



Cerâmicas Anteriores: Como e Quando Indicá-las

Anterior ceramics: How and when to indicate

Júnio S. Almeida e Silva*

Juliana Nunes Rolla**

Gustavo Chraim***

Luiz Narciso Baratieri****

Marcelo Scarton*****

* Doutor, Mestre e Especialista em Dentística pela UFSC
Pesquisador visitante do Departamento de Prótese da Ludwig-Maximilians Universität, Munique, Alemanha

** Professora Titular da Disciplina de Dentística da UFRGS

*** Mestre e doutorando em Dentística pela UFSC

**** Professor Titular da Disciplina de Dentística da UFSC

***** Técnico em Prótese Dentária Senac/SP e Master em Cerâmica pelo Instituto Paulo Kano, São Paulo

Júnio S. Almeida e Silva
Rua Professor Clementino de Brito 205, Ap. 703, Capoeiras, Florianópolis-SC, CEP: 88070-150
junio@digitaleds.com.br

Data de recebimento: 25/03/2015
Data de aprovação: 15/06/2015

RESUMO

Desde a introdução do primeiro sistema bem-sucedido de cerâmica fundida a metal, há uma crescente demanda de restaurações cerâmicas, pois se trata de um material de grande propriedade estética, devido à disponibilidade de uma ampla gama de matizes e efeitos de translucidez. O desenvolvimento das cerâmicas levou a uma gama maior de indicações e transformou o desenho dos preparos clássicos de facetas em desenhos estendidos e orientados pelo defeito prévio do remanescente dental, as chamadas “facetas estendidas”. No entanto, mesmo que atualmente as facetas clássicas e estendidas possam ser soluções alternativas aos preparos para coroa total, elas não devem ser sempre a primeira escolha para todas as situações clínicas, porque vários fatores devem ser considerados antes da elaboração de um plano de tratamento. Portanto, fazer a escolha certa entre coroas, facetas clássicas e estendidas na dentição anterior para cada situação clínica é elemento-chave para um tratamento conservador e longo. Neste artigo uma classificação de acordo com o conteúdo das cerâmicas odontológicas é descrita, e são abordadas importantes considerações baseadas em evidência, relacionadas ao plano de tratamento de reabilitações nos dentes anteriores com coroas e facetas cerâmicas.

PALAVRAS-CHAVE

Facetas dentárias. Coroas. Porcelana dentária.

ABSTRACT

Since the introduction of the first porcelain-fused-to-metal system, there has been a growing demand for ceramic restorations, since it is a material that provides good aesthetics, wide range of shades and translucency effects. The development of new reinforced ceramics has led to a broader range of indications and changed the conventional veneer preparations into extended defect-oriented preparation designs, the so called “extended veneers”. However, even though classical and extended veneers can be an alternative to full crown preparations, they should not always be the first choice for every clinical situations because several factors must be taken into consideration before elaborating a treatment planning. Therefore, making the right choice between all-ceramic crowns, conventional and extended veneers in the anterior dentition is key for a conservative and long-lasting treatment for each individual situation. This article describes a classification of the ceramic systems, addressing important evidence-based considerations regarding the treatment planning rehabilitation of the anterior dentition using all-ceramic crowns and veneers.

KEYWORDS

Dental veneers. Crowns. Dental porcelain.

INTRODUÇÃO

A Odontologia restauradora sofreu uma “revolução” nos últimos trinta anos, não somente relacionada ao advento de novos materiais e técnicas, mas também ligada às evidências científicas que endossam o uso deles. O princípio que orientava as terapias restauradoras odontológicas até então estava estritamente baseado na longevidade clínica, em detrimento da qualidade estética inerente ao material restaurador. Nesse sentido, restaurações com ligas de ouro e amálgama foram bastante utilizadas tanto nos dentes posteriores quanto nos anteriores, pois as restaurações metálicas comprovadamente apresentam excelente durabilidade clínica, embora a aparência delas seja incômodo estético para o paciente.¹ Contudo, desde a introdução do primeiro sistema bem-sucedido de cerâmica fundida a metal,² há uma crescente demanda de restaurações cerâmicas, pois se trata de um material de grande propriedade estética, devido à disponibilidade de uma ampla gama de matizes e efeitos de translucidez. Por outro lado, historicamente, a estética das cerâmicas possuía relação inversamente proporcional com as propriedades mecânicas, e por isso os primeiros sistemas cerâmicos obrigatoriamente deveriam ser fundidos a uma infraestrutura metálica para aumentar a resistência à fratura.³ No entanto, essa base de metal pode afetar a estética da restauração, por diminuir a transmissão de luz através da cerâmica, o que pode causar escurecimento gengival na região cervical da restauração, denominado de efeito “guarda-chuva”⁴ (Fig. 1). Essa desvantagem, o aumento da exigência estética e a evolução dos materiais cerâmicos originaram uma nova era, que impulsionou a confecção de restaurações totalmente cerâmicas funcionais, duradouras e estéticas. Atualmente, quando corretamente indicadas, a cerâmicas odontológicas representam a opção restauradora com melhor capacidade de reproduzir os intrincados

efeitos ópticos dos dentes naturais, bem como de simular e restaurar a rigidez do dente, contribuindo para o restabelecimento das propriedades biomecânicas dele.⁴⁻⁵

O desempenho clínico das coroas e facetas totalmente cerâmicas tem sido bem-sucedido e clinicamente testado.⁶⁻¹² Assim, ao restaurar dentes anteriores, os sistemas totalmente cerâmicos modernos são uma excelente opção de tratamento para próteses fixas, coroas unitárias e facetas.⁵⁻⁶ No entanto, planos de tratamento induzidos pela mídia, produtos ainda não corretamente testados, mas comercialmente disponíveis, e o desejo dos pacientes de satisfazer suas demandas estéticas têm formado uma perigosa combinação, com pouco respeito ao cálculo do risco-benefício do tratamento odontológico.¹³ Na realidade, a aplicação demasiada de facetas cerâmicas tem sido demonstrada e provavelmente tem acontecido devido ao desenvolvimento de cerâmicas reforçadas, o que levou a uma maior gama de indicações delas. Nesse sentido, os desenhos de preparos tradicionais para facetas clássicas contidos exclusivamente na profundidade axial do esmalte (os quais envolvem as faces vestibular, incisal e proximais, estendendo-se, no sentido vestibulopalatal, até a região de ponto de contato) tornaram-se desenhos estendidos e orientados pelo defeito no dente a ser restaurado. Esses preparos de facetas estendidos podem ser uma alternativa para coroas na dentição anterior.^{10,14-17}

Independentemente do comprovado sucesso clínico das facetas e das coroas totalmente cerâmicas,⁵⁻⁶ assim como em qualquer procedimento restaurador, a partir da cimentação delas, os dentes são inseridos em um ciclo restaurador.¹⁸⁻¹⁹ As coroas totalmente cerâmicas têm sido extensivamente utilizadas nos últimos anos devido à longevidade delas, comparável à das metalocerâmicas, atingindo destacáveis 98,8% de taxa



Figura 1: Esquema ilustrativo do efeito “guarda-chuva” na gengiva da região cervical, causado pela inadequada relação do metal com a luz.

de sucesso clínico após 11 anos de serviço.^{5-6,13,20} As principais causas de falhas dessas restaurações envolvem fraturas catastróficas, lascamento da cerâmica de cobertura e cáries secundárias.⁵ Apesar de as facetas cerâmicas, quando comparadas às coroas, naturalmente implicarem uma abordagem minimamente invasiva, não é inequivocamente verdadeiro que menor redução dental por meio de preparos menos invasivos sempre resulte em maior longevidade das restaurações cerâmicas. Nesse contexto, foi demonstrado que reintervenções sem substituição de 36% de dentes restaurados com facetas cerâmicas e que retratamentos com substituições por coroas de cerca de 7% dos casos podem ocorrer após 10 anos de serviço clínico dessas restaurações.²¹⁻²² As principais causas de insucesso das facetas cerâmicas são a fratura, a microinfiltração e a falha na cimentação. Isso significa dizer que as facetas cerâmicas, principalmente se mal indicadas, são restaurações mais susceptíveis a futuras intervenções do que as coroas cerâmicas.

Nesse sentido, é crucial que o clínico esteja ciente das corretas indicações de tais restaurações para prover a elas a otimização da longevidade.¹⁹ Assim, nem as coroas nem as facetas cerâmicas devem ser a primeira escolha para todos os casos, pois vários fatores devem ser considerados na elaboração do plano de tratamento que inclua restaurações cerâmicas anteriores. Neste artigo uma classificação de acordo com o conteúdo das cerâmicas odontológicas é descrita. Ainda, são abordadas importantes considerações com base em evidências relacionadas ao plano de tratamento de reabilitações nos dentes anteriores com coroas e facetas cerâmicas.

