

CPO (CENTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA)

ESPECIALIZAÇÃO EM PRÓTESE

REBECA MARIA BRASILEIRO DE SOUSA SOUTO

CERÂMICAS PARA FACETAS EM DENTES ANTERIORES: UMA REVISÃO DE  
LITERATURA

RECIFE- PE

2016

REBECA MARIA BRASILEIRO DE SOUSA SOUTO

CERÂMICAS PARA FACETAS EM DENTES ANTERIORES: UMA REVISÃO DE  
LITERATURA

Monografia apresentada ao CPO (Centro de Pós-Graduação em Odontologia) como requisito parcial para obtenção do título de especialista em prótese, sob orientação do Prof. Dr. Cássio Pontes.

RECIFE- 2016

REBECA MARIA BRASILEIRO DE SOUSA SOUTO

**CERÂMICAS PARA FACETAS EM DENTES ANTERIORES**

Monografia apresentada ao Centro de Pós-Graduação em Odontologia (CPO), como parte das exigências para obtenção do título de especialista em Prótese.

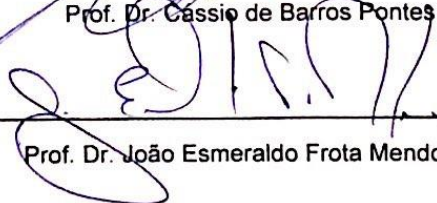
Recife, 14 de Dezembro de 2016.

**BANCA EXAMINADORA**



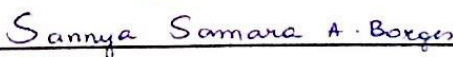
---

Prof. Dr. Cassio de Barros Pontes



---

Prof. Dr. João Esmeraldo Frota Mendonça



---

Sanny Samara A. Borges

Profa. Esp. Sanny Samara Angelim Borges

## RESUMO

A evolução da odontologia restauradora possibilitou a melhoria dos sistemas cerâmicos quanto às propriedades mecânicas e estéticas, o que acarretou em maior durabilidade dos tratamentos a longo prazo. No entanto, existe grande variedade de sistemas cerâmicos disponíveis no mercado, resultando em dúvidas por parte dos cirurgiões-dentistas na indicação de cada tipo de material. Logo, o objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão de literatura com o intuito de avaliar os sistemas cerâmicos disponíveis e suas propriedades, e assim, estabelecer as indicações destes materiais para a realização de facetas em dentes anteriores.

**Palavras-chave:** Facetas dentárias. Cerâmicas. Estética Dentária.

## ABSTRACT

The evolution of the restorative dentistry have allowed the improvement of the ceramic systems regarding the mechanical and esthetic properties, wich resulted in greater durability oh the treatments in the long term. However, there is a wide variety of ceramic systems available on the market, resulting in doubts on the part of dentists in the indication of each type of material. Therefore, the objective of this work was to make a literature review to evaluate the available ceramic systems and their properties, and thus, to establish the indications of these materials for the accomplishment of facets in anterior teeth.

**Keywords:** Dental veneers. Ceramic. Dental esthetics.

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	06
2 OBJETIVOS.....	08
2.1 OBJETIVO GERAL.....	08
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	08
3 METODOLOGIA.....	09
4 REVISÃO DE LITERATURA.....	10
4.1 FACETAS INDIRETAS DE PORCELANA.....	10
4.1.1 Indicações.....	12
4.1.2 Contraindicações .....	12
4.2 CERÂMICAS.....	12
4.2.1 Perspectiva histórica.....	12
4.2.2 Cerâmicas odontológicas.....	13
4.2.2.1 Classificação quanto à composição.....	13
4.2.2.1.1 Cerâmicas feldspáticas.....	13
4.2.2.1.2 Cerâmicas feldspáticas reforçadas.....	15
4.2.2.1.3 Cerâmicas policristalinas.....	19
4.2.2 Classificação baseada na técnica de confecção.....	20
4.2.2.1 Condensação sob troquel refratário.....	20
4.2.2.2 Sistemas cerâmicos injetados .....	21
4.2.2.3 Tecnologia assistida por computador (CAD/CAM).....	21
5 DISCUSSÃO.....	23
6 CONCLUSÃO.....	26
REFERÊNCIAS.....	27

## 1 INTRODUÇÃO

A estética está em destaque na Odontologia devido ao grande apelo dos meios de comunicação e ao padrão de beleza imposto pela sociedade, no qual a aparência e, em especial o sorriso, tem uma importância significativa na aceitação e autoestima (PEDRAZZI *et al*, 2014). Diante desse quadro, restaurações livres de metal são desejadas durante reabilitações odontológicas (SILVA *et al*, 2016)

No início do século XX surgiram as cerâmicas odontológicas, também denominadas porcelanas dentais, as quais alcançaram grande destaque no uso em dentes anteriores (AGUIAR *et al*, 2016). Elas são um dos principais materiais utilizados na reconstrução da função e estética bucal (PAGANI, MIRANDA e BOTTINO, 2003), e são a melhor opção na busca de uma cópia fiel dos dentes (NOORT, 2004; CRAIG e POWERS, 2004).

As porcelanas dentárias apresentam uma série de características desejáveis, como biocompatibilidade, alta resistência à abrasão e compressão, estabilidade de cor e química, coeficiente de expansão térmica próximo ao da estrutura dentária e excelente potencial para simular a aparência dos dentes naturais. Já a principal desvantagem é sua baixa resistência às forças de tração (MORIMOTO *et al*, 2016; GRESNIGT E OZCAN, 2011; PAGANI, MIRANDA e BOTTINO, 2003).

O desenvolvimento de peças de cerâmica reforçadas possibilitou o uso de espessuras muito finas, entre 0,2 e 0,5 mm, que são as chamadas lentes de contato dentais (OKIDA *et al*, 2016). Estas juntamente com as facetas de porcelana são materiais de excelência para o tratamento de dentes anteriores (FRADEANI *et al*, 2005). Segundo Calamia e Calamia (2007), o sucesso dessas técnicas de reabilitação depende de atenção aos mínimos detalhes como: planejamento do caso, preparo conservador do dente, cuidadosa seleção do sistema cerâmico, conhecimento acerca dos métodos de cimentação, apropriado acabamento e

polimento e planejamento de manutenção contínua das restaurações após cimentadas.

Em razão da grande diversidade de porcelanas dentárias é importante o conhecimento de suas propriedades, indicações, vantagens e limitações, a fim de indicá-las corretamente (GUESS, STAPPERT e STRUB, 2006). Além disso, não existe um único sistema totalmente cerâmico passível de ser empregado em todas as situações clínicas (MARTINS *et al*, 2010).

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho é realizar uma revisão de literatura sobre os sistemas cerâmicos disponíveis, considerando suas propriedades físico-químicas, a fim de determinar as melhores indicações para diferentes situações clínicas em dentes anteriores.



## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Realizar uma revisão de literatura sobre os sistemas cerâmicos existentes, com vistas a definir as melhores indicações para facetas de dentes anteriores em diferentes situações clínicas.

