

UNIVERSIDADE DE UBERABA
CURSO DE ODONTOLOGIA

FERNANDA RODRIGUES SILVA
ROBERTA CRISTINA FERREIRA

VERSATILIDADE DA CERÂMICA DE DISSILICATO DE LÍTIO

UBERABA – MG
2021

FERNANDA RODRIGUES SILVA
ROBERTA CRISTINA FERREIRA

VERSATILIDADE DA CERÂMICA DE DISSILICATO DE LÍTIO

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Odontologia da Universidade de Uberaba, como parte dos requisitos para obtenção do título de cirurgiã-dentista.

Orientador: Prof. Dr. Gilberto Antônio Borges

UBERABA – MG

2021

FERNANDA RODRIGUES SILVA
ROBERTA CRISTINA FERREIRA

VERSATILIDADE DA CERÂMICA DE DISSILICATO DE LÍTIO

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Odontologia da Universidade de Uberaba, como parte dos requisitos para obtenção do título de cirurgiã-dentista.

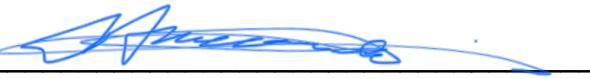
Orientador: Prof. Dr. Gilberto Antônio Borges

Aprovado em: 04/12/2021.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Gilberto Antônio Borges - Orientador
Universidade de Uberaba



Prof. Thiago Assunção Valentino
Universidade de Uberaba

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de agradecer primeiramente à Deus, pois sem Ele nada seria possível. E aos nossos pais e familiares por todo apoio e incentivo que nos deram durante toda essa caminhada. Ao nosso orientador Prof. Dr. Gilberto Antônio Borges, por todos os ensinamentos, motivações, e carinho que teve conosco durante toda a realização deste trabalho de conclusão de curso. E por último, gostaríamos também de agradecer à Universidade de Uberaba pelo excelente curso oferecido e aos demais professores que contribuíram para a nossa formação ao longo da graduação.

RESUMO

O aumento do uso das cerâmicas à base de dissilicato de Lítio deve-se ao fato de apresentarem excelentes propriedades físicas, mecânicas e estética favorável resultando em sucesso nas restaurações. O objetivo desse trabalho foi avaliar por meio de revisão de literatura a cerâmica à base de dissilicato de Lítio quanto a sua versatilidade de aplicação clínica desde os procedimentos de moldagem até o processo de cimentação. Para isso, foram realizadas pesquisas de artigos científicos nas seguintes bases de dados: PubMed, Google Acadêmico e Scielo, utilizando como meio de busca as palavras-chave em português “Cimentação”, “Cerâmica”, “Estética dental”, “Dissilicato de Lítio”, que se traduz em inglês “Cementation/Luting”, “Ceramic”, “Dental esthetic”, “Lithium disilicate”, no período de busca de 2012 à 2021. A busca na literatura nos possibilita concluir que a cerâmica à base de dissilicato de Lítio é a mais utilizada e possui alta versatilidade tanto nas indicações clínicas, quanto técnicas de confecção, alta resistência mecânica intrínseca, estética favorável e adesividade às estruturas dentárias. Além disso, pode também ser aplicada sobre implantes associadas ou não à outras cerâmicas. Possui casuística e evidência científica, tanto em trabalhos laboratoriais quanto clínicos. Contudo, para a sua confecção, o profissional deve ter conhecimento acerca das propriedades físicas e mecânicas, bem como, do tratamento de superfície.

Palavras-chave: Cerâmica. Cimentação. Dissilicato de Lítio. Estética dental.

ABSTRACT

The increased use of Lithium disilicate-based ceramics is due to the fact that they present excellent physical, mechanical and favorable aesthetic properties, resulting in successful restorations. Although Lithium disilicate ceramic has good application versatility, if the professional does not have technical/scientific knowledge about the material, drawbacks could happen, the most common being the occurrence of lack of adaptation, lack of adhesion, irregularities surface, cracks and excess cement. The main indications are single crowns, inlays, onlays, overlays and fixed prostheses of up to three elements up to the region of premolars, fragments and ceramic laminates. Therefore, the objective of this study was to evaluate, through a literature review, Lithium disilicate ceramics regarding their versatility of clinical application, from the impression taking to the cementation process. For this, scientific articles were searched in the following databases: PubMed, Academic Google and Scielo, using as a means of searching the keywords in Portuguese “Cimentação”, “Cerâmica”, “Estética dental”, “Dissilicato de Lítio”, which translates into English “Cementation/Luting”, “Ceramic”, “Dental esthetic”, “Lithium disilicate”, in the search period from 2012 to 2021. The literature search allowed us to conclude that ceramics based on Lithium disilicate is the most used and it has a versatility in clinical as well as fabrication technique. Moreover, it has intrinsic high mechanical strength, good aesthetic and a true adhesion to the dental structure. Furthermore, it is also indicated to implant prosthodontic. This ceramic has scientific based evidence in both, laboratorial and clinical studies. However, for its manufacture, the professional must have knowledge about the physical and mechanical properties, as well as the surface treatment.