CERÂMICAS

O termo “cerâmica” é derivado do grego, *Keramos*, que significa “matéria queimada”, portanto cerâmica corresponde a qualquer classe de material sólido inorgânico e não metálico que seja submetido a altas temperaturas durante a manufatura. A cerâmica é a mais antiga das indústrias. Nasceu no momento em que o homem começou a utilizar-se do barro endurecido pelo fogo para a confecção de vasilhas para armazenar água e alimentos. Esse processo de endurecimento, obtido casualmente, multiplicou-se, evoluiu. Atualmente, além de sua utilização como matéria-prima constituinte de diversos instrumentos domésticos e da construção civil, e como material plástico nas mãos dos artistas, a cerâmica é utilizada em tecnologia de ponta. A porcelana, um tipo específico de cerâmica amplamente utilizado por aproximadamente 3.000 anos, é composta da mistura de três minerais: argila branca (caulim), quartzo e feldspato. Quando esses três ingredientes são pulverizados, misturados, moldados e queimados, tornam-se cerâmica branca, como é conhecida, devido à coloração adquirida após o processo de queima. Porcelana é um tipo de cerâmica branca que possui re-

lativa alta resistência e translucidez. A cerâmica branca agrupa uma grande variedade de produtos, tais como louças e porcelanas (utilitárias e decorativas), sanitários, porcelana técnica e de uso odontológico, que se diferenciam, entre outros fatores, pela temperatura de queima, pela composição da massa e pelo tipo de fundente.²³

Existem diferentes tipos de cerâmica para aplicação odontológica, bem como distintos sistemas de classificação e indicações delas. No presente artigo, os atuais sistemas cerâmicos são ordenados de acordo com a principal composição deles. As cerâmicas odontológicas podem ser divididas em vítreas, reforçadas por partículas e policristalinas.²⁴⁻²⁵

CERÂMICAS VÍTREAS

Em 1962 descobriram² que, ao aquecer certo tipo de rocha feldspática com 11% de potássio e resfriá-la rapidamente, se formava um vidro. Esse vidro, quando reaquecido, tinha um alto coeficiente de expansão térmica, por causa da formação de um novo cristal, a leucita. Ao desenvolver esse cristal, descobriram uma partícula para reforçar as cerâmicas modernas e, mais importante, conseguiram, por meio da incorporação de cristais de leucita nas cerâmicas feldspáticas, uma nova cerâmica, que possuía coeficiente de expansão térmica similar ao do metal. Assim as primeiras restaurações metalocerâmicas bem-sucedidas foram feitas.

A cerâmica feldspática é essencialmente uma mistura de feldspato de potássio ($K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$) ou feldspato de sódio ($Na_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$) e quartzo (SiO_2). Esses componentes são aquecidos a altas temperaturas (1.200 °C a 1.250 °C), e a fusão incongruente do feldspato leva à formação de um vidro líquido e de cristais de leucita ($K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 4SiO_2$). A massa fundida é resfriada bruscamente para a manutenção do estado vítreo, que é constituído basicamente por uma rede de sílica. Após o resfriamento, a massa é moída, e obtêm-se um pó. A cerâmica feldspática contém duas fases: uma vítrea, responsável pela translucidez do material; e uma cristalina, que confere resistência. As coroas cerâmicas foram introduzidas²⁶ em 1903, mas o material era pouco resistente, a técnica de fabricação era complicada, e a escolha dos agentes de cimentação limitada. Embora sejam materiais quimicamente estáveis e proporcionem excelente estética, são materiais essencialmente frágeis. A resistência desses materiais à compressão é alta (350 a 450 MPa), porém sua resistência à tração é muito baixa (20 a 60 MPa), o que é típico de materiais frágeis. A resistência à tração inerentemente baixa restringia seu uso a situações de baixa carga de estresse na região anterior.²⁷

A cerâmica, sendo primariamente um vidro, não apresenta nenhuma resistência à fratura. Diminutas fendas na superfície do material agem como locais de iniciação de falhas catastrófi-

cas. Por ser um material friável, ou seja, apresentar limitada capacidade de distribuir tensões localizadas, suas tensões se concentram na extremidade das fendas e promovem a propagação delas através da cerâmica. Consequentemente, há fratura do material sem a presença de deformação plástica. Sabendo-se que o processo de fratura do material cerâmico está associado com a propagação de fendas através do material, tudo o que venha a dificultar ou impedir essa propagação irá aumentar a resistência intrínseca da cerâmica.²⁸ Dessa forma, partículas de carga passaram a ser adicionadas às cerâmicas vítreas. Essa adição busca melhorar propriedades como resistência e coeficiente de expansão térmica. As cerâmicas altamente estéticas são predominantemente vítreas. Elas são os melhores materiais para reproduzir as propriedades ópticas do esmalte e da dentina, e são frequentemente identificadas como cerâmicas de cobertura, que, muitas vezes, vêm acompanhadas da cerâmica de infraestrutura (policristalinas ou vidros reforçados por partículas), mais apropriada para uso conjunto.

CERÂMICAS REFORÇADAS POR PARTÍCULAS

REFORÇADAS POR CRISTAIS DE LEUCITA

No intuito de melhorar propriedades mecânicas como resistência, expansão térmica e contração, os fabricantes adicionaram partículas à composição básica vítrea das cerâmicas. Essas partículas são geralmente cristalinas, mas podem ser também partículas de vidro de alta fusão, que são estáveis nas temperaturas de queima da cerâmica.²⁴ Maior quantidade de leucita foi acrescentada à cerâmica feldspática com o objetivo de aumentar sua resistência. Cerca de 55% em peso de cristais de leucita foram acrescentados a uma matriz de vidro. Tem como vantagens a ausência de uma infraestrutura opaca, boa translucidez e possibilidade de ser utilizada sem equipamento especial de laboratório, já que a técnica de confecção dessas cerâmicas é semelhante à das cerâmicas feldspáticas.²⁹⁻³⁰ Atualmente o principal e mais difundido veículo de produção de restaurações cerâmicas reforçadas por leucita é o sistema de injeção composto do IPS Empress Esthetic e do IPS Empress CAD (Ivoclar Vivadent, Liechtenstein).

REFORÇADAS POR CRISTAIS DE DISSILICATO DE LÍTIO

O IPS Empress 2 (Ivoclar Vivadent), quando foi primeiramente desenvolvido, consistia-se de uma cerâmica reforçada por dissilicato de lítio ($\text{SiO}_2\text{-Li}_2\text{O}$), fabricada por meio da combinação das técnicas da cera perdida e injeção por calor e pressão. Um bloco cerâmico da cor desejada é plasticizado a 920 °C e injetado em um molde de revestimento sob pressão e vácuo. O IPS Empress 2 melhorou a resistência flexural na ordem de 3 sobre o IPS Empress e é utilizado em próteses fixas de três elementos no segmento anterior, podendo-se estender até o se-

gundo pré-molar. A infraestrutura é coberta com a porcelana de cobertura à base de fluorapatita (IPS Eris, Ivoclar Vivadent), que resulta em uma restauração semitranslúcida com uma transmissão de luz otimizada. Em 2005 foi lançado o sistema IPS e.max Press (Ivoclar Vivadent), que consiste em uma cerâmica à base de dissilicato de lítio injetável melhor que o IPS Empress 2, pois, devido a uma diferença no processo de queima, suas propriedades físicas e translucidez foram aperfeiçoadas, tornando-os viáveis também como cerâmicas estéticas de cobertura. O sistema IPS e.max (Ivoclar Vivadent) utiliza as tecnologias de injeção e CAD/CAM, e esta última disponibiliza blocos usináveis em diferentes graus de translucidez para aplicações clínicas específicas. Dois tipos de pastilhas estão disponíveis para a tecnologia de injeção: IPS e.max Press, uma cerâmica reforçada por dissilicato de lítio; e IPS e.max ZirPress, uma cerâmica vítrea reforçada por dissilicato de lítio para aplicação sobre copings de zircônia. Para cobertura foi desenvolvida a cerâmica de estratificação IPS e.max Ceram, um novo tipo de cerâmica, que possui uma fase cristalina composta de cristais de nano e microfluorapatita. Essa pode ser aplicada sobre todos os componentes IPS e.max.⁵⁻⁶

REFORÇADAS POR ALUMINA, MAGNÉSIO E ZIRCÔNIA (INFILTRADAS DE VIDRO)

O In-Ceram Alumina (VITA Zahn-Fabrik), introduzido em 1989, foi o primeiro sistema totalmente cerâmico indicado para restaurações unitárias e próteses fixas anteriores de três elementos. Esse sistema contém um núcleo cerâmico altamente resistente, fabricado pela técnica de "slip casting", que serve de infraestrutura. Essa fornece resistência à flexão de 400 MPa e desadaptação marginal de 40 μm . A confecção da infraestrutura se dá através de uma pasta densa de alumina (70% a 80% em volume), que é aplicada sobre o troquel de gesso, o qual é levado ao forno, onde ocorre a sinterização da alumina a 1.120 °C por 10 h. Isso produz um esqueleto de partículas de alumina, que é infiltrado por vidro em uma segunda queima, a 1.100 °C por 4 h, para eliminar porosidade, aumentar a resistência e limitar o potencial de propagação de trincas. Sobre a infraestrutura é aplicada uma cerâmica feldspática (Vitadur Alpha), uma vez que a alta percentagem de alumina torna a infraestrutura muito opaca. Blocos de alumina (Vitablocks In-Ceram Alumina, VITA) também estão disponíveis para utilização computadorizada (CAD/CAM) em combinação com CEREC (Sirona Dental Systems).³¹⁻³⁴

