

LEANDRO ASSUNÇÃO MOREIRA

ADAPTAÇÃO MARGINAL DAS CERÂMICAS À BASE DE ZIRCÔNIA

Monografia apresentada ao Departamento de
Odontologia Restauradora da UFMG para obtenção
do título de Especialista em Dentística Operatória.

**Belo Horizonte
2011**

LEANDRO ASSUNÇÃO MOREIRA

ADAPTAÇÃO MARGINAL DAS CERÂMICAS À BASE DE ZIRCÔNIA

Monografia apresentada ao Departamento de
Odontologia Restauradora da UFMG para obtenção
do título de Especialista em Dentística Operatória.

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo de Castro Albuquerque

**Belo Horizonte
2011**

Moreira, Leandro Moreira

Adaptação Marginal das Cerâmicas à Base de Zircônia. / Leandro Assunção Moreira - Belo Horizonte, 2011.

X, f.

Monografia - Departamento de Odontologia Restauradora da UFMG.
Especialização em Dentística Restauradora.

Título em Inglês: Marginal Adaptation of Zirconia Ceramics.

1. Zirconia copings. 2. Zirconia fit. 3. Zirconia gap. 4. zirconia marginal adaptacion. 5. Zirconia bridge.

Departamento de Odontologia Restauradora
UFMG
Especialização de Dentística Operatória

Coordenador: Prof. Dr. Luiz Thadeu de Abreu Poletto

AGRADECIMENTOS

Aos professores Rodrigo de Castro Albuquerque, Luiz Thadeu de Abreu Poletto e Lincon Dias Lanza pela dedicação, amizade e atenção dispensadas.

Ao Luis Fernando Morgan pela disponibilidade em me ajudar com as fotografias deste trabalho.

Aos meus pais pelo apoio incondicional.

Aos meus irmãos que sempre me motivam e me servem de inspiração, em especial ao Kiki por me ajudar muito, em tudo, sempre.

À Bruna, minha eterna incentivadora, pela paciência, compreensão, amor e dedicação.

Aos meus amigos por todas as manifestações de incentivo.

Aos pacientes que sempre foram muito carinhosos comigo.

Aos amigos César, Marina e Giovane pelo companheirismo.

À Margarida e à Gió por toda ajuda ao longo do curso.

A todos que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho.

SUMÁRIO

Lista de Figuras.....	06
Lista de Abreviaturas e Símbolos.....	07
Resumo.....	08
Abstract.....	..08

1 INTRODUÇÃO.....	09
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	15
3DISCUSSÃO.....	26
4 RELATO DE CASO CLÍNICO.....	..29
5 CONCLUSÃO.....	38
6 BIBLIOGRAFIA.....	...40

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Tenacificação por transformação pelo aumento do volume obtido com a mudança dos cristais de zircônia da forma estável tetragonal para forma monoclinica.

Figura 2 - Diagrama da coroa posicionada no troquel mostrando os locais de medida para determinar a abertura marginal (MO; distância entre os pontos A e B), área do chanfro (CA; distância entre os pontos C e D), parede axial (AW; distância entre os pontos E e F) e adaptação oclusal (OA; distância entre os pontos G e H).

Figura 3a- Dente fraturado (vista do sorriso).

Figura 3b- Dente fraturado no terço cervical

Figura 3c- Preparo do conduto para colocação do pino

Figura 3d- Cimentação do pino de fibra de vidro

Figura 3e- Preparo do núcleo de fibra de vidro.

Figura 3f - Moldagem com casquete. **Figura 3g**- Casquete.

Figura 3h- Copping de Zircônia (Sistema Lava - 3M ESPE).

Figura 3i - Adaptação do coping de zircônia no troquel.

Figura 3j - Prova do coping no dente preparado.

Figura 3k- Adaptação do coping no dente (vista vestibular).

Figura 3l - Adaptação do coping no dente (vista palatina).

Figura 3m- Moldagem de transferência.

Figura 3n- Copping após a aplicação da cerâmica de cobertura.

Figura 3o- Cimentação da coroa ceramocerâmica com cimento fosfato de zinco.

Figura 3p- Coroa cimentada (vista vestibular). **Figura 3q**- Coroa cimentada (vista palatina). **Figura 3r**- Vista lateral do sorriso. **Figura 3s**- Vista frontal do sorriso.

LISTA DE ABREVIATURAS

MPa	Megapascal
µm	Micrômetro
CAD/CAM	Computer Aided Design/ Computer Aided Manufacturing
MO	Abertura marginal
CA	Área do chanfro
AW	Parede axial
AO	Adaptação oclusal

RESUMO

O objetivo deste estudo é fazer, através de um levantamento bibliográfico, uma avaliação comparativa da adaptação marginal dos diferentes tipos de cerâmicas à base de zircônia. Esta pesquisa demonstrou que existem alguns fatores que influenciam nesta adaptação. Além disso, observou-se que apesar de existirem variações (muitas vezes significativas) de adaptação marginal entre os diferentes tipos de cerâmica, a grande maioria apresenta valores considerados aceitáveis para o uso clínico.

Palavras chave: Adaptação Marginal Zircônia

ABSTRACT

The purpose of this study is to, through a literature review, provide a comparative assessment of the marginal adaptation of different types of ceramics based on zircon. This research demonstrated that there are some factors influencing this adaptation. Furthermore, it was observed that although there are variations (often significant) of marginal adaptation between different types of ceramics, most of them present values considered acceptable for clinical use.

Key words: Zirconia Marginal Adaptation

1- INTRODUÇÃO

Na Odontologia contemporânea os sistemas cerâmicos têm se mostrado uma alternativa aos metais nos tratamentos restauradores, uma vez que apresentam uma estética inquestionavelmente superior. Estes materiais, que no início eram utilizados somente em dentes anteriores, têm evoluído muito e hoje são empregados também nos posteriores, o que faz com que o cirurgião dentista tenha a necessidade de conhecer as diferentes alternativas disponíveis, a forma de processamento laboratorial e os procedimentos clínicos a serem executados. Só assim, o profissional saberá quando indicar estes materiais e sua expectativa em reabilitações. Porém, é preciso ter sempre em mente que não existe um material ideal e nem um sistema cerâmico capaz de suportar todas as situações clínicas.

As coroas metalocerâmicas tem sido uma importante opção de escolha nos tratamentos odontológicos. Isso se deve aos excelentes resultados clínicos a longo prazo, sua estética aceitável, o seu menor custo e sua versatilidade (são utilizadas desde coroas unitárias até em grandes reabilitações). Porém, devido ao constante crescimento da exigência estética por parte dos pacientes e com a melhora das propriedades mecânicas das novas cerâmicas, a eliminação das próteses com metal se tornou o novo objetivo dos fabricantes e dos cirurgiões dentistas (Bonfante, 2009).

