâmica e cáries secundárias), coroa unitária (fratura da cerâmica, triscas na cerâmica e cáries secundárias) e prótese fixa (fratura da cerâmica, descolamento da cerâmica e triscas na cerâmica). Alguns fatores significativos quando se deseja aumentar a longevidade clínica de restaurações cerâmicas, de acordo com o tipo de restauração, foram: inlay/onlays (atenção em hábitos parafuncionais, espessura adequada de material, uso de cimentos duais e atenção ao polimento), faceta laminada (protocolo de cimentação, concentração de tensão nas cerâmicas, resistência a fratura e ausência de restauração em região de término), coroa unitária (optar por coroas de alumina ou zircônia) e prótese fixa (protocolo clínico, evitar cerâmicas de dissilicato de lítio em zonas posteriores, preferir PPFs retidas por coroas e condicionamento ácido do preparo).

Tsalouchou et al. (2008) testaram *in vitro* as propriedades de fadiga e fratura de um núcleo de zircônia Everest depois de ter sido incrustado com uma sinterização máxima incrustante em pressão com calor. Os autores utilizaram 50 copings de zircônio que foram feitos usando Kavo Everest Z5 blenks e tecnologia CAD/CAM. Estes foram divididos igualmente em 2 grupos. O grupo 1 foi incrustado com material pressão-calor (IPS E.max Zir Press) e o grupo 2 foi incrustado com material sinterizado (IPS E.max Ceram). Todas as formas de coroas foram submetidas à 50.000 ciclos em um leitor de ciclo em água entre 20 e 200N, com taxa de 1HZ e leitura dinâmica de velocidade de 1mm/min, até falhar. Amostra do núcleo e do material incrustado foi caracterizada usando fração RX (XRD) e secundariamente imagem eletrônica (SEI). Estatisticamente não houve diferença significativa na carga de ruptura entre os grupos. Não foi encontrada diferença no modo Weibull e leitura de carga de ruptura entre os 2 grupos. As amostras exibiram principalmente falhas coesivas no material incrustado. O pó de zircônia XRD antes de sinterizar revelou fases tetragonal e monocíclica e depois de sinterizar apenas zircônia tetragonal pode ser identificada. Não houve diferença na propriedade de fadiga no núcleo de zircônia Everest com material sinterizado por pressão e calor por incrustação do material.

Clausen, Abou Tara & Kern (2010) se propuseram a avaliar a evolução da influência do desenho do preparo em material cerâmico, fadiga da mastigação e a resistência à fratura da restauração total de cerâmica não retentiva cimentada em molares de mandíbula humanos. Para tanto, restaurações com cobertura total

oclusal foram fabricadas em laboratório com cerâmica de vidro reforçada com leucita (IPS Empress Esthetic) ou cerâmica de vidro com dissilicato de lítio (IPS E.max Press). Para cada material cerâmico foi feito quatro grupos com oito amostras cada e foram aleatoriamente atribuídos. Grupos tiveram quer uma não retentiva preparo oclusal com término chanfro ou término chanfro direto e o preparo em esmalte ou complementa em dentina com a linha de término em esmalte. Restaurações foram cimentadas adesivamente nos dentes usando resina composta. Depois as amostras foram armazenadas em água por 1 semana onde com uma carga cíclica 600.000 vezes e com peso de 10kg e adicionalmente, termociclo de 3500 vezes (5/55°C) em um simulador mastigatório. Amostras sobreviventes foram carregadas até fratura em uma máquina universal de ensaios. Os resultados mostraram que todas as amostras sobreviveram da fadiga mastigatória. A média de resistência à fratura variou de 2.895 a 4.173N. A influência do material cerâmico na resistência à fratura foi significativa ( $p=0,0001$ ). Restaurações cerâmicas de vidro de dissilicato de lítio tiveram mais resistência a fratura que a restauração cerâmica de vidro reforçado com leucita. Diferentes escolhas no desenho do preparo não influenciaram significativamente na resistência à fratura. O desenho da linha de término não influenciou na resistência à fratura. Neste sentido, os autores concluíram que a resistência à fratura da restauração total de cerâmica não retentiva cimentada em molares adesivamente, feitas em cerâmica de vidro com dissilicato de lítio ou reforçadas com leucita são promissoras e parece permitir aplicação clínica.

### **3.1.6 Componentes de próteses sobre implante livres de metal**

De acordo com Jung et al. (2008), embora exista um foco restaurador que prioriza a estética dentária, ao se tratar de implantes, especialmente, a estética a ser considerada também deveria envolver a influência do material da prótese nos tecidos gengivais. O benefício estético oferecido por uma coroa unitária totalmente cerâmica implanto-suportada com pilar de alumina na cor dos tecidos gengivais foi recentemente comparado ao da coroa metalocerâmica sob pilar de titânio ou ouro. As coroas totalmente cerâmicas sob pilares de alumina produziram a mesma alteração de cor na margem gengival quando comparada à coroa metalocerâmica

sob pilar metálico. Entretanto, quando comparada ao dente adjacente, as alterações de cor foram significativamente mais perceptíveis na coroa metalocerâmica comparada à totalmente cerâmica. A espessura média da mucosa na região dos implantes era 3,1 mm e no dente 1,2 mm, o que sugere a importância da espessura da mucosa na estética deste tipo de reabilitação.