Em 1994 o In-Ceram Spinell (VITA) foi introduzido como uma alternativa ao núcleo opaco do In-Ceram Alumina. Aquele contém uma mistura de alumina e magnésia (MgAl_2O_4) na estrutura, o que a torna mais translúcida. Porém, a resistência flexural é 25% menor em relação ao In-Ceram Alumina; portanto, os núcleos são recomendados somente para coroas anteriores. Esse material também pode ser confeccionado com o CEREC inlab, seguido da cobertura com uma cerâmica feldspática. O

In-Ceram Zircônia é também uma modificação do sistema In-Ceram-Alumina original, com a adição de 35% de óxido de zircônia.²⁹ A resistência à flexão de 750 MPa (cerca de 20% a mais que o In-Ceram Alumina) permite a confecção de coroas totais posteriores e próteses fixas de três elementos, incluindo áreas posteriores sobre dentes naturais ou implantes. A técnica tradicional de *slip casting* pode ser utilizada, ou o núcleo pode ser obtido através de blocos parcialmente sinterizados, pré-fabricados, associados a um sistema mecanizado, e então recobertos com uma cerâmica feldspática.^{5,29-30}

CERÂMICAS POLICRISTALINAS

Estas cerâmicas são exclusivamente produzidas pela tecnologia CAD/CAM e designadas para produção de estruturas em restaurações polilíticas. Não possuem qualquer matriz vítrea em suas composição, e todos os seus átomos estão condensados sob arranjos regulares, que tornam essa classe de material extremamente mais resistente à propagação de falhas do que as cerâmicas vítreas ou as que possuem algum conteúdo vítreo.²⁴

ALTO CONTEÚDO DE ALUMINA

Uma evolução natural dos sistemas reforçados com alumina considerou a possibilidade de desenvolver uma estrutura de alumina pura. Existem pelo menos dois sistemas no mercado que oferecem estruturas de alumina pura: o ProCera AllCeram (Nobel, Biocare AB); e o sistema InCeram AL. As vantagens principais deles são a resistência maior e a translucidez superior em comparação com os materiais infiltrados com vidro. O ProCera AllCeram foi desenvolvido²⁰ com copings contendo 99,9% de alumina, o que fornece resistência à flexão em média de 650 MPa e desadaptação marginal inferior a 70 μm . Combinado com uma cerâmica de baixa fusão, o sistema ProCera tem a maior resistência dos materiais à base de alumina, sendo menor somente que aqueles à base de zircônia. Utiliza exclusivamente a tecnologia CAD/CAM para confecção da infraestrutura e é indicado para a confecção de estruturas de coroas totais anteriores e posteriores, e próteses fixas de três elementos para as regiões anterior e posterior.⁵⁻³⁵ O coping dessa cerâmica é produzido por um processo especial, que envolve a sinterização da alumina com 99,5% de pureza, de 1.600 a 1.700 °C, altamente densificada. Ele é então enviado ao laboratório para a confecção da porção estética da coroa mediante a utilização de vidros feldspáticos compatíveis, por meio da técnica da estratificação natural.⁵

O coping de alumina para coroa total deve ter 0,6 mm de espessura para dentes posteriores e 0,4 mm para dentes anteriores. No caso de próteses fixas, a área do conector entre o pilar da ponte e o pântico deve ter 4 mm de altura e 3 mm de largura. Uma das dificuldades presentes nos sistemas infiltrados de vidro e nos

sistemas com alto conteúdo de alumina é que nenhum deles permite que seja realizado o condicionamento ácido da superfície da cerâmica com o objetivo de aumentar a retenção. Visto que a superfície de adaptação é feita de alumina, e não de sílica, não existe ainda nenhum agente de união disponível que possa efetivamente unir a estrutura da cerâmica com o cimento resinoso. Sem um agente de união efetivo, ou uma superfície ideal micro-mecanicamente retentiva, esses sistemas não podem ser unidos aos tecidos dentais com resinas e, conseqüentemente, não terão todos os benefícios associados às restaurações cerâmicas que usam cimentos resinosos adesivos.²⁷

ALTO CONTEÚDO DE ZIRCÔNIA

A zircônia é um material polimorfo existente em três formas. Em seu ponto de derretimento (2.680 °C) a estrutura cúbica existente se transforma em uma fase tetragonal (2.370 °C).³⁶⁻³⁷ A outra transformação ocorre por volta de 1.170 °C e vem acompanhada de uma expansão volumétrica em torno de 3-5%, o que causa alto estresse interno. O óxido de yttrium (Y_2O_3) é adicionado à zircônia pura para controlar a expansão volumétrica e estabilizar o material na fase tetragonal à temperatura ambiente. Isso estabiliza a zircônia com propriedades mecânicas que são atrativas para a odontologia restauradora, tais como estabilidade química e dimensional e alta resistência mecânica, pois, quando submetidas a cargas excessivas na superfície, alguns cristais estabilizados em forma tetragonal podem sofrer metástase de volta à forma monoclinica, aumentando em aproximadamente 4% a 5% seu volume e proporcionando um selamento, uma "solda" localizada, o que evita a propagação da falha mais internamente. Esse fenômeno peculiar da zircônia é denominado de fortalecimento por transformação.³⁷⁻³⁸

O processo de manufatura relacionado à usinagem das estruturas de zircônia pode ser realizado por via de duas estratégias de fabricação. Dependendo do sistema, tanto os blocos de zircônia densamente sinterizados quanto os blocos semissinterizados podem ser usinados. Os blocos de zircônia densamente sinterizados são usinados no tamanho real das estruturas. No entanto, a alta dureza e a friabilidade desses blocos trazem consigo algumas desvantagens, como períodos longos de usinagem e maior desgaste das peças da unidade fresadora; e ainda, ao utilizar tais blocos, a usinagem de partes finas de uma estrutura consiste num difícil processo.³⁸⁻³⁹ Os blocos semissinterizados, por outro lado, estão disponíveis sob um estado semiporoso, apresentando uma consistência de "giz", sendo mais fáceis de ser usinados pela unidade fresadora; assim, causam menos fraturas coesivas nas estruturas de zircônia e menos desgaste nas peças de usinagem.³⁷

No entanto, após a usinagem dos blocos semissinterizados, as estruturas devem ser sinterizadas para atingir a densidade final e as máximas propriedades mecânicas da zircônia. Esse processo de sinterização é caracterizado por uma alta contração de sinterização, de cerca de 20% a 30%, a qual deve

ser compensada durante os procedimentos de usinagem. Essa contração de sinterização cria um desafio extra para o software, que deve acuradamente calcular uma estrutura de 20% a 30% maior do que seu tamanho real para a usinagem. Em seguida, essa estrutura contrair-se-á precisamente até atingir o tamanho

desejado, durante o processo de sinterização.³⁹⁻⁴⁰ A despeito da tendência da usinagem de blocos totalmente sinterizados em promover melhor acurácia de dimensões, os softwares CAD têm demonstrado eficiência na compensação da contração de sinterização da zircônia.^{14-25,38-39,41}



Figura 2: Quadro organizacional das cerâmicas odontológicas comercialmente disponíveis para restaurações de cerâmica pura, com base no material da matriz, concentração e tipo de carga, processo de fabricação e nome comercial. Para as cerâmicas policristalinas que não contêm vidro (3), a fase principal ("matriz") é de alumina ou de zircônia, e as "cargas" não são partículas, são átomos modificados denominados "dopantes ou estabilizantes". CEREC, para dentistas, e InLab, para os técnicos de laboratório de prótese, são tipos de sistemas CAD/CAM. Os números sobrescritos são referentes aos fabricantes: 1-Vita Zahnfabrik; 2-Ivoclar Vivadent; 3-Pentron; 4-Den-Mat; 5-Chameleon Dental Products; 6-Nobel Biocare; 7-Dentsply Prosthetics.