### 2.2 OBJETIVO ESPECÍFICOS

2.2.1 Comparar vantagens e desvantagens de diferentes sistemas cerâmicos relacionadas às suas propriedades físico-químicas;

2.2.2 Indicar os tipos de porcelanas a serem utilizados em dentes anteriores.

### 3 METODOLOGIA

Para a realização deste trabalho, foram pesquisados livros, teses, dissertações, trabalhos de conclusão de curso e artigos científicos relacionados ao assunto cerâmicas odontológicas. Para isso utilizou-se bases de dados on-line, nacionais e internacionais como Pubmed, Google Acadêmico, Scielo e Portal Periódico CAPES. Com o objetivo de delinear corretamente a busca dos artigos, foram inseridas as palavras-chave: “facetar dentárias”, “facetar cerâmicas”, “dental veneers”, “ceramic veneers”, “ceramic materials”, “ceramic systems”, “dental porcelain”, “dental ceramic” e “all ceramic”. A pesquisa limitou-se a artigos publicados nas línguas portuguesa, inglesa e espanhola entre os anos de 2006 a 2016.

## 4 REVISÃO DE LITERATURA

### 4.1 FACETAS INDIRETAS DE PORCELANA

Faceta é o recobrimento da face vestibular do esmalte dental por um material restaurador fortemente unido ao elemento dentário mediante sistemas adesivos (CARDOSO *et al*, 2011). Pode ser confeccionada pela técnica direta (resina composta), a qual não exige procedimentos laboratoriais, ou indireta (resina ou cerâmica), realizada em laboratório (AQUINO *et al*, 2009). A primeira pode ser utilizada adequadamente para modificações de cor, forma, posição e textura de dentes anteriores. No entanto, esse material é suscetível às alterações de cor, ao desgaste e às fraturas, o que restringe seu resultado estético ao longo do tempo. Para compensar tais limitações, foram então propostos os laminados cerâmicos (BARATIERI *et al*, 2010).

O desenvolvimento das facetas laminadas aconteceu em 1938, quando astros de cinema apresentavam a necessidade de melhorias estéticas em seus dentes. O Dr. Charle Pincus foi procurado na tentativa de resolver tais problemas, e criou uma técnica que visava cobrir dentes esteticamente comprometidos com uma lâmina de porcelana. Esta era unida provisoriamente ao dente com um pó para fixação de prótese total, sendo utilizada somente para a gravação e retirada posteriormente (DECURCIO *et al*, 2015; SOUZA *et al*, 2002).

Inicialmente as restaurações indiretas apresentavam estética satisfatória, porém eram cimentadas com fosfato de zinco ou silicato e por isso fraturavam em pouco tempo. Em 1975, Rochete propôs o condicionamento ácido de cerâmicas, o que possibilitou a cimentação adesiva de laminados de porcelana.

Com o desenvolvimento dos materiais e aprimoramento de técnicas, as facetas indiretas tornaram-se definitivas (SOUZA *et al*, 2002). Seu emprego permitiu combinar as vantagens dos compósitos (adesão à estrutura dental e economia de substrato) com as das restaurações cerâmicas (biocompatibilidade, estabilidade de cor, coeficiente de expansão térmica próximo ao da estrutura dentária, alta resistência à abrasão e compressão) (MAGNE *et al*, 1999).

Vários estudos demonstraram o sucesso de restaurações com facetas de porcelana. Acredita-se que as taxas de sobrevivência em cinco anos são de 94,4%, caindo para 85,74% em quinze anos, o que resulta numa taxa estimada de probabilidade de sobrevivência de 93,5% em dez anos. Dessa forma, as facetas em cerâmica são uma alternativa muito aceita quando se visa à restauração de dentes anteriores (BEIER, KAPFERER e DUMFAHRT, 2012).

#### **4.1.1 Indicações**

Os tratamentos convencionais com coroas metalocerâmicas exigem remoção de grande quantidade de estrutura dentária, o que pode acarretar em efeitos adversos para a polpa e tecidos periodontais. Dessa forma, o recurso às facetas cerâmicas e aos atuais sistemas adesivos surge como uma alternativa previsível e pouco invasiva. Assim, Mathew, Mathew e Karthik (2010) apontam como principais indicações para o uso dessa técnica as seguintes situações: descolorações dentárias, defeitos no esmalte, diastemas, dentes mal posicionados, problemas oclusais, desgastes fisiológicos na dentição, dentes fraturados, erosão e atrição dentária, e disfarce de pequenas porções da raiz que estejam expostas.

De acordo com Touati *et al* (2000), quando as técnicas de clareamento não atingem o resultado desejado, as facetas laminadas podem ser o tratamento de escolha para melhorar a cor do dente natural. Todavia, essas alterações têm seus limites dependendo da cor do substrato, da escolha da cerâmica, do cimento utilizado e da profundidade do preparo.

### **4.1.2 Contraindicações**

São vários os fatores que podem contraindicar o uso de restaurações indiretas em porcelana, como os casos de grande perda de estrutura dentária, os quais comprometem a resistência do dente. Além disso, não se deve utilizá-las quando se verifica a existência de dentes com grandes lesões de cárie, fraturas coronárias extensas, hábitos parafuncionais, dentes vestibularizados, apinhamento severo, giroversão e má higiene oral (LORDELO, 2016).

## **4.2 CERÂMICAS**

### **4.2.1 Perspectiva histórica**

A palavra cerâmica é originária do vocábulo grego *keramos*, que significa argila (VILLARROEL *et al*, 2012) ou para outros autores, coisa queimada (MUDADO, 2012). Desde o século X, a China já dominava a arte em porcelana, a qual apresentava estrutura interna firme e cor muito branca. Somente no século XVII tal tecnologia chegou à Europa onde ficou conhecida com “louças de mesa”. A partir de então, os europeus concentraram esforços com o objetivo de copiar a composição da cerâmica chinesa (GOMES *et al*, 2008; NOORT, 2004).

No entanto, apenas em 1717 descobriu-se que os chineses confeccionavam a porcelana a partir de três elementos básicos: caulim (argila chinesa), sílica (quartzo) e feldspato (mistura de silicatos de alumínio, potássio e sódio). Assim, em 1720 os europeus desenvolveram uma cerâmica fina e translúcida comparável à chinesa, composta por feldspato e óxido de cálcio, e fundente em alta temperatura (KELLY JUNIOR, NISHIMURA E CAMPBELL, 1996; NOORT, 2004).

Em 1774 o boticário francês Alexis Duchateau substituiu o marfim das próteses por porcelana, a fim de verificar durabilidade e resistência ao manchamento e a abrasão desse material quando utilizado em utensílios domésticos. Tal fato possibilitou a introdução das cerâmicas na Odontologia (KELLY JUNIOR, NISHIMURA E CAMPBELL, 1996; NOORT, 2004).