Keywords: Ceramics. Cementation/Luting. Lithium disilicate. Dental aesthetics.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	7
2. JUSTIFICATIVA	10
3. OBJETIVOS	11
3.1. OBJETIVO GERAL	11
3.2. OBJETIVO ESPECÍFICO	11
4. MATERIAIS E MÉTODOS	12
5 REVISÃO DA LITERATURA	13
5.1. COMPOSIÇÃO DAS CERÂMICAS	13
5.2. INDICAÇÃO DAS CERÂMICAS DE DISSILICATO DE LÍTIO	13
5.3. PROCESSO DE CONFECÇÃO DA CERÂMICA	14
5.4. ADAPTAÇÃO MARGINAL E INTERNA.....	15
5.5. CIMENTAÇÃO	17
5.6. DESEMPENHO CLÍNICO	18
6. DISCUSSÃO	20
7. CONCLUSÃO	25
REFERÊNCIAS	26
APÊNDICE – RELATÓRIO DE PLÁGIO	32

1. INTRODUÇÃO

O nome cerâmica é oriunda da palavra grega κέραμος (keramco) (BISPO, 2015; BORGES *et al.*, 2015; BRANDÃO *et al.*, 2021), que significa matéria-prima queimada, ou seja, para se ter características desejáveis do material, é preciso que haja a queima. A cerâmica evoluiu em todos os campos de atividade humana. Em relação a odontologia, por muito tempo era discutido o uso desse material, principalmente antes de sua associação a uma estrutura de metal. Depois que a união com o metal teve sucesso comprovado, restaurações em metalocerâmica passaram a ser muito utilizadas em odontologia. Contudo, pesquisadores e estudiosos sempre estavam pesquisando para desenvolver uma cerâmica que pudesse ser usada sem uma subestrutura de metal (BORGES *et al.*, 2015). Entretanto, com o metal ou sem o metal, as cerâmicas são os materiais que possibilitam a reprodução de maneira mimética do elemento dental (BORGES *et al.*, 2015; MILANI, A. G.; CESERO, L., 2020).

A procura por essas restaurações tem aumentado devido à crescente demanda estética não só em dentes anteriores como também em dentes posteriores. As cerâmicas são muito usadas como material restaurador, pelo fato de possuírem propriedades que são essenciais como boa condutibilidade térmica, radiopacidade, biomimetismo, semelhança aos tecidos dentais, estabilidade de cor, integridade marginal, adaptação marginal, biocompatibilidade e resistência à compressão resultando em sucesso para as restaurações (AMOROSO *et al.*, 2012; BRANDÃO *et al.*, 2021). Apresenta também, lisura de superfície, brilho, pequeno acúmulo de placa e resistência ao desgaste (SOARES *et al.*, 2012).

As cerâmicas podem ser classificadas quanto a sua composição básica em cerâmicas com silício, cerâmicas feldspáticas, cerâmicas reforçadas com leucita e alumina, cerâmicas de dissilicato de Lítio, cerâmicas de silicato com zircônia, cerâmicas de alumina infiltradas por vidro, cerâmicas com alto conteúdo de alumina e em cerâmicas à base de zircônia. Também são classificadas conforme sua relação com ácido hidrofúorídrico e silano, em que possui as passíveis de condicionamento e união química efetiva, que são as cerâmicas feldspáticas, enriquecidas com leucita, dissilicato de Lítio, silicato com zircônia, feldspática e polímero, e as que não são passíveis de condicionamento e sem união química efetiva, que são as infiltradas de vidro, infiltradas de vidro alumina e zircônia, alto teor de alumina e as com alto teor de zircônia (BORGES *et al.*, 2015; GRACIS *et al.*, 2015).

Em relação a confecção das restaurações, as cerâmicas podem ser confeccionadas por estratificação, confecção por prensagem, confecção pela técnica CAD/CAM e confecção pela técnica MAD/MAM (BORGES *et al.*, 2015). É importante destacar que recentemente foi desenvolvido técnicas de confecção de restaurações cerâmicas pelo processo de adição, destacando a sinterização ou fusão seletiva a laser, impressão 3D direta e estereolitografia (SILVA *et al.*, 2017).

Dentre essas cerâmicas podemos destacar aquelas vítreas, ou seja, cerâmicas em que os átomos se ligam de maneira aleatória, desorganizados (BORGES *et al.*, 2015; FU, L.; ENGQVIST, H.; XIA, W., 2020). A estrutura de cerâmica vítrea possui baixa resistência mecânica em comparação com as cerâmicas cristalinas, porém possuem alta possibilidade de estética (BORGES *et al.*, 2015). Uma das mais importantes e mais utilizadas, é aquela à base de dissilicato de Lítio, que foi introduzida em 1998 (TANG *et al.*, 2014; SILVA *et al.*, 2017; FOTIADOU *et al.*, 2020). A IPS e.max® (Ivoclar Vivadent - Alemanha) e a Initial® LiSi (GC - Japão) são seus principais representantes. Os componentes dessa cerâmica são: alumina, óxido fosfórico, quartzo, dióxido de Lítio e óxido de potássio (BORGES *et al.*, 2015). O dissilicato de Lítio como uma vitrocerâmica, tem biocompatibilidade e condutividade térmica parecida com a dos tecidos dentários, além de ter resistência à compressão, durabilidade, estabilidade de cor, estética e boa usinabilidade (BRAUN *et al.*, 2018; FU, L.; ENGQVIST, H.; XIA, W., 2020; ZHAO *et al.*, 2021).