Sailer et al. (2009) testaram pilares personalizados de zircônia e titânio quanto à taxa de sobrevivência nos caninos e regiões posteriores, utilizando-se 22 pacientes com 40 implantes (20 de zircônia e 20 de titânio) nas regiões posteriores. Coroas totalmente em cerâmica e metal-cerâmica foram fabricadas. Em todos, exceto dois casos, as coroas foram cimentadas sobre os pilares utilizando resina ou cimento de ionômero de vidro. Duas reconstruções de zircônia foram aparafusadas. Profundidade de sondagem da bolsa, placa e sangramento à sondagem foram avaliados e comparados com os dentes de controle natural. Além disso, a diferença de cor da mucosa periimplante e da gengiva dos dentes de controle foi avaliada por meio de um espectrofotômetro. Os resultados mostraram que 20 pacientes com 19 pilares de zircônia e 12 com pilares de titânio tiveram taxa de sobrevivência de 100% para as reconstruções e pilares. Duas lascas ocorreram em coroas suportadas por pilares de titânio. Não houve diferença em relação à sondagem da bolsa, à placa e sangramento à sondagem entre os dois grupos. Ambas as coroas induziram uma quantidade similar de descoloração dos tecidos moles em comparação com a gengiva em dentes naturais. Em 1 ano, os pilares de zircônia apresentaram a mesma sobrevivência e um resultado estético semelhante aos pilares de titânio.

De acordo com Mallmann et al. (2009), as cerâmicas de zircônio apresentam ótimas propriedades, biocompatibilidade, resistência flexural e dureza, apresentando-se desta maneira, uma possível alternativa de substituição das restaurações metalocerâmicas. Este tipo de sistema é o único que exibe uma propriedade física chamada dureza transformacional. Através do uso de aditivos, como o óxido ítrio, o zircônio pode ser feito em uma estrutura de cristal tetragonal à temperatura ambiente. O In-Ceram Zircônia é indicado para coroas unitárias posteriores, prótese fixas de três elementos, incluindo áreas posteriores sobre dentes naturais ou implantes. Este material promove uma mistura de óxido de zircônia e óxido de alumina como material para realização da infra-estrutura, possibilitando a obtenção de um aumento da tenacidade; As vantagens deste sistema é a excelente estética e biocompatibilidade, ausência de margem metálica,

alta fidelidade marginal, elevada resistência à flexão e ruptura suportando alto estresse funcional devido às excelentes propriedades físicas, e baixa condutibilidade térmica. No estudo realizado pelos autores observou-se que a seleção do sistema In-Ceram Zircônia, não comprometeu o resultado estético, pois permitiu a transmissão de luz de maneira similar ao esmalte e dentina, mesmo apresentando alta opacidade em comparação com o sistema In-Ceram Alumina.

Martins et al. (2010) descreveram os diversos sistemas cerâmicos e seu comportamento mecânico durante a utilização clínica: as cerâmicas possuem excelentes características, tais como: biocompatibilidade, estabilidade de cor, baixa condução térmica, baixo acúmulo de placa, resistência à abrasão, além de promover uma excelente estética. Entretanto, as cerâmicas são frágeis e de baixa resistência mecânica, quando submetidas às tensões de tração, o que compromete seu desempenho clínico em alguns aspectos. Adicionalmente, os resultados iniciais dos sistemas totalmente cerâmicos tem se apresentado menos favoráveis mecanicamente quando comparados às tradicionais coroas metalocerâmicas. As propriedades mecânicas dos materiais cerâmicos devem ser aprimoradas para que se possa aproximar as taxas de sucesso dos sistemas totalmente cerâmicos com as do metalocerâmico.

### **3.1.7 Estudos clínicos de próteses sobre implantes livres de metal**

Para Sousa et al. (2008), uma das maiores evoluções na confecção de restaurações livre de metal são o sistema Procera All-Ceram, que podem produzir *copings* com 99% de óxido de alumínio. Este sistema possui uma resistência à flexão ao redor dos 687 MPa, sendo significativamente mais alta que o In-Ceram, da Vita, (352 MPa) e o IPS Empress, da Ivoclar, (134M Pa). No estudo realizado pelos autores, realizou-se uma reabilitação com sistema Procera All-Ceram e Procera pilar personalizado com o intuito de proporcionar ao paciente um resultado estético e funcional favorável, já que a utilização de pilares pré-fabricados angulados inviabilizaria tal resultado em função da exposição da cinta metálica.

Ferreira (2009), em revisão de literatura sobre as indicações e contra-indicações das cerâmicas metal-free em próteses fixas, concluiu que a prótese

metal-free pode ser contraindicada devido à falha que ocorre na região do conector levando à sua fratura. Entretanto, é indicada por proporcionar o sucesso clínico tanto no aspecto funcional, quando no estético das próteses fixas, solucionando os problemas de resistência flexural apresentados pela falta de biocompatibilidade e estética dos sistemas metálicos convencionais, proporcionando a naturalidade e uma ideal biocompatibilidade.

Vasconcellos et al. (2010) relataram caso clínico em que a perda de um dente anterior foi restabelecida com a instalação de implante imediato, seguido de carga imediata, associado ao uso de pilar de zircônia e de próteses livres de metal. O paciente apresenta perda dos elementos 14 e 42, tratamento endodôntico dos dentes 11, 12, 41, 31 e 32, e o dente 11 ainda apresentava rizogênese incompleta. Foi indicada exodontia deste elemento e instalação imediata de implante, seguido de coroa provisória imediata e coroa unitária implantossuportada sobre pilar de zircônia, confecção de coroa unitária no dente 12 e prótese parcial fixa de três elementos, do dente 13 ao 15, utilizando-se sistema In-Ceram Zircônia. Já para a ausência do elemento 14 foi considerada a instalação de implante em 2 estágios, pois não havia volume ósseo suficiente para a instalação imediata. Devido à entrada do parafuso de retenção do implante 11 estar localizada na superfície palatina, optou-se pela aplicação de cerâmica diretamente sobre o pilar de zircônia para criar o contorno e perfil de emergência adequados da coroa. Os autores concluíram que a estratégia de instalação de implante imediato, seguido de coroa provisória imediata, aparenta ser uma opção viável em áreas estética. O uso do pilar de zircônia, conjugado com próteses livres de metal, permitiu alcançar excelente resultado estético e adequada performance mecânica.

