

Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico
Cynthia Elaine Orlandi Acedo

Características clínicas da reabilitação oral com o dissilicato de lítio

CURITIBA

2014

Cynthia Elaine Orlandi Acedo

Características clínicas da reabilitação oral com o dissilicato de lítio

Monografia apresentada no Instituto Latino
Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico,
como parte dos requisitos para obtenção do título
de Especialista em Prótese Dentária.

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Tiossi

CURITIBA

2014

Cynthia Elaine Orlandi Acedo

Características clínicas da reabilitação oral com o dissilicato de lítio

Presidente da banca (Orientador): Prof. Dr. Rodrigo Tiozzi

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Ivete Aparecida de Mattias Sartori

Prof. Dr. Vitor Coró

Aprovada em 27/05/2014

“Dedico este trabalho aos
meus queridos e amados filhos,
Lorena e Piero, aos quais quero
ser sempre um bom exemplo.”

Agradecimentos

Agradeço meus filhos Lorena e Piero, e meu marido Roberto pela paciência que tiveram durante o período do meu curso e pelo apoio que sempre me deram.

Agradeço meus pais Márcio e Berenice, minha tia Neide e minha sogra Mariza, por terem me ajudado a cuidar dos meus filhos enquanto eu estava em aula.

Agradeço à Maria por também ter cuidado de meus filhos com tanto carinho.

Agradeço ao meu orientador Rodrigo Tiossi pela grande dedicação.

Agradeço aos meus colegas de turma, Roberta, Arielle, Maércio e Paula por me ajudarem com os casos clínicos.

Agradeço a todos os meus colegas de turma pela parceria, amizade e incentivo durante as aulas.

Agradeço aos meus professores por terem me ensinado tanto, e com tanta qualidade.

Acima de tudo, agradeço a Deus pois tudo aconteceu !!!

Sumário

Resumo

1. Introdução	8
2. Revisão da Literatura.....	14
3. Proposição	31
4. Artigo Científico	32
5. Referências.....	60
6. Anexo.....	63

Resumo

O restabelecimento da estética tem sido fundamental para a odontologia atual, sendo considerado tão importante quanto o restabelecimento da função mastigatória. Neste contexto, os materiais odontológicos devem apresentar boas propriedades estéticas, sem que para isso percam resistência. A busca por materiais capazes de cumprir estes requisitos tem sido intensificada nos últimos 15 anos, e vários tipos de porcelanas foram criados com este fim. Uma delas, a porcelana vítrea de dissilicato de lítio, tem merecido grande destaque por ser um material de resistência relativamente alta e que apresenta boas propriedades ópticas. O dissilicato de lítio é considerado um material de várias indicações, podendo ser utilizado de forma pura, em coroas, *inlays* e *onlays*, facetas, entre outros, ou unidas a outras porcelanas, como as porcelanas feldspáticas, funcionando como estrutura, ou ainda como porcelana de cobertura de outros materiais, como a zircônia. Este trabalho descreveu um pouco do histórico das principais porcelanas, e teve como objetivo a apresentação das porcelanas vítreas de dissilicato de lítio. O esclarecimento de algumas das suas propriedades, suas indicações clínicas, formas de uso e formas de confecção laboratorial, foram relacionadas na revisão de literatura. A apresentação de alguns casos clínicos também demonstrou clinicamente sua utilização.

Palavras-chave: Cerâmica, Estética, Coroa Dentária, Restauração Dentária Permanente.

Abstract

The restoration of aesthetics has been pivotal to the current dentistry, being considered as important as the restoration of masticatory function. In this context, dental materials must have good aesthetic properties, without thereby losing strength. The search for materials capable of fulfilling these requirements have been strengthened in the last 15 years, and various types of porcelain were created for this purpose. One of them, the lithium-disilicate vitreous ceramic, has received large featured by being a material of relatively high strength and which has good optical properties. The lithium-disilicate is considered a material of various indications, which may be used in monolithic form, in crowns, inlays and onlays, veneers, among others, or joined to other porcelain such as feldspathic porcelain, serving as structure, or as coverage ceramic to other materials, such as zirconia. This study describes some of the major historical porcelain, and has as objective the presentation of lithium-disilicate vitreous ceramic. The clarification of some of its properties, its clinical indications, use forms and shapes of laboratory construction were related in the literature review. The presentation of some clinical cases also demonstrated its clinical use.

Key-words: Ceramic, Esthetics, Tooth Crown, Dental Restoration, Permanent.

1. Introdução

A procura por materiais estéticos restauradores vem crescendo muito nas últimas décadas, impulsionando as pesquisas na área de novos materiais. Dentre eles, as porcelanas vêm se destacando por suas propriedades físicas, químicas e biológicas, apresentando boa resistência ao desgaste, estabilidade de cor e química frente aos ácidos presentes na boca. Sua superfície, quando lisa e bem polida ou glazeada diminui a adesão bacteriana,¹⁹ proporcionando uma condição favorável à higienização minimizando problemas periodontais e cáries recorrentes.

Diversas porcelanas foram elaboradas ao longo do tempo, com diferentes propriedades químicas e físicas, e com diferentes indicações. As cerâmicas feldspáticas, consideradas cerâmicas vítreas, foram as primeiras a serem utilizadas na odontologia. Consistem em uma matriz vítrea de feldspato, a qual é composta principalmente por sílica e oxigênio (SiO_2), com adição de óxidos de potássio, alumina, boro, sódio e leucita. Óxidos metálicos também são adicionados a essa matriz alterando sua pigmentação e opacidade.¹² São esculpidas e condensadas normalmente por aplicação com pincel, o que possibilita o equilíbrio favorável entre a transmissão, reflexão e refração da luz, bem como a estratificação de cores.⁷ Após a fase de confecção da peça, a porcelana é sinterizada (queimada) em fornos apropriados para queima.^{7,12} Estas cerâmicas reproduzem bem os elementos dentais, uma vez que nuances de cores podem ser conseguidas durante sua escultura. Têm ótima estabilidade de cor, lisura de superfície e boa estabilidade química. Entretanto, são friáveis e apresentam baixa resistência à tração, compressão e cisalhamento.⁷ Sua melhor indicação de utilização é unida a uma base feita de materiais mais resistentes como, por exemplo, os metais, sejam estes formados por ligas áuricas ou alternativas, como níquel-cromo e prata-paládio.

A fragilidade destas primeiras cerâmicas impulsionou a evolução e o aprimoramento das porcelanas, a fim de se conseguir um material estético e de boas propriedades físicas. O acréscimo de altos teores de leucita (aproximadamente 45% em peso) resultou no desenvolvimento de tensões de compressão capazes de agir como deflectores de rachaduras, contribuindo com o aumento da resistência da porcelana.¹² Apresentam resistência à flexão aumentada (120 a 180 MPa) em comparação às cerâmicas feldspáticas comuns, e são bem indicadas para coroas unitárias anteriores e posteriores, *inlays*, *onlays* e facetas laminadas.¹³ Além do acréscimo de leucita, a técnica da cera perdida, para a fabricação de porcelana prensada, foi introduzida no início dos anos 1990 como um método inovador para restaurações cerâmicas. Exemplos destas porcelanas são a IPS Empress I (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein), Vita VMK 68 (VITA Zahnfabrik, Bad Säckingen, Alemanha), Finesse All-Ceramic (Dentsply, York, PA, EUA) e Optec OPC (Jeneric, Wallingford, CT, EUA).¹³

Embora a qualidade das cerâmicas vítreas reforçadas por leucita tenha melhorado muito, as pesquisas na área de materiais odontológicos continuaram. Inovadoras cerâmicas de alta resistência passaram então a ter seus lugares na odontologia, como as cerâmicas infiltradas por vidro. A primeira delas, *In Ceram Alumina* (VITA Zahnfabrik, Bad Säckingen, Alemanha) consiste em uma massa com alta concentração de cristais de alumina (70 a 85%) que é sinterizada a 1120°C por 10 hs. Este processo produz um arcabouço poroso de partículas de alumina que é infiltrado por vidro em uma segunda queima a 1100°C por 4 horas, eliminando as porosidades e aumentando a resistência da porcelana¹³ para cerca de 450 MPa.⁷ Esta porcelana é bem indicada para *copings* de coroas sem metal e de estruturas de próteses fixas de três elementos anteriores¹³. Entretanto não obteve o mesmo sucesso em *onlays*, *inlays* e facetas, por apresentar problemas de transmissão de luz e aspecto esverdeado sob transiluminação.¹²

Com o resultado estético da *In Ceram Alumina* prejudicado, uma modificação em sua estrutura foi tida como alternativa. A substituição de parte do óxido de alumínio por óxido de magnésio deu origem à *In Ceram Spinell* (VITA Zahnfabrik, Bad Säckingen, Alemanha), um material mais translúcido e com baixo índice de refração. Contudo, apesar das propriedades ópticas satisfatórias, apresenta menor resistência à flexão (cerca de 350 MPa) que a *In Ceram Alumina*.¹² Outra modificação da *In Ceram*, com a intenção de aumentar ainda mais sua resistência, foi a adição de 35% de óxido de zircônia parcialmente estabilizado.¹³ A *In Ceram Zircônia* foi indicada para *copings* por ter alta resistência e ser muito opaca. Entretanto, com o desenvolvimento de cerâmicas policristalinas de alta resistência, o estudo sobre as cerâmicas vítreas infiltradas se tornou esparso.¹³

As cerâmicas cristalinas de alta resistência são blocos de porcelana pré-sinterizados a seco e fabricados industrialmente sob rigoroso controle de qualidade.¹² Foram introduzidas na odontologia a partir do avanço da tecnologia digital *CAD/CAM* (*Computer Aided Design / Computer Aided Manufacturing*). A primeira cerâmica cristalina de alta resistência a ter grande destaque foi descrita pelo sistema Procera All Ceram (Nobel Biocare, Gothemburg, Suécia). Era constituída por óxido de alumínio altamente puro (99,9%) e densamente sinterizado, possuindo uma das maiores durezas entre as cerâmicas utilizadas na odontologia.² Outro material importante e de alta resistência muito utilizado atualmente é a zircônia policristalina tetragonal parcialmente estabilizada por Ítrio (Y-TZP).

A zircônia se caracteriza por uma massa densa, de homogeneidade cristalina e baixo potencial de corrosão. Possui baixa condutibilidade térmica, ótima biocompatibilidade, pouca adesão bacteriana e alta radiopacidade.^{13,24} Em sua forma pura, pode se apresentar em três fases dependentes da temperatura: monocíclica, tetragonal e cúbica. A adição de óxidos estabilizadores como o Ítrio, entre outros, possibilita à zircônia

permanecer na fase tetragonal em temperatura ambiente.^{13,24} Sua resistência à flexão é muito alta, em torno de 900 a 1200 MPa e por isso é bem utilizada em *copings*, estruturas de próteses fixas sobre dentes e sobre implantes, pilares de implantes, pinos intrarradiculares e implantes dentários.^{13,24} Contudo, as próteses em zircônia são, normalmente, recobertas por cerâmica vítrea ou infiltrada por vidro, que possuem propriedades ópticas mais semelhantes às dos dentes. Desta forma, as falhas mais comuns relacionadas às próteses em zircônia consistem em falhas de coesão entre a estrutura e a porcelana de cobertura, como fraturas e trincas.¹³ São raros os casos em que a estrutura apresenta problemas. Neste contexto, a existência de uma porcelana vítrea de alta qualidade e dureza é de extrema importância para a odontologia. As porcelanas vítreas de dissilicato de lítio são fortes candidatas a preencherem esta lacuna.