Essa cerâmica pode ser confeccionada por fresagem através do sistema CAD/CAM que em inglês significa Computer Aid Design/Computer Aid Manufacturing, e pela técnica de prensagem isostática a quente (BORGES *et al.*, 2015; AZAR *et al.*, 2018; DOLEV, E.; BITTERMAN, Y.; MEIROWITZ, A., 2018; ZARONE *et al.*, 2019). Assim como, pelo processo de adição (SILVA *et al.*, 2017). Elas podem ser indicadas para coroas unitárias, inlays, onlays, overlays, prótese fixa de até três elementos até região de pré-molares, fragmentos, e também para laminados cerâmicos (conhecidos como lentes de contato e facetas oclusais) (AMOROSO *et al.*, 2012; BORGES *et al.*, 2015; MAZIOLI *et al.*, 2017). Além de poderem ser indicadas para próteses sobre implantes (ZARONE *et al.*, 2019; FOTIADOU *et al.*, 2020).

Para união efetiva com o material de cimentação (cimento resinoso) a superfície da cerâmica precisa ser condicionada, afim de criar microretenções para melhor interação micromecânica com o cimento resinoso. O padrão ouro de condicionamento da cerâmica de dissilicato é utilizando o ácido hidrofluídrico e o

silano, tendo assim uma ligação tanto mecânica pela ação do ácido hidrofúorídrico quanto química pelo silano (ALKHUDHAIRY *et al.*, 2019; DIMITRIADI *et al.*, 2019; DAPIEVE *et al.*, 2021; UEDA *et al.*, 2021).

Em seu processo de cimentação, o material tem resistência intrínseca suficiente para uma cimentação convencional, porém mesmo em casos de preparos com boa retenção friccional, seria melhor utilizar a adesão por camada híbrida, devendo sempre respeitar a espessura mínima para resistência estrutural (BORGES *et al.*, 2015).

O cirurgião-dentista deve selecionar o material cerâmico levando em consideração suas propriedades para realizar o preparo e as indicações corretas. O ajuste oclusal, a distribuição correta de cargas mastigatórias e a cimentação são de suma importância para o sucesso da restauração (LAWSON *et al.*, 2014). Sendo assim, deve ser escolhido o agente de cimentação ideal e ser feito o ajuste oclusal adequado para que haja a distribuição de carga e não comprometa a longevidade da restauração. Além de que, deve-se realizar corretamente a cimentação para que se consiga uma linha de cimento tênue tendo assim uma restauração bem adaptada, e que possua superfície mais lisa possível e sem excessos. (BORGES *et al.*, 2015). Não obstante, o processo (etapas) de confecção das restaurações pelo laboratório de prótese, bem como uma comunicação estreita com conhecimento básico de ambas as partes; precisam ser efetivas, pois essa comunicação e essas etapas podem interferir na qualidade final da restauração (FINKEL e PIZZI, 2020).

Na realização deste tipo de restauração, embora seja um material seguro, não é de fácil aplicação. Então, erros como falta de adaptação, irregularidades superficiais, trincas, falta de adesão, espessura inadequada, excesso de cimento podem ocorrer. Para um profissional indicar e aplicar com segurança esse material é preciso que esse conheça desde o preparo adequado, passando pelos procedimentos de moldagem e etapas de confecção laboratorial até o processo de cimentação. Além disso, o conhecimento a respeito do substrato dental, ajustes oclusais respeitando a espessura do material. Portanto, o objetivo deste trabalho foi revisar a literatura sobre a versatilidade e longevidade de restaurações de dissilicato de Lítio, considerando os aspectos clínicos e laboratoriais.

2. JUSTIFICATIVA

Esse trabalho foi realizado com a finalidade de instruir sobre a versatilidade da cerâmica à base de dissilicato de Lítio, visto que a mesma tem se tornado mais acessível à população, além de dispor comprovada evidência científica de uso clínico. Todavia, o conhecimento a respeito de suas etapas de confecção e todos os procedimentos clínicos resultam em maior segurança e confiabilidade para obtenção de sucesso das restaurações. Assim, esse trabalho pode mostrar à acadêmicos e profissionais a importância de se conhecer e aplicar corretamente todos os processos envolvidos na sua confecção.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GERAL

Avaliar por meio de uma revisão de literatura a versatilidade das cerâmicas à base de dissilicato de Lítio.

3.2. OBJETIVO ESPECÍFICO

Verificar as indicações do material, métodos de confecção até o processo de cimentação.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

Para confecção desse trabalho, foram inicialmente selecionados livros textos específicos sobre o assunto, bem como artigos científicos. O fichamento das respectivas fontes bibliográficas foram catalogadas e realizadas leituras com a confecção de resumos. Os artigos científicos foram pesquisados nas seguintes bases de dados: PubMed, Scielo e Google Acadêmico. Os seguintes critérios de inclusão foram considerados: os artigos que foram indexados com “peer review” comprovada foram recuperados. Utilizando como meio de busca as palavras-chave, em português “Cimentação”, “Cerâmica”, “Estética dental”, “Dissilicato de Lítio”, que se traduz em inglês “Cementation/Luting”, “Ceramic”, “Dental esthetic”, “Lithium disilicate”, no período de busca de 2012 à 2021. Foram selecionados artigos de revisão sistemática e metanálise, artigos de pesquisa clínica e laboratorial, relatos de casos clínicos, desde que tivessem correlação direta com o assunto. Após a leitura e compreensão da literatura consultada, foi possível desenvolver o trabalho.