Segundo Elias e Santos (2010), o comportamento frágil dos materiais cerâmicos é uma das principais barreiras para o emprego destes materiais, principalmente quando sujeitos aos carregamentos cíclicos, como é o caso das próteses dentárias. O melhor desempenho dos cerâmicos depende diretamente das melhorias das condições de processamento e seleção da matéria-prima. Para melhorar a tenacidade e a biocompatibilidade dos cerâmicos é necessário empregar pós com melhores purezas, ajustar as condições de compactação e sinterização, controlar a microestrutura e adotar mecanismos de melhoria da tenacidade.

Elerati (2012) apresentou um caso clínico em que a reabilitação estética foi realizada através da cirurgia plástica para recontorno gengival e restaurações

protéticas livres de metal. O paciente apresentava ausência congênita dos incisivos laterais superiores. Não havia espaço entre os incisivos centrais e os caninos, os quais já haviam sido anteriormente transformados em incisivos laterais. A arquitetura gengival não possuía harmonia, com maior exposição gengival durante o sorriso dos dentes posteriores e exposição desigual nos dentes anteriores. Os incisivos centrais possuíam coroas metalocerâmicas sobre núcleos metálicos intra-radulares. O planejamento incluiu a manutenção da transformação anatômica dos caninos em incisivos laterais e dos primeiros pré-molares em caninos. O recontorno gengival foi realizado mediante cirurgia de aumento de coroa clínica do 15 ao 25, associado a redução do espaço mesiodistal nos caninos. Após o período de cicatrização de quatro meses, os incisivos centrais foram reparados para coroas totais, adequando-os ao novo contorno gengival. Os primeiros pré-molares também foram preparados para coroas, com a intenção de modificar sua anatomia, assemelhando-se a caninos. Os caninos receberam preparo para facetas laminadas, de forma que sua anatomia corresponda a de incisivos laterais. Restaurações provisórias foram feitas nos dentes preparados. As coroas provisórias foram duplicadas para confecção de casquetes de moldagem, com os quais procedeu-se a moldagem com polissulfeto de consistência regular (Permlastic, Kerr, Washington DC, EUA) e silicóna de condensação pesada (Clonage, DFL, Rio de Janeiro, Brasil) para transferir o posicionamento dos casquetes na arcada. O material cerâmico escolhido foi E.max (Ivoclar-vivadent, Schaan, Liechtenstein), por ser um sistema livre de metal, com excelentes propriedades estéticas e mecânicas. Após a confecção das restaurações definitivas, a cimentação foi realizada com cimento Rely-X U-100 (3M Espe, Saint Paul, EUA). O autor concluiu que o IPS E.max demonstra boas propriedades mecânicas, similares ao sistema metalocerâmica, com alta resistência à fratura, além de boas propriedades ópticas. Segundo ele, a aplicação bem-sucedida dos materiais cerâmicos depende da habilidade do cirurgião-dentista para selecionar o material adequado e realizar os procedimentos de prova e cimentação criteriosamente, para coincidir com as condições e exigências estéticas intraorais, além do critério na confecção da peça pelo técnico em prótese.

Pellizzer et al. (2013) descreveram um caso clínico com associação de prótese parcial removível com implantes osseointegráveis e reabilitação do arco antagonista com prótese livre de metal, em paciente de 67 anos de idade. Na maxila, instalaram-se implantes na região dos dentes 12 e 14, ambos de 3,75 mm x

13 mm (3i Implant Innovations, Florida, EUA). O implante localizado na região do dente 12 foi inclinado para lingual com saída do orifício do parafuso por vestibular devido a deficiência óssea em espessura e desagrado, por parte da paciente, da possibilidade de correção do defeito ósseo com enxerto. A coroa metalocerâmica do elemento 33 foi confeccionada definindo um plano guia na sua face distal a partir de um plano de inserção previamente estabelecido em delineador. No arco superior foi proposta a reabilitação com prótese parcial fixa com sistema cerâmico In Ceram Alumina e no arco inferior uma PPR associada a implantes osseointegrados. Os provisórios acrílicos prensados (FIG. 1) foram instalados após preparo parcial para laminados cerâmicos dos dentes 21 e 23 e preparo para coroa total com critérios para coroa livre de metal nos dentes 11, 13, 15, 22, 24 e 25. A moldagem funcional foi executada pela técnica do duplo fio e silicone de adição (Express – 3M Espe, St. Paul, MN, EUA), possibilitando a obtenção do modelo de trabalho no qual foram confeccionadas as infraestruturas In Ceram Alumina (FIG. 2). O condicionamento do tecido gengival na região dos implantes osseointegrados foi determinado pelo perfil de emergência dos provisórios. Considerando a inclinação desfavorável do implante localizado na região do dente 12, pouca profundidade do implante, bem como perfil gengival delgado utilizou-se um pilar de zircônia antirrotacional (Conexão Sistema de Implante, Aruja, São Paulo, Brasil) preparado de forma a corrigir a inclinação do implante e personalizar o termino gengival de acordo com as características do perfil marginal gengival (FIG. 3). Devido à pouca profundidade do implante, o termino cervical na região vestibular ficou ao nível gengival, entretanto, não comprometendo significativamente a estética. No dente 14, devido a uma profundidade mais favorável do implante e maior espessura gengival, a correção da inclinação do implante foi realizada através do enceramento e da fundição de um pilar Ucla antirrotacional (FIG. 4). Na Figura 5 pode-se notar a prova das infraestruturas In Ceram Alumina sobre os abutments, verificando adaptação marginal e controle da posição do termino cervical determinado nos pilares. Após a prova de infraestruturas foi realizada a remontagem e então aplicada a cerâmica e o ajuste da mesma seguindo os princípios de oclusão, como lateralidade em guia canino e ajuste do guia anterior para movimentos protrusivos. As peças foram glazeadas e procedeu-se a cimentação com cimento resinoso Panavia F (Kuraray, New York, EUA). Nos implantes, após instalação e torque de 32 Ncm dos pilares protéticos de zircônia preparados e Ucla personalizado, obturou-se os orifícios de acesso ao parafuso com