A Odontologia sempre tentou realizar restaurações a partir de metais porem, só a partir do início do século 18 com o advento da porcelana, houve uma aceleração do uso das cerâmicas como materiais de uso odontológico. No final do século 18, o farmacêutico Duchateau e o dentista Dubois de Chermant fabricaram pela primeira vez uma restauração de cerâmica com sucesso. No início do século 19, Charles Henry Land desenvolveu a jaqueta de porcelana. O material utilizado apresentava uma composição feldspática que ainda é utilizada até hoje, mas em uma forma ligeiramente modificada. Cinquenta anos depois McLean e Hughes reforçaram a jaqueta de porcelana com óxido de alumínio. O aumento da resistência de união dos copings de cerâmica tornou-se possível aumentando o seu conteúdo

cristalino, com leucita (Empress), mica (Dicor), hidroxiapatita (Cerapearl), ou uma mistura de óxido de vidro (ex. alumínio, magnésio, zircônio) (In Ceram).

Cerâmicas puras de policristais óxidos (ex. Procera) têm sido utilizadas clinicamente por cerca de 10 anos e este material demonstrou ter estabilidade suficiente para indicações posteriores. Cerâmicas prensadas (ex. Empress) têm apresentado resultados satisfatórios quando utilizadas em coroas anteriores, mas ainda não obtiveram o mesmo sucesso ao se tratar de pontes fixas parciais posteriores. Abaixo segue um quadro com a descrição dos diferentes tipos de cerâmica, formas de produção e indicações (Quadro 1).

Cerâmicas à base de sílica	Feldspática	Sinterização convencional, prensada ou usinada	<i>Inlay, onlay</i> , facetas e revestimento de infra-estrutura
	Leucita	Prensada ou usinada	<i>Inlay, onlay</i> , facetas e coroas unitárias anteriores
	Dissilicato de lítio	Prensada ou usinada	<i>Inlay, onlay</i> , facetas, coroas unitárias e próteses fixas até pré-molar
Cerâmicas à base de óxidos	Alumina	<i>Slip casting</i> , prensada ou usinada	Infra-estruturas para coroas unitárias e próteses parciais fixas de até três elementos até pré-molar
	Espinélio	<i>Slip casting</i> , prensada ou usinada	Infra-estruturas para coroas unitárias e próteses parciais fixas de até três elementos anteriores
	Zircônia	<i>Slip casting</i> , prensada ou usinada	Próteses parciais fixas de até três elementos posteriores

Quadro 1 - Tipos de cerâmica, formas produção e indicações. Fonte: Bonfante (2009).

Com o desenvolvimento da informática e sua introdução em todas as áreas da ciência, as empresas do setor odontológico passaram a empregar processos computadorizados na confecção de próteses dentárias. A idéia de se usar técnicas CAD/CAM (Computer Aided Design/ Computer Aided Manufacturing) para a fabricação de restaurações dentárias foi introduzida por Duret nos meados dos anos 70. Nos anos 80 Mörmann desenvolveu o sistema Cerec que foi o pioneiro desta tecnologia na área odontológica. Recentemente, há um crescimento acentuado de outras tecnologias de sistemas CAD/CAM devido ao rápido desenvolvimento de computadores e programas. O quadro a seguir mostra a classificação global dos sistemas cerâmicos e das possíveis técnicas de confecção (Quadro 2).

CLASSIFICAÇÃO GLOBAL DOS SISTEMAS CERAMOCERÂMICOS E DAS POSSÍVEIS TÉCNICAS DE CONFEÇÃO	
Cerâmicas à base de sílica	
Cerâmicas feldspáticas	
Usinadas	▪ Sirona CEREC ▪ VITABLOCS MARK II ▪ VITABLOCS Triluxe
Prensadas	▪ Vita PM
Cerâmicas vítreas	
Usinadas	▪ DC Cream ▪ DC Cristall ▪ KaVo Everest G-Blank ▪ ProCAD
Prensadas	▪ Empress 1 ▪ Hera Ceram Press
Cerâmicas de dissilicato de lítio	
Usinadas	▪ IPS e.max
Prensadas	▪ Empress 2 ▪ IPS e.max Press ▪ IPS e.max ZirPress
Cerâmicas à base de óxidos	
Infiltrados de vidro	
Usinadas e Slip Casting	▪ VITA In-Ceram SPINELL ▪ VITA In-Ceram ALUMINA ▪ VITA In-Ceram Zirconia
Eletroforética	▪ VITA In-Ceram ALUMINA ▪ VITA In-Ceram Zirconia
Sinterização densa	
Usinadas	▪ 3M ESPE LAVA FRAME ▪ IPS e.max ZirCard ▪ KaVo Everest ▪ Sirona ▪ VITA In-Ceram AL ▪ VITA In-Ceram YZ
Prensadas	▪ Procera Alumina ▪ Procera Zirconia
ZrO ₂ sinterizada por calor isostático	
Usinadas	▪ DC Zirkon ▪ KaVo Everest ZH-Blank

Quadro 2 - Classificação global dos sistemas ceramocerâmicos e das possíveis técnicas de confecção. Fonte: Bonfante (2009).

A necessidade de se proporcionar restaurações dentárias que sejam estéticas, biocompatíveis, duráveis e que tenham uma variedade significativa de indicações resultou na busca de diferentes formas de fabricação e do desenvolvimento de novos materiais. A utilização de cerâmicas de policristais óxidos de alta resistência, tal como a zircônia, tem como objetivo suprir as limitações das cerâmicas vítreas e infiltradas. O óxido de zircônio (zircônia), com suas excelentes propriedades de resistência e biocompatibilidade, vem sendo considerado um material promissor para a confecção de subestruturas. Esse tipo de subestrutura pode ser fabricado por um processo constantemente monitorado e automatizado, o que proporciona alta qualidade. Essa associação entre a utilização de materiais de excelentes propriedades físicas (resistência, estética e biocompatibilidade) e processos computadorizados de alta precisão (que diminuem a interferência humana e, conseqüentemente, o risco de falhas) vem possibilitando a realização de próteses que atendem a um grande número de indicações e com características consideradas altamente satisfatórias para sua utilização em boca.

As cerâmicas de óxidos de zircônio possuem propriedades estéticas, físicas e mecânicas interessantes e que podem substituir, dentro de suas limitações, as restaurações metalocerâmicas. Também é interessante salientar que os sistemas de zircônia são mais resistentes que quaisquer outros livres de metal disponíveis no mercado (Blatz, 2004).

As cerâmicas de zircônia são as únicas que exibem uma propriedade física chamada dureza transformacional (transformational toughening). Através do uso de aditivos, como o óxido ítrio, o zircônio pode ser feito em uma estrutura de cristal tetragonal à temperatura ambiente. Quando uma fonte de energia externa (como o stress na ponta de uma rachadura) é aplicada ao material ocorre uma transformação instantânea da forma tetragonal para a forma monoclínica, que é cerca de 4% maior em volume. Esta expansão na transformação age como grampo no isolamento da rachadura, uma vez que geram forças compressivas ao redor e nas bordas da trinca impedindo a propagação da mesma. Este processo de resistência ativa do crescimento da rachadura é de grande importância em situações de fadiga, como aqueles causados por forças de mastigação sobre a restauração (McLaren, 1998;

McLaren e White, 1999; Giordano, 2000; Kugel, Perry e Aboushala, 2003; Raigradski, 2004; Suttor, 2004; DiTolla, 2005) (Figura 1).