5 REVISÃO DA LITERATURA

5.1 COMPOSIÇÃO DAS CERÂMICAS

As cerâmicas são materiais compostos pela combinação de elementos metálicos: alumínio, lítio, potássio, cálcio, magnésio, titânio, lantânio, zircônio, estanho, sódio; e não metálicos: silício, flúor, boro e oxigênio (PIEROTE *et al.*, 2017). Podem ser divididas em duas diferentes fases, a fase vítrea ou amorfa que se caracteriza por possuir alto potencial estético, alta translucidez, rede em sílica e são ácido-sensíveis, sendo assim, passíveis de condicionamento com ácido hidrófluorídrico, representadas por cerâmicas feldspática, dissilicato de Lítio, silicato e zircônia, enriquecida por leucita, feldspática e polímero; e as que possuem a fase cristalina também conhecida como fase mineral, que são ácido-resistentes, portanto, não são passíveis ao condicionamento com ácido hidrófluorídrico, apresentam uma opacidade mais elevada, menor probabilidade de surgimento de trincas e baixa translucidez, na qual estão inclusas as que possuem alto teor de zircônia, alto teor de alumina, infiltradas de vidro, e as que são infiltradas de vidro alumina e zircônia. (BORGES *et al.*, 2015; PAULA, A.; LIMA, K. G. P.; SIMÃO, L. C., 2021).

O dissilicato de Lítio é uma das cerâmicas mais conhecidas e utilizadas, e tem como principais representantes a IPS e.max® (Ivoclar Vivadent - Alemanha), e a Initial® LiSi (GC - Japão). Os componentes dessa cerâmica são: alumina, óxido fosfórico, quartzo, dióxido de Lítio e óxido de potássio (BORGES *et al.*, 2015). Essa cerâmica apresenta em sua composição 70% do seu volume de cristais de dissilicato de Lítio, 350 MPa de resistência à flexão e 2,9 MPa de tenacidade à fratura (FU, L.; ENGQVIST, H.; XIA, W., 2020).

5.2. INDICAÇÃO DAS CERÂMICAS DE DISSILICATO DE LÍTIO

A cerâmica de dissilicato de Lítio é bastante versátil, tendo como indicações clínicas inlays, onlays, overlays, coroas unitárias, fragmentos, facetas, prótese parcial fixa de até três elementos na região anterior, podendo ser usada até segundo pré-molar (AMOROSO *et al.*, 2012; BORGES *et al.*, 2015; MAZIOLI *et al.*, 2017). São também indicadas para restaurações (próteses) sobre implantes (ZARONE *et al.*,

2019; FOTIADOU *et al.*, 2020).

5.3. PROCESSO DE CONFECÇÃO DA CERÂMICA

A cerâmica de dissilicato de Lítio pode ser confeccionada por fresagem através do sistema CAD/CAM, e pela técnica de prensagem isostática a quente (BORGES *et al.*, 2015; AZAR *et al.*, 2018; DOLEV, E.; BITTERMAN, Y.; MEIROWITZ, A., 2018; ZARONE *et al.*, 2019). Assim como, pelo processo de adição, por estereolitografia (impressão 3D) (SILVA *et al.*, 2017).

Na confecção por prensagem isostática, ou técnica de injeção, também conhecida como técnica de cera perdida, é fabricada uma estrutura em cera apropriada, em cima de um troquel mestre com o mesmo tamanho e configuração da futura peça cerâmica, e é inserido em um revestimento à base de fosfato. Depois de tomar presa, o bloco é acomodado frio em um forno elétrico aquecido, e mantido na temperatura e tempo adequado, conforme o fabricante, com o intuito de eliminação da cera perdida e expansão térmica do revestimento. Posteriormente, um a dois lingotes cerâmicos da cor referente a escala de cor do paciente é colocado no centro do formador de sprue, seguido do êmbolo de óxido de alumínio, e levados para o forno de prensagem (BORGES *et al.*, 2015).

Ao iniciar o processo, a temperatura no forno aumenta até chegar à temperatura correta de plastificação da cerâmica sob vácuo. Logo após, um êmbolo pneumático introduz a cerâmica dentro da forma da restauração que foi deixada durante a eliminação da cera, conservando uma pressão ao decorrer de todo o ciclo de resfriamento em temperatura ambiente. Após o resfriamento, a cerâmica é retirada e limpa com um aparelho de abrasão por meio de esferas de vidro, continuada a usinagem do canal de alimentação com um disco de diamante. *Glazes* coloridos são aplicados sobre a peça cerâmica para alcance da cor final (técnica da maquiagem-caracterização), que é frequentemente empregada em dentes posteriores. Em dentes anteriores, pode-se confeccionar apenas uma infraestrutura com a cerâmica prensada, e em seguida aplicada uma cerâmica de cobertura por meio da técnica de estratificação natural para se conseguir forma, contorno e cor adequada, devido à grande exigência estética (BORGES *et al.*, 2015).