No final do século XIX foi introduzida a técnica da folha de platina, após a invenção do forno elétrico (1894) e da porcelana de baixa fusão (1898), o que viabilizou a criação de próteses parciais fixas e coroas de jaqueta em cerâmica (1903). Em 1950 a leucita foi adicionada à formulação original, criando as vitrocerâmicas. Estas apresentavam maior coeficiente de expansão térmica em relação às cerâmicas convencionais, bem como se instituiu sua fusão com algumas ligas áuricas na confecção de próteses parciais fixas e coroas totais (MACKERT e EVANS, 1991).

Por fim, no século XX, vários sistemas inovadores foram introduzidos no mercado com o objetivo de possibilitar a confecção de restaurações de porcelana livres de metal. A partir de então, vários tipos de cerâmicas foram desenvolvidas com o intuito de melhorar suas propriedades físicas e mecânicas (GOMES *et al*, 2008).

#### **4.2.2 Classificação das cerâmicas odontológicas**

Segundo Santander *et al* (2010) existem várias classificações para as cerâmicas odontológicas, de acordo com diversos parâmetros como: indicação clínica, temperatura de fabricação, composição, microestrutura e translucidez.

Kelly (2008) divide as porcelanas dentais em três categorias principais baseadas na composição: vítreas, reforçadas e policristalinas. Enquanto Martinez *et al* (2007) as classifica tomando como referência a técnica de confecção: condensação sob troquel refratário, injetadas (técnica da cera perdida) e tecnologia assistida por computador (CAD/CAM).

##### **4.2.2.1 Classificação quanto à composição**

###### **4.2.2.1.1 Cerâmicas feldspáticas**

São compostas por uma matriz de feldspato (75-85%), na qual estão dispersas partículas de quartzo (12-22%) e, em menor quantidade, o caulim (3-4%)

(BARATIERI *et al*, 2001). O feldspato se decompõe numa fase vítrea com estrutura amorfa, responsável pela translucidez, o quartzo é a fase cristalina e o caulim dá plasticidade e facilita o manuseio enquanto a cerâmica ainda não está cozida. Ademais, são incorporados fundentes para diminuir a temperatura de sinterização da mistura e pigmentos, visando obter diferentes tonalidades (MARTÍNEZ *et al*, 2007).

Segundo Villarroel *et al* (2012) a cerâmica feldspática é essencialmente uma mistura de feldspato de potássio ou feldspato de sódio e quartzo. Quando seus componentes são fundidos a altas temperaturas (1200 – 1250°C) obtém-se um vidro líquido e cristais de leucita. Esta massa fundida é então resfriada bruscamente para manutenção do estado vítreo, constituído basicamente por uma rede de sílica, e depois é moída com o intuito de obter um pó. Assim, a cerâmica feldspática apresenta duas fases: uma vítrea, responsável basicamente pela translucidez do material, e uma cristalina, que confere resistência. Como a fase vítrea é proporcionalmente maior em relação à cristalina, é possível reproduzir nuances de translucidez do esmalte de forma complexa e natural (BISPO, 2015). Em contrapartida, a fase vítrea gera fragilidade. Por isso, modificou-se a composição das cerâmicas até encontrar novos materiais com tenacidade adequada, características imprescindíveis para confeccionar restaurações totalmente cerâmicas.

Kelly Junior (2008) afirma que as melhores cerâmicas de uso odontológico, considerando a capacidade de mimetizar as propriedades ópticas do esmalte e dentina, são as que contêm um alto conteúdo de vidro. No entanto, Stevenson e Ibbetson (2010), Kina (2005), Krämer *et al*, 2009 e Amoroso (2012) relatam que as cerâmicas feldspáticas foram as primeiras a serem confeccionadas em alta fusão, e associadas com as lâminas de platina constituíram as coroas metalocerâmicas. Elas apresentam alta qualidade estética e por isso foram utilizadas por muito tempo, todavia, sua baixa resistência limitou a indicação apenas para coroas unitárias anteriores em situações de pequeno stress oclusal.

Diante do exposto, vale salientar que as cerâmicas feldspáticas são frequentemente utilizadas como cerâmicas de cobertura, com o intuito de fornecer estética às porcelanas de infraestrutura como as policristalinas ou vidros reforçados por partículas (ALMEIDA E SILVA e ROLLA, 2015). Logo, são indicadas

principalmente para a confecção de inlays, onlays e laminados (BARATIERI *et al*, 2010).

#### **4.2.2.1.2 Cerâmicas feldspáticas reforçadas**

Para que o problema da deficiência na resistência das cerâmicas feldspáticas convencionais fosse resolvido, muitas pesquisas foram realizadas no intuito de buscar materiais mais resistentes, e dessa forma, minimizar o risco de fraturas e outros insucessos (KELLY, 2004). Assim surgiu a ideia da incorporação de óxidos metálicos, que deu origem às cerâmicas feldspáticas reforçadas (AMOROSO *et al*, 2012).

A adição de cristais e óxidos de reforço propiciou melhores propriedades mecânicas ao material, além de possibilitar a realização de laminados cerâmicos mais delgados com desgastes menos invasivos. Os cristais mais empregados atualmente são leucita, dissilicato de Lítio, óxido de alumínio e zircônia (SOARES *et al*, 2012).

- Cerâmicas feldspáticas reforçadas por partículas de leucita

Segundo Kelly e Benetti (2011) a leucita aumenta a resistência da cerâmica feldspática sem interferir significativamente na translucidez do material, pois seus índices de refração são muito próximos, o que garante ótimos resultados estéticos devido à fluorescência e opalescência apresentadas (VILLAROEL *et al*, 2012). Além disso, esta composição apresenta excelentes características micromecânicas para adesão à cimento resinoso (NOORT, 2004).

Martínez *et al* (2007) ressaltaram que devido ao resfriamento das partículas, ocorre uma redução volumétrica percentual de leucita maior em relação ao vidro circundante, e esta diferença gera tensões residuais opostas à propagação de rachaduras.



A porcelana feldspática reforçada por leucita está disponível nas seguintes formas comerciais: Optec HSP, Optimal Pressable Ceramic (OPC), Finesse All Ceramic, IPS Empress, IPS Empress CAD e IPS Empress Esthetic (HENRIQUES *et al*, 2008).

O IPS Empress (Ivoclar Vivadent AG, Liechtenstein) emprega a técnica tradicional da cera perdida, onde pastilhas cerâmicas do produto são injetadas sobre pressão e calor em fornos especiais. Em geral, este sistema não trabalha na confecção de infraestruturas, mas na obtenção do contorno final da restauração e, subsequentemente, através de pintura ou maquiagem, passam a proporcionar suas características de cor e estética final. Embora os resultados estéticos sejam interessantes devido à sua boa translucidez, existe a limitação em relação à resistência à flexão, o que restringe esse material à trabalhos unitários, coroas, facetas, inlays e onlays (KINA, 2005).

Já o IPS Empress Esthetic é um sistema muito semelhante ao IPS Empress, sendo que com maior quantidade de cristais de leucita. Seu diferencial é a possibilidade de estratificação parcial, fazendo com que a restauração possa ser totalmente maquiada, ou 50% maquiada e 50% estratificada (HIGASHI *et al*, 2006).