A primeira porcelana de dissilicato de lítio foi introduzida no mercado com o nome comercial IPS Empress 2, pela Ivoclar Vivadent (Schaan, Liechtenstein). Consiste em uma matriz vítrea com precipitação de cristais de dissilicato de lítio altamente entrelaçados, de cerca de 5 µm de comprimento por 0,8 µm de diâmetro.^{13,15} Estes cristais, considerados mais fortes que os cristais de leucita, são responsáveis pelo aumento da resistência à flexão da Empress 2 para 350 MPa.⁶ De acordo com Guess et al., em 2011, a incompatibilidade de expansão entre os cristais de dissilicato de lítio e a matriz vítrea resulta em forças tangenciais compressivas em torno dos cristais, potencialmente responsáveis pela deflexão da trinca e aumento da resistência.¹³ A IPS Empress 2 era uma cerâmica prensada em forno à vácuo, em 890 a 920°C, pela técnica da cera perdida. Após a prensagem e resfriamento à temperatura ambiente, era feito o recobrimento da estrutura com cerâmica vítrea de apatita sinterizada a 800°C.¹⁶ Tinha boas propriedades ópticas embora apresentasse maior opacidade que a cerâmica vítrea de leucita (IPS Empress).⁶

Em 2001, com a melhora das propriedades físicas e ópticas, foi lançada a cerâmica de dissilicato de lítio IPS E-max Press, pela Ivoclar Vivadent (Schaan, Liechtenstein)¹⁷. Esta cerâmica, muito difundida atualmente, também é processada pela técnica de prensagem em forno à vácuo. Mais resistente e mais translúcida, pode ser utilizada em *inlays*, *onlays*, facetas, lentes de contato, coroas sobre dentes e sobre implantes, *copings* e estruturas de próteses fixas anteriores de três elementos.¹³ Se utilizadas em coroas de forma pura (monolítica), devem receber caracterização extrínseca por tingimento para aperfeiçoamento da estética, dando aparência mais realista à peça. Se utilizadas como *copings*, recebem cerâmica vítrea de apatita como cobertura, pela técnica de estratificação.^{15,13}

Quatro anos depois da IPS E-max Press, a Ivoclar Vivadent lançou no mercado a IPS E-max CAD, que são blocos de cerâmica pré-cristalizados, usináveis pelo sistema CAD/CAM¹⁷. A IPS E-max CAD passa por processo de cristalização em 2 estágios. No estágio pré-cristalizado, como vêm de fábrica, os blocos consistem em cerâmica vítrea com cristais de metassilicato, de 0,2 a 1 µm de extensão, os quais representam 40% em volume do material. Neste estágio, apresentam resistência à flexão de 130 a 150 MPa, o que permite fácil usinagem e ajuste oclusal intra oral.¹³

O processo de cristalização final (2ª fase), feito após usinagem e ajustes, ocorre a 850°C no vácuo,¹³ por cerca de 25 minutos.¹⁷ Após esta etapa, os cristais de metassilicato dão origem aos cristais de dissilicato de lítio, de aproximadamente 1,5 µm de comprimento, que ocupam 70% em volume incorporados à matriz vítrea. Os cristais em formato de plaquetas são dispersos de forma homogênea em uma rede entrelaçada, e essa estrutura cristalina densa pode impedir a propagação de trincas aumentando sua resistência mecânica.¹⁷ Desta forma, a cristalização final aumenta a resistência à flexão do material para 350 a 400 MPa, e também converte a cor azulada do bloco pré-cristalizado para a cor

selecionada do dente.¹³ Por ser uma porcelana vítrea, sua superfície pode ser modificada pela aplicação de ácido hidrofúorídrico a 9% por 20 segundos. O ácido em contato com sua superfície cria uma microestrutura intertravada com profundidade de corrosão de 5 a 20 μm , formando um leito adequado para o recebimento do silano e, subsequentemente, do cimento adesivo.⁹

Foi lançada recentemente no mercado mais uma porcelana de dissilicato de lítio para o sistema *CAD/CAM*. Produzida pela Hass (Gangneug, Coreia), tem o nome comercial Rosetta SM. De acordo com testes comparativos feitos por Kang, Chang e Son¹⁷, em 2013, a nova porcelana tem as mesmas propriedades da E-max CAD.

As porcelanas de dissilicato de lítio podem ter grande aplicabilidade clínica por terem boas propriedades físicas e estéticas. Nesta revisão de literatura, teremos algumas considerações importantes quanto às formas de utilização, cuidados com cores, formas de preparos, espessura da peça, entre outros.

2. Revisão da Literatura

Hölland et al.,¹⁶ em 2000, fizeram um estudo comparativo entre a cerâmica vítrea IPS Empress, à base de leucita, e a então recém criada cerâmica vítrea de dissilicato de lítio IPS Empress 2. Nesse trabalho, foram feitas imagens por microscopia eletrônica de varredura que mostraram a microestrutura entrelaçada de cristais de dissilicato de lítio como a principal fase cristalina da IPS Empress 2. Os cristais medem cerca de 0,5 a 4 μm de comprimento, e representam cerca de 70% em volume desta cerâmica. Os autores puderam demonstrar nesse trabalho que a cerâmica vítrea de dissilicato de lítio tem propriedades físicas melhores que a cerâmica vítrea de leucita, principalmente em relação à resistência à flexão (cerca de 112 MPa para IPS Empress e 400 Mpa para IPS Empress 2). Possui também boas propriedades ópticas e boa estabilidade química.

Wolfart et al.,²⁵ em 2009, avaliaram clinicamente 33 próteses fixas de 3 elementos, em dissilicato de lítio, por mais de cinco anos. Os autores reabilitaram 28 pacientes com 36 próteses fixas de 3 elementos, anteriores e posteriores, feitas em E-max Press (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein). Após o falecimento de dois pacientes, 33 próteses foram avaliadas por mais de cinco anos. As próteses feitas em região posterior tiveram conectores padronizados com as dimensões mínimas de 16 mm², e as próteses de regiões anteriores foram feitas com conectores padronizados de no mínimo 12 mm² em área. Todas as próteses foram feitas em bloco único prensado, sendo que algumas receberam porcelana de cobertura para correção de pequenas irregularidades. Dezenove próteses foram cimentadas com cimento de Ionômero de Vidro (Ketac Ceram, 3M ESPE), e dezessete foram cimentadas com cimento resinoso Variolink II (Ivoclar Vivadent) de acordo com as recomendações do fabricante. Após cinco anos, todas as próteses foram reavaliadas. O período médio de reavaliação foi de 86 meses. Os resultados mostraram

complicações em seis próteses. Estas complicações puderam ser resolvidas sem a necessidade de substituição das peças. As situações ocorridas foram: dois dentes pilares necessitaram de tratamento endodôntico, os quais foram realizados sem a remoção das próteses; duas próteses cimentadas convencionalmente precisaram ser recimentadas; duas próteses tiveram lascas pequenas na porcelana de cobertura, as quais foram reparadas com polimento e com acréscimo de resina composta. Apenas duas próteses falharam e tiveram que ser substituídas após 79 e 82 meses. As falhas se referiram à fratura de corpo da porcelana, sem que os dentes pilares fossem danificados. Após análise estatística, os autores demonstraram que suas próteses fixas de 3 elementos sobre dentes, anteriores e posteriores, em E-max Press, tiveram sobrevida de 93% após 8 anos. Com estes resultados, concluíram que a substituição de um dente perdido pode ser feita com prótese fixa de 3 elementos, em dissilicato de lítio prensado, sem grandes riscos. Concluíram também que o tipo de cimentação não influencia significativamente o resultado final.

Duarte et al.,⁹ em 2010, compararam por meio de Microscopia eletrônica de varredura de emissão de campo (FeSEM) e por Microscopia confocal a laser (CLSM), a topografia de superfície de diversos tipos de porcelanas, antes e depois do seu adequado tratamento para cimentação adesiva. Os autores puderam demonstrar que as cerâmicas vítreas como a cerâmica reforçada por leucita (IPS Empress, IPS ProCAD, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) e a cerâmica reforçada por dissilicato de lítio (IPS Empress II, IPS e-max Press, Ivoclar Vivadent), têm suas superfícies modificadas por meio de ataque ácido com ácido hidro fluorídrico a 9,5%, enquanto as cerâmicas usinadas a base de alumina e zircônia não são sensíveis ao ácido hidro fluorídrico, necessitando de outros tipos de tratamento para adesão química ao cimento resinoso. Em relação às cerâmicas reforçadas pelo dissilicato de lítio, os autores mostraram que estas consistem em cristais alongados de 0,4 a 5 μm de comprimento de dissilicato de lítio envolvidos em uma matriz

vítrea. Após tempo curto de ataque ácido (20 segundos), a superfície envolvida revelou microestrutura entrelaçada com profundidade de 5 a 20 μm , a qual proporciona boa topografia para a penetração do adesivo. A silanização desta área criou uma fina camada bifuncional cobrindo parcialmente os cristais expostos. Sob maior magnificação, pôde-se notar que muitos cristais foram encapsulados pelo silano. Os autores concluíram com este trabalho que o uso do Microscópio eletrônico de varredura de emissão de campo (FeSEM) e de Microscópio confocal a laser (CLSM) são imprescindíveis para a investigação da interface adesiva das restaurações cerâmicas e que é necessário o entendimento da estrutura de cada sistema cerâmico para se obter adesão forte e durável.

Giannetopoulos, Van Noort e Tsitrou,¹¹ em 2010, tiveram como objetivo investigar e comparar a integridade marginal de *copings* em dissilicato de lítio usinados por dois diferentes sistemas *CAD/CAM*: Cerec 3 (Sirona Dental Systems GmbH, Bensheim, Alemanha) e Everest (Kavo Everest Laboratory). Para os dois sistemas foram feitos modelos de preparos com três diferentes terminos, sendo eles: chanfrado 0° (ou ombro 90°), chanfrado 30°, e chanfrado 60°. Foram feitas dez réplicas de cada tipo de término. A integridade marginal dos *copings* feitos pelos dois sistemas, nos três tipos de terminos, foi avaliada a partir da detecção de sinais de lascas. O “Fator de Lascas” (*Chipping Factor*) foi calculado. As médias do “Fator de Lascas” dos dois sistemas mostrou melhor resultado no sistema Everest para os chanfrados de ângulos 0° e 60°, enquanto o chanfrado de 30° não mostrou diferença significativa entre os dois sistemas. Entretanto, o término que mostrou uma melhor integridade marginal foi o chanfrado de 0° (ombro 90°). Os autores concluíram que a introdução de ângulos marginais nos preparos aumenta o potencial de fraturas no término dos *copings* em dissilicato de lítio usinados, sendo mais confiáveis os preparos em ombro reto. Concluíram também que diferentes sistemas de usinagem das peças por *CAD/CAM* produzem *copings* com diferentes qualidades de terminos.

Guess et al.,¹³ em 2010, avaliaram o comportamento durante fadiga e a confiabilidade de uma coroa monolítica de dissilicato de lítio usinado por *CAD/CAM* em comparação à uma coroa de zircônia recoberta por cerâmica estratificada. Um preparo para coroa de molar inferior fabricado em protótipo por *CAD/CAM* serviu de modelo matriz. Dezenove coroas totais monolíticas de dissilicato de lítio (IPS e-max CAD, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) e vinte e uma coroas de base de zircônia recobertas por cerâmica estratificada (IPS e-max Zir CAD, Ivoclar Vivadent) foram desenhadas e fabricadas pelo sistema *CAD/CAM*, e cimentadas nos protótipos com cimento resinoso químico (Multilink Automix, Ivoclar Vivadent), após preparo das peças de acordo com o fabricante. As peças passaram por um processo de envelhecimento por trinta dias. Três coroas de cada grupo foram submetidas a teste de carga estática com força aplicada na cúspide disto vestibular. Subsequentemente, amostras de ambos os grupos (n=6 e n=18 respectivamente) foram submetidas à carga cíclica. Nos casos em que não ocorreram falhas em altos níveis de pressão (>900 N), o método do teste foi alterado para um aumento de pressão gradativo. As coroas com base de zircônia recoberta revelaram trincas nas cerâmicas de cobertura para uma série de 100.000 ciclos a 200 N de carga. Nenhuma coroa de dissilicato de lítio sofreu falhas durante o teste cíclico (180.000 ciclos a 900 N). Estas coroas também resistiram ao teste de aumento gradativo de carga. Houve fratura de corpo da coroa em dissilicato na série de 1.000 a 1.200 N e 800.000 ciclos. Os achados baseados nesse teste mostraram que as coroas totais de dissilicato de lítio usinadas por *CAD/CAM* se mostraram muito resistentes à fadiga, enquanto as coroas com base de zircônia recoberta revelaram alta susceptibilidade a falhas na cerâmica de cobertura quando expostas à fadiga dos movimentos bucais.

Belli et al.,³ em 2010, fizeram uma revisão de literatura apontando as principais falhas dos diversos sistemas cerâmicos e ressaltando que o maior número de falhas ocorre

na porcelana de cobertura. Estas falhas se referem a trincas e fraturas que podem ser originadas pela irregularidade de superfície após ajuste oclusal e por contatos oclusais indesejáveis. Podem ser originadas ainda pelo rápido resfriamento da cerâmica após a queima, o que provoca grande contração na estrutura das porcelanas. O dissilicato de lítio é uma porcelana muito cristalizada e pouco vítrea, o que lhe confere grande resistência à propagação de trincas e, por isso, não é comum a fratura em lascas. Quando falham, as coroas em dissilicato tendem a rachar. De acordo com os autores, a cerâmica de dissilicato de lítio é menos susceptível à propagação de trincas que as cerâmicas de leucita e as feldspáticas.