Na confecção por sistema CAD/CAM, o qual é um sistema de computador usado para projetar e fabricar uma restauração dentária, estão inclusos a

microcâmera, tela e máquina de fresagem. Para definir forma e dimensões da restauração é utilizada a tecnologia CAD, já na tecnologia CAM o modelo é projetado para uma máquina de controle numérico computadorizado para fabricar a restauração (SILVA *et al.*, 2017). A microcâmera vai captar as medidas e proporções do preparo cavitário, podendo ser feita pelo método direto ou indireto. Após a captura das imagens, a restauração é desenhada baseada na imagem do preparo projetada na tela do computador, tendo uma imagem 3D da restauração (BORGES *et al.*, 2015).

Dentre os sistemas CAD/CAM, as restaurações podem ser produzidas a partir de duas técnicas. Sendo que, a primeira é caracterizada pela usinagem da restauração a partir de um bloco do material sinterizado. A segunda técnica, é caracterizada pela usinagem de um bloco sinterizado parcialmente, que posteriormente vai ocorrer a sinterização final em um forno específico (SILVA *et al.*, 2017).

Os sistemas CAD/CAM de adição possuem três técnicas que se sobressaíram, a Sinterização ou fusão seletiva a laser; impressão 3D direta e Estereolitografia. Por se tratar de tecnologia recente ainda é muito cara e não disponível no Brasil (SILVA *et al.*, 2017; DEHURTEVENT *et al.*, 2017). A Sinterização Seletiva a Laser ou Fusão, ainda está em constante evolução para a confecção de cerâmicas. Nesse método, o feixe de laser sinteriza finas camadas de uma cerâmica a partir de um recipiente cheio de pó para criar um único coping ou estrutura. A Impressão 3D direta é semelhante a uma impressora jato de tinta tradicional, realizando a impressão direta da cerâmica, acarretando a criação de corpos verdes em alta resolução e densos, gerando formas preestabelecidas. Esta é a técnica que mais se destaca. Porém, as duas técnicas ainda estão em estágio inicial de desenvolvimento para aplicações odontológicas. Já a estereolitografia evoluiu o suficiente para permitir a produção de peças cerâmicas mais complexas. Utiliza uma suspensão contendo partículas de cerâmica mescladas com componentes de resina (acrilatos ou epoximonômeros). Essa resina é polimerizada durante a impressão dando forma ao objeto sólido, e posteriormente será removida no decorrer do procedimento de sinterização da cerâmica (SILVA *et al.*, 2017).

5.4. ADAPTAÇÃO MARGINAL E INTERNA

A adaptação tanto marginal como interna são consideradas de suma

importância para o sucesso e duração clínica das restaurações. O espaço entre o dente que foi preparado e a restauração deve ser o menor possível para que não haja dissolução do cimento, surgimento de cárie secundária, sensibilidade, microinfiltração, e menor resistência à fratura. Quando não estão bem adaptadas, podem acarretar descoloração, microinfiltração marginal, acúmulo de placa, podendo levar ao surgimento tanto de cárie como também de doença periodontal (PEROZ *et al.*, 2018; DOLEV, E.; BITTERMAN, Y.; MEIROWITZ, A., 2018; LEE *et al.*, 2019; FERRAIRO *et al.*, 2020). A parte interna está relacionada à retenção e resistência da restauração. É importante também o estabelecimento de um espaço adequado para a cimentação, pois este está ligado diretamente para que haja uma distribuição uniforme de tensões sob cargas mastigatórias, ao mesmo tempo que a grande espessura de cimento resinoso diminui a carga que é indispensável para ocorrer fraturas. A adaptação marginal aceitável de discrepância é entre 50 a 150 μ m, sendo que 120 μ m é considerado valor padrão. Para o espaço interno de coroas de cerâmica monolíticas, 100 μ m é sugerido como clinicamente aceitável, e considerados valores máximos aceitáveis entre 200 e 300 μ m (FERRAIRO *et al.*, 2020).

Não obstante, tem sido mostrado que a fenda marginal tem como valores aceitáveis entre 7,5 e 207 μ m (PEROZ *et al.*, 2018). Entretanto, o tamanho da fenda está também relacionado as técnicas de preparo empregadas, material restaurador, protocolo de cimentação, processo de fabricação, posição do dente na arcada e carregamento térmico e mecânico. A fenda marginal também conhecida como *gap* é a distância perpendicular entre a superfície interna da restauração e o chanfro do preparo. Já a discrepância marginal absoluta também conhecida como DMRI é a distância entre o bisel do preparo e a borda marginal da restauração. Alguns autores falam em redução, contudo, como é uma cerâmica adesiva não tem preocupação em reduzir excessivamente paredes axiais. Todavia, oclusal e incisal precisam de uma redução significativa (PEROZ *et al.*, 2018; AZIZ. A., EL-MOWAFY. O., 2020; FERRAIRO *et al.*, 2020).

Clinicamente, a adaptação é verificada por meio de uma sonda exploradora na interface dente-restauração. Espessura de 120 μ m é o valor máximo aceitável de *gap* marginal. Inovações tecnológicas como o microscópio confocal a laser e micro tomografia computadorizada melhoraram o estudo em relação a adaptação, sendo possível de se fazer uma análise tridimensional da restauração em um pilar dentário sem destruição da peça com a possibilidade de variados cortes, permitindo também

análise volumétrica (DE FREITAS *et al.*, 2020; FERRAIRO *et al.*, 2020).