- Cerâmicas reforçadas por cristais de dissilicato de lítio

São compostas por quartzo numa percentagem variável (57-80%), óxido de lítio (11 a 19%) e óxido de alumínio (0 a 5%) (FONS FONT *et al*, 2006). O acréscimo de cristais de dissilicato de lítio à formulação de cerâmicas feldspáticas favoreceu a resistência mecânica sem comprometer as propriedades ópticas, visto que os mesmos são dispersos em uma matriz vítrea de forma entrelaçada, o que dificulta a propagação de trincas em seu interior. Esse tipo de cerâmica possui um alto padrão estético devido ao índice de refração da luz semelhante ao esmalte dental, o que é imprescindível para reproduzir a naturalidade da estrutura dentária (CHAIN e ALEXANDRE, 2013; HIGASHI *et al*, 2006).

Além disso, possui alta adesividade, já que permite um tratamento de superfície por meio de ácidos fortes e silanização de sua matriz vítrea. Tais características possibilitam a confecção de coroas puras unitárias anterior e posterior, facetas laminadas, inlays, onlays e próteses parciais fixas de três

elementos para dente anterior até o segundo pré-molar (KINA, 2005; KELLY, NISHIMURA e CAMPBELL, 1996). Entretanto, existe uma dimensão mínima crítica para cada conector, sendo de 4 a 5 mm para o sentido ocluso-gengival e de 3 a 4 mm para o vestíbulo lingual (SORENSEN, 1999). Vale ressaltar ainda que essas porcelanas são usadas apenas na parte interna das restaurações, logo são cobertas por cristais de fluorapatita (KINA, 2005).

As cerâmicas reforçadas por dissilicato de lítio apresentam resistência à flexão de 350 a 450 MPa e resistência à fratura aproximadamente três vezes maior do que a da cerâmica reforçada com leucita (2 a 3.3 MPa m<sup>1/2</sup> (GUAZZATO *et al*, 2004), sendo, dessa forma, suas propriedades mecânicas muito superiores (NOORT, 2004). Todavia, são contra indicadas em pacientes com atividades parafuncionais, dentes com descoloração acentuada, casos de distância interoclusal reduzida, reposição de molares, dentes pilares severamente inclinados ou com mobilidade excessiva (GHILARDI, 2007).

Com a finalidade de cromatizar e saturar a peça existem duas técnicas: a primeira é a técnica da pintura ou maquiagem, e a segunda, da estratificação (FRADEANI, 1998). Na técnica da maquiagem a peça é fundida com uma única cor e depois caracterizada com corantes especiais pertencentes ao mesmo sistema. Sobre a maquiagem será aplicada uma camada de glaze e a peça retornará ao forno para evitar a perda da caracterização ao longo dos anos. Já na técnica da estratificação é aplicada sobre uma infraestrutura feita por injeção, cerâmicas de cobertura, tornando possível uma maior estratificação da cor e caracterização das incisais (HIGASHI *et al*, 2006). A maquiagem superficial é mais utilizada em facetas, inlays e onlays, enquanto que o método de estratificação das camadas é ideal para coroas e pontes (MARTÍNEZ *et al*, 2007). Conforme Fradeani e Redemagni (2002) concluíram, as duas técnicas não demonstraram diferença com relação a estabilidade da cor com o passar dos anos.

Um exemplo de sistema cerâmico reforçado por dissilicato de lítio é o IPS Empress II (FONS FONT *et al*, 2006), cujas vantagens são: excelente grau de adaptação da restauração cerâmica ao preparo protético, porcelana menos rígida (tornando o desgaste dos dentes antagonistas mais semelhante ao fisiológico), ótimo potencial estético, disponibilidade de várias cores, considerável resistência

quando comparado às cerâmicas convencionais e por utilizar a técnica da cera perdida, permite um fácil controle da morfologia da restauração (GHILARDI, 2007).

Em 2005 foi lançada uma cerâmica a base de dissilicato de lítio injetável, com características superiores ao IPS Empress II, o IPS e.max Press (Ivoclar Vivadent, Liechtenstein). Este sistema apresenta uma diferença no processo de queima, e suas propriedades físicas e translucidez foram aperfeiçoados, tornando-o viável como cerâmica estética de cobertura (CONRAD *et al*, 2007).

- Cerâmicas reforçadas por alumina

As cerâmicas aluminizadas foram desenvolvidas para proporcionar duas vezes mais resistência à fratura quando comparadas às feldspáticas convencionais. Elas contêm 50% de óxido de alumina, porém observou-se perda na translucidez devido à limitação na transmissão da luz pelos cristais de alumina, além de apresentarem resistência ainda insuficiente para uso na região posterior e em próteses parciais fixas (KINA, 2005). Diante desse quadro, são indicadas somente para próteses de três elementos na região anterior (CONRAD *et al*, 2007) e núcleos cerâmicos (SUNDH e SJOGREN, 2004).

Com vistas a eliminar porosidade, aumentar a força, e limitar a propagação de fissuras, adicionou-se partículas de vidro de lantânio, o que melhorou as tensões de compressão. Tal fato deve-se às diferenças no coeficiente de expansão térmica da alumina e das cerâmicas vítreas (CONRAD *et al*, 2007; XIAO-PING *et al*, 2002; GEMALMAZ *et al*, 2002).

Um exemplo clássico é o sistema In-Ceram Alumina (Vita Zahn-Fabrik). Este é composto de um núcleo cerâmico resistente que serve de infra-estrutura e fornece resistência à flexão de 400 MPa e desadaptação marginal de 40 µm. Como esta infra-estrutura de alumina é extremamente opaca, aplica-se uma cerâmica feldspática (Vitadur Alpha, Alemanha) sobre sua superfície (CHAI *et al*, 2000). Esse sistema também tem alta compatibilidade com o sistema cerâmico de cobertura, os coeficientes de expansão térmica destes materiais são bem próximos entre si, assim como o seu módulo de elasticidade, o que faz com que não se acumulem tensões na área de união entre os materiais, prevenindo assim a propagação de trincas

(VILLAROEL *et al*, 2012). Sua indicação é para utilização nas regiões posterior e anterior, na confecção de coroas unitárias e próteses parciais fixas, e como diferencial importante na confecção de abutments personalizados para implantes (BACHHAV e ARAS, 2011; DONOVAN, 2008; KOUTAYAS *et al*, 2009).

#### **4.2.2.1.3 Cerâmicas policristalinas**

Não possuem componentes vítreos e todos os seus átomos são bem organizados em matrizes regulares e densas, o que as torna mais resistentes à fratura em relação aos átomos irregulares e dispostos em redes menos densas encontrados nas porcelanas vítreas. Tal resistência dificulta a obtenção de formas mais complexas, por este motivo, não obtinha-se ótima adaptação de próteses constituídas por cerâmicas policristalinas antes da disponibilidade da manufatura auxiliada por computador (KELLY JUNIOR, 2004).

Noort (2004) considera que todos os sistemas cerâmicos de alta resistência apresentam resistência ao condicionamento ácido de forma micromecânica sobre a superfície de retenção. Por isso, essas porcelanas não podem se unir aos tecidos dentais por meio de resinas e conseqüentemente não irão obter os benefícios associados às restaurações cerâmicas com o uso de cimentos resinosos adesivos.