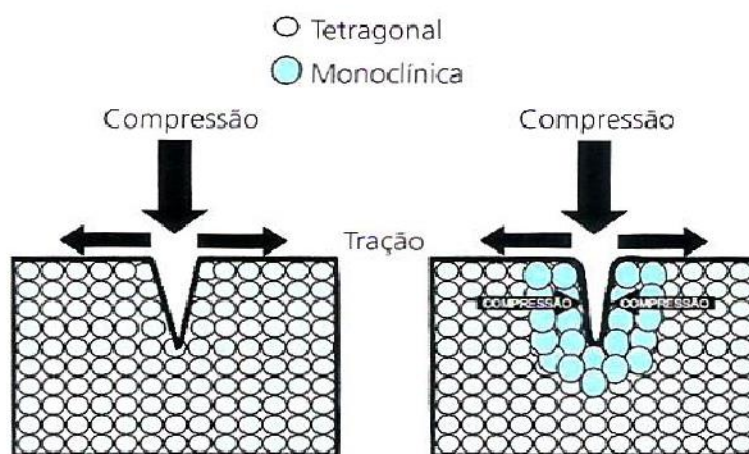


Figura 1 - Tenacificação por transformação pelo aumento do volume obtido com a mudança dos cristais de zircônia da forma estável tetragonal para forma monoclinica. Fonte : Bonfante (2009).

Há diversos sistemas cerâmicos reforçados com zircônia disponíveis no mercado e entre eles existem diferenças quanto à composição e fabricação. Conseqüentemente, variações significativas nas propriedades físicas e ópticas são observadas. Cuidados devem ser tomados na seleção do sistema zircônia para assegurar a ótima combinação com a aplicação clínica desejada (Blatz, 2004). Algumas cerâmicas de zircônia apresentam uma resistência de 900 MPa, enquanto outros exibem valores de resistência de 1100 MPa. A aparente translucência é muito importante e está diretamente relacionada com as características ópticas do material (Suttor, 2004).

As próteses ceramocerâmicas apresentam propriedades mecânicas e estéticas compatíveis com o uso clínico. No entanto, a adaptação marginal é entendida como um dos mais importantes critérios para a qualidade clínica e sucesso das coroas totalmente cerâmicas. O aumento da discrepância marginal das coroas favorece a taxa de dissolução do cimento e a microinfiltração, aumentando a retenção de placa que propicia o surgimento de lesões cariosas ou doenças periodontais (Bindl, 2005). O objetivo desse trabalho é, através de uma revisão de

literatura, avaliar o desempenho de diferentes sistemas cerâmicos à base de zircônia em relação à adaptação marginal e apresentar um caso clínico onde foi realizada uma prótese ceramocerâmica de zircônia (sistema Lava).

2 . REVISÃO DE LITERATURA

2 - REVISÃO DE LITERATURA

Reich *et al.* (2005) realizaram um estudo no intuito de demonstrar que próteses parciais fixas ceramocerâmicas de três elementos confeccionadas por sistema CAD/CAM podem ter adaptações interna e marginal tão satisfatórias quanto em pontes metalocerâmicas. Para isso foram confeccionadas 24 próteses fixas totalmente cerâmicas e distribuídas em três grupos iguais: 8 subestruturas utilizando-se o sistema CAD/CAM Digident (DIGI); 8 subestruturas do sistema Cerec Inlab (INLA); 8 subestruturas do sistema Lava (3M ESPE). Para os dois primeiros grupos a usinagem foi feita a partir de blocos de Vita Inceram Zirkonia, enquanto no sistema Lava foram utilizados blocos de zircônia estabilizada por ítrio. Todas as subestruturas foram revestidas por uma cerâmica de cobertura. Ainda foram confeccionadas 6 pontes metalocerâmicas de três elementos para servir como grupo controle. Os resultados foram colhidos através de análise em microscópio eletrônico e a média de gaps marginais foi de 75µm para DIGI, 65µm para LAVA e INLA e 54µm para as próteses convencionais. Apesar das limitações desse estudo, os resultados sugerem que as próteses fixas de 3 elementos totalmente cerâmicas confeccionadas por sistema CAD/CAM têm precisão satisfatória, o que viabiliza o seu uso clínico.

Bindl *et al* (2005) avaliaram as adaptações interna e marginal de copings totalmente cerâmicos de coroas de dente molar para averiguar a hipótese de que a fabricação destes copings pelo método CAD/CAM apresenta a mesma precisão de adaptação que as técnicas convencionais. Para isso, um conjunto de seis preparos de coroa individual foi copiado 12 vezes gerando 72 troqueis de gesso. Cerâmicas infiltradas (In-Ceram Zircônia), cerâmicas prensadas (Empress II) e copings de coroa CAD/CAM (Cerec inLab, DCS, Decim e Procera) foram cimentadas em 12 troqueis

cada uma. As adaptações interna e marginal foram medidas através de um microscópio eletrônico de varredura num aumento de 120 vezes. A adaptação marginal das cerâmicas infiltradas ($25 \pm 18\mu\text{m}$), Procera ($17 \pm 16\mu\text{m}$) e Decim ($23 \pm 17\mu\text{m}$) não apresentaram diferenças relevantes entre si, porém mostraram valores significativamente menores que a dos copings de Empress II ($44 \pm 23\mu\text{m}$) e Cerec inLab ($43 \pm 23\mu\text{m}$). DCS ($33 \pm 20\mu\text{m}$) não se diferenciou muito de nenhum dos outros (Gráfico 1).

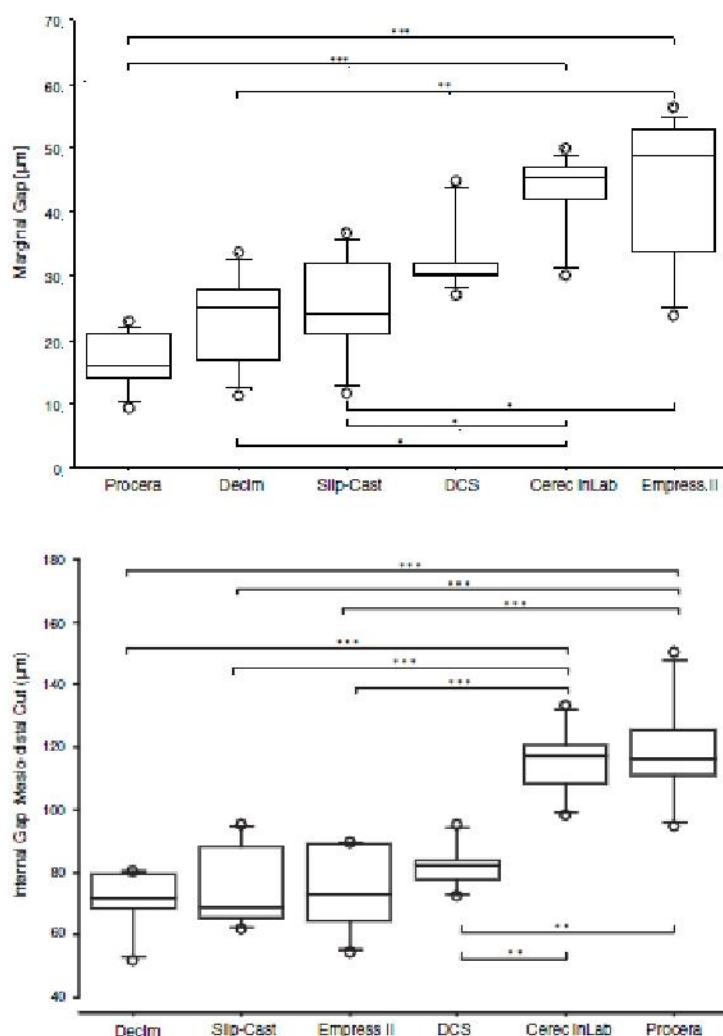


Gráfico 1 - Valores de adaptação marginal e adaptação interna (corte méso-distal) de copings de coroas totalmente cerâmicas fabricados por diferentes sistemas. As barras horizontais indicam diferenças significativas de valores. Fonte: Bindl (2005).