Guess et al.,¹⁵ em 2010, avaliaram a resistência à fratura de restaurações parciais de dissilicato de lítio em pré-molares, com diferentes espessuras e diferentes preparos. Os autores utilizaram 144 pré-molares hígidos divididos em 9 grupos. Em 3 grupos, foram feitos preparos para onlay com recobrimento apenas da cúspide palatina e com diferentes espessuras: redução de 2 mm (*onlay* palatina padrão), 1 mm (*onlay* palatina fina) e 0,5 mm (*onlay* palatina ultrafina). Outros 3 grupos receberam preparos para *onlay* com envolvimento também da cúspide vestibular, com redução de diferentes espessuras: 2 mm para *onlay* oclusal padrão, 1 mm para *onlay* oclusal fina e 0,5 mm para *onlay* oclusal ultrafina. Os últimos 3 grupos receberam preparo para onlay com recobrimento total da face vestibular e redução de chanfro de 0,8 mm para *Veneer* completa padrão, 0,6 mm para *Veneer* completa fina e 0,4 mm para *Veneer* completa ultrafina. As restaurações para estes preparos foram confeccionadas em dissilicato de lítio prensado (IPS e-max Press, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) e cimentadas com cimento resinoso Variolink II (Ivoclar Vivadent). Todas as amostras passaram por processo de envelhecimento e, após fadiga, foram submetidos ao teste de impacto até a fratura. Não ocorreram fraturas ou falhas durante o processo de envelhecimento. Os resultados das *onlays* palatinas mostraram um

melhor desempenho para aquelas de espessura ultrafina em comparação com as outras, sendo as médias dos impactos que provocaram as fraturas de 837 N para *onlay* palatina padrão, 1055 N para *onlay* palatina fina e 1192 N para *onlay* palatina ultrafina. As *onlays* oclusais, com recobrimento da cúspide vestibular, mostraram pouca influência da espessura da cerâmica com relação ao potencial de fratura, tendo desempenho um pouco melhor a porcelana fina (1108 N) em comparação às outras (963 N / *onlay* oclusal padrão e 997 N / *onlay* oclusal ultrafina). Já as *onlays* com recobrimento total vestibular tiveram maior diferença no desempenho entre as 3 espessuras, sendo a *Veneer* completa padrão a que apresentou maior resistência à fratura (1361 N) em comparação às outras (1087 N para *Veneer* completa fina e 833 N para *Veneer* completa ultrafina). Os preparos finos e ultrafinos apresentaram falhas inerentes apenas ao material, como trincas ou fratura da cerâmica, enquanto os preparos padrões apresentaram fraturas da cerâmica e do remanescente dental, e até mesmo fraturas longitudinais que se estenderam até a raiz. Os autores concluíram que a espessura de restaurações de porcelanas a base de dissilicato de lítio nas *onlays* oclusais e palatinas pode ser diminuída sem que sua resistência à fratura seja abalada. Desta forma a preservação do remanescente dental resulta em menor quantidade de fraturas catastróficas dos dentes. Entretanto, a *onlay* com recobrimento total da face vestibular (*Veneer* completa) exige maior espessura da cerâmica.

Guess et al.,¹⁴ em 2011, apresentaram um breve histórico dos sistemas cerâmicos para próteses unitárias e parciais fixas, resumindo as principais características dos diferentes tipos de porcelanas: “leucita reforçada por vidro” (IPS Empress, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein), dissilicato de lítio (IPS Empress II, IPS e-max Press, IPS e-max CAD, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein), Alumina infiltrada por vidro (*In Ceram* Alumina, VITA Zahnfabrik, Alemanha), sua variação com adição de 35 % de zircônia parcialmente estabilizada (*In Ceram* Zircônia, VITA Zahnfabrik) e a Zircônia

estabilizada por ítrio (Y-TZP) usinada pelo sistema *CAD/CAM* (IPS e-max Zir CAD, Ivoclar Vivadent). O trabalho tem maior foco na zircônia e suas falhas no sistema *coping* de zircônia recoberto por porcelana feldspática por métodos convencionais. Aponta como alternativa promissora o uso de dissilicato de lítio monolítica, ou a cobertura do *coping* em zircônia com o dissilicato de lítio, uma vez que este se mostra ser mais resistente às fraturas quando exposto a uma carga maior. Com relação especificamente ao dissilicato de lítio, o estudo mostra sua evolução. Primeiramente criado o IPS Empress II, onde uma estrutura muito entrelaçada de cristais de dissilicato de lítio de 0,5 X 08 µm é infiltrada por vidro e prensada a quente, resultando numa estrutura mais resistente que a leucita infiltrada por vidro (Empress I). Com a alteração de sua estrutura física, a nova cerâmica a base de dissilicato de lítio, IPS e-max Press, apresentou resistência à flexão (*flexural strength*) maior - 440 MPa - e maior translucência, sendo recomendada para vários tipos de aplicações: *onlays*, *inlays*, coroas unitárias, fixas de até 3 elementos anteriores, ou como cerâmica de cobertura. Com o advento do sistema *CAD/CAM*, o IPS e-max CAD foi apresentado em blocos pré-cristalizados que podem ser facilmente usinados pela fresadora por apresentarem resistência à flexão de 130 a 150 MPa. Estes blocos são posteriormente cristalizados, processo que aumenta sua resistência para 360 MPa. Os autores concluíram que o uso do dissilicato de lítio tem mostrado resultados promissores laboratoriais e clínicos para pequenas restaurações como *inlays*, *onlays*, coroas e facetas.

Chaiyabutr et al.,⁴ em 2011, avaliaram o efeito cumulativo da cor do preparo do remanescente dental, cor do cimento e espessura da porcelana no resultado final da cor de uma coroa monolítica de dissilicato de lítio usinada pelo sistema *CAD/CAM*. Foi utilizado o bloco cerâmico IPS e-max CAD LT (*low translucency*). Foram examinadas quatro diferentes tonalidades de preparos (claro, médio claro, médio escuro e escuro), duas tonalidades de cimento (Variolink II translúcido e opaco - Ivoclar Vivadent, Schaan,

Liechtenstein), e quatro diferentes espessuras de cerâmicas (1,0; 1,5; 2,0 e 2,5 mm). A cor de cada combinação foi medida por um espectrofotômetro, e as médias das diferenças de cores foram calculadas (ΔE). Os valores ΔE foram significativamente influenciados pela cor do preparo, cor do cimento e espessura da porcelana. Quanto mais escuro o preparo, maior o valor ΔE . O aumento da espessura da cerâmica reduziu significativamente o valor ΔE , enquanto o uso do cimento opaco reduziu levemente este valor. As coroas de 1 mm de espessura cimentadas nos preparos escuros, tanto com o cimento opaco quanto com o cimento translúcido foram consideradas clinicamente inaceitáveis. As coroas de 1,5 mm de espessura cimentadas com o cimento translúcido nos preparos escuros foram igualmente consideradas clinicamente inaceitáveis. Ambas com ΔE maior que 3,7. As outras combinações tiveram ΔE menor que 3,7, sendo consideradas clinicamente aceitáveis. Este estudo demonstrou que a tonalidade do preparo, a cor do cimento e a espessura da cerâmica influenciam o resultado final da cor das restaurações monolíticas em dissilicato de lítio usinadas pelo sistema *CAD/CAM*.

Schmitter, Mueller e Rues,²¹ em 2011, avaliaram o comportamento de coroas com estrutura em zircônia recobertas por dissilicato de lítio usinado pelo sistema *CAD/CAM*, sendo as duas estruturas unidas por uma massa cerâmica vítrea (IPS e-max CAD Crystal/Connect - Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein). Estas coroas foram comparadas a coroas de zircônia recobertas com porcelana convencional estratificada. Os autores utilizaram 32 modelos idênticos de preparo de molar confeccionados em CoCr, e estruturas de zircônia de 0,6 mm de espessura idênticas usinadas por *CAD/CAM*. Metade delas foi recoberta por porcelana convencional e a outra metade por dissilicato de lítio usinado (IPS e-max CAD, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein). Todas as amostras foram submetidas a testes de impacto, sendo que metade de cada grupo foi submetida a um processo de envelhecimento artificial antes dos testes. Os resultados mostraram que as

coroas recobertas pelo dissilicato de lítio tiveram uma maior resistência à fratura, falhando apenas com um impacto de aproximadamente 1600 N. O Processo de envelhecimento artificial com 1,2 milhões de ciclos a 108 N não abalou essas estruturas. Já nas amostras com cerâmica convencional 87,5% das coroas apresentaram problemas já no processo de envelhecimento, e as coroas que não passaram por esse processo sofreram fraturas ao impacto de aproximadamente 600 N. Os autores concluíram que as estruturas em zircônia recobertas pelo dissilicato de lítio prometem ser um bom método de reduzir fraturas originadas pela fadiga dos materiais.

Cortellini e Canale,⁵ em 2012, realizaram um estudo clínico de curto prazo para avaliar a utilização de coroas totais monolíticas de dissilicato de lítio em preparos minimamente invasivos, com término em “lâmina de faca”. Foram avaliados 235 dentes, sendo 136 anteriores e 99 posteriores durante três anos. Os dentes foram preparados de forma conservadora a fim de se preservar máxima estrutura dental, uma vez que o dissilicato de lítio se mostra um material de alta resistência e com boa estética, podendo ser confeccionado com uma pequena espessura. Os preparos tiveram a linha de término em lâmina de faca com redução cervical de 0,3 mm, redução de 0,5 mm nas paredes axiais e de 1 a 1,5 mm na face oclusal. As coroas em dissilicato de lítio foram confeccionadas pelo sistema *CAD/CAM* (IPS e-max CAD, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) e pelo sistema de prensagem (IPS e-max Press, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein). Após três anos houve fratura em apenas uma coroa em molar de um paciente com severos hábitos parafuncionais. O restante dos dentes avaliados não apresentou problemas, nem mesmo periodontais ou pulpares, em decorrência das coroas. Além de demonstrar clinicamente a resistência do dissilicato de lítio, os autores demonstraram a eficácia do término em lâmina de faca para este tipo de material, enfatizando a possibilidade de se

conservar estrutura dental já que o material não exige grande espessura para ter resistência, e desta forma não houve sobre contorno significativo a ponto de prejudicar o periodonto.

Fradeani et al.,¹⁰ em 2012, apresentaram uma reabilitação total em dissilicato de lítio, em uma paciente diagnosticada com a síndrome de Sjögren, com severos desgastes e perda de estrutura de todos os dentes. O caso foi montado em articulador semi-ajustável e foi feito um enceramento diagnóstico com a intenção de recuperação de dimensão vertical de oclusão em 1 mm posteriormente e 3 mm anteriormente. Foi feito um *Mock-up* desse enceramento e os dentes foram reconstruídos em resina composta para avaliação da recuperação da dimensão vertical de oclusão (DVO) durante um mês. Com os provisórios em resina acrílica prontos, feitos a partir do modelo encerado com a definição da nova DVO, deu-se início à fase de preparos. Os preparos foram feitos nos dentes reconstruídos em resina, na forma e espessura ideais para as coroas monolíticas em dissilicato de lítio (redução de 0,8 a 1,0 mm oclusal, de 1,5 a 2,0 mm incisal e 0,4 a 0,6 mm nas paredes axiais). Considerando o “ganho” de espaço com a recuperação da DVO, o desgaste efetivo nos dentes foi muito conservador. As coroas prontas em dissilicato de lítio foram cimentadas com cimento resinoso fotopolimerizável (Variolink II, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein), uma vez que a pequena espessura e a translucidez do material permitem a passagem de luz. A porcelana ácido-sensível recebeu, antes da cimentação, tratamento com ácido hidrófluorídrico a 4,5% por 20 segundos, seguido de silanização. Os autores concluíram que os procedimentos protéticos minimamente invasivos aplicados nesta reabilitação garantiram a preservação da estrutura dental e pouco trauma numa dentição que já estava comprometida. A pouca espessura exigida pelo dissilicato de lítio possibilitou a realização deste tipo de procedimento.