guta-percha e resina composta, procedendo a cimentação das restaurações cerâmicas com cimento resinoso dual Panavia F. A paciente relatou melhoria na satisfação e qualidade funcional. Neste caso clínico foi utilizado o sistema de encaixe Era e este é outro ponto importante no planejamento; este critério deve ser baseado na versatilidade e na disponibilidade para correção de angulação de implantes, a facilidade de inserção e troca de capsulas. Além disto, é importante apresentar um processo de fabricação simples, facilidade de manutenção e um perfil baixo. Sendo assim, os autores concluíram que a técnica de utilização de próteses parciais removíveis associadas a implantes osseointegráveis é viável e apresenta vantagens de melhoria em função, estética e redução de custos financeiros no tratamento reabilitador.

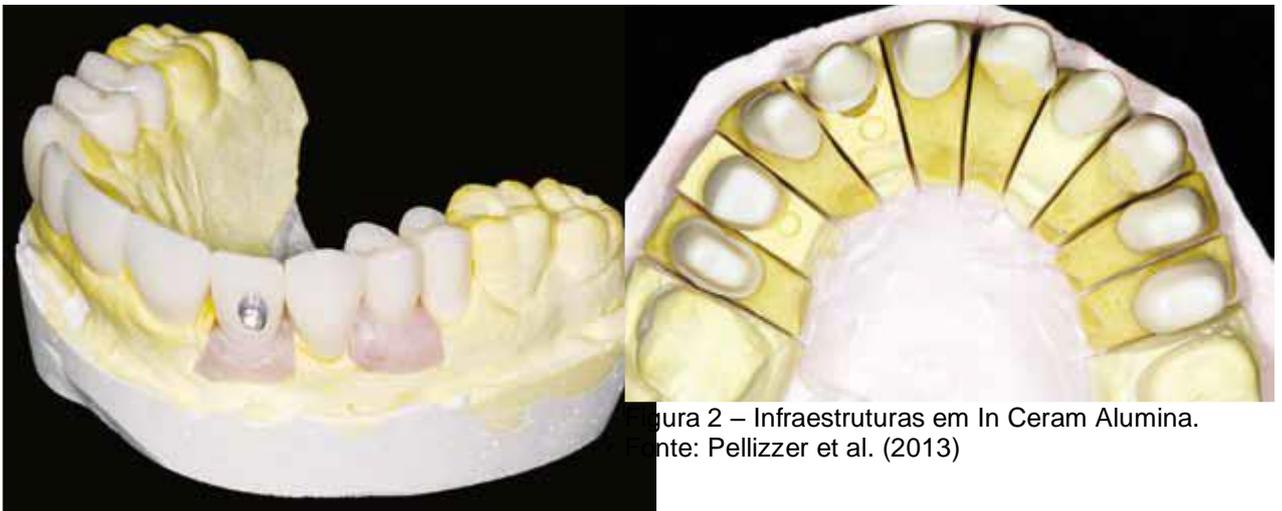


Figura 2 – Infraestruturas em In Ceram Alumina.  
Fonte: Pellizzer et al. (2013)

Figura 1 – Provisórios acrílicos mostrando saída desfavorável do orifício de acesso ao parafuso no dente 12.

Fonte: Pellizzer et al. (2013)

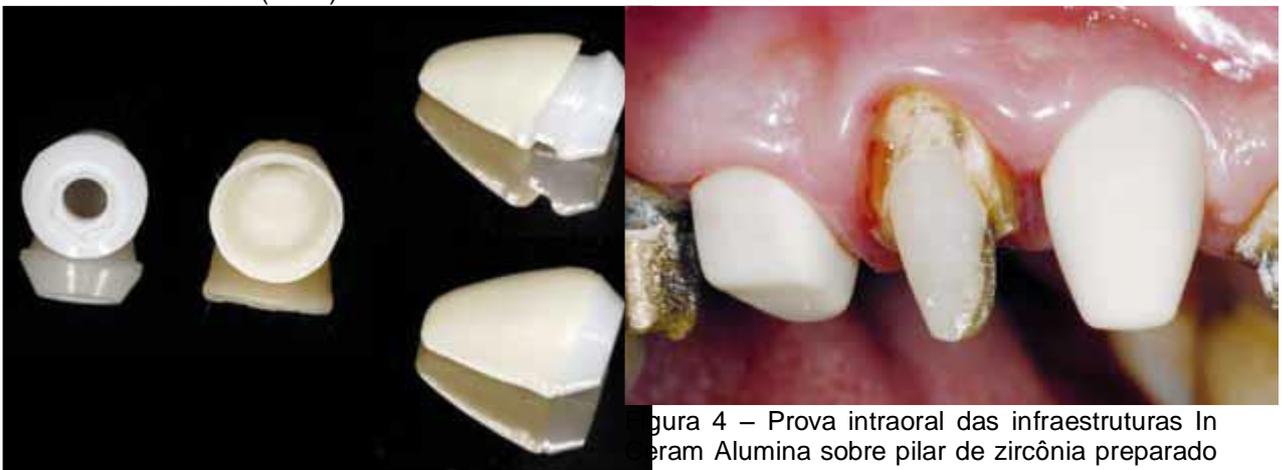


Figura 3 – componente antirrotacional do pilar zircônia e adequada adaptação marginal da infraestrutura de In Ceram Alumina sobre pilar zircônia (Conexão Sistemas de Prótese).

Fonte: Pellizzer et al. (2013)

Figura 4 – Prova intraoral das infraestruturas In Ceram Alumina sobre pilar de zircônia preparado no dente 12 e pilar Ucla encerado/fundido no dente 14.