Alguns autores têm realizado estudos comparativos entre os diversos tipos de próteses de zircônia e seus respectivos sistemas. Piwowarczyk e Lauer (2006)

publicaram um estudo comparando a adaptação marginal e a adaptação marginal absoluta de pontes fixas de 4 elementos de zircônia feitas pelo sistema Lava, Cercon e DCS President. Todas as pontes foram realizadas nos seus respectivos centros de usinagem de acordo com as indicações dos fabricantes. O sistema Lava mostrou resultados de adaptação marginal e adaptação marginal absoluta melhores que os outros sistemas avaliados, como mostram os gráficos 2a e 2b.

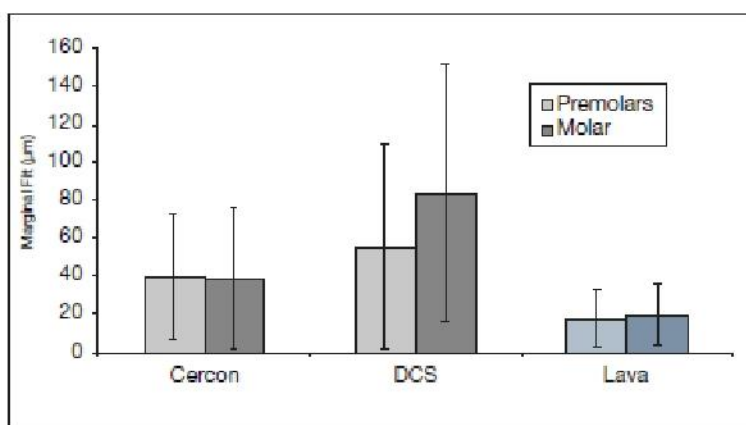


Gráfico 2a - Adaptação marginal de ponte fixa de 4 elementos à base de zircônia feitas através de diferentes sistemas. Fonte: Piwowarczyk e Lauer (2006).

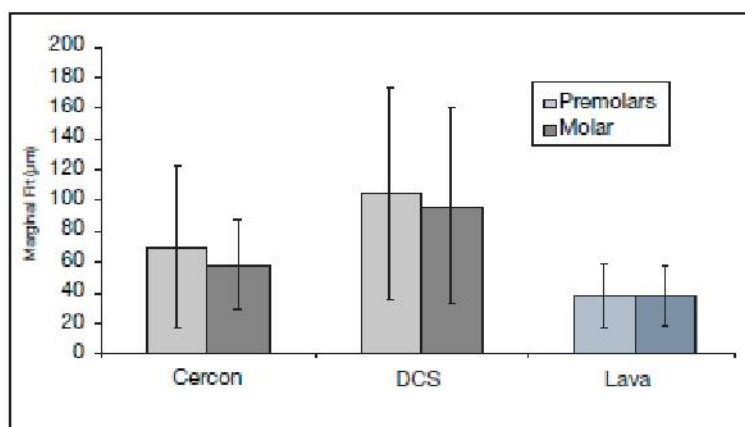


Gráfico 2b - Adaptação marginal absoluta de ponte fixa de 4 elementos à base de zircônia feitas através de diferentes sistemas. Fonte: Lauer (2006).

Beuer *et al.* (2006) realizaram um estudo comparando a adaptação marginal de pontes de zircônia de 3 elementos feitas quatro sistemas diferentes: Lava, Etkon, Cercom e Cerec inLab. Apesar de todos os sistemas apresentarem resultados

considerados aceitáveis para a utilização clínica, o sistema Lava se destacou com valores de adaptação marginal inferiores a 20 μ m (Gráfico 3).

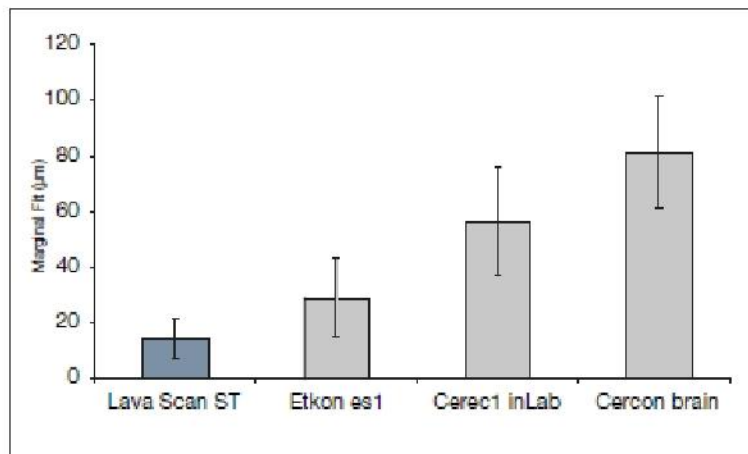


Gráfico 3 - Abertura marginal de ponte fixa de 3 elementos à base de zircônia feitas através de diferentes sistemas. Fonte: Beuer (2006).

Moreover *et al* (2007) realizaram um estudo comparativo para avaliar a adaptação marginal de copings de zircônia feitos por diferentes sistemas CAD/CAM. Os sistemas avaliados foram: KaVo Everest (ZH, ZS), Nobel Biocare Procera (MOD40, Piccolo, Forte), 3M ESPE Lava, Wielan Zeno e Cerec inLab (InCeranZr), todos comparados com o grupo controle de copings metálicos fundidos. Apenas os copings feitos pelo sistema Lava não apresentaram diferenças significativas em relação ao grupo controle, ou seja, esse sistema alcança precisão de adaptação marginal comparável dos copings metálicos (gráfico 4).