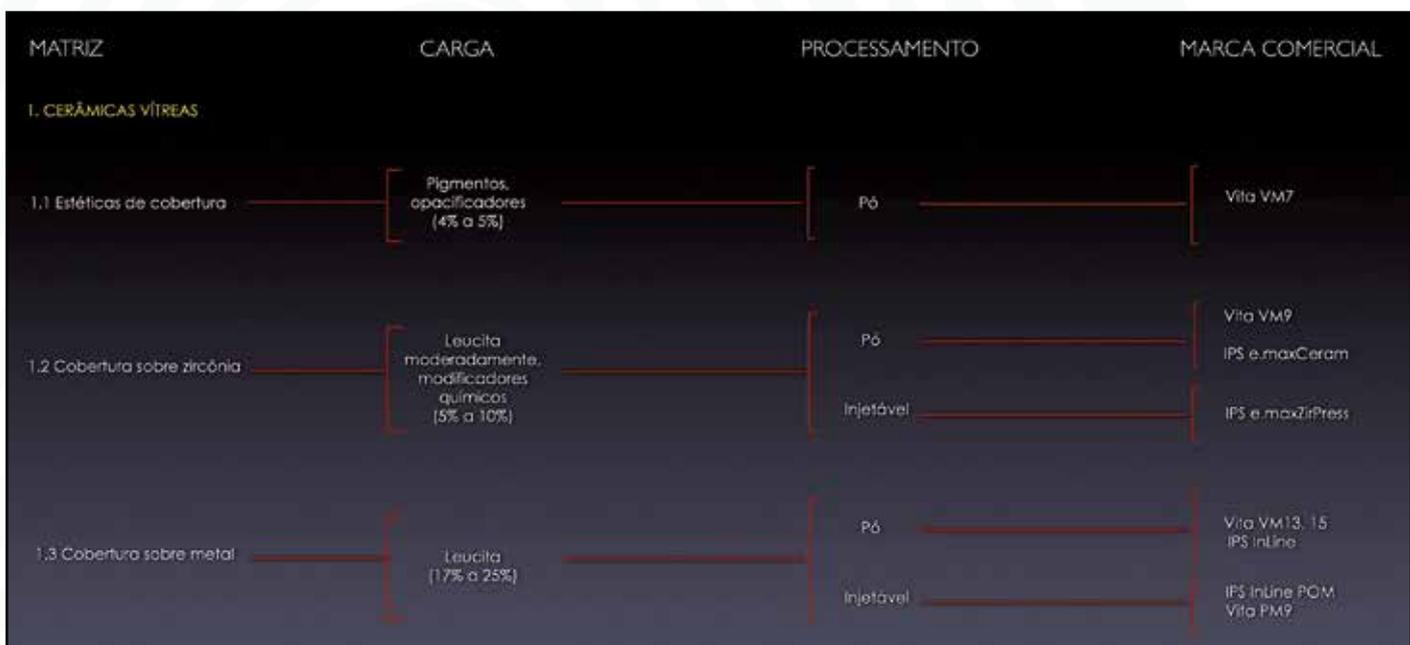


Figura 3: Quadro organizacional das cerâmicas odontológicas vítreas para cobertura comercialmente disponíveis para restaurações de cerâmica pura, com base no material da matriz, concentração e tipo de carga, processo de fabricação e nome comercial.

O sistema Procera Allzirconia (Nobel Biocare) contém alto conteúdo de zircônia e resistência flexural de 1.200 MPa. É indicado para a confecção de infraestrutura para coroas anteriores e posteriores, sendo aplicada uma cerâmica feldspática de cobertura com coeficiente de expansão térmica compatível. A fase laboratorial é semelhante à do ProceraAllceram.³⁹ O sistema Cercon Zirconia (Dentsply-Degussa) é indicado para a confecção de copings para coroa total anterior e posterior e infraestrutura de próteses parciais fixas de três e quatro elementos para as regiões anterior e posterior. O material é fornecido na forma de blocos cerâmicos semissinterizados. Nesse sistema a infraestrutura é construída em cera e escaneada na unidade Cercon, que emprega um sistema a laser. O bloco cerâmico é desgastado em uma unidade específica do sistema empregando a tecnologia CAM e então sinterizado de forma compacta a 1.350 °C por 6 h. Sobre a infraestrutura é aplicada a cerâmica de cobertura de baixa fusão Cercon Ceram, que apresenta coeficiente de expansão térmica compatível para ser aplicada sobre a cerâmica de zircônia.⁵

O sistema LAVA (3M ESPE) utiliza uma infraestrutura de zircônia com alta resistência flexural, alta resistência à fratura e alto módulo de elasticidade quando comparado com a alumina. O modelo de gesso é escaneado por um processo óptico, o software LavaDesign faz o delineamento da estrutura, e esta é confeccionada através de blocos semissinterizados. As peças podem ser coloridas com até sete cores e então sofrem sinterização por 8 h. As Figuras 2 e 3, adaptadas,²⁴⁻²⁵ mostram os principais sistemas cerâmicos comercialmente disponíveis para restaurações de cerâmica pura, com base no material da matriz, concentração e tipo de carga, processo de fabricação e nome comercial.

RECOMENDAÇÕES CLÍNICAS GERAIS

Independentemente das indicações sugeridas pelos fabricantes, os estudos clínicos exibem algumas recomendações clínicas referentes às indicações dos sistemas atuais de cerâmica pura. As cerâmicas com alto conteúdo de vidro, como as feldspáticas, são indicadas para facetas nos dentes anteriores, como cerâmica de cobertura e restaurações parciais nos dentes posteriores, porém com restrições, pois tais materiais restauradores não apresentam garantia de resistência suficiente para suportar estresses mecânicos sem que estejam suportados pela estrutura dentária remanescente,³⁹ o que, para coroas unitárias, restringe seu uso para cobertura sobre copings feitos de cerâmicas resistentes de infraestrutura. Cerâmicas reforçadas com leucita são indicadas para facetas, para cerâmica de cobertura e para restaurações parciais nos dentes posteriores.^{5,25} Cerâmicas à base de dissilicato de lítio são bem recomendadas para facetas, coroas unitárias e para pontes fixas de três elementos nos dentes anteriores, bem como para coroas e restaurações parciais posteriores.⁴⁰⁻⁴⁹

Cerâmicas reforçadas por alumina (infiltradas de vidro) podem ser indicadas para coroas unitárias e pontes fixas, com exceção do In-Ceram Spinell, cuja aplicação está recomendada somente para os dentes anteriores.¹⁴ Cerâmicas reforçadas por zircônia (infiltradas de vidro) funcionam bem em coroas unitárias e próteses fixas de três elementos no segmento anterior. Para a região de molares, as evidências sugerem que apenas os sistemas cerâmicos policristalinos são indicados, pois a zircônia e a alumina possuem propriedades mecânicas superiores como material de infraestrutura e podem ser utilizadas também em restaurações implantos-suportadas.^{5,25}

A aplicação bem-sucedida dos sistemas cerâmicos depende na habilidade do clínico em selecionar apropriadamente o material em relação a suas propriedades mecânicas, estéticas e de cimentação. Do ponto de vista do tratamento de superfície para cimentação, as cerâmicas podem ser divididas em condicionáveis (sensíveis ao ataque do ácido hidrófluorídrico) e não condicionáveis (resistentes ao ataque do ácido hidrófluorídrico). Para otimização do comportamento clínico, é aconselhada a utilização de cerâmicas condicionáveis aliadas à cimentação adesiva^{25,50-51} Cerâmicas condicionáveis (ricas em sílica) apresentam maior estética e translucidez, e menor resistência à fratura quando comparadas às cerâmicas não condicionáveis (ricas em óxidos metálicos).⁵² As Figuras 4 e 5, adaptações a partir das tabelas,³⁹ organizam os principais sistemas cerâmicos de acordo com o tipo de tratamento de superfície para cimentação requerido.

A cimentação adesiva das cerâmicas condicionáveis envolve o tratamento de superfície da cerâmica, a hibridização dos tecidos dentais duros e a utilização de um cimento resinoso.⁵¹ O tratamento de superfície da peça cerâmica consiste na aplicação de ácido hidrófluorídrico em sua superfície interna, que resulta em uma dissolução seletiva da fase rica em sílica, aumentando a energia livre de superfície e a molhabilidade do substrato. Em seguida, sobre a superfície condicionada da cerâmica, aplica-se o agente silano para estabelecer união química entre cerâmica e cimento resinoso. Na sequência, aplica-se um agente adesivo hidrófobo sobre a superfície silanizada.⁵²⁻⁵³ A associação do condicionamento ácido e a aplicação do agente silano como tratamento de superfície de cerâmicas ricas em sílica é endossada por estudos que atestam seus confiáveis valores de resistência de união e durabilidade.⁵¹⁻⁵⁴ Sabe-se que a interface de união entre dentina e resina degrada-se com o tempo.⁵⁵⁻⁵⁷ Portanto, para a otimização da qualidade da união entre cerâmica e estrutura dental, aconselha-se utilizar sistemas adesivos que possuam efetividade clínica comprovada. Nesse sentido os adesivos de condicionamento ácido total de três passos e autocondicionantes de dois passos devem ser utilizados.⁵⁷⁻⁵⁸ É ainda preferível, não indispensável, que haja esmalte circundante nas margens do preparo para promover selamento da interface de união entre resina e dentina, protegendo-a da degradação hidrolítica.⁵⁵

As cerâmicas que contêm alta quantidade de óxidos metálicos (>85%), como a alumina ou a zircônia, não são sensíveis ao ácido hidrófluídrico, nem têm sua superfície rica em sílica. Dessa forma, a cimentação adesiva pelo processo de condicionamento e silanização não gera bons resultados. As cerâmi-

cas não condicionáveis têm como principal característica sua grande resistência em comparação com as cerâmicas ricas em sílica, de forma que a indicação de uso dos materiais cerâmicos não sensíveis ao ácido hidrófluídrico é para a confecção de infraestruturas de coroas e pontes fixas, que serão recobertas

SISTEMA CERÂMICO	INDICAÇÕES	CARACTERÍSTICAS
IPS Empress (Ivoclar Vivadent)	Inlays, onlays, overlays, coroas e facetas.	Cerâmica vítrea reforçada por leucita. Processamento por injeção sob calor e pressão. RF=160MPa.
IPS EmpressCAD (Ivoclar Vivadent)	Inlays, onlays, overlays, coroas e facetas.	Cerâmica vítrea reforçada por leucita. Processamento CAD/CAM. RF=160MPa
VITABLOCS (VITA)	Inlays, onlays, overlays, coroas e facetas.	Cerâmica feldspática. Processamento CAD/CAM. RF=150MPa.
e.max Press (Ivoclar Vivadent)	Coroas e facetas (restaurações anatômicas ou copings). Infra-estruturas para pontes fixas anteriores de até três elementos.	Cerâmica vítrea reforçada por dissilicato de lítio. Processamento por injeção sob calor e pressão. RF=360MPa.
e.max CAD (Ivoclar Vivadent)	Coroas e facetas (restaurações anatômicas ou copings). Infra-estruturas para pontes fixas anteriores de até três elementos.	Cerâmica vítrea reforçada por dissilicato de lítio. Processamento CAD/CAM. RF=360MPa.
Cerâmicas feldspáticas	Facetas, inlays e onlays com restrições devido à baixa resistência.	Restaurações confeccionadas pela técnica do traquel retratório. RF=90 a 100MPa.