Schmitter e Seydler,²² em 2012, descreveram a correção da forma de um incisivo lateral superior malformado com uma fina faceta de dissilicato de lítio usinada pelo

sistema *CAD/CAM* em consultório. O dente foi moldado e sobre o molde foi planejada a correção do seu formato. Um *mock-up* foi feito com resina composta para que o paciente pudesse visualizar a intenção de tratamento. O dente sofreu então um pequeno desgaste na face vestibular, supragengival, de aproximadamente 0,3mm para que fosse definida a margem cervical, o que facilitaria o posicionamento da faceta durante a cimentação. O preparo foi digitalizado com um *scanner* intra-oral e a faceta foi planejada e desenhada pelo computador (CAD). A usinagem foi feita em um bloco de dissilicato de lítio (CAM). Após a usinagem a faceta foi provada e ajustada à mão no estágio pré-cristalizado, e o paciente pôde avaliar o formato final da peça. Uma leve caracterização na cervical, cristalização e glaze foram realizados em uma queima. A faceta foi cimentada com o cimento Variolink II (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) de acordo com as instruções do fabricante, após a definição de cor com a pasta *Try-in*. Após um ano, o paciente foi avaliado e a restauração se mostrou intacta, sem trincas, sem alteração de cor ou outras complicações.

Lin, Harris e Morton,¹⁸ em 2012, propuseram nesse estudo um protocolo para conferir e ajustar as restaurações de dentes na área estética com dissilicato de lítio usinado pelo sistema *CAD/CAM*, sem causar injúrias às suas estruturas. Este protocolo consiste na estética e fonética dos provisórios antes do escaneamento intra oral; obtenção de registros oclusais apropriados e montagem em articulador semi-ajustável; delimitação dos preparos juntamente com o laboratório; avaliação da anatomia e da adaptação das peças ainda no estágio pré-cristalizado (o ajuste interno deve ser feito com brocas diamantadas no dente, e não na peça). Superfícies proximais devem ser avaliadas com papel de articulação e ajustadas com leve pressão na peça de mão. As restaurações devem ser posicionadas com silicone leve (*Vinyl Polysiloxane*) para estabilização e retenção da coroa a fim de facilitar a avaliação da oclusão e contorno da peça. Modificação da estética realizando

cortes no terço incisal para que o laboratório possa individualizá-lo com cerâmica feldspática translúcida. Nova verificação da adaptação marginal e oclusão depois do processo de cristalização estar completo, e cimentação das peças com cimento autoadesivo e autopolimerizável (Speed CEM, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein). Os autores defendem que este protocolo maximiza a estética minimizando os danos da peça, uma vez que todos os ajustes necessários podem ser realizados e visualizados, com exceção da cor, antes da cristalização final.

Prado e Neves,²⁰ em 2012, publicaram um caso clínico com objetivo de ilustrar uma nova possibilidade técnica para a construção de uma prótese fixa de três elementos com base em zircônia e recobrimento em dissilicato de lítio em onze horas de trabalho, sendo destas, no máximo quatro horas em frente ao paciente. Após moldagem digital dos preparos, dentes antagonistas e registro intermaxilar, a base e o recobrimento foram desenhados concomitantemente pelo software in Lab 4.0 do sistema Cerec (Sirona Dental Systems GmbH, Bensheim, Alemanha), configurando o processo “*multi layer*”. Após o desenho, as peças foram fresadas separadamente, sendo que a estrutura em zircônia foi fresada com tamanho aproximadamente 20% maior para compensar a contração durante o processo de sinterização. O dissilicato de lítio, por sua vez, foi fresado 0,2% menor já que o processo de cristalização produz alteração de sua microestrutura, que é resultado do crescimento controlado dos cristais de dissilicato de lítio. Concluídos os processos de sinterização e cristalização, as partes foram coladas com uma massa de cerâmica vítrea (IPS e-max CAD Crystall / Connect - Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) sob vibração a fim de se evitar bolhas, e o conjunto foi levado ao forno de cerâmica com a programação para queima do dissilicato de lítio. Com o resfriamento, a prótese foi então provada, ajustada, glazeada e fixada definitivamente. Os autores concluíram que este

processo possibilitou a confecção da prótese em tempo rápido e, apesar do alto custo, parece ser promissor.

Zhao et al.,²⁶ em 2012, avaliaram o potencial e a forma de fratura de coroas em dissilicato de lítio, puras e recobertas. Foram fabricados 40 modelos em resina composta de um primeiro molar superior, com preparo para coroa total. Para estes modelos, foram feitas 20 coroas puras de dissilicato de lítio prensado (IPS e-max Press, Ivoclar Vivadent, Liechtenstein), e 20 coroas com estrutura em e-max Press recobertas com porcelana de cobertura (IPS e-max Ceram, Ivoclar Vivadent, Liechtenstein). Todas receberam adequado tratamento de superfície e foram cimentadas nos modelos com o cimento resinoso Panavia F (Kuraray Medical, Japão). As amostras foram submetidas a testes de impacto até a fratura. Todas as coroas foram examinadas por estéreo-microscopia eletrônica (SEM) após as falhas. Os resultados mostraram melhor desempenho para as coroas puras de dissilicato de lítio, com a média de impacto de fratura de 2.665,4 N, e desvio padrão de 759,2 N. A falha ocorrida neste tipo de coroa foi a fratura de corpo, em dois ou três pedaços, a partir das fissuras oclusais. As coroas recobertas tiveram média de impacto de 1.431,1 N com desvio padrão de 404,3 N. As falhas predominantes nas coroas recobertas foram a combinação de problemas de adesão e coesão entre o *coping* e a porcelana de cobertura (75%), problemas de coesão somente na porcelana de cobertura (20%) e fratura de corpo (5%). As fraturas tiveram início nas fissuras oclusais, próximos ao ponto dos impactos. Os autores concluíram que coroas puras de dissilicato de lítio apresentam resistência à fratura superior em comparação às coroas com estrutura em dissilicato de lítio recobertas com porcelana de cobertura. Problemas de adesão e coesão são as principais falhas do sistema, e as fraturas têm início nas fissuras oclusais.

Al Ben Ali et al.,¹ em 2013, compararam o efeito de variações na translucidez e do substrato no resultado final da cor, para diferentes tons de porcelana de dissilicato de

lítio usinadas por *CAD/CAM*. Os autores usinaram discos de porcelana de dissilicato de lítio (IPS E-max CAD, Ivoclar Vivadent) de 12 mm de diâmetro e espessura de 1,2 mm, nas cores BL1, A2 e C3, com translucidez LT (*low translucency*) e HT (*high translucency*) para cada cor. Foram ainda produzidos fundos claros (ND1) e escuros (ND4) que serviram como substrato para as porcelanas em teste. Um espectrofotômetro foi utilizado para medir os valores ΔE de cada amostra, viabilizando a comparação de cores do resultado final. Os resultados mostraram grandes variações de cores entre as porcelanas e os fundos testados. O maior valor ΔE foi observado no conjunto HT ND4 para a porcelana BL1, sendo este o pior resultado ($\Delta E= 11,30$). O menor valor ΔE observado foi para o conjunto LT ND1 nas cores A2 e C3 ($\Delta E= 1,23$ e $\Delta E= 1,26$ respectivamente). Nota-se que a porcelana de cor BL1 com baixa translucidez (LT) no fundo claro (ND1) não obteve um bom resultado ($\Delta E= 4,36$), provavelmente por ser uma tonalidade que possui pouca pigmentação em comparação às outras. Os autores concluíram que a translucidez e o fundo influenciam significativamente o resultado final da cor para as porcelanas de dissilicato de lítio nas cores BL1, A2 e C3. Um fundo escuro resulta no aumento do valor ΔE .

Seydler et al.,²³ em 2013, avaliaram experimentalmente o potencial de fratura de coroas de dissilicato de lítio, com diferentes espessuras. Foram utilizados 48 molares extraídos, divididos em 3 grupos. Os dentes do primeiro grupo foram desgastados uniformemente para construção de coroas em dissilicato de lítio (IPS e-max CAD, Ivoclar/Vivadent, Schaan, Liechtenstein) com 0,5 mm de espessura. O segundo grupo foi formado por coroas de 1,0 mm e o terceiro de 1,5 mm de espessura em toda extensão, todas do mesmo material. As coroas foram cimentadas com cimento resinoso (Multilink, Ivoclar/Vivadent) e submetidas a testes de impacto até a fratura. Metade das coroas de cada grupo passou por processo de envelhecimento antes dos testes, durante o qual não houve fratura de nenhuma peça. Apenas 2 coroas de 0,5 mm sofreram trincas superficiais.

Os resultados dos testes nas coroas que não passaram pelo processo de envelhecimento evidenciaram maior potencial de risco de fraturas nas coroas com 0,5 mm de espessura, uma vez que estas fraturaram com impacto de cerca de 470 N. As coroas de 1,0 e 1,5 mm de espessura apresentaram problemas com impactos de cerca de 800 N e 1107 N, respectivamente. Em relação às coroas que passaram pelo processo de envelhecimento, aquelas de 0,5 mm de espessura tiveram desempenho ainda pior, fraturando com impactos de cerca de 369 N, enquanto as outras de 1,0 e 1,5 mm de espessura se mostraram mais confiáveis, fraturando apenas com impactos de cerca de 889 N e 980 N, respectivamente. Todas as falhas ocorridas foram do tipo fratura completa da coroa, e não houve nenhum caso de lascamento ou problemas de coesão/adesão. Os autores concluíram que coroas de 0,5 mm de espessura não são indicadas para dentes posteriores por terem potencial de fratura com forças inferiores a 500 N, enquanto as coroas de 1,0 e 1,5 mm de espessura apresentam resistência à fratura maior que 600 N, sugerindo menores complicações quando instaladas na região posterior.

Kang, Chang e Son,¹⁷ em 2013, compararam duas marcas comerciais diferentes de cerâmicas de dissilicato de lítio para o sistema *CAD/CAM*. As cerâmicas comparadas foram a IPS e-max CAD, da Ivoclar Vivadent (Schaan, Liechtenstein) e uma nova marca lançada recentemente no mercado, a Rosetta SM, da Hass (Gangneung, Coreia). Foram observadas as suas estruturas cristalinas por análise microscópica eletrônica de varredura por emissão de campo (FE-SEM, Hitachi), e suas identificações moleculares por difração de raio-x (XRD, Rigatu). Também foram comparadas as resistências à flexão das duas porcelanas, antes e depois da cristalização final. Quatro grupos de amostras foram criados para esta pesquisa. Para os grupos A e B os autores utilizaram cinco blocos pré-cristalizados de cada marca comercial. Todos os blocos foram usinados para obtenção de cilindros de 12,0 mm de diâmetro. Os grupos C e D também receberam cinco blocos das

duas marcas, porém foram usinados como cilindros de 12,1 mm de diâmetro para compensação do encolhimento de 0,2 a 0,4% (de acordo com o fabricante) após a segunda fase da cristalização. Assim, os grupos A e B foram submetidos aos testes comparativos no estágio pré-cristalizado, e os grupos C e D submetidos aos mesmos testes totalmente cristalizados. Os resultados mostraram que não houve diferença estatisticamente significativa na resistência à flexão entre as duas marcas, antes ou depois da cristalização final, sendo a resistência das porcelanas totalmente cristalizadas mais alta (400 Mpa) que das porcelanas parcialmente cristalizadas (200 Mpa). As imagens da microscopia eletrônica de varredura revelaram estrutura cristalina similar nas duas cerâmicas de dissilicato de lítio. Ambas apresentaram cristais de metasilicato de lítio embutidos em uma matriz vítrea nas suas formas pré-cristalizadas, e cristais de dissilicato de lítio, maiores e entrelaçados, formando uma massa densa, nas suas formas totalmente cristalizadas. A análise por difração de RX também mostrou resultados similares para as duas marcas comerciais. Os autores concluíram que não há diferença significativa entre as marcas IPS e-max CAD (Ivoclar Vivadent) e Rosetta SM (Hass).