Fonte: Pellizzer et al. (2013)



Figura 5 – Vista oclusal da prova das infraestruturas em In Ceram Alumina.  
Fonte: Pellizzer et al. (2013)



Figura 6 – Vista intraoral das peças cimentadas e sorriso da paciente.  
Fonte: Pellizzer et al. (2013)

Fuzo (2014) relatou que de um material estético espera-se a reprodução não só da cor, mas também de translucidez, que permite a sensação de que a cor vem da profundidade. Em um dente natural, a luz é transmitida para seu interior antes de se refletir, enquanto que em uma peça metalocerâmica, muitas vezes, a reflexão da luz se dá logo na superfície, dando à prótese aquele aspecto de “pano”. Mas se o preparo para uma prótese metalocerâmica for corretamente executado, criando espaço para a camada de metal, para a camada de opaco e ainda sobrar espaço suficiente para a camada translúcida, seu aspecto estético será bastante satisfatório. O autor teceu comentários sobre as próteses livres de metal ressaltando que nem todas as próteses livres de metal são iguais quando se avalia suas características estéticas e funcionais. Cada material tem suas vantagens e desvantagens, alguns apresentam alto valor estético e baixa resistência mecânica, enquanto outros oferecem alta resistência mecânica e dificuldades em conseguir uma adequada estética. As cerâmicas estratificadas ou monolíticas disputam o binômio estética/resistência, enquanto as coroas estratificadas são mais estéticas e as monolíticas são mais resistentes. Ainda, as cerâmicas, que apresentam melhores resultados estéticos, apresentam maior risco de fratura. Na discussão diante da escolha entre sistemas metalocerâmicos ou livres de metal, a área do sorriso a ser reconstruída e a extensão da prótese são fatores decisivos. Casos na região anterior podem ser solucionados com próteses metal free e, na região posterior, pode-se dividir entre reabilitações metalocerâmicas e livres de metal, dependendo da

extensão da prótese. Dificilmente realizamos infraestruturas múltiplas na região posterior com estruturas livres de metal. Na maioria das vezes, utiliza-se estruturas metálicas usinadas em cobalto-cromo. Nas reabilitações totais fixas pode-se trabalhar com estruturas usinadas em titânio e cobertura estética.

Salazar et al. (2014) apresentaram caso clínico de paciente, 58 anos de idade, com fratura da prótese fixa do elemento 11. No exame clínico foi constatada a presença de fratura em bisel da cerâmica de cobertura. A prótese fixa encontrava-se bem adaptada, com excelência em anatomia, cor e funcionalidade, e havia sido cimentada de maneira definitiva há mais de 5 anos, apresentando características clínicas gengivais de acordo com o preconizado saudável. Na avaliação radiográfica, a prótese fixa encontrava-se bem adaptada e sem presença de lesão endodôntica. Diante do quadro foi realizado conserto simples da fratura com fragmento cerâmico. O reparo de cerâmicas fraturadas pode ser realizado dentro de indicações favoráveis como no atual caso clínico, no entanto isso nem sempre será possível devido às condições clínicas encontrada.

Moura e Santos (2015) descreveram as etapas de produção, os sistemas disponíveis, tipos e propriedades de materiais utilizados, assim como, os benefícios e as limitações da tecnologia CAD/CAM na confecção de próteses metal free. Os autores afirmaram que a confecção de coroas com sistemas cerâmicos metal free mostra-se como excelente alternativa restauradora, com potencial estético superior ao das coroas metalocerâmica. Isso se deve pela possibilidade da realização de estratificação de cores de modo mais eficiente, permitindo um aspecto mais natural e harmonioso com os dentes adjacentes, o que resulta em satisfação plena das expectativas do paciente e significativo impacto positivo em sua autoestima. Com o desenvolvimento do sistema CAD/CAM é possível confeccionar próteses parciais fixas livres de metal de até 14 elementos, sem o comprometimento da resistência mecânica. Segundo eles, os sistemas atuais das cerâmicas puras melhoraram a resistência, pela incorporação de outros matérias em sua fase cristalina como os vidros ou pela composição do óxido como os de alumina  $Al_2O_3$  e principalmente os de zircônia  $ZrO$ . O CAD/CAM é uma tecnologia muito importante na construção das próteses sobreimplantes, pois facilita o processo, diminuindo o tempo de trabalho, melhorando a adaptação e a passividade, proporcionando volume uniforme de porcelana. As restaurações produzidas por esta técnica possuem poucas desvantagens quando comparadas às produzidas pelas técnicas convencionais. São

encontradas algumas limitações, mas estas não determinam a contraindicação da técnica, tais como o fato de que os preparos subgingivais não podem ser digitalizados por câmeras intraorais, sendo necessária a realização de moldagem convencional e digitalização do modelo de gesso.

## 4 DISCUSSÃO

A proposta inicial de Bränemark no início da Implantodontia consistia em um plano de tratamento simplificado visando apenas a reabilitação de casos de edentulismo total. Porém, com a posterior indicação para próteses unitárias, a estética tem sido cada vez mais buscada. Para atender a essa demanda, novos componentes e materiais são sempre propostos (GOMES et al., 2004; BOTTINO et al., 2005; MIZUTANI et al., 2010).

O advento das próteses implanto-suportadas tornou-se uma excelente alternativa para o tratamento dos pacientes desdentados parciais ou totais. As próteses implanto-suportadas reduzem a perda óssea, possibilitam a confecção de coroa unitária até mesmo para a prótese fixa em toda a arcada e garantem melhor estética (ELIAS; SANTOS, 2010).

Entretanto, a confecção destas próteses em áreas estéticas sempre é uma situação desafiadora. A qualidade dos tecidos moles que circunda o implante é considerada de grande importância na resolução estética desses casos clínicos como também a forma, cor e estrutura de superfície que precisam se assemelhar aos dentes naturais (KINA et al., 2005; ELIAS; SANTOS, 2010).