Figura 4: Principais sistemas cerâmicos condicionáveis contemporâneos, indicações e características (RF-Resistência Flexural, informações fornecidas pelos fabricantes).

SISTEMA CERÂMICO	INDICAÇÕES	CARACTERÍSTICAS
InCeram Spinell (Vita)	Copings de coroas anteriores.	Processamento por slip casting ou CAD/CAM, seguido de infiltração de vidro. RF=400MPa.
InCeram Alumina (Vita)	Copings de coroas anteriores e posteriores; infra-estruturas de pontes fixas anteriores de até três elementos.	Processamento por slip casting ou CAD/CAM, seguido de infiltração de vidro. RF=500MPa.
InCeram AL (Vita)	Copings de coroas anteriores e posteriores; infra-estruturas de pontes fixas anteriores e posteriores de até três elementos.	Processamento CAD/CAM. Densamente sinterizada. RF=500MPa.
InCeram Zirconia (Vita)	Copings de coroas posteriores; infra-estruturas de pontes fixas anteriores e posteriores de até três elementos.	Processamento por slip casting ou CAD/CAM, seguido de infiltração de vidro. RF=600MPa.
InCeram YZ (Vita)	Copings de coroas anteriores e posteriores; infra-estruturas de pontes fixas anteriores e posteriores.	Processamento CAD/CAM. Densamente sinterizada. RF>900MPa.
Procera Alumina (Nobel Biocare)	Copings de coroas anteriores e posteriores; infra-estruturas de pontes fixas anteriores e posteriores de até quatro elementos.	Processamento CAD/CAM. Densamente sinterizada. RF=700MPa.
Procera Zirconia (Nobel Biocare)	Copings de coroas anteriores e posteriores; infra-estruturas de pontes fixas anteriores e posteriores.	Processamento CAD/CAM. Densamente sinterizada. RF=1200MPa.
ZrCAD (Ivoclar Vivadent)	Copings de coroas anteriores e posteriores; infra-estruturas de pontes fixas anteriores e posteriores.	Processamento CAD/CAM. Densamente sinterizada. RF>900MPa.
LAVA (3M ESPE)	Copings de coroas anteriores e posteriores; infra-estruturas de pontes fixas anteriores e posteriores.	Processamento CAD/CAM. Densamente sinterizada. RF>1100MPa.
Cercon (Degudent)	Copings de coroas anteriores e posteriores; infra-estruturas de pontes fixas anteriores e posteriores.	Processamento CAD/CAM. Densamente sinterizada. RF>900MPa.

Figura 5: Alguns dos principais sistemas cerâmicos não condicionáveis contemporâneos, indicações e características (RF-Resistência Flexural, informações fornecidas pelos fabricantes).

por cerâmicas vítreas. Essa elevada resistência permite que as cerâmicas para infraestruturas não dependam de suporte dado pelo substrato dental via união adesiva, para resistir aos esforços oclusais. Isso significa que, na existência de uma geometria de preparo favorável à retenção macromecânica, é possível realizar a cimentação pela técnica convencional.³⁹ Caso haja a necessidade ou preferência profissional pela cimentação adesiva em restaurações de cerâmica pura não condicionáveis, é necessário tratar a superfície interna das restaurações com o intuito de promover irregularidades superficiais e união química ao cimento resinoso, assim como o ácido hidrofluorídrico e silano atuam no tratamento de superfície das cerâmicas condicionáveis. Nesse sentido, algumas técnicas de tratamento de superfície têm sido consideradas satisfatórias: silicatização e silanização, jateamento com óxido de alumínio e utilização de primers especiais (com monômero 10-MDP), jateamento com óxido de alumínio e utilização de cimentos especiais (com monômero 10-MDP), e, por último, uma associação entre silicatização, silanização e aplicação de primers ou cimentos especiais (ambos com monômero 10-MDP).³⁹

TOMADA DE DECISÃO: COROAS OU FACETAS CERÂMICAS

Quando se trata de promover maior longevidade às restaurações cerâmicas anteriores na dentição anterior, o clínico deve estar ciente dos fatores relacionados ao paciente, da qualidade do tecido dental remanescente e de qual sistema cerâmico é mais adequado para cada situação individual.^{5,16-17}

O PACIENTE

Vários fatores associados ao paciente podem influenciar a sobrevida de facetas e coroas anteriores. Assim como para qualquer procedimento restaurador, os pacientes que exibem alto risco de cárie não respondem bem ao tratamento devido à alta incidência de cáries secundárias, especialmente se as margens dos preparos estiverem localizadas em dentina.⁵⁹⁻⁶⁰ Assim, para esses pacientes qualquer tentativa de se restaurarem os dentes anteriores deve somente ser considerada se medidas de prevenção e monitoramento tiverem sido previamente estabelecidas, senão o tratamento restaurador curativo nesses pacientes deve ser desencorajado.⁶¹

A idade do paciente faz diferença. A longevidade das restaurações totalmente cerâmicas pode ser prejudicada em indivíduos acima dos 60 anos de idade.¹⁸ Esses pacientes podem apresentar sobrecarga oclusal devido à falta de suporte dental posterior, redução do fluxo salivar como consequência do uso de medicamentos e problemas periodontais. As restaurações cerâmicas ainda podem ter um desempenho insatisfatório em

pacientes idosos devido à menor quantidade ou ausência de esmalte cervical, uma vez que este é gradualmente desgastado com o envelhecimento; ainda, por a exposição dentinária radicular ser comum em tais pacientes, as margens dos preparos estão geralmente em dentina, as quais são mais susceptíveis à microinfiltração.^{18,55,61-62} Os fatores supracitados tornam mais difícil o tratamento com restaurações cerâmicas anteriores em pacientes idosos. Atenção extra e monitoramento forte desses pacientes devem ser feitos, e os pacientes devem seguir as recomendações clínicas para melhor desempenho das restaurações.

O TECIDO DENTAL REMANESCENTE

A avaliação da quantidade e da qualidade do tecido dental remanescente modula a escolha entre coroas e facetas cerâmicas nos dentes anteriores. Na elaboração do plano de tratamento, o clínico deve verificar se o dente é vital ou endodonticamente tratado. Se o último for verdadeiro, a necessidade da cimentação de pino intrarradicular deve ser avaliada, e o clínico deve ter em mente que o mínimo de 1,0 mm de dentina circunferencialmente localizada como fêrula deve ser mantido.⁶³ A presença de substrato escurecido é comum para dentes endodonticamente tratados, e por isso, geralmente, uma redução de aproximadamente 2,0 mm é necessária para eliminar a influência cromática do preparo, dando ao ceramista a possibilidade de se criar espaço para uma restauração cerâmica com excelentes características estéticas.⁶⁴⁻⁶⁵ As coroas cerâmicas são melhores soluções restauradoras do que as facetas para dentes endodonticamente tratados^{16,64-65} porque as coroas proveem maior resistência, maior retenção, melhor estética e maior longevidade, se comparadas a facetas cerâmicas nesse caso. No entanto, há de se considerar que muitas vezes a estabilidade de um dente não vital é diminuída devido à quantidade de estrutura removida durante o preparo.^{5,25}

As facetas cerâmicas somente devem ser indicadas quando a adesão é totalmente viável. Isso significa que, quanto maior a quantidade de esmalte, melhor é a adesão e o prognóstico do tratamento restaurador (Fig. 6-9). O preparo para essa modalidade restauradora deve primariamente estar confinado ao esmalte, ou exibir 70% de esmalte, especialmente nas margens do preparo.^{33,38} As falhas totais de cimentação que causam destacamento das facetas cerâmicas têm sido relatadas em preparos que exibiam 80% de sua área em dentina.^{13,16,66}

Nesse sentido, para se evitarem eventos de microinfiltração e de cáries secundárias, é fundamental que as margens dos preparos estejam em esmalte e livres de compósito,^{18,67-69} pois a adesão parcial em dentina ou em compósito, e a presença de altas cargas oclusais durante as oclusões estática e dinâmica aumentam a susceptibilidade das cerâmicas à fratura.¹⁸ Assim,



Figura 6: Condição inicial de uma situação clínica com indicação para facetas clássicas. Vista vestibular. Observe a aparência antiestética dos dentes anteriores, os quais apresentam facetas diretas com resina composta insatisfatórias nos incisivos centrais e laterais. Note a presença de uma discrepância no contorno gengival, especialmente na altura de zênite dos incisivos central e lateral esquerdos. Esta fora corrigida por meio de gengivectomia. Noventa dias após a cirurgia, o paciente estava pronto para a fase dos preparos dentais para faceta clássica.



Figura 7: Preparos para faceta clássica realizados nos dentes anterossuperiores. Observe que eles estão contidos exclusivamente na profundidade axial do esmalte e envolvem as faces vestibular, incisal e proximais, estendendo-se no sentido vestibulopalatal até a região de ponto de contato.