Dhima et al.,⁸ em 2013, avaliaram quatro diferentes espessuras de coroas totais de dissilicato de lítio usinadas, submetendo-as a testes cíclicos em ambiente aquoso, com forças compatíveis à mastigação na região posterior. Foram avaliadas as diferenças de forma de fratura e a quantidade de ciclos necessários para a falha de cada espessura de coroa. As amostras de 1° molar inferior foram divididas em quatro grupos, sendo seus preparos feitos com desgaste uniforme de 2,0 mm (grupo 1), 1,5 mm (grupo 2), 1,0 mm (grupo 3) e 0,5 mm (grupo 4). Cada preparo foi reproduzido por *CAD/CAM*, de forma que cada grupo obteve 10 modelos iguais. Para cada modelo foi produzida uma coroa de IPS e-max CAD (Ivoclar Vivadent) de acordo com as espessuras de desgaste. Todas as coroas foram cimentadas com cimento resinoso Rely X (3M ESPE) conforme recomendações do

fabricante. As amostras foram estocadas em ambiente aquoso por 126 dias, e depois submetidas a testes cíclicos de 380 a 390 N. Os resultados mostraram diferenças estatisticamente significantes entre os quatro grupos. As coroas do grupo 4 (0,5 mm) foram excluídas do estudo porque fraturaram no primeiro ciclo. As coroas do grupo 1 (2,0 mm) tiveram o melhor desempenho, falhando com número de ciclos 1,5 vezes maior que as coroas do grupo 2 (1,5 mm), e 17 vezes maior que as coroas do grupo 3 (1,0 mm). As médias de números de ciclos necessários para a fratura das coroas de cada grupo foram: 23.520 para grupo 1, 14.756 para grupo 2 e 1.282 para grupo 3. A forma de fratura da cada grupo também divergiu. As coroas do grupo 1 sofreram grandes desgastes na área de contato e propagação das trincas, mas não chegaram a sofrer fraturas completas. As coroas dos grupos 2 e 3 sofreram fraturas completas de corpo, e as coroas de grupo 4 se quebraram em vários pedaços pequenos. Os autores concluíram que há diferenças significativas entre as coroas de 1,0 mm, 1,5 mm e 2,0 mm de espessura de dissilicato de lítio usinadas, quando submetidas a forças dinâmicas compatíveis à mastigação na região posterior, sendo que as coroas de 1,5 e 2,0 mm apresentam melhor desempenho que as coroas de 1,0 mm. Desta forma, os autores consideraram razoável a utilização de coroas usinadas em dissilicato de lítio de 1,5 mm de espessura ou mais.

3. Proposição

A proposta deste trabalho é ilustrar alguns dos usos clínicos do dissilicato de lítio, relacionando-os com os diversos trabalhos presentes nesta revisão de literatura.

4. Artigo Científico

Artigo relacionado para especialidade de Prótese Dentária preparado segundo as normas da Revista Full Dentistry in Science.

Cynthia Elaine Orlandi Acedo

Especialista em Periodontia

Aluna do curso de especialização em Prótese Dentária no Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico (ILAPEO): Curitiba – Paraná.

Rodrigo Tiozzi

Mestre e Doutor em Reabilitação Oral pela Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo

Professor colaborador, Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico - ILAPEO, Curitiba, Paraná, Brasil; Professor Adjunto, Departamento de Odontotécnica (MOT), Universidade Federal Fluminense, Faculdade de Odontologia, Niterói, Rio de Janeiro, Brasil.

Autor correspondente:

Rodrigo Tiozzi

Departamento de Odontotécnica (MOT), Universidade Federal Fluminense, Faculdade de Odontologia, Rua Mário Santos Braga, 28, Campus do Valonguinho, Centro, Niterói, Rio de Janeiro, Brazil. 24020-140.

Tel.: +55 21 2629-9901; fax: +55 21 2629-9901.

E-mail: rtiozzi@yahoo.com

Cynthia Elaine Orlandi Acedo

Tel: +55 41 3233-1237

E-mail: corlandi@netpoint.com.br

Reabilitação Oral com o Dissilicato de Lítio: Série de Casos

Oral Rehabilitation with Lithium-disilicate: Case Series

Resumo

O restabelecimento da estética tem sido fundamental para a odontologia atual, sendo considerado tão importante quanto o restabelecimento da função mastigatória. Neste contexto, os materiais odontológicos devem apresentar boas propriedades estéticas, sem que para isso percam resistência. A busca por materiais capazes de cumprir estes requisitos tem sido intensificada nos últimos 15 anos, e vários tipos de porcelanas foram criados com este fim. Uma delas, a porcelana vítrea de dissilicato de lítio, tem merecido grande destaque por ser um material de resistência relativamente alta e que apresenta boas propriedades ópticas. O dissilicato de lítio é considerado um material de várias indicações, podendo ser utilizado de forma pura, em coroas, *inlays* e *onlays*, facetas, entre outros, ou unidas a outras porcelanas, como as porcelanas feldspáticas, funcionando como estrutura, ou ainda como porcelana de cobertura de materiais mais resistentes, como a zircônia. Este trabalho teve como objetivo a apresentação das porcelanas vítreas de dissilicato de lítio, suas propriedades, suas indicações clínicas e formas de uso, além da apresentação de alguns casos clínicos, os quais demonstraram clinicamente sua utilização.

Descritores: Cerâmica, Estética, Coroa Dentária, Restauração Dentária Permanente.

Abstract

The restoration of aesthetics has been pivotal to the current dentistry, being considered as important as the restoration of masticatory function. In this context, dental materials must have good aesthetic properties, without thereby losing strength. The search for materials capable of fulfilling these requirements have been strengthened in the last 15 years , and various types of porcelain were created for this purpose . One of them, the lithium-disilicate vitreous ceramic, has received large featured by being a material of relatively high strength and which has good optical properties. The lithium-disilicate is considered a material of various indications, which may be used in monolithic form, in crowns, inlays and onlays, veneers, among others, or joined to other porcelain such as feldspathic porcelain, serving as structure, or as coverage ceramic to more resistant materials, such as zirconia. This study has as objective the presentation of lithium-disilicate vitreous ceramic, its properties, its clinical indications and usage, beyond the presentation of some clinical cases, which clinically demonstrated their use.

Descriptors: Ceramic, Esthetics, Tooth Crown, Dental Restoration, Permanent.

Introdução:

A procura por materiais estéticos e que tenham resistência adequada para suportar as cargas mastigatórias, tem impulsionado as pesquisas na área de novos materiais. Dentre eles, as porcelanas vêm se destacando por suas ótimas propriedades físicas, químicas e biológicas. Diversas porcelanas foram elaboradas ao longo do tempo, com diferentes indicações e forma de uso, dependendo de sua resistência e de suas propriedades ópticas.

As primeiras porcelanas vítreas, chamadas feldspáticas, são utilizadas até hoje. Sua estrutura é basicamente composta por uma matriz vítrea de feldspato com adição de vários óxidos¹⁰, que conferem suas principais características, como por exemplo, resistência, opacidade e cor. São muito utilizadas como porcelana de cobertura sobre o metal ou sobre outras porcelanas de maior resistência.⁶ Sua condensação por pincel de forma estratificada,¹⁰ lhes confere estética e naturalidade.

O acréscimo de altos teores de leucita resultou numa porcelana vítrea com maior resistência à flexão.¹¹ São confeccionadas pela técnica da cera perdida e prensadas em forno a vácuo. Passaram a ser utilizadas em *inlays*, *onlays*, facetas e coroas unitárias sem metal. Uma representante desta porcelana é a IPS Empress I, da Ivoclar Vivadent (Schaan, Liechtenstein).¹¹

Novas porcelanas, ainda mais resistentes, continuaram a ser alvo das pesquisas nesta área de materiais odontológicos. Foram criadas as cerâmicas infiltradas por vidro, que apresentam alta resistência à flexão. A primeira delas, *In Ceram Alumina* (VITA Zahnfabrik, Bad Säckingen, Alemanha), consiste em uma massa densa de cristais de alumina infiltrada por vidro. Passou a ser indicada como *copings* e como estruturas de prótese fixa de três elementos anteriores por ter alta resistência e ser muito opaca.

A substituição da alumina por óxido de magnésio, na tentativa de melhorar a estética, deu origem à *In Ceram Spinell* (VITA Zahnfabrik, Bad Säckingen, Alemanha). Com boas propriedades ópticas, mas menos resistente que a *In Ceram Alumina*. Foi criada ainda a *In Ceram Zircônia*, uma modificação da *In Ceram Alumina* com acréscimo de 35% de óxido de zircônia parcialmente estabilizado em sua estrutura. Muito resistente, porém com grande opacidade.¹¹

O avanço da tecnologia digital *CAD/CAM* e seu uso em odontologia abriu espaço para as porcelanas cristalinas de alta resistência. Tratam-se de blocos de porcelana pré-sinterizados a seco e fabricados industrialmente.¹⁰ A primeira cerâmica cristalina a ter destaque foi descrita pelo sistema Procera All Ceram (Nobel Biocare, Gothemburg, Suécia) e constituída por óxido de alumínio altamente puro.²

A cerâmica cristalina mais utilizada atualmente é a Zircônia tetragonal policristalina parcialmente estabilizada por Ítrio (Y-TZP), que apresenta resistência à flexão em torno de 900 a 1200 Mpa.^{11,16} A zircônia se caracteriza por uma massa densa, de homogeneidade cristalina e baixo potencial de corrosão. É sempre usinada por *CAD/CAM*, normalmente no estágio pré-sinterizado. É muito utilizada em *copings* e estruturas de prótese fixas anteriores e posteriores, sobre dentes e sobre implantes. Também é indicada como pinos intrarradiculares, pilares de implantes e até mesmo como implantes. Porém, são normalmente recobertas por cerâmica vítrea para adequação da estética e da naturalidade da peça. Desta forma, seus problemas mais comuns consistem em falhas de coesão entre a estrutura e a porcelana de cobertura, como trincas e fraturas.¹¹ Neste contexto, a existência de uma porcelana vítrea de boa qualidade e resistente ainda é essencial para a odontologia. As porcelanas vítreas de dissilicato de lítio podem preencher este requisito.

As porcelanas vítreas de dissilicato de lítio consistem em uma matriz vítrea com precipitação de cristais de dissilicato de lítio entrelaçados, responsáveis pelo aumento da resistência à flexão.^{2,11} A primeira a ser introduzida no mercado foi a IPS Empress 2, da Ivoclar Vivadent (Schaan, Liechtenstein). Inicialmente era uma cerâmica prensada a vácuo, pela técnica da cera perdida,⁵ Anos depois, com a melhora das propriedades físicas e ópticas, a mesma empresa lançou as cerâmicas IPS E-max Press e IPS E-max CAD.

A IPS E-max Press (Ivoclar Vivadent), muito utilizada hoje em dia, é uma cerâmica prensada em forno a vácuo, mais resistente e mais translúcida que a Empress 2. Está disponível em diversas cores, e diferentes opacidades. É indicada para *inlays*, *onlays*, facetas, lentes de contato, coroas sobre dentes e sobre implantes, *copings* e estruturas de prótese fixa de três elementos anteriores.¹¹ Podem ser utilizadas de forma pura (monolítica), recebendo caracterização extrínseca por tingimento, ou podem ser recobertas por porcelana de apatita pela técnica de estratificação^{11,12} Também podem ser utilizadas como porcelana de cobertura para estruturas em zircônia (Y-TZP).

A IPS E-max CAD é um bloco de cerâmica pré-cristalizado, usinável por CAD/CAM. Esta porcelana passa por dois estágios de cristalização. No estágio pré-cristalizado, como vêm de fábrica, os blocos consistem em cerâmica vítrea com cristais de metassilicato e apresentam resistência à flexão de 130 a 150 Mpa, o que permite sua fácil usinagem.¹¹ No processo de cristalização final, os cristais de metassilicato dão origem aos cristais de dissilicato de lítio que são maiores e muito entrelaçados. A resistência à flexão do material aumenta para 350 a 400 Mpa, além da cor azulada do bloco pré-cristalizado ser convertida para a cor selecionada do dente.¹¹ Por ser uma porcelana vítrea, sua superfície pode ser modificada pela aplicação de ácido.⁸ Tal condição é essencial para uma cimentação adesiva eficiente.

O objetivo deste trabalho é apresentar alguns casos clínicos capazes de ilustrar as indicações e formas de uso do dissilicato de lítio na clínica odontológica.

Casos Clínicos:

Caso clínico 1:

A paciente procurou atendimento para melhora da estética da região anterior superior. Apresentava restaurações escurecidas nos dentes 12 e 11, pequena giro versão do dente 22 e falta de proporção entre os dentes 11 e 21. O dente 21 tinha uma coroa metalocerâmica sobre implante, com pequenas fraturas na região incisal (figura 1).



Figura 1 – A) Foto inicial. B) Foto inicial evidenciando problemas estéticos.

Devido à coroa sobre o implante 21 ter sido cimentada com cimento de fosfato de zinco e estar subgingival, o tratamento adotado para a região foi o desgaste da coroa antiga até se obter o preparo adequado para recebimento de um *coping* em zircônia (figura 2).



Figura 2 – Preparo adequado para *coping* em zircônia.