- Alto conteúdo de alumina

As cerâmicas feldspáticas reforçadas por alumina parecem ter evoluído para uma estrutura de alumina pura. No mercado existem dois sistemas que oferecem este formato: o Proceram AllCeram (Nobel Biocare AB, Gotenborg, Suécia) e o Techceram (Techceram Ltd., Reino Unido). Estes possuem superior translucidez e resistência se comparado aos sistemas de materiais infiltrados com vidro (NOORT, 2004). A infraestrutura apresenta 99% de alumina e alta resistência à flexão: 687 Mpa (WAGNER e CHU, 1996).

O sistema Procera AllCeram é indicado para a confecção de casquetes para coroas unitárias anterior e posterior, prótese parcial fixa de três elementos com retentor distal até o primeiro molar (DELLA BONA *et al*, 2004), sendo que a

dimensão mínima recomendada para o conector deve ser de 3 mm de altura e 2 mm de largura (CAROLLO, 2003). Também pode ser utilizado para a confecção de supraestruturas unitárias para prótese sobre implante (OTTL *et al*, 2000). Entretanto ainda há certa insegurança quanto à cimentação adesiva desse sistema. Quanto à longevidade do tratamento, verificou-se uma sobrevivência de 96,9 para 97% dos casos de restaurações utilizando o Procera AllCeram tanto para a região anterior quanto para posterior, num período de cinco anos (BEIER, KAPFERER e DUMFAHRT, 2012).

- Alto conteúdo de zircônia

A zircônia estabilizada por ítrio é a cerâmica do grupo dos óxidos que apresenta a maior resistência à flexão (900 a 1200 Mpa), pois a distribuição dos cristais contribui na obstrução da propagação de trincas (AMOROSO *et al*, 2012). A principal característica desse material é sua elevada dureza devido à microestrutura totalmente cristalina (MARTÍNEZ *et al*, 2007).

As cerâmicas com alto conteúdo de zircônia são altamente opacas, assemelhando-se às porcelanas com alto conteúdo de alumina. Em razão disso, são empregadas somente para confecção do núcleo da restauração, e posteriormente são cobertas por cerâmicas convencionais a fim de adquirir uma boa estética (MARTÍNEZ *et al*, 2007).

## **4.2.2 Classificação baseada na técnica de confecção**

### **4.2.2.1 Condensação sob troquel refratário**

Nesta técnica obtém-se um modelo de trabalho em material refratário, que não sofre alterações quando submetidos a temperaturas elevadas, a partir de um modelo de gesso primário. Então a cerâmica é aplicada diretamente sobre o troquel termo resistente e realiza-se a sinterização (MARTÍNEZ *et al*, 2007). Esta é um processo natural em que um conjunto de partículas em contato mútuo, sob ação da

temperatura, transforma-se em um corpo íntegro e de maior resistência mecânica, podendo, inclusive, tornar-se totalmente denso (CHIAVERINI, 1992). Por fim, remove-se o troquel e adapta-se a prótese sob o modelo primário para as correções finais (MARTÍNEZ *et al*, 2007). Vale ressaltar ainda que esse sistema é muito sensível ao operador (TERRY e GELLER, 2014).

#### **4.2.2.2 Sistemas cerâmicos injetados**

Esse sistema consiste de partilhas cerâmicas sólidas e pigmentadas que são posicionadas em um forno, especialmente desenhado, para permitir que a pastilha se torne plástica e que o vidro presente em sua microestrutura seja modificado por agentes de nucleação, pois durante o tratamento térmico, as formas cristalinas tornam-se organizadas. A restauração é encerada, incluída em revestimento e sinterizada, utilizando um processo conhecido como a técnica da cera perdida (ROBERSON e HEYMANN, 2002). O vidro é injetado lentamente no espaço criado pela cera, por meio da técnica de injeção centrífuga (TERRY e GELLER, 2014). Atualmente, o processo de injeção é completamente automatizado e controlado por alta tecnologia (GUREL, 2014).

Os sistemas mais representativos dessa técnica são IPS Empress e e.max Press (Ivoclar Vivadent). Alguns estudos demonstraram que esse procedimento aumenta a resistência da cerâmica, visto que diminui a porosidade e proporciona uma distribuição mais uniforme dos cristais no interior da matriz (MARTÍNEZ *et al*, 2007) .

#### **4.2.2.3 Tecnologia assistida por computador (CAD/CAM)**

Esta permite fabricar uma restauração cerâmica a partir do molde digital de um preparo ou de um troquel. O sistema CAD projeta a imagem do preparo e a estrutura circundante no monitor de um computador para que o operador possa desenhar os parâmetros da futura restauração. A porção CAM do sistema permite ao operador guiar uma microfresadora para realizar a fresagem ou usinagem de blocos de vidro ceramizados pré-fabricados (TOUATI *et al*, 1999).

Hoje a tecnologia CAD/CAM permite confeccionar restaurações cerâmicas precisas e de forma rápida e cômoda, contudo apresenta algumas desvantagens: alto custo, escultura e adaptação. Já as vantagens são: ausência de material de moldagem e de técnico de laboratório, número reduzido de sessões e menor tempo do paciente na cadeira (MARTÍNEZ *et al*, 2007; FIORINI, 2004).

## 5 DISCUSSÃO

Craig e Powers (2004) e Noort (2004) compartilham do ponto de vista afirmando que o domínio tecnológico da fabricação de cerâmicas tornou-as a melhor opção restauradora, dentre os materiais dentários disponíveis, na busca de uma cópia fiel dos elementos dentais.

Já é de conhecimento geral que as cerâmicas resistentes são bastante opacas e conseqüentemente, menos translúcidas. Ou seja, as estéticas são predominantemente vítreas, enquanto as resistentes são predominantemente cristalinas (KELLY JUNIOR, 2004).

Um dos fatores que mais afetam a longevidade das restaurações cerâmicas é a resistência à fratura, por isso tal característica é imprescindível na escolha do sistema a ser utilizado. Com vistas a facilitar a avaliação da resistência das porcelanas dentárias, Martínez *et al* (2007) as subdividiu em:

- Baixa resistência (100 a 130 Mpa): cerâmicas feldspáticas;
- Resistência moderada (300 a 700 Mpa): cerâmicas reforçadas por alumina ou dissilicato de lítio;
- Alta resistência (acima de 700 Mpa): cerâmicas com alto conteúdo de zircônia.

Outro aspecto a ser considerado na seleção da porcelana dentária para facetas em dentes anteriores é a estética. Nesse contexto, a cerâmica feldspática deve ser indicada em situações de fragmentos e facetas unitárias, visto que possui maior capacidade de reprodução óptica do substrato natural em comparação aos outros sistemas (CARDOSO *et al*, 2015). As coroas puras de porcelana feldspática foram utilizadas por longa data, entretanto, sua baixa resistência limitou a indicação apenas para coroas unitárias anteriores em situações de pequeno stress oclusal (STEVENSON e IBBETSON, 2010; KINA, 2005; KRÄMER *et al*, 2009).