As cerâmicas têm sido defendidas como materiais de escolha para mimetizar a dentição natural (PICONI; MACCAURO, 1999; GOMES et al., 2004; ELIAS; SANTOS, 2010). As melhorias mecânicas das cerâmicas livres de metal têm contribuído para a disseminação do seu uso com alta taxa de sucesso. A seleção do sistema cerâmico utilizado pode variar devido a vários fatores, tais como necessidade clínica, localização da restauração, propriedades mecânicas e individuais de cada sistema (SALAZAR et al., 2014; MOURA; SANTOS, 2015).

A tecnologia de fabricação dessas cerâmicas atuais também evoluiu promovendo uma adaptação marginal aceitável. A utilização das cerâmicas atuais é segura e deve ser utilizada, quando bem indicada, pelo profissional (MOURA; SANTOS, 2015).

Dentre os muitos materiais e/ou sistemas cerâmicos disponíveis (zircônia, alumina, dissilicato de lítio ou feldspática, dentre outros), nenhum se mostra ideal para todas as indicações, cabendo ao profissional conhecer e selecionar entre composições, processos, propriedades mecânicas e características de cimentação,

qual o mais indicado para cada situação em particular (Conrad et al. 2007). Neste contexto destacam-se a zircônia estabilizada com ítria (Y-TPZ) e a alumina reforçada por zircônia (ZTA) (CHONG et al., 2002; RAIGRODSKI et al., 2006; ROLIM, 2009; ELIAS; SANTOS, 2010; MOURA; SANTOS, 2015).

O IPS e.Max constitui-se numa excelente alternativa restauradora, no entanto 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. A possibilidade de restaurar forma e função dentária com as características estéticas de cor, translucidez e opacidade, biomimetizando a estrutura dentária, tem ampliado sua indicação (CLAVIJO; SOUZA; ANDRADE, 2007).

Guess et al. (2009) demonstraram que as cerâmicas confeccionadas com inlay/onlays apresentaram ótimos resultados quanto a sua longevidade clínica. Wolfart et al. (2005; 2009) demonstraram que a confecção de PPFs cerâmicas apresentou resultados de longevidade clínica distintos, relatando informações importantes sobre a utilização desses materiais para esse tipo de preparo, de médio a longo prazo.

No estudo de Clausen; Abou Tara; Kern (2010) evidenciou-se que restaurações cerâmicas de dissilicato de lítio tiveram mais resistência à fratura que a restauração cerâmica de vidro reforçada com leucita. E, no estudo de Baldissara et al. (2010) evidenciou-se que a translucência do coping de zircônia foi significativamente mais baixa que o de cerâmica de vidro com dissilicato de lítio.

Ribeiro (2009) relatou que o objetivo final das restaurações totalmente cerâmicas é permitir a confecção de trabalhos relativamente mais estéticos, com elevada resistência mecânica, de maneira semelhante à obtida com os sistemas metalocerâmicos, como salientaram Conrad et al. (2007); Della Bonna e Kelly (2008); Vasconcellos et al. (2010).

Para Zembic et al. (2009); Sailer et al. (2009) tanto o pilar de zircônia quanto o de titânio apresentaram resultados semelhantes, pois são técnica, biológica e esteticamente muito bons.

A estética da zircônia foi indicada como vantagem por ser um material com uma ótima capacidade de reprodução de cor, fluorescência e translucidez citado por Tan; Dunne (2004); Mallmann et al. (2009) e Vasconcellos et al. (2010).

No estudo de Vasconcellos et al. (2010) concluiu-se que o uso do pilar de zircônia e de próteses livre de metal permitiu alcançar excelente resultado estético e adequada performance mecânica.

Quando comparada às restaurações metalocerâmica, a tecnologia CAD/CAM apresenta ainda mais vantagens, pois permite à produção de restaurações metal free, que superam as restaurações metalocerâmica convencionais por não apresentarem escurecimento cervical, permitirem a transmissão de luz, menor acúmulo de placa bacteriana e ausência de correntes galvânicas, contribuindo para a saúde periodontal e pulpar (GUESS et al., 2006; GROVER et al., 2007; TSALOUCHOU et al., 2008; GUESS et al., 2009; BONFANTE, 2009; ROLIM, 2009; BEUER et al., 2009; BALDISSARA et al., 2010; MARTINS et al., 2010; ELIAS; SANTOS; 2010; MOURA; SANTOS, 2015).

## 5 CONCLUSÃO

A presente revisão de literatura, dentro de suas limitações, concluir que os sistemas cerâmicos livres de metal podem favorecer a confecção de próteses mais estéticas, com resoluções ópticas muito semelhantes às das estruturas dentais, principalmente no que se refere à translucidez.

No entanto, tais sistemas ainda carecem de avaliações clínicas, principalmente quando comparados aos metalo-cerâmicos, que possuem suficientes estudos clínicos que comprovem a sua eficácia, especialmente quanto às suas características mecânicas a longo prazo.

Assim novos estudos se fazem necessário quanto a fadiga, contaminação por água, transformação martensítica e adesividade dos sistemas livres de metal.

## REFERÊNCIAS

BALDISSARA P, LLUKACEJ A, CIOCCA L, VALANDRO FL, SCOTTI R. Translucency of zircônia copings made with different CAD/CAM systems. **The Journal of Prosthetic Dentistry** v. 104, n.1, p. 6-12, jul. 2010.

BEUER F, SCHWEIGER J, EICHBERGER M, KAPPERT HF, GERNET W, EDELHOFF D. High-strength CAD/CAM-fabricated veneering material sintered to zirconia copings--a new fabrication mode for all-ceramic restorations. **Dent Mater.** v 25, n.1, p. 121-8, 2009.