Figuras 8 e 9: Condição final do tratamento com facetas cerâmicas clássicas (IPS e.max Press, Ivoclar Vivadent, Liechtenstein). Restaurações confeccionadas pelo ceramista Wilmar Porfírio.



Figura 9.



Figura 10: Preparos para faceta estendida nos dentes 12, 21 e 22 e para coroa total no dente 11. Observe que a tomada de decisão para a eleição do tipo de preparo foi baseada na quantidade e qualidade do tecido dental remanescente, como supracitado. Observe que nos dentes 12, 21 e 22 o preparo "contornou" as restaurações Classe III e IV preexistentes, gerando uma forma de contorno peculiar para cada elemento dental, para que o término desses estivesse localizado em esmalte sadio. Devido à presença de tratamento endodôntico no dente 11 e de restaurações Classe IV extensas neste, o preparo para coroa total foi realizado.

ESTUDO	TEMPO	NÚMERO DE FACETAS	TAXA DE FALHA %
Dunne & Millar, 1993 ⁷⁰	10 anos	550	27%
Fradeani, 2005 ⁷¹	5,7 anos	182	5,6%
Guess, 2008 ⁷²	5 anos	66	3%
Dumfahrt, 2000 ⁷³	10 anos	205	4%

Tabela 1: Alguns estudos *in vivo* que atribuem as falhas na longevidade das facetas cerâmicas à ambas as presenças de dentina e de restaurações em resina composta no remanescente dental.

a Tabela 1 corrobora com o conceito supracitado, mostrando uma lista de estudos *in vivo* sobre longevidade de facetas cerâmicas com enfoque na taxa de falhas delas devido à presença de dentina e de restaurações em compósito preexistentes no substrato do preparo dental.

Portanto, as coroas cerâmicas devem ser escolhidas em detrimento às facetas se a dentina for o principal substrato para adesão de um preparo dental, ou nas margens deste, e ainda se existirem restaurações extensas como Classe IV e III, em que suas dimensões ultrapassem o limite de esmalte cervical do preparo, como a Figura 10 demonstra.

O SISTEMA CERÂMICO

Em uma recente revisão de literatura²⁵ foi concluído que para facetas e coroas unitárias o clínico pode escolher qualquer sistema cerâmico moderno. No entanto, a escolha do sistema cerâmico é altamente dependente do tipo de restauração (coroa ou faceta), do tipo de cimentação (adesiva ou convencional), da função e da demanda estética de cada caso.

As cerâmicas são particularmente ideais para facetas e devem, quando possível, ser indicadas em reconstruções aditivas para restaurar o esmalte perdido, ou seja, sem preparo. Assim, é crucial que a cerâmica permita o tratamento de superfície com ácido hidrofluorídrico, seguido de silanização, para então ser adesivamente cimentada.^{13,65} Adicionalmente, considerando que a estética é de grande interesse nos dentes anteriores, um sistema cerâmico para esses dentes deve ser relativamente translúcido para permitir que o técnico em prótese dentária construa a expressão cromática internamente na cerâmica. As cerâmicas reforçadas por leucita e as tradicionais cerâmicas feldspáticas são os materiais que melhor preenchem esses pré-requisitos.^{5-6,10,65}

Em relação às coroas totalmente cerâmicas, uma maior gama de sistemas pode ser utilizada. As cerâmicas condicionáveis reforçadas por leucita e as cerâmicas reforçadas por dissilicato de lítio são adequadas para os casos em que a cimentação adesiva é possível. As cerâmicas reforçadas por leucita, especialmente, confiam em uma boa força de união dente-cerâmica para prover longevidade e estética.^{5-6,12,20} Os sistemas

cerâmicos que não podem ser adesivamente cimentados (não condicionáveis), como as cerâmicas policristalinas de alumina e zircônia, são conhecidos como cerâmicas de alta resistência devido a suas otimizadas propriedades mecânicas e são importantes para pacientes com altas cargas oclusais funcionais e parafuncionais. Por outro lado, as cerâmicas não condicionáveis apresentam baixas características estéticas e são recomendadas como materiais de infraestrutura.^{5,25} Esses sistemas, junto a coroas monolíticas de dissilicato de lítio, podem ser convencionalmente cimentados com cimentos de ionômero de vidro ou de fosfato de zinco.^{56,74} Um sumário geral das implicações das coroas e facetas cerâmicas nos dentes anteriores está exposto nas Tabelas 2 e 3.

	COROAS TOTALMENTE CERÂMICAS	FACETAS CERÂMICAS
Remoção de estrutura dental	–	+
Estabilidade da restauração	+	–
Estabilidade do dente	–	+
Risco de discrepância cromática devido ao substrato dental	+	– / +*

* Se cerâmicas vítreas menos translúcidas foram empregadas.

Tabela 2: Sumário das implicações das coroas e facetas cerâmicas nos dentes anteriores (- não recomendado, + recomendado).

	COROAS TOTALMENTE CERÂMICAS	FACETAS CERÂMICAS
Margem do preparo localizada em dentina	+	–
Dentes não vitais	+	–
Presença de extensas restaurações	+	–
Presença de ampla área de esmalte, inclusive na margem do preparo	–	+
Dentes escurecidos	+	– / +*

* Usar cerâmicas vítreas com alta capacidade de mascaramento de substrato.

Tabela 3: Recomendações para a seleção entre coroas totalmente cerâmicas e facetas estendidas nos dentes anteriores.

DESCRIÇÃO CLÍNICA

O seguinte caso clínico trata-se de uma reabilitação oral total, excetuando apenas o segundo molar inferior esquerdo. O enfoque dessa descrição está na restauração dos dentes anteriores superiores com coroas totalmente cerâmicas e facetas cerâmicas estendidas, usando o sistema cerâmico injetável reforçado por dissilicato de lítio (IPS e.max Press, Ivoclar Vivadent), bem como as restaurações de cobertura total e parcial nos primeiros pré-molares e molares superiores, por meio da tecnologia CAD/CAM com o sistema cerâmico reforçado por dissilicato de lítio (IPS e.max CAD, Ivoclar Vivadent).

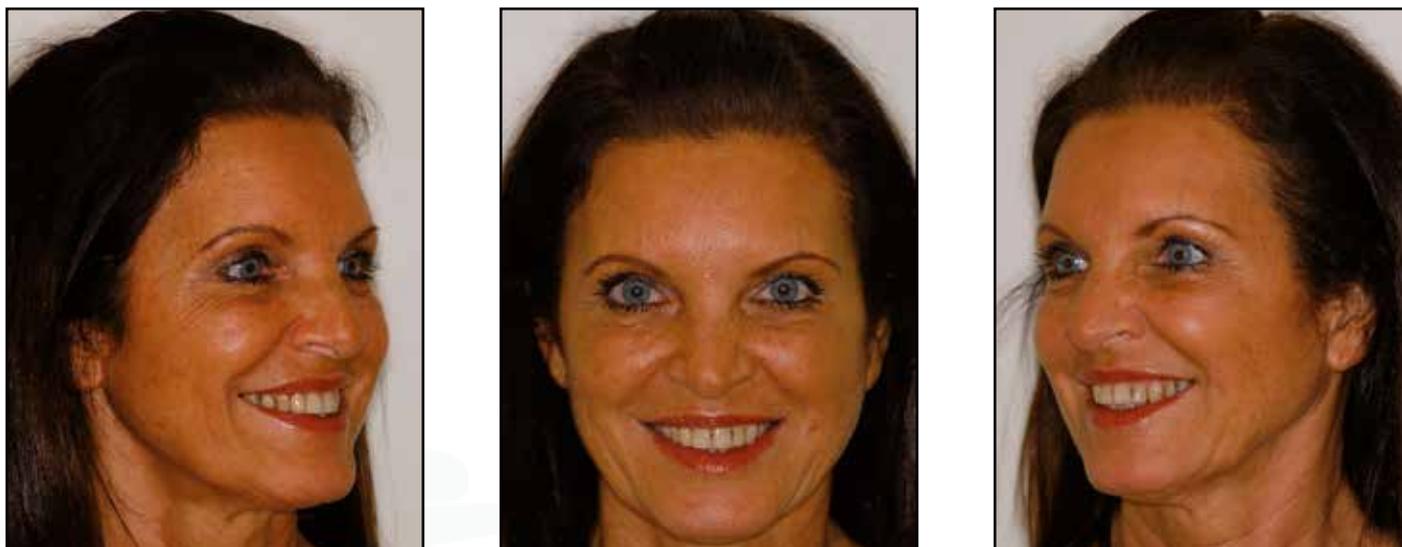
Uma paciente do sexo feminino de 70 anos de idade se apresentou para a reabilitação estética e funcional. Considerando os dentes envolvidos no sorriso, os exames clínico e radiográfico revelaram a presença de restaurações Classe III, IV e V com resina composta insatisfatórias, algumas das quais associadas a cáries secundárias (Fig. 11-17). A condição periodontal estava adequada após sondagem. A avaliação oclusal revelou um relacionamento normal entre as arcadas superior e inferior, função de lateralidade com guia canina bilateral e função protusiva normal com um pequeno overjet. Nenhum sinal de parafunção foi observado.