Já as cerâmicas reforçadas por leucita apresentam maior resistência em relação às feldspáticas, e por isso são indicadas para reabilitações com facetas



múltiplas (DELLA BONA e KELLY, 2008). No entanto, os sistemas reforçados com dissilicato de lítio substituíram os anteriores, por serem mais resistentes e possuírem estética satisfatória (CARDOSO et al, 2015).

Em áreas dentárias onde a exigência estética é grande, mas não há necessidade estrutural, pode-se optar por única camada de porcelana estética. Todavia, quando a estrutura dental requer resistência, deve-se fazer um núcleo de cerâmica mais resistente e menos estética, recoberta por camadas de porcelana translúcida. Tal procedimento também é utilizado em dentes escurecidos (DELLA BONA e KELLY, 2008).

A ocorrência de substrato escurecido em dentes anteriores é comum, a qual pode ser atenuada com porcelana à base de dissilicato de lítio, visto que esta responde cromaticamente bem em pequenas espessuras (ALMEIDA e SILVA, 2011), é resistente mecanicamente e apresenta propriedades ópticas semelhantes às dos dentes naturais (ITINOCHE, 2002).

É imprescindível verificar a vitalidade dental, pois Meijering *et al* (1998) afirmam que a possibilidade de falha da faceta em dentes não vitais é maior do que em vitais. Para o primeiro caso indica-se pino e coroa a fim de garantir longevidade e resistência.

O material ideal para restaurações indiretas é a cerâmica e, quando possível, devem ser indicadas para reconstruções aditivas, ou seja, sem preparo. Portanto, é indispensável que a porcelana escolhida seja suscetível à tratamento de superfície com ácido fluorídrico, seguido de silanização, para posterior cimentação adesiva. As porcelanas vítreas são ácido condicionáveis, o que acarreta em altos índices de adesão ao substrato de dental e, conseqüentemente, superior resistência à flexão (FASBINDER, 2010).

Baseado nesse fato, Raut *et al* (2011) afirmam que as cerâmicas à base de zircônia não devem ser usadas em casos de preparos pouco retentivos ou sem resistência, pois elas não são passíveis de condicionamento ácido e não formam união química adesiva efetiva.

De acordo com Spear e Holloway (2008), a decisão do dentista em relação à escolha do material utilizado depende das características dos dentes a serem restaurados, ou seja, para casos em que não há necessidade de alteração de cor do substrato indicam-se laminados, cuja função é somente criar uma superfície externa esteticamente mais agradável.

Devido à espessura das lentes de contato dentais ser de aproximadamente 0,3 a 0,5 mm, a literatura sugere o uso de materiais translúcidos (cerâmicas feldspáticas e IPS Empress Esthetic). Estes também são indicados para os casos de faceta sem preparo, pois apresentam ótima estética e capacidade de união à estrutura dental. No entanto, Arcari (2014), Ditolla (2005) e Brambilla (2013) ressaltam que a faceta sem preparo pode apresentar problemas como sobrecontorno e grande volume.

A confecção de lentes de contato deve ser considerada sempre que possível pela preservação da estrutura dental e restrição do preparo ao esmalte, o que torna a adesão mais eficiente (DE MUNCK *et al*, 2005; SOARES *et al*, 2012).

Em dentes anteriores contra indica-se facetas na presença de hábitos parafuncionais, fator este que pode levar ao insucesso absoluto do tratamento (MARTÍNEZ *et al*, 2007; BARATIERI *et al*, 2001).

De acordo com o que foi citado, a indicação adequada do sistema cerâmico é baseada na região da reabilitação, nas propriedades ópticas do material e na resistência à flexão.

## 6 CONCLUSÃO

Diante do exposto pode-se concluir que para facetas e lentes de contato é interessante que o sistema cerâmico seja ácido condicionável a fim de possibilitar adesão satisfatória da peça, devido à baixa retenção mecânica resultante dos preparos dentais desses casos. Além disso, pode-se observar que cerâmicas feldspáticas são indicadas para elementos únicos ou isolados, cujos dentes adjacentes apresentem grande quantidade de detalhes; porcelanas reforçadas por leucita são utilizadas em casos de múltiplos elementos anteriores ou quando há elemento único com necessidade de estratificação; e cerâmicas reforçadas por dissilicato de lítio têm a mesma indicação das reforçadas por leucita, juntamente com a vantagem de poderem ser usadas em regiões que requerem maior resistência mastigatória e nos casos de substrato escurecido. Por fim, o sucesso do tratamento depende de uma análise criteriosa de cada caso clínico e da correta seleção do sistema cerâmico.

## REFERÊNCIAS

AGUIAR, E. M. G. *et al.* Diferentes sistemas cerâmicos na reabilitação oral: relato de caso clínico. **Revista Odontológica do Brasil Central**, v. 25, n. 72, 2016.

ALMEIDA E SILVA, J. S. *et al.* All ceramic crowns and extended veneers in anterior dentition: A case report with critical discussion. **The American Journal of Esthetic Dentistry**, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 61-81, 2011.

ALMEIDA E SILVA, J. S.; ROLLA, J. N. **Facetas: lentes de contato e fragmentos cerâmicos**. 1. ed. Florianópolis: Editora Ponto, 2015.

AMOROSO, A. P. *et al.* Cerâmicas Odontológicas: propriedades, indicações e considerações clínicas. **Revista Odontológica de Araçatuba**, v. 33, n. 2, p. 19-25, 2012.

ARCARI, S. A. **O estado da arte dos fragmentos e lâminas cerâmicas ultrafinos na odontologia restauradora**. [Trabalho de Conclusão de Curso] Florianópolis: 2014.

AQUINO, A.P.T. *et al.* Facetas de porcelana: solução estética e funcional. **International Journal of Brazilian Dentistry**, Florianópolis, v. 5, n. 2, p. 142-152, abr./jun. 2009.

BACHHAV, V.C.; ARAS, M.A. Zirconia-based fixed partial dentures: a clinical review. **Quintessence International**, v.42, n.2, p. 173-182, 2011.

BARATIERI, L. N. *et al.* **Odontologia restauradora — fundamentos e possibilidades**. 4. ed. São Paulo: Editora Santos, 2001.

BARATIERI, L. N. *et al.* **Visão Clínica: casos e soluções**. Vol. 1. Santa Catarina, Brasil: Editora ponto; 2010.

BEIER, U.; KAPFERER, I.; DUMFAHRT, H. Clinical Long-term Evaluation and Failure Characteristics of 1.335 All-ceramic Restorations. **The International Journal of Prosthodontics**, 2012.

BISPO, L. B. Cerâmicas odontológicas: vantagens e limitações da zirconia. **Revista Brasileira de Odontologia**, v. 72, n. 1/2, p. 24-29, 2015.

BRAMBILLA, G. **No Prepare Veneers: Esthetics Becomes Ethic**. 2013 [Editorial].