Os demais dentes, todos com vitalidade pulpar, receberam preparos conservadores, ao nível gengival, para coroas totais em dissilicato de lítio. As restaurações existentes abrangiam cerca de 70% da face palatina, justificando a escolha por preparos totais, e não por facetas ou lentes de contato (figura 3).



Figura 3 – Preparos totais nos dentes 12, 11 e 22.



Figura 4 – Moldagem com fio de afastamento juntamente com transferência do *coping* em zircônia.

A moldagem dos preparos foi realizada na técnica de moldagem única, com fio de afastamento gengival Ultrapak nº 1 (Ultradent, South Jordan, Utah, EUA), juntamente com a transferência do *coping* em zircônia sobre o implante 21. O material utilizado foi a silicona de adição Adsil (Vigodent Coltene, Rio de Janeiro, RJ, Brasil) (figura 4).

As coroas sobre os dentes 12,11 e 21 foram feitas em E-max Press (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) em 2 camadas, tendo a porcelana estratificada de nano-fluorapatita (E-max Ceram, Ivoclar Vivadent) como porcelana de cobertura, e o *coping* em zircônia foi recoberto pela mesma porcelana estratificada. As coroas sobre os dentes foram cimentadas com cimento resinoso fotoativado, Variolink II (Ivoclar Vivadent), na cor opaca, após tratamento de superfície com ácido hidrófluorídrico a 4,5% por 20 segundos, e silanização (Monobond-S, Ivoclar Vivadent). A coroa sobre o implante foi condicionada com primer para zircônia (Metal/Zirconia Primer, Ivoclar Vivadent) e cimentada com cimento resinoso autoativado Multilink (Ivoclar Vivadent). As cimentações foram feitas de acordo com as recomendações do fabricante (figura 5).

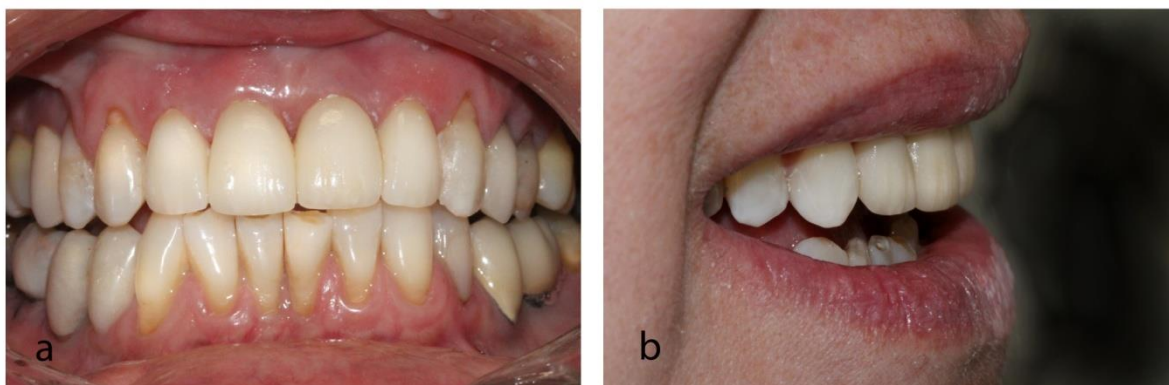


Figura 5 – **A)** Resultado após cimentação. **B)** Vista lateral

Foi obtida boa estética e harmonia no resultado final do tratamento (Figura 6).



Figura 6 – **A)** Fotografia inicial. **B)** Resultado final.

Caso clínico 2:

Paciente, sexo feminino, procurou a clínica para resolução estética da arcada superior, dos dentes 14 ao 24 (figura 7).



Figura 7 – **A)** Foto inicial do sorriso. **B)** Foto inicial evidenciando diferenças de tamanhos e cores entre os dentes.

Os dentes 11 e 23, com pequenas manchas e restaurações rasas, receberam tratamento conservador com facetas em dissilicato de lítio (IPS e-max Press, Ivoclar Vivadent), enquanto os demais dentes receberam coroas em zircônia recobertas com porcelana feldspática (figura 8).



Figura 8 – Dentes 11 e 23 foram com facetas e demais dentes com coroas totais.

As facetas dos dentes 11 e 23 foram cimentadas com cimento resinoso fotopolimerizável opaco Variolink II (Ivoclar Vivadent), de acordo com as recomendações do fabricante. O teste de cor com a pasta *Try-in* do mesmo sistema foi feito antes da cimentação final. As coroas sobre zircônia foram cimentadas com cimento de Ionômero de Vidro (Meron, Voco, Cuxhaven, Alemanha).



Figura 9 – Resultado final após a cimentação.



Figura 10 – **A)** Fotografia inicial. **B)** Resultado final evidenciando boa estética no sorriso.

Foi conseguida boa estética com ótima harmonia entre os diferentes materiais utilizados (figuras 9 e 10).

Caso clínico 3:

Paciente, sexo feminino, apresentou grande perda de estrutura do dente 36 após remoção de restaurações antigas, sem comprometimento pulpar (figura 11). O tratamento escolhido para o dente foi a manutenção do remanescente dental das paredes vestibular e lingual, e a confecção de restauração indireta com recobrimento de todas as cúspides (figura 12).



Figura 11 – Foto inicial com restauração provisória.



Figura 12 – Preparo para *onlay* com recobrimento de cúspides. Manutenção de remanescente dental nas paredes vestibular e lingual.

A *onlay* foi confeccionada em dissilicato de lítio (IPS e-max Press, Ivoclar Vivadent), em forno a vácuo pela técnica da cera perdida (figuras 13 e 14).

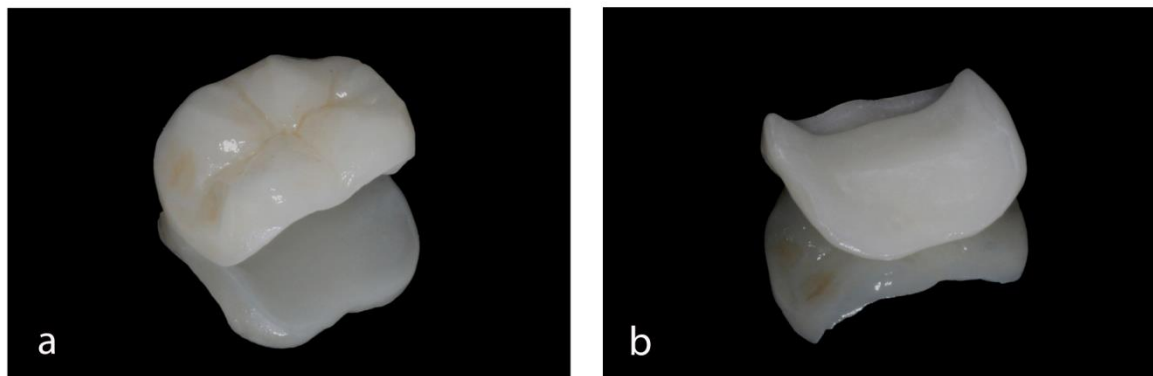


Figura 13 – **A)** *Onlay* confeccionada em dissilicato de lítio. **B)** Superfície interna da *onlay*.

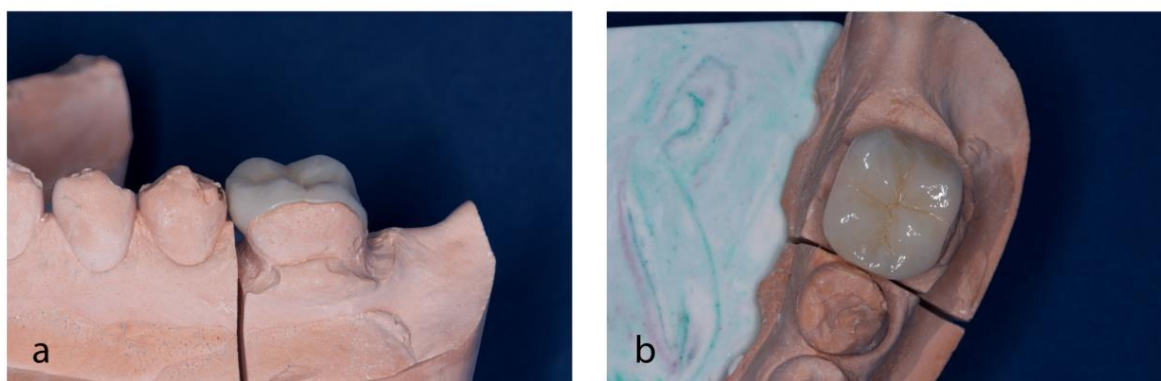


Figura 14 – **A)** *Onlay* em dissilicato de lítio posicionadas sobre o modelo. **B)** Vista oclusal

A peça foi cimentada com cimento resinoso fotopolimerizável Rely X Veneer (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA), translúcido, seguindo as recomendações do fabricante. O resultado final conferiu boa naturalidade ao dente, com manutenção dos tecidos dentais remanescentes sadios (figura 15).

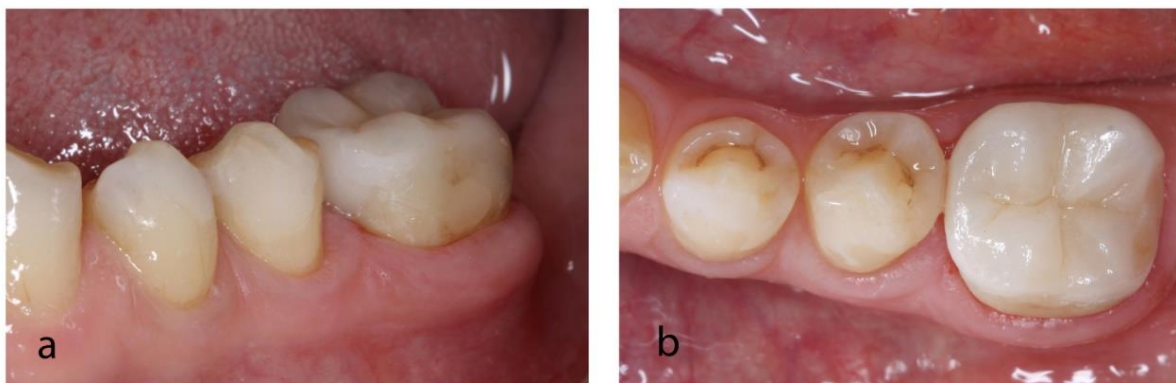


Figura 15 – **A)** e **B)** resultado final após cimentação.

Caso clínico 4:

A paciente procurou atendimento para reabilitação da arcada superior, do dente 16 ao 25, com ausência do dente 21 (figura 16).



Figura 16 – **A)** Sorriso inicial. **B)** Foto inicial evidenciando a falta de estética.

De acordo com o comprometimento de cada dente, vários tipos de preparos foram feitos nesta reabilitação. Os dentes 16 e 25 foram preparados para coroa total, enquanto os dentes 15,14 e 24 receberam preparos para *onlay* com recobrimento da face vestibular,

garantindo o padrão de estética do caso. Os dentes 13, 12 e 23 receberam facetas com recobrimento incisal, e os dentes 11 e 22 receberam preparos totais por serem apoios de prótese fixa (figura 17).

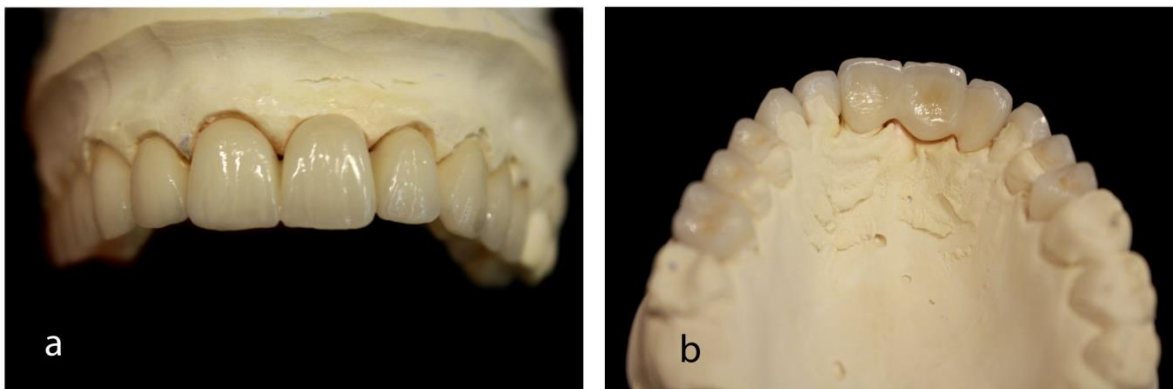


Figura 17 – **A)** peças protéticas construídas em dissilicato de lítio, de acordo com os preparos realizados. **B)** Vista oclusal.