Nos sistemas CAD/CAM a fresagem está entre os principais fatores que vão afetar a precisão e o ajuste da prótese (LEE *et al.*, 2019). A discrepância marginal em coroas fabricadas por sistemas CAD/CAM varia entre 50 e 100µm, sendo que 90µm é clinicamente aceitável. Para outros métodos de fabricação 120µm é o valor clinicamente aceitável. (DOLEV, E.; BITTERMAN, Y.; MEIROWITZ, A., 2018).

5.5. CIMENTAÇÃO

Atualmente os cimentos resinosos são os materiais de primeira escolha na cimentação de uma restauração cerâmica, sendo mais eficientes que os cimentos usados antigamente como o cimento de fosfato de zinco e ionomérico. Através da cimentação adesiva, riscos de cárie secundária e infiltração diminuíram relativamente. Porém, é necessário que o dentista promova a união da cerâmica e da estrutura dental de forma precisa, levando em conta os passos clínicos e os cuidados essenciais para uma boa cimentação, tais como a escolha e uso dos cimentos resinosos, sistemas adesivos e peças cerâmicas. Os cimentos resinosos apresentam como características, uma boa resistência às forças de tração, bom selamento marginal, boa adesão ao remanescente dentário e à cerâmica, baixa solubilidade, espessura de película fina e isolamento térmico, estabilidade de cor e radiopacidade. Para mais, esse material apresenta diferentes formas de ativação, os cimentos resinosos fotoativados, os quimicamente ativados e os de dupla ativação, promovendo assim a cimentação (PAULA, A. L.; LIMA, K. G. P.; SIMÃO, L. C., 2021).

Para que haja uma união mecânica entre cerâmica e cimento resinoso, deve-se condicionar a superfície da cerâmica com ácido hidrófluorídrico entre 5% e 12%, e a superfície do dente com ácido fosfórico entre 30% e 40% criando microretenções. Posteriormente, é utilizado o silano criando uma adesão química entre o cimento e a cerâmica (ALKHUDHAIRY *et al.*, 2019; DIMITRIADI *et al.*, 2019; DAPIEVE *et al.*, 2021; UEDA *et al.*, 2021; PAULA, A. L.; LIMA, K. G. P.; SIMÃO, L. C., 2021). Em cerâmicas vítreas, como no caso do dissilicato de Lítio, apenas o ácido hidrófluorídrico entre 5% e 12% é capaz de criar microporosidades retentivas. A matriz vítrea é removida de forma seletiva com a utilização do ácido hidrófluorídrico durante 20 segundos, criando assim, irregularidades nos cristais de dissilicato de Lítio e expondo a estrutura cristalina. Os silanos (*primers*) são moléculas bifuncionais, capazes de reagir com os

polímeros orgânicos do cimento e com o material inorgânico das cerâmicas, proporcionando uma adesão química nas cerâmicas vítreas (BORGES *et al.*, 2015; PAULA, A. L.; LIMA, K. G. P.; SIMÃO, L. C., 2021). Recentemente foi introduzido um primer cerâmico autocondicionante (Monobond Etch & Primer, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein), que contém o ácido hidrofúorídrico e o silano na mesma solução, possibilitando redução do tempo e da sensibilidade da técnica de condicionamento (EL-DAMANHOURY, H.M.; GAINANTZOPOULOU, M. D., 2017).

Antes de realizar qualquer restauração, é necessário que seja feito um planejamento. Cada forma de restauração exige um preparo diferente, seja ele retentivo e resistente, ou mais vulnerável como o para técnica adesiva. Quando as condições clínicas e o material cerâmico forem passíveis de cimentação adesiva, deve ser seguido todo o protocolo de cimentação de forma criteriosa para que se obtenha uma adesão de qualidade (BORGES *et al.*, 2015; PAULA, A. L.; LIMA, K. G. P.; SIMÃO, L. C., 2021).

Durante o protocolo de cimentação deve ser realizado isolamento absoluto ou modificado; limpeza da cerâmica com álcool 70%, e profilaxia do preparo utilizando pedra pomes com escova de Robinson para cavidade. Após, realiza-se o condicionamento no interior da peça cerâmica com ácido hidrofúorídrico a 10% por 20 segundos, seguido por lavagem com spray de ar e água e secagem com ar. Posteriormente, aplica-se o silano por pelo menos 3 minutos na superfície que foi condicionada com o HF, e secagem com ar durante 5 segundos, proporcionando assim uma união química entre o cimento e a peça por ligação química primária. Na sequência, é feita a aplicação do adesivo no interior da peça e remoção de todo o excesso. O condicionamento do preparo dentário é realizado com a utilização de ácido fosfórico entre 30% e 40% durante 15 segundos em dentina e 30 segundos em esmalte, seguido pela lavagem com spray de ar e água e secagem com ar, e posteriormente, a aplicação do adesivo no preparo e do cimento resinoso no interior da peça cerâmica de forma uniforme. A peça deve ser posicionada sobre o preparo dentário e fotopolimerizada em cada face com energia adequada. Após a cimentação, deverá ser removido todos os excessos de cimento; conferir a oclusão, e caso necessário, realizar o ajuste oclusal e, por último, é feito o acabamento e polimento (PAULA, A. L.; LIMA, K. G. P.; SIMÃO, L. C., 2021).