O incisivo lateral superior direito havia sido endodonticamente tratado, e sua coroa clínica estava profundamente comprometida pelo insatisfatório núcleo metálico fundido que possuía. Para esse dente não vital sem férula, um pino fibrorresinoso anatomizado com resina composta foi adesivamente cimentado com cimento resinoso autocondicionante e autoadesivo. Foram planejadas coroas totalmente cerâmicas para os dentes desvitalizados, facetas estendidas para os dentes anteriores vitais e restaurações parciais para os pré-molares (Fig. 18).

A decisão de se prepararem os dentes vitais anteriores para facetas estendidas foi baseada na extensão das restaurações de resina composta preexistentes, a qual orientou que o término dos preparos estivesse posicionado mais palatalmente, no intuito de se encontrarem margens em esmalte.¹⁰ Além do mais, considerando que as facetas seriam cimentadas adjacientemente à coroa total, a extensão para palatal dos preparos permitiu que todas as restaurações fossem fabricadas com o mesmo sistema cerâmico, pois é possível que haja uma diferença cromática devido às oscilantes espessuras de cerâmica da coroa em relação às facetas, as quais podem ser corrigidas pelo ceramista se os preparos de faceta com extensão palatal são realizados.⁷⁵ Os pré-molares e molares possuíam restaurações diretas e indiretas insatisfatórias, as quais, além de estarem associadas a cáries secundárias, suas faces mesiais e vestibulares comprometiam a estética do sorriso do paciente.

A paciente não apresentava um quadro de alto risco de cárie, embora algumas restaurações estivessem associadas à presença de cáries secundárias. Isso não significava que a paciente estivesse sob risco de desenvolver a doença cárie, uma vez que tais lesões de cárie provavelmente se iniciaram devido ao excesso proximal que as restaurações possuíam e à baixa qualidade da adesão delas aos tecidos dentais. A substituição das restaurações eliminou a fonte de microinfiltração e a presença das lesões de cárie.

O material de escolha foi a cerâmica reforçada por dissilicato de lítio sob duas tecnologias de manufatura, a injetável (IPS e.max Press, Ivoclar Vivadent) e a CAD/CAM (IPS e.max CAD, Ivoclar Vivadent), devido à possibilidade de realizar cimentação adesiva porque todos os dentes vitais apresentavam boa quantidade de esmalte, exceto o dente 12, não vital (Fig. 19-26).



Figuras 11-17: Condição inicial da análise facial, dentofacial e dental em diferentes ângulos. Nenhuma alteração na dimensão vertical de oclusão foi verificada. Observe que, apesar de o tipo de sorriso da paciente favorecê-la, a presença de amplas restaurações diretas e indiretas insatisfatórias comprometem tanto a função quanto a estética do sorriso.



Figura 14.



Figura 15.



Figura 16.



Figura 17.



Figura 18: Preparos para faceta estendida nos dentes 13, 11, 21, 22 e 23 e para coroa total no dente 12 aliado ao procedimento de retenção intracanal por meio da técnica de anatomização do pino fibrorresinoso com resina composta e cimentação com cimento autocondicionante e autoadesivo, seguindo o mesmo princípio baseado na avaliação da quantidade e qualidade do tecido dental remanescente.



Figuras 19-26. Condição final das restaurações cerâmicas anteriores e do tratamento reabilitador total, sob diferentes ângulos e magnificações.



Figura 20.



Figura 21.



Figura 22.



Figura 23.



Figura 24.



Figura 25.



Figura 26.

CONCLUSÕES

As cerâmicas têm desempenhado um papel importante na Odontologia restauradora, são os melhores materiais para reproduzir as características estéticas dos dentes naturais, e os avanços relacionados a suas propriedades mecânicas têm sido fundamentais para a universalização de seu uso. No entanto, devido à grande variabilidade de sistemas disponíveis, para atingir sucesso clínico o profissional deve possuir grande conhecimento das evidências científicas para escolher apropriadamente o sistema cerâmico, tanto para otimizar o resultado estético quanto para obter longevidade estrutural do procedimento restaurador.

AGRADECIMENTOS

Ao ceramista Wilmar Porfírio, pela confecção das restaurações cerâmicas do caso clínico ilustrado nas Figuras 6 a 9.

Ao ceramista Marcelo Scarton, pela execução das restaurações da descrição clínica deste artigo. Ao colega cirurgião-dentista Gustavo Pires Salomon, pela execução do esquema ilustrativo da Figura 1 deste artigo. Ao laboratório Digitale Dental Solutions, pela confecção de todas as restaurações CAD/CAM contidas na descrição clínica deste artigo.

REFERÊNCIAS

1. Christensen GJ. Longevity versus esthetics: the great restorative debate. *J Am Dent Assoc.* 2007 Jul; 138(7):1013-5.
2. Weinstein M, Katz S, Weinstein AB. Fused porcelain-to-metal teeth. U.S. Patent no. 3,052,982, Sept. 1962. Washington, D.C.: U.S. Patent Office.
3. Rosenblum MA, Schulman A. A review of all-ceramic restorations. *J Am Dent Assoc.* 1997 Mar;128(3):297-307.
4. Magne P, Magne M, Belser U. The esthetic width in fixed prosthodontics. *J Prosthodont.* 1999 Jun;8(2):106-18.
5. Magne P, Douglas WH. Cumulative effect of successive restorative procedures on anterior crown flexure: Intact versus veneered incisors. *Quintessence Int.* 2000 Jan;31(1):5-18.