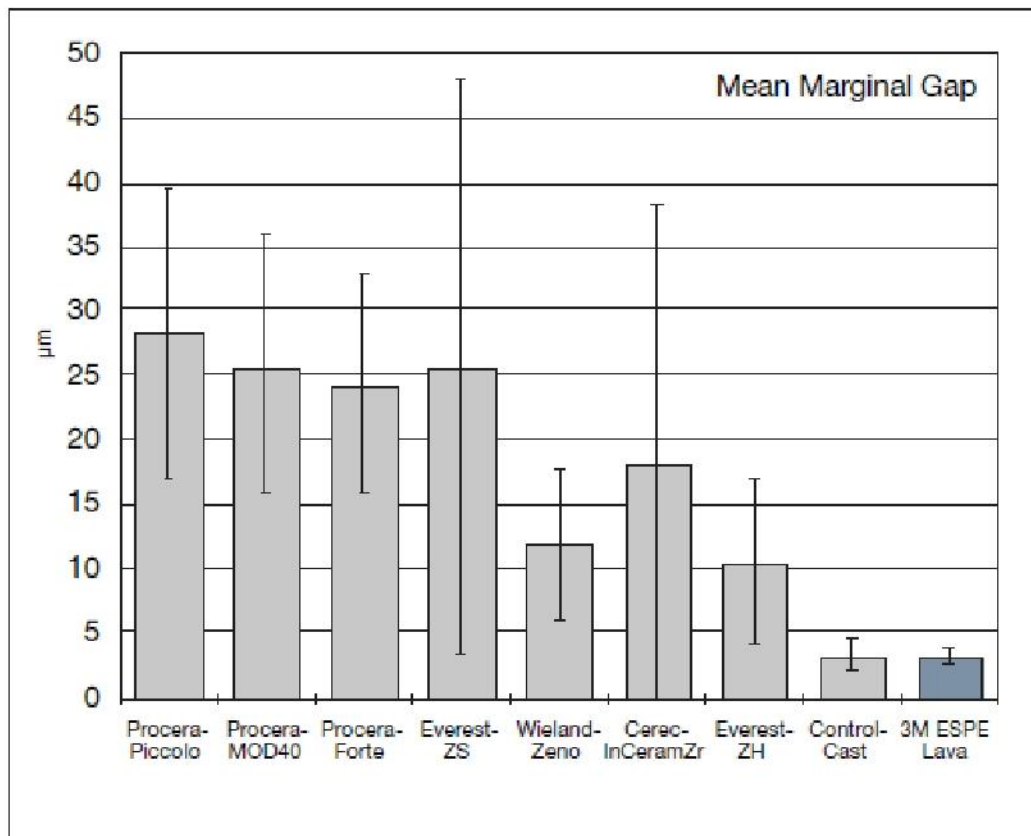


Gráfico 4 - Medidas de abertura marginal de copings de zircônia feitos por diferentes sistemas. Fonte: Moreover (2007).

Komine *et al.* (2007) realizaram um estudo para verificar a adaptação interna e marginal de uma coroa ou coping cerâmico unitário de dióxido de zircônio com três diferentes termos de preparo. Foram preparados vinte e quatro troqueis de aço de coroas de incisivos centrais superiores com os seguintes termos: ombro (O), ombro arredondado (OA) e chanfrado (C). Vinte e quatro copings cerâmicos de dióxido de zircônio padronizados foram produzidos pelo sistema CAD/CAM (Cercom Smart Ceramics) e as coroas foram finalizadas com uma cerâmica feldspática de cobertura. A medida das adaptações interna e marginal foram avaliadas em dois estágios: somente os copings e as coroas finalizadas. Nenhuma diferença significativa foi encontrada nos três grupos em termos de valores médios de discrepância marginal: O, 73/69; AO, 61/60; C, 64/55μm. As comparações de resultados dentro dos grupos demonstram que, aparentemente, o tipo de termo do preparo não influencia de forma significativa na adaptação marginal de coroas ou

copings cerâmicos de dióxido de zircônio. Também foi observado que os resultados obtidos estão de acordo com os valores clínicos aceitáveis.

Segundo trabalho realizado por Martin Rosentritt *et al* (2007), os sistemas CAD/CAM permitem a usinagem de próteses parciais de zircônia de grande resistência, porém, a adesão a uma superfície cerâmica de óxido de zircônia inerte pode afetar a integridade marginal destas próteses. O objeto deste estudo é verificar a adaptação marginal das interfaces entre a zircônia, o cimento e o dente. Foram fabricadas trinta e duas pontes de três elementos pelo sistema LAVA de acordo com as instruções do fabricante. Foram utilizados vários tipos diferentes de cimentos e seus respectivos sistemas de primer e adesivo e, através de um microscópio eletrônico de varredura, a adaptação marginal destas próteses foram medidas. Nas interfaces dente/cimento e cimento/prótese as próteses apresentaram 95% ou mais de sucesso em relação à adaptação. Apenas um agente cimentante apresentou resultado abaixo de 70%. Conclui-se que o sucesso da cimentação adesiva e conseqüentemente da integridade marginal de próteses de zircônia depende do sistema cimentante utilizado. Através deste estudo conclui-se que próteses de zircônia apresentaram melhores resultados quando cimentadas com Panavia/ED, Compolute/EBS ou Rely X Unicem.

Gonzalo *et al.* (2008) realizaram um estudo para verificar a adaptação marginal de dois tipos de próteses fixas feitas pelo sistema CAD/CAM: sistema Procera (Nobel Biocore) e sistema Lava (3M ESPE). As próteses de zircônia feitas pelo sistema Procera apresentaram menores discrepâncias e uma adaptação marginal no nível de $26 \pm 19\mu\text{m}$. Já o sistema Lava apresentou resultados na casa de $76 \pm 36\mu\text{m}$. Apesar das diferenças, ambos os sistemas apresentaram níveis de adaptação clinicamente aceitáveis e esta melhor adaptação do sistema Procera pode ser uma conseqüência dos diferentes tipos de sistema de digitalização (escaneamento).

Outro estudo realizado por Wettstein *et al* (2008) teve como meta fazer uma comparação entre os espaços internos (gaps) de dentes pilares de pontes fixas posteriores fabricadas a partir de zircônia usinadas e fundições de ligas áuricas. Foram confeccionadas trinta e duas pontes fixas de três elementos (dezesseis de zircônia, dezesseis de liga áurica). Durante o experimento, na fase de prova de

cerâmica, uma silicona de moldagem era colocada entre o dente pilar e a subestrutura. O espaço interno correspondente à espessura do molde é então medido nas seguintes posições: cervical, axial e oclusal (ponta de cúspide e centro). Observou-se que os espaços internos nas subestruturas de zircônia eram significativamente maiores nas regiões cervical ($189,6 + 71,8\mu\text{m}$), axial ($140,5 + 38,3\mu\text{m}$) e centro oclusal ($192,0 + 66,5\mu\text{m}$). Já as subestruturas de liga áurica apresentaram medidas cervical ($118,6 + 31,5\mu\text{m}$), axial ($95,7 + 18,1\mu\text{m}$) e centro-oclusal ($153,1 + 69,8\mu\text{m}$) menores. Observou-se também que os espaços cervicais próximos aos pânticos eram significativamente maiores comparados com as áreas em ambos os tipos de próteses (zircônia e metalocerâmica). Logo, pode-se observar que as próteses fixas posteriores de três elementos com subestruturas feitas de zircônia apresentam fendas internas maiores que as mesmas subestruturas feitas com as técnicas convencionais de metalocerâmica.

Kohorst *et al.* (2009) realizaram um estudo *in vitro* cujo objetivo era avaliar a adaptação marginal de subestruturas de pontes fixas de zircônia feitas a partir de quatro diferentes sistemas CAD/CAM. Dez subestruturas foram produzidas com cada sistema: Os sistemas Inlab, Everest e Cercom processam o bloco de zircônio em seu "estado branco" (parcialmente sinterizado), o que faz com que eles precisem ser sinterizados para obter a densidade final após a usinagem. Já o sistema Digident a subestrutura é usinada diretamente a partir de um material totalmente sinterizado. Após a fabricação, a adaptação marginal absoluta é medida e os valores encontrados foram de $58\mu\text{m}$ no sistema Digident enquanto nos outros sistemas houve uma variação significativa entre $183\mu\text{m}$ e $206\mu\text{m}$. Apesar das limitações dos estudos, podemos concluir que a adaptação marginal das próteses de zircônia é significativamente dependente do sistema CAD/CAM utilizado e que o processo de usinagem utilizando zircônia totalmente sinterizada apresenta uma melhor precisão de adaptação.