Todas as coroas, *onlays* e facetas foram feitas em e-max Press, mantendo o padrão de material e de cores (figura 18).



Figura 18 – Peças em dissilicato de lítio, mantendo padrão de cores.

As peças foram cimentadas com cimento resinoso fotopolimerizável Variolink II (Ivoclar Vivadent). Todas as cimentações foram feitas de acordo com as recomendações do fabricante (figura 19).



Figura 19 – Resultado final após a cimentação.

O resultado final do caso apresentou boa estética com a devida recuperação da função mastigatória (figura 20).



Figura 20 – **A)** Fotografia inicial. **B)** Resultado final evidenciando boa estética e harmonia.

Caso clínico 5:

O paciente chegou na clínica com dentes anteriores encurtados por desgaste, e anatomia das faces incisais de 13 a 23 aplainadas. Após análise oclusal, foi definido o tratamento da região anterior com lentes contato em dissilicato de lítio, e posteriormente, a colocação de placa interoclusal miorreaxante para impedir novos desgastes (figura 21).



Figura 21 – Foto inicial mostrando desgastes dentários nos dentes anteriores superiores.

Foi realizado o enceramento diagnóstico da região e um guia de silicone para visualização da espessura das lâminas e do desgaste mínimo necessário (figura 22). Foi feito também um ensaio estético (*mock-up*) para previsão do resultado final (figuras 23).



Figura 22 – Guia de silicone para orientação dos preparos necessários.



Figura 23 – A) e B) Ensaio estético para previsão do resultado final.

A moldagem da região foi feita com fio de afastamento Ultrapak n° 000 (Ultradent, Utah, EUA) (figura 24). As facetas laminadas foram feitas em IPS e-max Press (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) (figura 25).



Figura 24 – Moldagem com fio de afastamento.

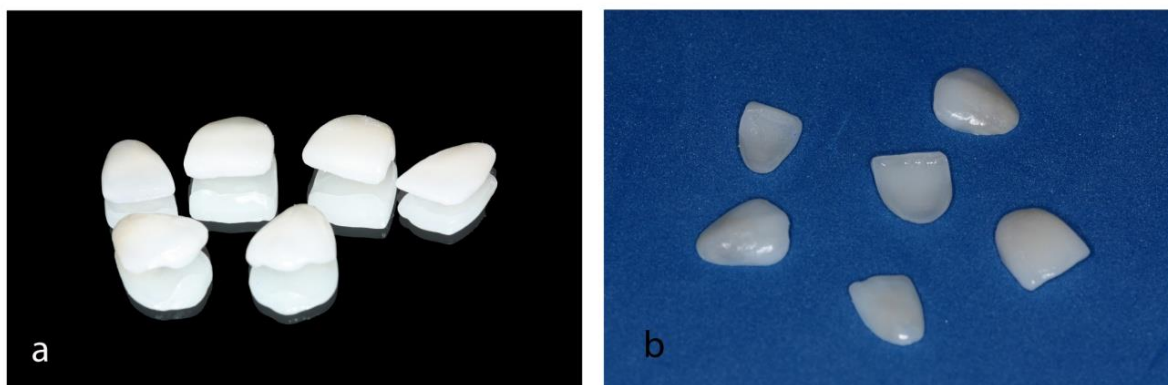


Figura 25 – **A)** e **B)** Facetas laminadas em dissilicato de lítio.

O tratamento de superfície da peça foi feito com ataque ácido com IPS Ceramic Etching Gel (Ivoclar Vivadent) por 20 segundos (figura 26 a), seguido de silanização com Monobond Plus (Ivoclar Vivadent) por 60 segundos (figura 26 b).



Figura 26 – **A)** Ataque com ácido fluorídrico. **B)** Monobond Plus.

Os dentes receberam ataque ácido com ácido fosfórico por 30 segundos (figura 27 a e b), seguido do agente de união Excite F DSC (Ivoclar Vivadent) por 10 segundos (figura 27 c). O cimento utilizado foi o Variolink II transparente (Ivoclar Vivadent) (figuras 27 d e 28).

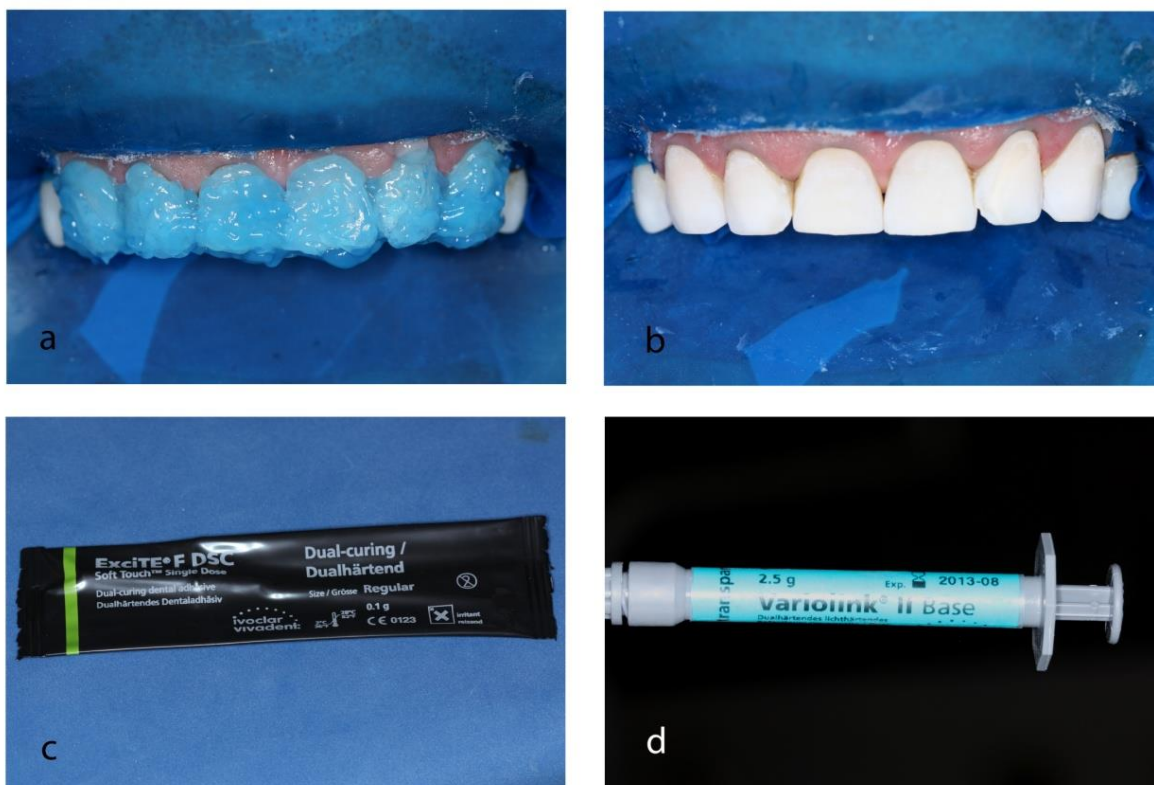


Figura 27 – **A)** Ataque ácido nos dentes. **B)** Aspecto esbranquiçado dos dentes após ataque ácido. **C)** Agente de união. **D)** Cimento utilizado.



Figura 28 – Cimentação.

O resultado final ficou satisfatório, com boa estética, boa proporção dos dentes, e reconstrução da porção incisal desgastada. A cor ficou natural devido à utilização do cimento transparente e da fina espessura das lâminas (figura 29 a, b, c).



Figura 29 – A) e B) Resultado final após a cimentação. C) Resultado final evidenciando o bom resultado estético.

Discussão

A porcelana vítrea de dissilicato de lítio é um material de boas propriedades físicas e ópticas, podendo ser considerado um bom material para uso em consultório. Entretanto, sua indicação deve ser precisa e bem avaliada, uma vez que diferenças na forma dos preparos, na localização dos dentes, na cor do substrato e na espessura da porcelana alteram o resultado final do tratamento.^{1,3,12} A forma de confecção das peças, puras ou associadas a uma porcelana de cobertura, também depende da correta indicação.

Preparos conservadores são bem indicados para o dissilicato de lítio, uma vez que sua resistência à flexão é relativamente alta, principalmente se comparada à porcelana feldspática.^{4,9,12} Seu uso em camadas finas normalmente é de forma pura (monolítica), podendo ser prensado ou usinado. Cortellini;Canale⁴ (2010) demonstraram que preparos totais conservadores com término em lâmina de faca, para preservação de estrutura dental, podem ser indicados para coroas em dissilicato de lítio prensado e usinado. Os dentes tratados nesse estudo não apresentaram problemas pulpares por três anos devido à conservação de grande parte de estrutura dental sadia, e nem problemas periodontais, já que a fina camada da porcelana não resultou em sobrecontorno da restauração. Da mesma forma, Fradeani et al.⁹ (2012) apresentaram um caso clínico de recuperação de dimensão vertical de oclusão com coroas finas e puras de dissilicato de lítio prensado, com desgastes muito conservadores em todos os dentes.

Guess et al.¹² (2010) compararam o uso de restaurações parciais de dissilicato de lítio de diferentes espessuras em testes laboratoriais, e demonstraram que espessuras mais finas da porcelana nem sempre comprometem a peça, mas a conservação da estrutura dental pode ser fator decisivo para a preservação do sistema. Nesse estudo, dentes com desgastes maiores para *onlays* com proteção de cúspides sofreram fraturas até a raiz,

enquanto dentes com preparos conservadores permaneceram intactos. Seydler et al.¹⁵ (2013) e Dhima et al.⁷ (2014) em contrapartida, fizeram estudos, também laboratoriais, demonstrando que existe um limite na espessura mínima para as coroas em dissilicato de lítio. Em ambos os estudos, as coroas de 0,5 mm de espessura foram desaconselhadas por não resistirem a impactos semelhantes à força mastigatória na região posterior. Estes autores também sugeriram que a espessura ideal de desgaste para dentes posteriores é de 1,5 a 2,0 mm.

É sempre importante ressaltar que estudos laboratoriais se utilizam de modelos ou dentes hígidos para confecção de desgastes ideais e padronizados. Clinicamente, a agressão por cárie e o histórico de grandes restaurações, muitas vezes, são fatores determinantes para a espessura da peça a ser construída. O caso clínico 3 ilustra uma situação de restauração parcial em E-max Press (Ivoclar Vivadent) com recobrimento total de cúspides, com espessura de desgaste de pelo menos 2 mm devido ao histórico de cárie. Já o caso clínico 5 ilustrou o uso da mesma porcelana em camadas muito finas e praticamente nenhum desgaste no dente. Neste caso, os dentes da região anterior não tinham histórico de cáries nem restaurações antigas, e não sofreriam os mesmos impactos mastigatórios presentes na região posterior. Os dentes tratados no caso clínico 2, por sua vez, também não sofrem grandes forças mastigatórias, mas foram desgastados para dar espaço a facetas de porcelana um pouco mais espessas, facilitando a adequação da cor em comparação às coroas em zircônia dos dentes vizinhos.

O resultado final da cor é um fator de grande importância a ser considerado ao se definir a espessura de desgaste do dente. O dissilicato de lítio está presente no mercado em 4 níveis de translucidez (HT – *high translucency*, LT – *low translucency*, MO – *medium opacity* e HO – *high opacity*), com 3 a 16 cores dos grupos A a D, e mais 4 cores *Bleach*. Ao se escolher a cor de uma peça, o substrato, o nível de translucidez e cor da porcelana, a

cor e a opacidade do cimento, e ainda a espessura da porcelana, devem ser levados em consideração.^{1,3} Chaiyaburt et al.³ (2011) demonstraram o efeito cumulativo da espessura de porcelana, da cor do substrato e da cor do cimento no resultado final da peça, enquanto Al Ben Ali et al.¹ (2013) demonstraram a influência do substrato e da translucência de porcelanas de mesma espessura no resultado final da cor.

O caso clínico 1 ilustra uma situação onde há grandes diferenças de coloração de substrato entre os dentes envolvidos. Devido à necessidade de se conseguir a mesma cor na coroa sobre implante e nos demais dentes, a opção escolhida para o dissilicato de lítio foi seu uso de forma estratificada. Os *copings* feitos em E-max Press (Ivoclar Vivadent) foram recobertos pela E-max Ceram (Ivoclar Vivadent), uma cerâmica vítrea de nano-fluorapatita própria para o recobrimento do dissilicato de lítio. O desgaste dos dentes foi relativamente conservador, com dimensões aproximadas às do *coping* em zircônia confeccionado para a coroa sobre implante. Todas foram estratificadas segundo o mesmo padrão de cor. As coroas em dissilicato de lítio foram cimentadas com cimento opaco na intenção de simular o *coping* opaco da zircônia.