BUONOCORE, M. A. A simple method of increasing the adhesion of acrylic fillings to enamel surfaces. **Journal Dental Research**, v. 34, p. 849-853, 1955.

CALAMIA, J. R.; CALAMIA, C. S. Porcelain laminate veneers: Reasons for 25 years of success. **The Dental Clinics of North America**, v. 51, n. 2, p. 399-417, abr. 2007.

CARDOSO, P. C. *et al.* Fundamentos Estéticos. **Facetas: lentes de contato e fragmentos cerâmicos**. 1. ed. Florianópolis: Editora Ponto, 2015.

CARDOSO, P. C. *et al.* Restabelecimento estético funcional com laminados cerâmicos. **Revista Odontológica do Brasil Central**, Goiânia, v.20, n. 52, p. 88 – 93, 2011.

CAROLLO, J. A. **Compendium of Continuing Education in Dentistry**, v. 24, n. 218, 2003.

CHAIN, M.C.; ALEXANDRE, P. Cerâmicas Odontológicas. In: **Materiais Dentários**. São Paulo: Editora Artes Médicas, p. 127 – 138, 2013.

CHIAVERINI, V. **Metalurgia do pó: técnica e produtos**. 3. ed. São Paulo: Assoc. Brasileira de Metais, 1992.

CONRAD, H. J.; SEONG, W. J.; PESUN, I. J. Current ceramic materials and systems with clinical recommendations: a systematic review. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 98, n. 5, p. 389-404, nov. 2007.

CRAIG, R.G.; POWERS, J.M. **Materiais dentários restauradores**. 11 ed. São Paulo: Editora Santos, 2004.

DECURCIO, R. A. *et al.* Preparo para facetas cerâmicas. **Facetas: lentes de contato e fragmentos cerâmicos**. 1. ed. Florianópolis: Editora Ponto, 2015.

DE MUNCK, J. *et al.* A critical review of the durability of adhesion to tooth tissue: methods and results. **Journal of Dental Research**, v. 84, n. 2, p. 118-132, fev. 2005.

DELLA BONA; KELLY JR. The clinical success of all-ceramic restorations. **The Journal of the American Dental Association**, v.132, 2008.

DITOLLA, M. **Prepare & No-Prepare Comprehensive Porcelain Veneers Techniques**, [Editorial] 2005.

DONOVAN, T.E. Factors essential for successful allceramic restorations. **The Journal of the American Dental Association**, v. 139, p. 14-18, 2008.

FASBINDER, D. J. *et al.* A clinical evaluation of chairside lithium disilicate CAD/CAM crowns: a two-year report. **Journal of the American Dental Association**, v. 141, n. 2, p. 10S-4S, jun. 2010.

FEITOSA, A.S.*et al.* Pressable feldspathic inlays in premolars: effect of cementation strategy and mechanical cycling on the adhesive between dentin and restoration. **Journal of Adhesive Dentistry**, v. 16, p. 147-154, 2014.

FIORINI, M. **Facetas de porcelana**. [Trabalho de Conclusão de Curso]. Florianópolis: 2004.

FRADEANI, M. Six-year follow-up with Empress veneers. **International Journal of Periodontics and Restorative Dentistry**, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 216-225, jun. 1998.

FRADEANI, M.; REDEMAGNI, M. An 11-year clinical evaluation of leucite-reinforced glass-ceramic crowns: a retrospective study. **Quintessence International**, São Paulo, v. 33, n. 7, p. 503-510, jul./ago. 2002.

FRADEANI, M. *et al.* Longitudinal study of pressed glass-ceramic inlays for four and a half years. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 78, n. 4, p. 346-353, 1997.

FRADEANI, M. *et al.* Porcelain laminate veneers: 6- to 12- year clinical evaluation – A Retrospective Study. **The International Journal of Periodontics and Restorative Dentistry**, São Paulo, v. 25, n. 1, p. 9-17, 2005.

FRIDMAN, M.J. A 15-year review of porcelain veneers failure – a clinician observations. **Compendium of Continuing Education in Dentistry**, n.19, p. 625-636, 1998.

FONS-FONT, A. *et al.* Choice of ceramic for use in treatments with porcelain laminate veneers. **Medicina Oral Patología Oral y Cirugía Bucal**, v. 11, p. 297-302, 2006.

GEMALMAZ, D.; ERGIN, S. Clinical evaluation of all ceramic crowns. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 87, n. 2, p. 189-196, 2002.

GOMES, E.A. *et al.* Cerâmicas Odontológicas: o estado atual. **Cerâmica**, v. 54, p. 319-325, 2008.

GRESNIGT, M; OZCAN, M. Esthetic rehabilitation of anterior teeth with porcelain laminates and sectional veneers. **Journal of the Canadian Dental Association**, v.77, p. 143, 2011.

GUAZZATO, M. *et al.* Strength, fracture toughness and microstructure of a selection of allceramic materials: part I: pressable and alumina glass-infiltrated ceramics. **Dental Materials**, v. 20, n. 5, p. 441-448, jun. 2004.

GUESS, P.C.; STAPPERT, C.F.; STRUB, J.R. Preliminary clinical results of a prospective study of IPS e.Max Press and Cerec ProCAD partial coverage crowns. **Schweiz Monatsschr Zahnmed**, v. 116, n. 5, p. 493-500.2006.

GUREL, G. **A ciência e arte em facetas laminadas cerâmicas**. 2. ed. São Paulo: Quintessence, 2014.

HENRIQUES, A. C.G. *et al.* Cerâmicas odontológicas: aspectos atuais, propriedades e indicações. **Odontologia Clínica-Científica**, v. 7, n. 4, p. 289-294, out/dez. 2008.

HARDER, S.*et al.* Eightyear outcome of posterior inlay-retained allceramic fixed dental prostheses. **Journal of Dentistry**, v. 38, n. 11, p. 875-881, 2010.

HIGASHI, C. *et al.* Cêramicas em dentes anteriores: Parte I - indicações clínicas dossistemas cerâmicos. **Clínica - International Journal of Brazilian Dentistry**, Florianópolis, v. 2, n. 1, p. 22-31, jan./mar. 2006.

ITINOCHE, M. K. **Estudo da ciclagem mecânica na resistência à flexão de cerâmicas** [Tese de Doutorado]. São José dos Campos: Faculdade de Odontologia de São José dos Campos da UNESP; 2002.

KELLY JUNIOR, A. Dental ceramics: current thinking and trends. **The Dental Clinics of North America**, v. 48, p. 513-530, 2004.

KELLY JUNIOR, A. Dental ceramics: what is this stuff anyway? **Journal of the American Dental Association**, v. 139, n. 4, p. 4S-7S, set. 2008.

KELLY JUNIOR, A; NISHIMURA, I.; CAMPBELL, S. D. Ceramics in dentistry: historical roots and current perspectives. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v.75, n. 1, p. 18-38, 1996.

KELLY, J. R.; BENETTI, P. Ceramic materials in dentistry: historical evolution and current practice. **Australian Dental Journal**, v. 56, n. 1, p. 84-96, maio 2011.  
KINA, S. Cerâmicas Dentárias. **Revista Dental Press de Estética**, v. 2, n. 2, p. 112-129, 2005.