Beuer *et al.* (2009) realizaram um estudo com o objetivo de mensurar a abertura marginal e a adaptação interna de dois sistemas cerâmicos com subestrutura de zircônia. Para isso vinte modelos de gesso com blocos removíveis foram confeccionados e divididos em dois grupos. Foram fabricadas dez subestruturas de zircônia pelo sistema Procera e outras dez pelo sistema Lava. A espessura escolhida para as subestruturas foi de 0,6 mm e ambos os sistemas

realizaram a usinagem de zircônia parcialmente sinterizada. Após a sinterização completa das subestruturas, elas foram recolocadas nos seus respectivos troqueis e cimentadas com ionômero de vidro. Após 24 horas foram feitos cortes no sentido M - D e V - L e, através de microscopia, mediu-se a adaptação da subestrutura em quatro pontos específicos: abertura marginal (MO), área do chanfro (CA), parede axial (AW) e adaptação oclusal (OA) (Figura 2)

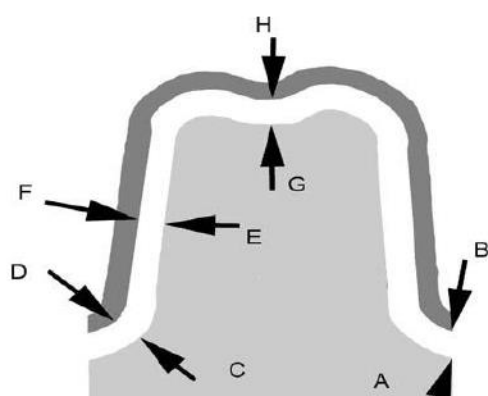


Figura 2 - Diagrama da coroa posicionada no troquel mostrando os locais de medida para determinar a abertura marginal (MO; distância entre os pontos A e B), área do chanfro (CA; distância entre os pontos C e D), parede axial (AW; distância entre os pontos E e F) e adaptação oclusal (OA; distância entre os pontos G e H). Fonte: Beuer (2009).

As medidas de abertura marginal (MO) para os sistemas Lava e Procera foram $15 (+7)\mu\text{m}$ e $9 (+5)\mu\text{m}$, respectivamente. As medidas de adaptação interna para o sistema Lava foram de $50 (+7)\mu\text{m}$ (CA), $71 (+10)\mu\text{m}$ (AW), e $108 (+12)\mu\text{m}$ (OA). O sistema Procera mostrou medidas de adaptação interna de $108 (+13)\mu\text{m}$ (CA), $70 (+9)\mu\text{m}$ (AW), e $82 (+11)\mu\text{m}$ (OA) (Gráfico 5).

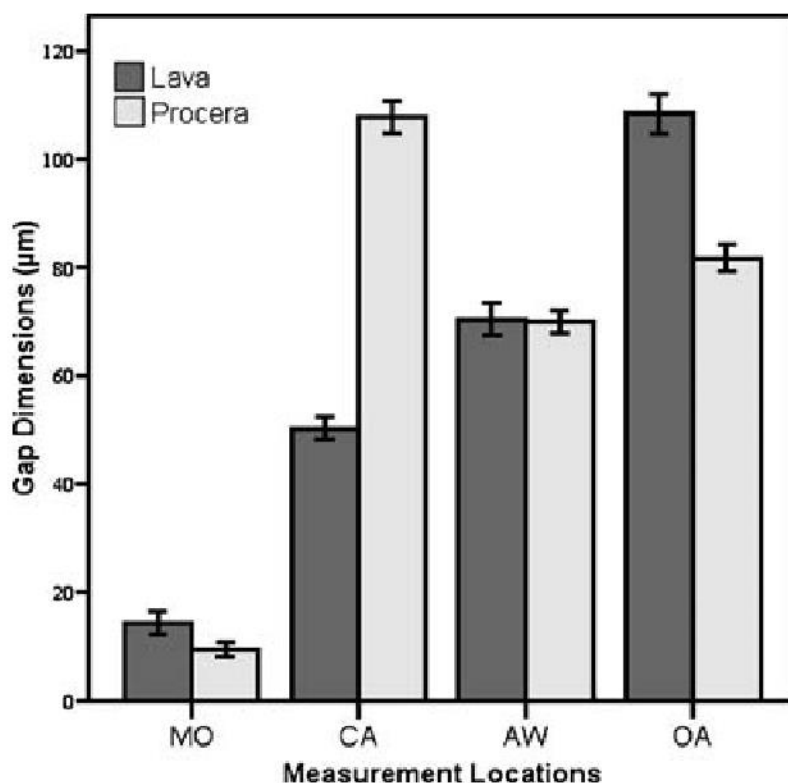


Gráfico 5 _ Medidas das dimensões do gap e desvio padrão na abertura marginal (MO) área do chanfro (CA), parede axial (AW) e adaptação oclusal (OA).

Como pode ser concluído através do gráfico, nos pontos MO e OA o sistema Procera apresentou melhores resultados enquanto no ponto CA o sistema Lava foi superior. No ponto AW não houve diferença significativa entre os dois sistemas. Apesar das limitações deste estudo, ambos os sistemas CAD/CAM testados apresentaram medidas de adaptação marginal *in vitro* aceitáveis;

Gonzalo *et al.* (2009) realizaram um estudo "in vitro" para comparar as mudanças de adaptação marginal de próteses fixas posteriores de 3 sistemas de zircônia feitas através da tecnologia CAD/CAM e próteses dentais fixas metalocerâmicas fabricadas pelo método convencional de cera perdida, antes e após a cimentação. Foram fabricados quarenta troqueis padronizados de aço com dois pilares simulando o primeiro pré-molar inferior que receberiam uma ponte fixa posterior de três elementos (do primeiro molar ao primeiro pré-molar). Os modelos foram divididos em quatro grupos de 10: Sistema Lava All-Ceramic, Procera Bridge Zircônia, VITA In-Ceram 2000 YZ e metalocerâmica (grupo controle). Todas as

próteses foram preparadas com um espaço interno de 50µm. O espaço marginal externo foi avaliado através da medida de 30 pontos centrais das superfícies lingual e vestibular, logo, foram registradas 60 medidas por pilar. As medidas foram feitas através de um programa de análise de imagens feitas no modelo padrão antes e depois da cimentação convencional com ionômero de vidro (Ketac Cem Easymix). Através dos resultados obtidos foram feitas as análises estatísticas e observou-se que nenhuma diferença significativa de adaptação marginal vertical antes e depois da cimentação foi encontrada nos grupos analisados. Porém, pode-se observar que as discrepâncias marginais nos pilares de Procera antes e depois da cimentação ($9 \pm 10\mu\text{m}$ e $12 \pm 9\mu\text{m}$, respectivamente) eram menores que os dos outros grupos, ou seja, foram observadas diferenças significativas de adaptação marginal entre Procera Bridge Zircônia e os demais grupos. Os resultados deste estudo mostraram que não existe um acréscimo significativo nos valores de adaptação marginal após a cimentação. Também observou-se que todos os 3 grupos de prótese de zircônia permaneceram dentro dos limites aceitáveis para a sua utilização clínica e ainda apresentaram resultados melhores do que o grupo das metalocerâmicas. O grupo do Procera Bridge Zircônia foi o que apresentou os menores valores de discrepâncias verticais.