BONFANTE EA. **Confiabilidade e modos de fratura de próteses fixas implanto-suportadas metalocerâmicas e em zircônia.** Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru/USP; 2009. (Tese de Doutorado).

BOTTINO MA, FARIA R, BUSO L, SILGTZ F. Implantodontia estética - o desenvolvimento de um novo pilar cerâmico. **ImplantNews**, v.2, n.6, p.65-73, 2005.

CHEN YM, SMALES RJ, YIP KHK, SUNG WJ. Translucency and biaxial flexural strength of four ceramic core materials. **Dent Mater.** v. 24, p.1506-11, 2008.

CHONG KH, CHAI J, TAKAHASHI Y, WOZNIAK W. Flexural strenght of In-Ceram and In-Ceram Zircônia core materials. **Int J. Orosthodont**, v.15, n.183-188, 2002.

CLAUSEN JO, ABOU TARA M, KERN M. Dynamic fatigue and fracture resistance of non-retentive all-ceramic full-coverage molar restorations. Influence of ceramic material and preparation design. **Dent Mater.** v.26, n.6, p. 533-8, jun. 2010.

CLAVIJO VGR, SOUZA NC, ANDRADE MF. IPS e.Max: harmonização do sorriso. **R Dental Press Estét**, Maringá, v.4, n.1, p. 33-49, 2007.

CONRAD HJ, SEONG WJ, PESUN IJ. Current ceramic materials and systems with clinical recommendations: a systematic review. **J Prosthet Dent.** v.98, p.388-404, 2007.

DELLA BONNA A, KELLY R. The clinical success of all-ceramic restorations. **J Am Dent Assoc.** v. 139, p. 8s-13s, 2008.

ELERATI, E.L. Abordagem periodontal e restauradora para reabilitação estética em portador de agenesia dos incisivos laterais. **PerioNews**, v.6, n.6, p. 597-604, 2012.

ELIAS, C.N.; SANTOS, C. Próteses cerâmicas produzidas por usinagem CAD/CAM. **ImplantNews**, v.7, n.3, p. 183-190, 2010.

FERREIRA, F.D. **Indicações e contra-indicações da cerâmica metal-free na**

**confeção de próteses fixas.** [Monografia]. Governador Valadares: Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade Vale do Rio Doce, 2009.

FRANCISCHONE CE. et al. Restauração em cerâmica IPS EMPRESS. **Jornal Brasileiro de Clínica & Estética em Odontologia**, v. 4, n.24, p. 12-16, nov./dez, 2000

FUZO, A. Metalocerâmica e metal free. O encontro de duas gerações. **ProteseNews**, 22 set. 2014. Disponível em: <<http://www.inpn.com.br/Materia/Index/51611>>. Acesso em: 5 ago. 2015.

GABBERT O, OHLMANN B, SCHMITTER M, GILDE H, RUEF T, RAMMELSBERG P. Fracture behaviour of zirconia ceramic cantilever fixed dental prostheses in vitro. **Acta Odontol Scand**. v. 66, n.4, p. 200-6, ago. 2008.

GOMES JC et al. Próteses estéticas sem metal. **Biodonto Dentística e Estética** v.2, n.2, p. 1-11, 2004.

GROVER VRC, SOUZA NC, ANDRADE MF. IPS e.Max: harmonização do sorriso. R **Dental Press Estet**, Maringá, v.4, n.1, p. 33-49, 2007.

GUAZZATO M, ALBAKRY M, SWAIN MV, IRONSIDE J. Mechanical properties of In-Ceram Alumina and In-Ceram Zircônia. **Int J. Prosthodont**, v.15, p.339-346, 2002.

Guess PC, Stappert CF, Strub JR. Preliminary clinical results of a prospective study of IPS e.Max Press and Cerec ProCAD partial coverage crowns. **Schweiz Monatsschr Zahnmed**, Bern, v.116, n.5, p. 493-500, 2006.

GUESS PC. *et al.* All-ceramic partial coverage restorations—Midterm results of a 5-year prospective clinical splitmouth study. **Journal of Dentistry** v. 37, p.627-637, 2009.

IVOCLAR VIVADENT. **Scientific documentation IPS e.max press.** Service Research and Development Ivoclar, Shaan, Lienchtenstein, September, 2009.

JACOB FL, MARTINS JR M, ARCHANGELO CM, PROGIANTE OS, CINTRA LTA, CORREA GO. IPS-Empress I, IPS Empress II, IPS e.Max: composições, indicações e limitações. **UNINGÁ Review**. v. 3, p. 90-100, abr. 2010.

JUNG RE, HOLDEREGGER C, SAILER I, KHRAISAT A, SUTER A, HAMMERLE CH. The effect of all-ceramic and porcelain-fused-to-metal restorations on marginal peri-implant soft tissue color: a randomized controlled clinical trial. **Int J Periodontics Restorative Dent** v. 28, n.4, p. 357-65, 2008.

KELLY JR, NISHIMURA I, CAMPBELL SD. Ceramics in dentistry: historical roots and current perspectives. **J Prosthet Dent** v. 75, n.1, p. 18-32, 1996.

KINA S. Cerâmicas dentárias. **R Dental Press Estét** v. 2, n.2, p. 112-128, abr./jun, 2005.

LARSSON C, VULT VON STEYERN P, SUNZEL B, NILNER K. All-ceramic two- to five-unit implant-supported reconstructions. A randomized, prospective clinical trial. **Swed Dent J** v. 30, n.2, p. 45-53, 2006.

LEHMANN ML, HAMPSON EL. A study of strain patterns in jacket crowns on anterior teeth resulting from different tooth preparations. **Br Dent J.** v. 113, n.10, p. 337-45, 1962.