5.6. DESEMPENHO CLÍNICO

Os materiais restauradores são estudados diariamente em busca de avanços, melhorando a sua efetividade e os resultados estéticos/funcionais. A cerâmica de dissilicato de Lítio atualmente está entre os materiais de melhor escolha, devido a sua propriedade ótica e mecânica, desgastes minimamente invasivos, capacidade de aderir à estrutura dentária e altas taxas de sucesso clínico. O grande desempenho clínico da restauração, é devido diversos fatores como, ao conhecimento teórico e prático do cirurgião-dentista, preparo dental adequado, adaptação marginal, interação com os tecidos moles, processo de moldagem, provisório, seleção do material cerâmico, escolha do agente de cimentação, aplicação do sistema adesivo, tratamento de superfície do dente e da peça cerâmica (AMOROSO *et al.*, 2012; PAULA, A. L.; LIMA, K. G. P.; SIMÃO, L. C., 2021). Bem como, a experiência do técnico em prótese deve contemplar os procedimentos técnicos o qual deve ser idealmente treinado e autorizado pelo fabricante, e assim, utilizar equipamentos apropriados, pois muitas falhas advêm por erros técnicos da confecção (ANUSAVICE, 2013). Um planejamento bem executado e atenção a todos esses passos clínicos vão garantir um tratamento satisfatório e com uma maior longevidade (PAULA, A. L.; LIMA, K. G. P.; SIMÃO, L. C., 2021).

O trabalho de FOTIADOU *et al.*, 2020, mostra que a cerâmica de dissilicato de Lítio tem excelente longevidade clínica para inlays, coroas parciais e coroas totais. Nessa mesma perspectiva, essas cerâmicas quando cimentadas adesivamente têm resultados de boa taxa de sobrevida e sucesso com comprovada evidência científica.

PAULA, A. L.; LIMA, K. G. P.; SIMÃO, L. C., 2021 mostram também que a cerâmica de dissilicato de Lítio tem uma continuidade adesiva com o esmalte dental quando se tem cimentação de uma peça cerâmica, visto que é uma cerâmica de vidro que se une com o cimento resinoso quando se aplica o agente de união silano criando uma continuidade adesiva. Outro aspecto de longevidade, é que das cerâmicas puras reforçadas, é a cerâmica que tem maior comprovação científica de utilização e longevidade clínica (ZARONE *et al.*, 2019).

6. DISCUSSÃO

A literatura consultada nos dá segurança para afirmar que a cerâmica de dissilicato de Lítio possui comprovada evidência científica nas mais variadas indicações clínicas. Não obstante, possibilita realização de restaurações com mínimo ou nenhum desgaste de estrutura dentária; graças à sua adesividade.

As cerâmicas odontológicas onde se destaca a de dissilicato de Lítio, atualmente são utilizadas não somente para devolver função e forma aos dentes, mas muito mais que isso, por mimetizar o dente natural com resultados estéticos próximos da perfeição (SOARES *et al.*, 2012; AMOROSO *et al.*, 2012; BORGES *et al.*, 2015; PAULA, A. L.; LIMA, K. G. P.; SIMÃO, L. C., 2021; BRANDÃO *et al.*, 2021). Contudo, como relatado por MALCHIODI *et al.*, 2019, quando vamos realizar o preparo em um dente, devemos nos atentar a condição clínica e a quantidade de estrutura dental que vai ser removida que é indicada pelo fabricante do material, a quantidade de estrutura que vai ficar depois do preparo, a orientação dos dentes, a estética, a função e o planejamento para restabelecer a oclusão. Por outro lado, por ter comprovada união à esmalte e dentina, alta resistência mecânica, a cerâmica de dissilicato de Lítio possibilita realização de restaurações mais conservadoras. (PEROZ *et al.*, 2018, AZIZ. A., EL-MOWAFY.O., 2020; FERRAIRO *et al.*, 2020; PAULA, A. L.; LIMA, K. G. P.; SIMÃO, L. C., 2021).

Diferentes autores relatam que restaurações cerâmicas quando são comparadas com as de resinas compostas, apontam vantagens em relação a estabilidade de cor que se perdura por um maior tempo, maior resistência mecânica a fratura, maior resistência ao desgaste culminando obviamente com maior longevidade clínica. As cerâmicas à base de dissilicato de Lítio apresentam resistência mecânica e ao desgaste elevadas, contudo, sem comprometer as propriedades ópticas que são essenciais na estética da restauração (BRAUN *et al.*, 2018; GRESNIGT *et al.*, 2020; FERRO *et al.*, 2021).

A literatura é farta e bem evidente quanto ao sucesso e longevidade das restaurações realizadas com cerâmicas de dissilicato de Lítio (SOARES *et al.*, 2012; JOHNSON *et al.*, 2017; BRAUN *et al.*, 2018; ZARONE *et al.*, 2019; FOTIADOU *et al.*, 2020; PAULA, A. L.; LIMA, K. G. P.; SIMÃO, L. C., 2021). Entretanto, considerável preocupação pode ser levantada, pois restaurações que são em multicamadas podem apresentar maior problema por falhas entre as camadas, em relação as coroas

monolíticas (JOHNSON *et al.*, 2017; FU, L.; ENGQVIST, H.; XIA, W., 2020). No entanto, estudos afirmam que a falha em lascas se dá por diversos fatores, como tipo de dente; tamanho da restauração; local da restauração; presença de cárie secundária; idade; sexo e características socioeconômicas do paciente; higiene oral; mudanças de dentistas; força de apertamento do paciente; a presença de dentes adjacentes ou opostos; aceitação do tratamento pelo paciente e defeitos produzidos pelo processo de fabricação, podem afetar a sobrevivência das restaurações dentárias (ANUSAVICE *et al.*, 2013). Ademais, a oclusão mutuamente protegida com contatos simultâneos nos dentes posteriores bem distribuídos e sem interferências nos movimentos excursivos, são essenciais para proteção das restaurações (FURTADO *et al.*, 2018).