3 - DISCUSSÃO

As próteses totalmente cerâmicas, quando bem indicadas e realizadas de maneira adequada, apresentam propriedades físicas e estéticas satisfatórias para o uso clínico. Porém a qualidade da adaptação marginal é um fator essencial para o sucesso deste tipo de trabalho. Coroas que não apresentam excelência neste critério tendem a acumular mais placa, favorecem a dissolução do cimento e a microinfiltração e, conseqüentemente, propicia o surgimento de lesões cariosas e doenças periodontais.

Para prevenir fraturas e alteração de cor de coroas totalmente cerâmicas é necessário tanto o uso de materiais mais resistentes, mais translúcidos e com a melhor adaptação possível. Essa característica de adaptação parece estar mais relacionada à técnica de processamento do que ao material utilizado. De acordo com as técnicas existentes, é possível obter as cerâmicas prensadas, infiltradas (*slip casting*) e usinadas.

Os fabricantes têm melhorado os problemas de desadaptação marginal encontrados em alguns sistemas ceramocerâmicos. Segundo Nakamura (2003) os melhores resultados têm sido encontrados para a técnica de *slip casting* ($25 + \underline{18}\mu\text{m}$) e algumas técnicas de usinagem ($17 + \underline{16}\mu\text{m}$). Existem diferenças nas técnicas de fabricação de cerâmicas usinadas, nas formas (laser ou contato) e no local (preparo ou modelo) da obtenção da imagem, assim como nos diferentes programas de elaboração do desenho. Por isso cada sistema deve ser avaliado individualmente.

Outro fator a ser considerado para avaliação da qualidade da adaptação marginal é o tipo de bloco de zircônia a ser usinado (forma parcialmente sinterizada ou totalmente sinterizada). As pesquisas têm mostrado que a usinagem de blocos totalmente sinterizados proporcionam uma adaptação marginal melhor, uma vez que eliminam a fase de contração da subestrutura causada pela sinterização final. Porém, como este tipo de usinagem do bloco de zircônia em seu estado mais denso é muito demorado e causa um maior desgaste do equipamento, os profissionais tendem a dar preferência à usinagem de blocos pré-sinterizados uma vez que seus resultados estão dentro dos considerados clinicamente aceitáveis.

Vários pesquisadores avaliaram diferentes fatores que podem influenciar na adaptação marginal das próteses ceramocerâmicas. Alguns deles, como o tipo de término de preparo ou o agente cimentante, quando avaliados isoladamente tendem a apresentar pouca influência nos resultados finais de adaptação marginal. Se o término do preparo é em ombro ou em chanfro, por exemplo, desde que o sistema de escaneamento e usinagem seja capaz de reproduzir os detalhes destes preparos, pouca ou nenhuma diferença de adaptação será observada quando o coping for posicionado no dente preparado. Porém, quando se fala em adaptação marginal deve-se ter em mente as situações que serão encontradas em boca. Logo, um término de preparo em ombro dificultaria o escoamento do cimento e, conseqüentemente, teria mais chance de gerar uma desadaptação da prótese do que em um dente com preparo em chanfro. Através desta análise e dos estudos feitos em torno do grau de adaptação marginal dos diferentes tipos de cerâmicas á base de zircônia, o cirurgião dentista deve ter sempre em mente que os fatores que influenciam na adaptação marginal destas próteses nunca devem ser considerados de forma isolada, e sim levando-se em conta todos os passos do processo, desde o diagnóstico correto, passando pela escolha do material mais indicado para cada situação até os passos finais da conclusão do trabalho. Só assim o profissional poderá se aproximar ao máximo da excelência nas reabilitações com cerâmicas á base de zircônia.

4 - RELATO DE CASO CLÍNICO

Paciente D.M.O., 40 anos, sexo feminino, compareceu ao consultório apresentando fratura no terço cervical do dente 22. O dente apresentava tratamento endodôntico insatisfatório com presença de fístula na região ápice radicular. A paciente foi submetida ao retratamento do canal e, após o desaparecimento completo da fístula e dos demais sinais e sintomas de inflamação, a reconstrução do dente foi iniciada. Foi feita a cimentação de um pino de fibra de vidro (Reforpost fibra de vidro número 2, Cimento Rely-X Unicem) e reconstrução com resina composta (Filtek Z350 XT - 3M ESPE). O dente foi então preparado com término em chanfrado e uma coroa provisória em acrílico foi cimentada temporariamente para permitir a cicatrização gengival. Após 21 dias, a paciente retornou ao consultório e foi feita uma moldagem pela técnica do casquete. O troquel obtido através desta moldagem foi enviado ao laboratório para a confecção do coping de zircônia (Sistema Lava - 3M ESPE). Após verificar a adaptação do coping tanto no troquel quanto no dente preparado, foi feita uma moldagem de transferência e o novo modelo com o casquete retornaram ao laboratório para a aplicação da cerâmica de cobertura. A coroa devidamente concluída foi novamente testada em boca e só então cimentada. O cimento fosfato de zinco foi a opção de escolha para este caso clínico. O resultado final do trabalho confirma as características de estética e principalmente adaptação marginal das próteses ceramocerâmicas à base de zircônia. As fotos a seguir ilustram alguns passos deste caso clínico (Figuras 3a a 3s).



Figura3a- Dente fraturado (vista do sorriso)



Figura 3b- Dente fraturado no terço cervical.



Figura 3c- Preparo do conduto para colocação do pino.



Figura 3d- Cimentação do pino de fibra de vidro.



Figura 3e- Preparo do núcleo de fibra de vidro.



Figura 3f- Moldagem com casquete.



Figura 3g- Casquete



Figura 3h-Coping de Zircônia (Sistema Lava - 3M ESPE).



Figura 3i- Adaptação do coping de zircônia no troquel.



Figura 3j- Prova do coping no dente preparado.



Figura 3k- Adaptação do coping no dente (vista vestibular).



Figura 3l- Adaptação do coping no dente (vista palatina).

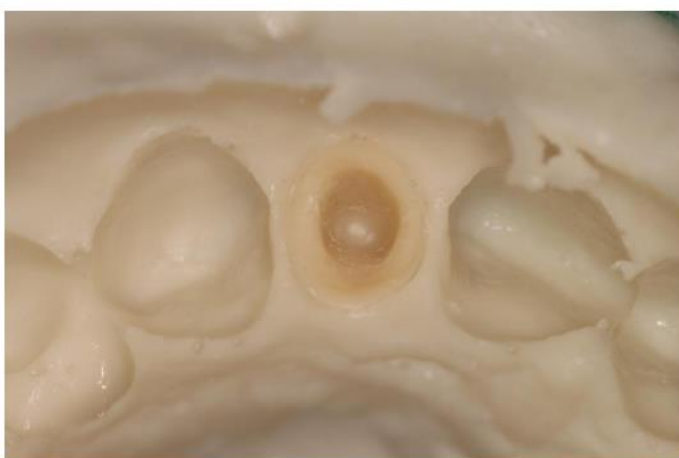


Figura 3m- Moldagem de transferência.