6. Conrad HJ, Seong WJ, Pesun IJ. Current ceramic materials and systems with clinical recommendations: a systematic review. *J Prosthet Dent.* 2007 Nov;98(5):389-404.
7. Della Bona A, Kelly JR. The clinical success of all-ceramic restorations. *J Am Dent Assoc.* 2008 Sep;139 Suppl:8S-13S.
8. Reich SM, Wichmann M, Rinne H, Shortall A. Clinical performance of large, all-ceramic CAD/CAM-generated restorations after three years: a pilot study. *J Am Dent Assoc.* 2004 May;135(5):605-12.
9. Raigrodski AJ. All-ceramic full-coverage restorations: concepts and guidelines for material selection. *Pract Proced Aesthet Dent.* 2005 May;17(4): 249-56; quiz 258.
10. Toksavul S, Toman M. A short-term clinical evaluation of IPS Empress 2 crowns. *Int J Prosthodont.* 2007 Mar-Apr; 20(2):168-72.
11. Guess PC, Stappert CFJ. Midterm results of a 5-year prospective clinical investigation of extended ceramic veneers. *Dent Mater.* 2008 Jun;24(6):804-13.
12. Mansour YF, Al-Omiri MK, Khader YS, Al-Wahadni A. Clinical performance of IPS-Empress 2 ceramic crowns inserted by general dental practitioners. *J Contemp Dent Pract.* 2008 May;9(4): 9-16.
13. Suputtamongkol K, Anusavice KJ, Suchatlampong P, Sithiamnuai P, Tulapornchai C. Clinical performance and wear characteristics of veneered lithia-disilicate-based ceramic crowns. *Dent Mater.* 2008 May;24(5): 667-73.
14. Sadowsky SJ. An overview of treatment considerations for esthetic restorations: a review of the literature. *J Prosthet Dent.* 2006 Dec;96(6):433-42.
15. Christensen GJ. Facing the challenges of ceramic veneers. *J Am Dent Assoc.* 2006 May;137(5): 661-4.
16. Christensen GJ. Veneer mania. *J Am Dent Assoc.* 2006;137(8):1161-3.
17. Christensen GJ. Are veneers conservative treatment? *J Am Dent Assoc.* 2006 Dec;137(12):1721-3.
18. Spear FM, Kokich VG, Mathews DP. Interdisciplinary management of anterior dental esthetics. *J Am Dent Assoc.* 2006 Feb;137(2):160-9.
19. Burke FJT, Lucarotti PSK. Ten-year outcome of porcelain laminate veneers placed within the general dental services in England and Wales. *J Dent.* 2009 Jan;37(1):31-8.
20. Elderton RJ. Clinical studies concerning re-restoration of teeth. *Adv Dent Res.* 1990 Jun;4(4):4-9.
21. Fradeani M, Redemagni M. An 11-year clinical evaluation of leucite-reinforced glass-ceramic crowns: a retrospective study. *Quintessence Int.* 2002 Jul-Aug;33(7):503-10.
22. Dumfahrt H, Schaffer H. Porcelain laminate veneers. A retrospective evaluation after 1 to 10 years of service. Part II: clinical results. *Int J Prosthodont.* 2000 Jan-Feb;13(1):9-18.
23. Fradeani M, Redemagni M, Conrado M. Porcelain laminate veneers: 6-to 12-year clinical evaluation – a retrospective study. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2005 Feb;25(1):9-17.
24. Birman MB. *Cerâmica. Arte da Terra.* São Paulo: Edições Callis;1987.
25. Kelly JR. Dental ceramics: what is this stuff anyway? *J Am Dent Assoc.* 2008;139 Suppl:4S-7S.
26. Della Bona A, Kelly JR. The clinical success of all-ceramic restorations. *J Am Dent Assoc.* 2008;139 Suppl:8S-13S.
27. Land CH. Porcelain dental art. *Dent Cosmos.* 1903;65:615-20.
28. Van Noort R. *Cerâmicas dentais.* In: Van Noort R. *Introdução aos materiais dentários.* 2a ed. ArtMed; 2004.
29. Belli R, Guimaraes JC, Lohbauer U, Baratieri LN. On the brittleness of dental ceramics: why do they fail? *QDT.* 2010;33:152-62.
30. Kelly J, Benetti P. Ceramic materials in dentistry: historical evolution and current practice. *Aust Dent J.* 2011 Jun;56 Suppl 1: 84–96.
31. Della Bona A. Restaurações em cerâmica pura. *Clínica - Int J Braz Dent.* 2009 Jul-Set;5(3):328-32.
32. Chai J, Takahashi Y, Sulaiman F, Chong K, Lautenschlager EP. Probability of fracture of all-ceramic crowns. *Int J Prosthodont.* 2000 Sep-Oct;13(5):420-4.
33. Chang JC, Hart DA, Estey AW, Chan JT. Tensile bond strengths of five luting agents to two CAD CAM restorative materials and enamel. *J Prosthet Dent.* 2003 Jul;90(1):18-23.
34. Malament KA, Socransky SS. Survival of Dicor glass-ceramic dental restorations over 14 years. Part II: effect of thickness of Dicor material and design of tooth preparation. *J Prosthet Dent.* 1999 Jun;81(6):662-7.
35. Haselton DR, Diaz-Arnold AM, Hillis SL. Clinical assessment of high-strength all-ceramic crowns. *J Prosthet Dent.* 2000 Apr;83(4):396-401.
36. Andersson M, Oden A. A new all-ceramic crown. A dense-sintered, high purity alumina coping with porcelain. *Acta Odontol Scand.* 1993 Feb;51(1):59-64.
37. Garvie RC, Hannink RH, Pascoe RT. Ceramic steel? *Nature.* 1975;258:703-4.
38. Garvie RC, Nicholson PS. Phase analysis in zirconia systems. *J Am Ceram Soc.* 1972;55(6):303-5.
39. Raigrodski AJ. Contemporary all-ceramic fixed partial dentures: a review. *Dent Clin North Am.* 2004 Apr;48(2):531-44.
40. Hilgert LA, Monteiro Jr S, Vieira LCC, Gernet W, Edelhoff D. A escolha do agente cimentante para restaurações cerâmicas. *Clínica - Int J Braz Dent.* 2009 Abr-Jun;5(2):194-205.
41. Lange RT, Pfeiffer P. Clinical evaluation of ceramic inlays compared to composite restorations. *Oper Dent.* 2009 May-Jun;34(3):263-72.
42. Frankenberger R, Reinelt C, Petschelt A, Krämer N. Operator vs. Material influence on clinical outcome of bonded ceramic inlays. *Dent Mater.* 2009 Aug;25(8):960-8.
43. Frankenberger R, Taschner M, García-Godoy F, Petschelt A, Krämer N. Leucite-reinforced glass ceramic inlays and onlays after 12 years. *J Adhes Dent.* 2008 Oct;10(5):393-8.
44. Naeselius K, Arnelund CF, Molin MK. Clinical evaluation of all-ceramic onlays: a 4-years retrospective study. *Int J Prosthodont.* 2008 Jan-Feb;21(1):40-4.
45. Galatsatos AA, Bergou D. Six-year clinical evaluation of ceramic inlays and onlays. *Quintessence Int.* 2008 May;39(5):407-12.
46. Krämer N, Taschner M, Lohbauer U, Petschelt A, Frankenberger R. Totally bonded ceramic inlays and onlays after eight years. *J Adhes Dent.* 2008 Aug;10(4):307-14.
47. Stoll R, Cappel I, Jablonski-Momeni, Pieper K, Stachniss V. Survival of inlays and partial crowns made of IPS Empress after 10-year observation period and in relation to various treatment parameters. *Oper Dent.* 2007 Nov-Dec;32(6):556-63.
48. Guess PC, Stappert CFJ, Strub JR. [Preliminary clinical results of a prospective study of IPS e.max Press- and Cerec ProCad-partial coverage crowns]. *Schweiz Monatsschr Zahnmed.* 2006;116(5):493-500.
49. Krämer N, Ebert J, Petschelt A, Frankenberger R. Ceramic inlays bonded with two adhesives after 4 years. *Dent Mater.* 2006 Jan;22(1):13-21.
50. Krämer N, Frankenberger R. Clinical performance of bonded leucite-reinforced glass ceramic inlays and onlays after eight years. *Dent Mater.* 2005 Mar;21(3):262-71.
51. Kelly JR. Dental ceramics: current thinking and trends. *Dent Clin North Am.* 2004 Apr;48(2):viii,513-30.
52. Filho AM, Vieira LC, Araújo E, Monteiro Jr S. Effect of different ceramic surface treatments on resin microtensile bond strength. *J Prosthodont.* 2004 Mar;13(1):28-35.
53. Della Bona A, Mecholsky JJ, Anusavice KJ. Fracture behavior of lithia disilicate and leucite-based ceramics. *Dent Mater.* 2004 Dec;20(10):956-62.
54. Belli R, Guimaraes JC, Filho AM, Vieira LC. Post-etching cleaning and resin/ceramic bonding: microtensile bond strength and EDX analysis. *J Adhes Dent.* 2010 Aug;12(4):295-303.
55. Shahverdi S, Canay S, Sahin E, Bilge A. Effects of different surface treatment methods on the bond strength of composite resin to porcelain. *J Oral Rehabil.* 1998 Sep;25(9):699-705.
56. De Munck J, Van Meerbeek B, Yoshida Y, Inoue S, Vargas M, Suzuki K, et al. Four-year water degradation of total-etch adhesives bonded to dentin. *J Dent Res.* 2003 Feb;82(2):136-40.
57. Tay FR, Pashley DH, Suh BI, Carvalho RM, Itthagarum A. Single-step adhesives are permeable membranes. *J Dent.* 2002 Sep-Nov;30(7-8):371-82.
58. Breschi L, Mazzoni A, Ruggeri A, Cadenaro M, Di Lenarda R, Dorigo EDS. Dental adhesion review: Aging and stability of the bonded interface. *Dent Mater.* 2008 Jan;24(1):90-101.
59. Peumans M, Kanumilli P, De Munck J, Van Landuyt K, Lambrechts P, Van Meerbeek B. Clinical effectiveness of contemporary adhesives: a systematic review of current clinical trials. *Dent Mater.* 2005 Sep;21(9):864-81.
60. Kidd EAM, Fejerskov O. What constitutes dental caries? Histopathology of carious enamel and dentin related to the action of cariogenic biofilms. *J Dent Res.* 2004;83(Spec Iss C):35-8.
61. Yoshiyama M, Tay FR, Doi J, Nishitani Y, Yamada T, Itou K, et al. Bonding of self-etch and total-etch adhesives to carious dentin. *J Dent Res.* 2002 Aug;81(8):556-60.
62. Featherstone JD. The science and practice of caries prevention. *J Am Dent Assoc.* 2000 Jul;131(7):887-99.
63. Tay FR, Pashley DH. Resin bonding to cervical sclerotic dentin: a review. *J Dent.* 2004 Mar;32(3):73-96.
64. Cheung W. A review of the management of endodontically treated teeth. Post, core and the final restoration. *J Am Dent Assoc.* 2005 May;136(5):611-9.
65. Meijering AC, Creugers NHJ, Roeters FJM, Mulder J. Survival of three types of veneer restorations in a clinical trial: a 2.5-year interim evaluation. *J Dent.* 1998 Sep;26(7):563-8.
66. Donovan TE. Factors essential for successful all-ceramic restorations. *J Am Dent Assoc.* 2008 Sep;139 Suppl:14S-18S.
67. Friedman MJ. A 15-year review of porcelain veneer failure - a clinician's observations. *Compend Contin Educ Dent.* 1998 Jun;19(6):625-30.
68. Peumans M, De Munck J, Fieus S, Lambrechts P, Vanherle G, Van Meerbeek B. A prospective ten-year clinical trial of porcelain veneers. *J Adhes Dent.* 2004 Spring;6(1):65-76.
69. Ozkurt Z, Kazazoglu E. Clinical success of zirconia in dental applications. *J Prosthodont.* 2010 Jan; 19(1):64-8.
70. Etman MK, Woolford MJ. Three-year clinical evaluation of two ceramic crown systems: a preliminary study. *J Prosthet Dent.* 2010 Feb;103(2):80-90.
71. Dunne SM, Millar BJ. A longitudinal study of the clinical performance of porcelain veneers. *Br Dent J.* 1993 Nov;175(9):317–21.
72. Fradeani M, Redemagni M, Corrado M. Porcelain laminate veneers: 6- to 12-year clinical evaluation—a retrospective study. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2005 Feb;25(1):9–17.
73. Guess PC, Stappert CF. Midterm results of a 5-year prospective clinical investigation of extended ceramic veneers. *Dent Mater.* 2008 Jun;24(6):804–13.
74. Dumfahrt H, Schaffer H. Porcelain laminate veneers. A retrospective evaluation after 1 to 10 years of service: part II: clinical results. *Int J Prosthodont.* 2000 Jan-Feb;13(1):9–18.
75. Almeida e Silva JS, Rolla JN, Edelhoff D, Araujo É, Baratieri LN. All-Ceramic crowns and extended veneers in anterior dentition: a case report with critical discussion. *Am J Esthet Dent.* 2011 Fall; 1(1):60-81.
76. Rouse JS. Full veneer versus traditional veneer preparation: a discussion of interproximal extension. *J Prosthet Dent.* 1997 Dec;78(6):545-9.