KOUTAYAS, S. O. *et al.* Zirconia in dentistry: part 2. Evidencebased clinical breakthrough. **European Journal of Esthetic Dentistry**, v. 4, n. 4, p. 348-380, 2009.

KRÄMER, N. *et al.* Four-year clinical performance and marginal analysis of pressed glass ceramic inlays luted with ormocer restorative vs. conventional luting composite. **Journal of Dentistry**, v.37, n. 11, p. 813-819, 2009.

LORDELO, C. F. **Reabilitação Estética com Facetas em Pacientes com Amelogênese Imperfeita**. [Dissertação de Mestrado] Porto: Universidade Fernando Pessoa, Faculdade de Ciências da Saúde, 2016.

MACKERT, J. R.; EVANS, A.L. Effect of collingrate on leucite volume fraction in dental porcelain. **Journal of Dental Research**, v. 70, p. 137-139, 1991.

MAGNE, P. *et al.* Crack propensity of porcelain laminate veneers: a simulated operatory evaluation. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 81, n. 3, p. 327-334, 1999.

MARTÍNEZ, F. R. *et al.* Cerámicas dentales: clasificación y criterios de selección. **Revista RCOE**, Madrid, v. 12, n. 4, p. 253-263, out./dez. 2007.

MARTINS, L. M. *et al.* Comportamento biomecânico das cerâmicas odontológicas: revisão. **Cerâmica**, v. 56, p. 148-155, 2010.

MATHEW, C.A.; MATHEW, S.; KARTHIK, K.S. A review on ceramic laminate veneers. **JIADS**, v. 1, p. 33-37, 2010.

McLEAN, J. W.; HUGHS, T.H. The reinforcement of dental porcelain with ceramic oxides. **Brazilian Dental Journal**, p. 119-251, 1965.

MEIJERING, A.C. *et al.* Survival of three types of veneer restoration in a clinical trial: a 2.5 year interim evaluation. **Journal of Dentistry**, v. 26, n. 7, p. 563-568, 1998.



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

MORIMOTO, S. *et al.* Main Clinical Outcomes of Feldspathic Porcelain and Glass-Ceramic Laminate Veneers: A Systematic Review and Meta-Analysis of Survival and Complication Rates. **The International Journal of Prosthodontics**, v. 29, p. 38-49, 2016.

MUDADO, F.A. **Cimentação adesiva de cerâmicas à base de zircônia**. [Dissertação de Mestrado]. Minas Gerais: Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Minas Gerais; 2012.

NOORT, R. V. **Introdução aos materiais dentários**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

OKIDA, R. C. *et al.* Lentes de contato: restaurações minimamente invasiva na solução de problemas estéticos. **Revista Odontológica de Araçatuba**, v. 37, n. 1, p. 53-59, 2016.

OTTL, P. *et al.* **The International Journal of Periodontics and Restorative Dentistry**, v. 20, n. 2, p. 151, 2000.

PAGANI, C.; MIRANDA, C.B.; BOTTINO, M.C. Relative fracture tough-ness of different dental ceramics. **Journal of Applied Oral Science**, v. 11, n. 1, p. 69-75, 2003.

PEDRAZZI, H. *et al.* Reabilitação estética do sorriso por meio do sistema cerâmico de dissilicato de lítio – relato de caso. **Full Dentistry Science**, v. 6, n. 21, p. 112-117, 2014.

RAUT, A. *et al.* Zirconium for esthetic rehabilitation: an overview. **Indian Journal of Dental Research**, Mumbai, v. 22, n. 1, p. 140-143, abr. 2011.

ROBERSON, T.; HEYMANN, H.; SWIFT, E. **Sturdevant's Art and Science of Operative Dentistry**. 4. Ed: St Louis: Mosby, 2002.

ROCHETTE, A.L. A ceramic restoration bonded by etched enamel and resin for fractured incisors. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 33, n. 3, p. 287-293, 1975.

SANTANDER, S. A. *et al.* **Ceramics for dental restorations: an introduction**. Dyna, Medellín, Colombia, v. 77, n. 163, p. 26-36, set. 2010.

SANTO, C. C. *et al.* Harmonização do Sorriso com lentes de contato dental: relato de caso clínico. **Clínica International Journal of Brazilian Dentistry**, Florianópolis, v. 10, n. 4, p. 411-418, out./dez. 2014.

SILVA, A. M. T. *et al.* Estratégias de cimentação em restaurações livres de metal. **Revista Bahiana de Odontologia**, v. 7, n. 1, p. 49-57, 2016.

SOARES, P. V. *et al.* Reabilitação Estética do Sorriso com Facetas Cerâmicas Reforçadas por Dissilicato de Lítio. **Revista Odontológica do Brasil Central**, v. 21, n. 58, p. 538-543, 2012.

SORENSEN, J. A. The IPS Empress 2 system: defining the possibilities. **Quintessence Journal of Dental Technology**, v. 22, n. 153, 1999.

SOUZA, E. M. D. *et al.* Facetas estéticas indiretas em porcelana. **Jornal Brasileiro de Dentística e Estética**, Curitiba, v. 1, n. 3, p. 256-262, jul./set. 2002.

SPEAR, F.; HOLLOWAY, J. Which all-ceramic system is optimal for anterior esthetics? **Journal of the American Dental Association**, v.139, n. 4, p. 19S-24S. 2008.

STEVENSON, B.; IBBETSON, R. The effect of the substructure on the colour of samples/restorations veneered with ceramic: a literature review. **Journal of Dentistry**, v. 38, n. 5, p. 361-368, 2010. .

SUNDH, A.; SJOGREN, G. A comparison of fracture strength of yttrium-oxide-partially-stabilized zirconia ceramic crowns with varying core thickness, shapes and veneer ceramics. **Jornal of Oral Rehabilitation**, v. 31, p. 682-688, 2004.

TERRY, D.; GELLER, W. **Odontologia Estética Restauradora: Seleção de Materiais e Técnicas**. 2. ed. Estados Unidos: Quintessence, 2014.

TASKONAK, B.; SERTGÖZ, A. Two-year clinical evaluation of lithia-disilicate-based all-ceramica crowns and fixed partial dentures. **Dental Materials**, v. 22, n. 11, p. 1008-1013, 2006.

TOUATI, B. *et al.* **Odontologia Estética e Resturações Cerâmicas**. 1 ed. São Paulo: Ed. Santos, 2000.

VILLARROEL, M. *et al.* Sistemas cerámicos puros parte 1: una evolución basada en la composición. **Acta Odontológica Venezolana**, Venezuela, v. 50, n. 1, p. 1-9, 2012.

WAGNER, W. C.; CHU, T. M. Biaxial flexural strength and indentation fracture toughness of three new dental core ceramics. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 76, n. 2, p. 140-144, ago. 1996.

XIAO-PING, L. *et al.* Strength and fracture toughness of MgO-modified glass infiltrated alumina for CAD/CAM. **Dental Materials**, v. 18, p. 216-220, 2002.