Figura 3n- Adaptação do coping no troquel.



Figura 3o- Cimentação da coroa ceramocerâmica com cimento fosfato de zinco.



Figura 3p- Coroa cimentada (vista vestibular)



Figura 3q- Coroa cimentada (vista palatina).



Figura 3r- Vista lateral do sorriso.



Figura 3s- Vista frontal do sorriso.

5 - CONCLUSÃO

As próteses ceramocerâmicas vêm possibilitando ao cirurgião dentista a substituição das infra-estruturas metálicas e alcançar resultados estéticos melhores do que aqueles conseguidos com as próteses metalocerâmicas. Contudo, ainda não existe um material ideal que preencha de forma satisfatória todas as necessidades do paciente nem que seja indicado para todas as situações clínicas encontradas.

Em relação à adaptação marginal dos diversos sistemas de próteses ceramocerâmicas observa-se que sua qualidade está diretamente relacionada a vários fatores: tipo de porcelana, forma de usinagem (blocos pré-sinterizados ou parcialmente sinterizados), tipo de cimentação, método de fabricação (sistemas CAD/CAM ou técnica convencional de cera perdida) e sistema de escaneamento. Tantas variáveis fazem com que seja necessária a avaliação individual de cada sistema isolado considerando-se cada fator de influência. Porém, é importante salientar que, apesar das diferenças encontradas entre os diversos sistemas ceramocerâmicos existentes, a grande maioria apresenta valores de adaptação marginal compatíveis com os padrões considerados aceitáveis para o uso clínico. Isso faz com que este tipo de material seja levado em consideração como mais uma alternativa nos trabalhos protéticos, tendo sempre em mente que existem limitações e que uma correta indicação é imprescindível para o sucesso de qualquer procedimento odontológico.

Dentre os diferentes trabalhos avaliados, apesar da falta de padronização da metodologia científica empregada, as próteses ceramocerâmicas feitas pelos sistemas Lava e Procera foram as que apresentaram melhores resultados de adaptação marginal. Deve-se lembrar que, de modo geral, os demais sistemas também apresentaram resultados que estão dentro dos considerados aceitáveis para o uso clínico. Com isso, devemos considerar as próteses ceramocerâmicas à base de zircônia uma alternativa eficiente (desde que bem indicadas) para os trabalhos de reabilitação.

6 - BIBLIOGRAFIA

Beuer, Naumann, Gernet, Sorensen. PRECISION OF FIT: ZIRCONIA THREE-UNIT FIXED DENTAL PROSTHESES. Clin Oral Investig. 2008 Sep 4.

Blatz. CEMENTATION OF ZIRCONIUM-OXIDE CERAMIC RESTORATIONS. Pract Proced Aestet. 2004; 16(1):14.

Bindl, & MÖRMANN. MARGINAL AND INTERNAL FIT OF ALL-CERAMIC CAD/CAM CROWN-COPINGS ON CHAMFER PREPARATIONS. Journal of Oral Rehabilitation, 005; 32: 441-447.

Bruguera. Entrevista. R Dental Press Estét. 2005; 2(3):16-19.

Chong. FLEXURAL STRENGTH OF IN-CERAM ALUMINA AND IN-CERAM ZIRCONIA CORE MATERIALS. Int J Prosthodont. 2002; 15(2):487-9.

DiTolla. A NEW METAL-FREE ALTERNATIVE FOR SINGLE-AND MULTIUNIT RESTORATIONS. Compend Contin Educ Dent 2002; 23(9):25-33.

Giordano. A COMPARISON OF ALL-CERAMIC RESTORATIVE SYSTEMS: PART 2. Gen Dent 2000; 48(1):38-45.

Gomes. PRÓTESES ESTÉTICAS SEM METAL. Biodonto Dentística e Estética 2004; 2(2):1-11.

Gonzalo, Suárez, Serrano. COMPARATIVE ANALYSIS OF TWO MEASUREMENT METHODS FOR MARGINAL FIT IN METAL-CERAMIC AND ZIRCONIA POSTERIOR FPDS. Int. J. Prosthodont. 2009; Jul-Aug; 22(4):374-7.

Gonzalo, Suárez, Serrano, Lozano. A COMPARISON OF THE MARGINAL VERTICAL DISCREPANCIES OF ZIRCONIUM AND METAL CERAMIC POSTERIOR FIXED DENTAL PROSTHESES BEFORE AND AFTER CEMENTATION. The Journal of prosthetic dentistry. 2009; 102-6, 378-384.

Gonzalo, Suárez, Serrano, Lozano. MARGINAL FIT OF ZIRCONIA POSTERIOR FIXED PARTIAL DENTURES. *Int J Prosthodont*, 2008; 21: 398-399.

Komine, Iwai, Kobayashi & Matsumura. MARGINAL AND INTERNAL ADAPTATION OF ZIRCONIUM DIOXIDE CERAMIC COPINGS AND CROWNS WITH DIFFERENT FINISH LINE DESIGNS. *Dental Material Journal*. 2007; 26: 659-664.

Kugel. RESTORING ANTERIOR MAXILLARY DENTITION USING ALUMINA AND ZIRCONIA BASED CAD-CAM RESTORATIONS. *Compend Contin Educ Dent* 2003; 24(8):569-72.

McLaren. ALL-CERAMIC ALTERNATIVES TO CONVENTIONAL METAL-CERAMIC RESTORATIONS. *Compend Contin Educ Dent* 1998; 19(3):307-12.

McLaren. GLASS-INFILTRATED ZIRCONIA/ALUMINA-BASED CERAMIC FOR CROWNS AND FIXED PARTIAL DENTURES. *Pract Periodontics Aesthet Dent* 1999; 11(8):985-94.

McLean. THE REINFORCEMENT OF DENTAL PORCELAIN WITH CERAMIC OXIDES. *Br Dent J* 1965; 119(6):251-67.

Raigrodski. CONTEMPORARY ALL-CERAMIC FIXED PARTIAL DENTURES: A REVIEW. *Dent Clin North Am* 2004; 48(2):531-44.

Reich, *Journal of Oral Sciences*, 2009; 117: 319-325.

Suárez. THREE-YEAR CLINICAL EVALUATION OF IN-CERAM ZIRCONIA POSTERIOR FPDS. *Int J Prosthodont* 2004; 17(1): 35-8.

Suttor. LAVA ZIRCONIA CROWNS AND BRIDGES. *Int J Comput Dent* 2004; 7(1):67-76.

Wettstein, Sailer, Roos, & Hammerle. CLINICAL STUDY OF THE INTERNAL GAPS OF ZIRCONIA AND METAL FRAMEWORKS FOR FIXED PARTIAL DENTURES. *European Journal of Oral Sciences*, 116: 272-279.

Wichmann, Nkenke, & Proeschel. CLINICAL FIT OF ALL-CERAMIC THREE-UNIT FIXED PARTIAL DENTURES, GENERATED WITH THREE DIFFERENT CAD/CAM SYSTEMS. *European Journal of Oral Sciences*. 2005; 113: 174-179.