Entretanto, o uso de uma porcelana de cobertura sobre um *coping* de dissilicato de lítio pode apresentar os mesmos problemas de coesão presentes nas coroas de zircônia recobertas, como lascas e trincas na porcelana de cobertura. Zhao et al.¹⁸ (2012) compararam a longevidade de coroas puras de dissilicato e de *copings* em dissilicato recobertos, e tiveram como resultado o melhor desempenho para as coroas puras (monolíticas). Uma alternativa a este problema foi apresentada por Schmitter et al.¹⁴ (2011) e por Prado;Neves¹³ (2012). Ambos demonstraram, por testes laboratoriais e caso clínico, respectivamente, a eficácia em se utilizar o dissilicato de lítio como porcelana de cobertura para estruturas em zircônia.

A porcelana de dissilicato de lítio também pode ser indicada para próteses fixas de três elementos em regiões anteriores e região de pré-molar, tendo o 2º pré-molar como pilar distal, de acordo com recomendações do fabricante. O pântico deve estar no meio dos dois dentes pilares, não devendo ser confeccionadas próteses tipo “*cantilever*”. Os preparos dos dentes pilares devem ser totais, possibilitando assim a confecção de conectores de 16 mm² de área. Wolfart et al.¹⁷ (2009), avaliaram 33 próteses fixas em dissilicato de lítio prensado, as quais tiveram sobrevida de 93 % após 8 anos de uso clínico. O caso clínico 4 também ilustra a utilização do dissilicato de lítio prensado para uma prótese fixa anterior de três elementos, ao lado de restaurações parciais e facetas do mesmo material. Mesmo com diferentes formas de preparos e, conseqüentemente, diferentes espessuras de material, a harmonia e boa estética foram alcançadas neste caso.

Conclusão

O dissilicato de lítio é uma porcelana com as qualidades estéticas das cerâmicas vítreas com a vantagem de ter alta resistência à fratura. Tem uso versátil na odontologia, podendo ser indicada para várias situações onde a estética e a função são desejadas. É primordial o conhecimento de suas propriedades, características e forma de uso para o sucesso de qualquer tratamento dentário feito com esta porcelana sendo uma boa aliada para a odontologia atual.

Referências

1. Al Ben Ali A, Kang K, Finkelman MD, Zandparsa R, Hirayama H. The effect of variations in translucency and background on color differences in CAD/CAM lithium disilicate glass ceramics. *J Prosthodont*. 2014;23(3):213-22.
2. Anusavice KJ. *Phillips Materiais Dentários*. 11° ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2005. Cerâmicas Odontológicas; p.619-678.
3. Chaiyaburt Y, Kois JC, Lebeau D, Nunokawa G. Effect of abutment tooth color, cement color, and ceramic thickness on the resulting optical color of a CAD/CAM glass-ceramic lithium disilicate- reinforced crown. *J Prosthet Dent*. 2011;105(2):83-90.
4. Cortellini D, Canale A. Bonding lithium disilicate ceramic to feather-edge tooth preparations: a minimally invasive treatment concept. *J Adhes Dent*. 2012;14(1):7-10.
5. Craig RG, Powers JM. *Materiais dentários restauradores*. 11° ed. São Paulo. Livraria Santos; 2004. Cerâmicas; p.551-74.
6. Della Bona A. Cerâmicas: desenvolvimento e tecnologia. *RFO UPF, Passo Fundo*. 1996;1(1):13-23.
7. Dhima M, Carr AB, Salinas TJ, Lohse C, Berglund L, Nan KA. Evaluation of fracture resistance in aqueous environment under dynamic loading of lithium disilicate restorative systems for posterior applications. Part 2. *J Prosthodont*. 2014;23(5):353-7.
8. Duarte Jr S, Phark JH, Blatz M, Sadan A. Ceramic Systems: An ultrastructural study. *QDT- Quintessence Dent Technol*. 2010;33:42-60.
9. Fradeani M, Barducci G, Bacherini L, Brennan M. Esthetic rehabilitation of a severely worn dentition with minimally invasive prosthetic procedures (MIPP). *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2012;32(2):135-47.
10. Guerra CMF, Neves CAF, Almeida ECB, Valones MAA, Guimarães RP. Estágio atual das cerâmicas odontológicas. *Int J Dent*. 2007;6(3):90-5.
11. Guess PC, Schultheis S, Bonfante EA, Coelho PG, Ferencz JL, Silva NR. All-ceramic systems: laboratory and clinical performance. *Dent Clin North Am*. 2011;55(2):333-52.

12. Guess PC, Zavanelli RA, Silva NRFA, Bonfante EA, Coelho PG, Thompson VP. Monolithic CAD/CAM lithium disilicate versus veneered Y-TZP crowns: comparison of failure modes and reliability after fatigue. *Int J Prosthodont*. 2010;23(5):434-42.
13. Prado CJ, Neves FD. Uma nova possibilidade técnica para confecção de uma prótese fixa de três elementos – processo “multi layer” do software “in Lab” 4.0 do sistema CEREC da SIRONA. *Prosthes Lab Sci*. 2012;2(5):48-56.
14. Schmitter M, Mueller D, Rues S. Chipping behaviour of all-ceramic crowns with zirconia framework and CAD/CAM manufactured veneer. *J Dent*. 2012;40(2):154-62.
15. Seydler B, Rues S, Müller D, Schmitter M. In vitro fracture load of monolithic disilicate ceramic molar crowns with different wall thicknesses. *Clin Oral Investig*. 2013, Aug 1. [Epub ahead of print].
16. Souza ROA, Ozcan M, Miyaschita E. Zircônia na odontologia: vantagens e possíveis limitações. In: Mendes WB, Miyashita E, Oliveira GG, editores. *Reabilitação oral – previsibilidade e longevidade*. Nova Odessa: Napoleão; 2011.p.512-63.
17. Wolfart S, Eschbach S, Scherrer S, Kern M. Clinical outcome of three-unit lithium-disilicate glass-ceramic fixed dental prostheses: up to 8 years results. *Dent Mater*. 2009;25(9):63-71.
18. Zhao K, Pan Y, Guess P, Zhang XP, Swain MV. Influence of veneer application on fracture behavior of lithium-disilicate-based ceramic crowns. *Dent Mater*. 2012;28(6):653-60.

5. Referências

1. Al Ben Ali A, Kang K, Finkelman MD, Zandparsa R, Hirayama H. The effect of variations in translucency and background on color differences in CAD/CAM lithium disilicate glass ceramics. *J Prosthodont.* 2014;23(3):213-22.
2. Anusavice KJ. *Phillips Materiais Dentários.* 11° ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2005. Cerâmicas Odontológicas; p.619-678.
3. Belli R, Guimarães JC, Lohbauer U, Baratieri LN. On the brittleness of dental ceramics: why do they fail? *QDT- Quintessence Dent Technol.* 2010;33:152-62.
4. Chaiyaburt Y, Kois JC, Lebeau D, Nunokawa G. Effect of abutment tooth color, cement color, and ceramic thickness on the resulting optical color of a CAD/CAM glass-ceramic lithium disilicate- reinforced crown. *J Prosthet Dent.* 2011;105(2):83-90.
5. Cortellini D, Canale A. Bonding lithium disilicate ceramic to feather- edge tooth preparations: a minimally invasive treatment concept. *J Adhes Dent.* 2012;14(1):7-10.
6. Craig RG, Powers JM. *Materiais Dentários Restauradores.* 11° ed. São Paulo. Livraria Santos; 2004. Cerâmicas; p.551-74.
7. Della Bona A. Cerâmicas: desenvolvimento e tecnologia. *RFO UPF, Passo Fundo.* 1996; 1(1):13-23.
8. Dhima M, Carr AB, Salinas TJ, Lohse C, Berglund L, Nan KA. Evaluation of fracture resistance in aqueous environment under dynamic loading of lithium disilicate restorative systems for posterior applications. Part 2. *J Prosthodont.* 2014;23(5):353-7.
9. Duarte Jr S, Phark JH, Blatz M, Sadan A. Ceramic Systems: An ultrastructural study. *QDT- Quintessence Dent Technol.* 2010;33:42-60.
10. Fradeani M, Barducci G, Bacherini L, Brennan M. Esthetic rehabilitation of a severely worn dentition with minimally invasive prosthetic procedures (MIPP). *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2012;32(2):135-47.
11. Giannetopoulos S, van Noort R, Tsiou E. Evaluation of the marginal integrity of ceramic copings with different marginal angles using two different CAD/CAM systems. *J Dent.* 2010;38(12):980-6.
12. Guerra CMF, Neves CAF, Almeida ECB, Valones MAA, Guimarães RP. Estágio atual das cerâmicas odontológicas. *Int J Dent.* 2007;6(3):90-5.

13. Guess PC, Schultheis S, Bonfante EA, Coelho PG, Ferencz JL, Silva NRFA. All-ceramic systems: laboratory and clinical performance. *Dent Clin North Am*. 2011;55(2):333-52.
14. Guess PC, Schultheis S, Wolkewitz M, Zhang Y, Strub JR. Influence of preparation design and ceramic thicknesses on fracture resistance and failure modes of premolar partial coverage restorations. *J Prosthet Dent*. 2013;110(4):264-73.
15. Guess PC, Zavanelli RA, Silva NRFA, Bonfante EA, Coelho PG, Thompson VP. Monolithic CAD/CAM lithium disilicate versus veneered Y-TZP crowns: comparison of failure modes and reliability after fatigue. *Int J Prosthodont*. 2010;23(5):434-42.
16. Höland W, Schweiger M, Frank M, Rheinberger V. A Comparison of the microstructure and properties of the IPS Empress® 2 and the IPS Empress® glass-ceramics. *J Biomed Mater Res*. 2000;53(4):297-303.
17. Kang SH, Chang J, Son HH. Flexural strength and microstructure of two lithium disilicate glass ceramics for CAD/CAM restoration in the dental clinic. *Restor Dent Endod*. 2013;38(3):134-140.
18. Lin WS, Harris BT, Morton D. Trial insertion procedure for milled lithium disilicate restorations in the precrystallized state. *J Prosthet Dent*. 2012;107(1):59-62.
19. Mendonça CCL. Avaliação da formação de placa bacteriana in situ sobre a superfície de dois materiais estéticos indiretos [tese]. Piracicaba: Universidade Estadual de Campinas; 2002.
20. Prado CJ, Neves FD. Uma nova possibilidade técnica para confecção de uma prótese fixa de três elementos – processo “multi layer” do software “in Lab” 4.0 do sistema CEREC da SIRONA. *Prosthes Lab Sci*. 2012;2(5):48-56.
21. Schmitter M, Mueller D, Rues S. Chipping behaviour of all-ceramic crowns with zirconia framework and CAD/CAM manufactured veneer. *J Dent*. 2012;40(2):154-62.
22. Schmitter M, Seydler BB. Minimally invasive lithium disilicate ceramic veneers fabricated using chair side CAD/CAM: a clinical report. *J Prosthet Dent*. 2012;107(2):71-4.
23. Seydler B, Rues S, Müller D, Schmitter M. In vitro fracture load of monolithic disilicate ceramic molar crowns with different wall thicknesses. *Clin Oral Investig*. 2013, Aug 1. [Epub ahead of print].

24. Souza ROA, Ozcan M, Miyaschita E. Zircônia na odontologia: vantagens e possíveis limitações. In: Mendes WB, Miyashita E, Oliveira GG, editores. Reabilitação oral – previsibilidade e longevidade. Nova Odessa: Napoleão; 2011.p.512-63.
25. Wolfart S, Eschbach S, Scherrer S, Kern M. Clinical outcome of three-unit lithium-disilicate glass-ceramic fixed dental prostheses: up to 8 years results. Dent Mater. 2009;25(9):63-71.
26. Zhao K, Pan Y, Guess P, Zhang XP, Swain MV. Influence of veneer application on fracture behavior of lithium-disilicate-based ceramic crowns. Dent Mater. 2012;28(6):653-60.

6. Anexo

Normas de Submissão da revista Full Dentistry in Science. Disponível em <http://www.editoraplena.com.br/fullscience/normas-de-publicacao> .