MALLMANN PDR, FEITOSA PCP, TORRES LEÓN BL. Reabilitação estética indireta utilizando o sistema In-Ceram Zircônia - relato de caso clínico. **Odontologia. Clín.- Científ** v. 8, n.2, p. 183-186, abr./jun, 2009.

MARTINS LM, LORENZONI, C, FARIAS BC, LOPES LDS, BONFANTE G, RUBO JH. Comportamento biomecânico das cerâmicas odontológicas: revisão. **Cerâmica**, São Paulo, v.56, n.338, p.148-155, 2010.

MIRANDA CC. Coroas metalocerâmicas x ceramocerâmicas. **Anais do 16º Conclave Internacional de Campinas**, ISSN 1678-1899, n. 115, mar./abr, 2005.

MIZUTANI FS, GHISI EA, PATERNO Jr D, SADETSKY AA, MÜLLER MV. Estudo da influência dos pilares alumina e zircônia na translucidez dos materiais restauradores cerâmicos. **Full Dent Sci**, v.1, n.4, p.379-393, 2010.

MOURA, R.B.B.; SANTOS, T.C. Sistemas cerâmicos metal free: tecnologia CAD/CAM. Revisão de literature. **R. Interd.** v.8, n.1, p. 220-226, jan./mar, 2015.

PELLIZZER, E.P.; MAZZARO, J.V.Q.; SANTIAGO JR., J.F.; VERRI, F.R.; ALMEIDA, D.A.F. Reabilitação oral: prótese livre de metal, removível e implantes. Um caso de 12 anos de acompanhamento. **ImplantNews**, v.10, n.2, p. 183-90, 2013.

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

RAIGRODSKI AJ, CHICHE GJ, POTIKET N, HOCHSTEDLER JL, MOHAMED SE, BILLIOT S, et al. The efficacy of posterior three-unit zirconium-oxide-based ceramic fixed partial dental prostheses: a prospective clinical pilot study. **J Prosthet Dent** v. 96, n.4, p. 237-44, 2006.

RIBEIRO JG. **Tenacidade à fratura e dureza de porcelana feldspática adicionada de óxido de zircônio: efeito da concentração e da temperatura de sinterização.** Araraquara: Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Odontologia; 2009.

ROLIM RMA. **Avaliação clínica de restaurações cerâmicas livres de metal: revisão da literatura.** (Trabalho de Conclusão de Curso). João Pessoa:

Universidade Federal da Paraíba, 2009.

SAILER I, ZEMBIC A, JUNG RE, SIEGENTHALER D, HOLDEREGGER C, HAMMERLE CHF. Randomized controlled clinical trial of customized zircônia and titanium implant abutments for canine and posterior single-tooth implant reconstructions: preliminary results at 1 year of function. **Clin Oral Impl. Res** v.20, n.3, p. 219-225, 2009.

SALAZAR, B.O.; HIPOLITO, A.C.; FAVERANI, L.P.; ASSUNÇÃO, W.G. Reparo de prótese metal-free utilizando fragment cerâmico: relato de caso clínico. **Rev Odontol UNESP**, v.43, n.Especial, p. 45-51, 2014.

SHILLINGBURG Jr, HT. et al. **Fundamentos de Prótese Fixa**. 3. ed. São Paulo: Quintessence Books. 1998.

SiLva LLB. **Estudo comparativo da adaptação marginal entre copings metálicos, In-Ceram alumina e e.max Press, antes e após a cimentação**. Tese (Doutorado). Piracicaba/SP: Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba. 2010.

SOUSA, S.A.; CARVALHO, C.C.T.; PEREIRA, P.C.A.; GERMANO, A.R. Excelência estética na região anterior em prótese sobreimplante através do sistema Procera. **ImplantNews**, v.5, n.6, p. 671-680, 2008.

STAPPERT CF, CHITMONGKOLSUK S, SILVA NR, ATT W, STRUB JR. Effect of mouth-motion fatigue and thermal cycling on the marginal accuracy of partial coverage restorations made of various dental materials. **Dent Mater**. v.24, n.9, p. 1248-57, 2008.

STAPPERT CF, OZDEN U, ATT W, GERDS T, STRUB JR. Marginal accuracy of press-ceramic veneers influenced by preparation design and fatigue. **Am J Dent**. v. 20, n.6, p. 380-4, 2007.

TAN PLB, DUNNE JT. An esthetic comparison of a metal ceramic crown and cast metal abutment with an all-ceramic crown and zircônia abutment: a clinical report. **J Prosthet Dent** v.91, n.3, p. 215-8, 2004.

TSALOUCHOU, E., CATTEL, M.J., KNOWLES, J.C., et al. Fatigue and fracture properties of yttria partially stabilized zirconia crown systems. *J Dentals Materials*, v.24, p. 308-318, 2008.

VASCONCELLOS, L.G.O.; PAULO, G.P.; TRINDADE, F.Z.; QUEIROZ, J.R.C.; NISHIOKA, R.S. Colocação e carregamento imediato do implante com coroas provisórias na zona estética: relato de caso com um sistema cerâmico. **ImplantNews**, v.7, n.2, p. 323-330, 2010.

WOLFART S, BOHLSSEN F, WEGNER SN, KERN M. A preliminary prospective

evaluation of all-ceramic crown-retained and inlay-retained fixed partial dentures. **Int. J. Prosthodont.**, v.18, n.6, p., 497-505, nov. 2005.

WOLFART S, ESCHBACH S, SCHERRER S, KERN M. Clinical outcome of three-unit lithium-disilicate glass–ceramic fixed dental prostheses: Up to 8 years results. **Dental Materials**, v.25, p. e63-e71. 2009.

ZEMBIC A., SAILER I., JUNG R-E., HAMMERLE C. Randomized-controlled clinical trial of customized zirconia and titanium implant abutments for single-tooth implant in canine and posterior regions: 3-year results. **Clinical Oral Implants Research** v.20, n.8, p. 802-808, ago, 2009.