A cerâmica à base de dissilicato de Lítio por ser uma matéria com características vítreas, podem ser confeccionadas pelo processo de injeção isostática pelo método da cera perdida tão quanto por fresagem de blocos pré-sinterizados, sendo esses métodos de confecção largamente utilizados atualmente (BORGES *et al.*, 2015; AZAR *et al.*, 2018; DOLEV, E.; BITTERMAN, Y.; MEIROWITZ, A., 2018; ZARONE *et al.*, 2019). Segundo BORGES *et al.*, 2015, o sistema CAD/CAM vem tomando cada vez mais espaço no mercado odontológico, pela grande vantagem de rapidez durante a realização de uma restauração indireta, além de trabalhar com blocos de cerâmicas pré-fabricados, apresentando menos poros e defeitos. Todavia, SILVA *et al.*, 2017, relata que a grande desvantagem desse sistema é o desperdício de material na usinagem, correspondendo aproximadamente 90% do bloco, e as sobras não são reaproveitadas. Porém, o sistema vem inovando a cada dia, e temos hoje no mercado os sistemas de CAD/CAM por método de adição, que ainda é enfoque de pesquisa e desenvolvimento. A estereolitografia é utilizada hoje em dia e apresenta como vantagem o fornecimento de resíduos mínimos. No entanto, conforme DEHURTEVENT *et al.*, 2017, ainda são sistemas extremamente caros e precisam de mais desenvolvimento para terem um uso mais abrangente.

O método mais popular, mais difundido e mais barato para confecção desse tipo de cerâmica é a injeção por prensagem isostática. Como há hoje vários sistemas de diferentes fabricantes, a concorrência tem feito o preço diminuir. Nesse mesmo sentido, existem também vários equipamentos para a prensagem isostática com preço consideravelmente menor se comparado aos sistemas digitais. Assim, esse tipo de

cerâmica é atualmente utilizado praticamente em todas as classes sociais (ZARONE *et al.*, 2019).

De acordo com AZAR *et al.*, 2018, o profissional deve estar atento a todas e quaisquer falhas que podem vir a acontecer durante a confecção das restaurações cerâmicas. Erros por parte do operador quando confeccionadas pelo método convencional podem ocorrer geralmente devido ao tempo decorrido entre a impressão e o vazamento do molde conforme o material de moldagem, submetendo-a a alterações de temperatura que acarretam na mudança dimensional da impressão, a desinfecção que pode causar algum tipo de distorção, o tempo que se passa desde da moldagem até o vazamento do gesso, e a molhabilidade, que podem interferir no resultado final. Já na técnica CAD/CAM, podem ocorrer erros devido a falhas e limitações no software e no hardware dos equipamentos que fazem a digitalização e nas fresadoras. Além de que, deve levar em consideração a experiência, e o tempo de vivência do técnico. Ainda assim, como descrito por AZIZ *et al.*, 2019, as restaurações feitas por meio do sistema CAD/CAM demonstram ajustes marginais semelhantes ou até melhores se comparados ao sistema convencional.

Uma outra perspectiva importante é o processo de cimentação. Alguns passos clínicos e detalhes devem ser cuidadosamente observados a fim de proporcionar uma restauração bem cimentada, adaptada e seguramente adesiva. No que se refere ao tratamento da superfície interna de uma restauração de cerâmica à base de dissilicato de Lítio o padrão ouro de condicionamento é a aplicação de ácido hidrofúorídrico entre 5% e 12%, o qual irá promover uma união micromecânica, seguido pelo silano que irá promover uma ligação química (ALKHUDHAIRY *et al.*, 2019; DIMITRIADI *et al.*, 2019; DAPIEVE *et al.*, 2021; UEDA *et al.*, 2021). Apesar de que, o ataque com ácido hidrofúorídrico melhora a resistência de união de cimentos resinosos à vitrocerâmicas, é um ácido inorgânico, altamente corrosivo e tóxico. Mesmo quando usado em baixas concentrações em torno de 5%, é capaz de causar riscos para o corpo humano, por essa razão o mesmo não pode ser usado para condicionar o dente, sendo utilizado apenas no condicionamento da peça cerâmica (DAPIEVE *et al.*, 2021; UEDA *et al.*, 2021). Podendo também, aumentar a rugosidade da cerâmica pela presença de microporosidades, que por sua vez podem atuar como fontes de iniciação de trincas e levar ao enfraquecimento das propriedades mecânicas da cerâmica de vidro (DAPIEVE *et al.*, 2021).

Tendo em vista, estudos avaliaram diferentes tipos de tratamentos de superfície

por meio da utilização com ácido fosfórico; abrasão de partículas de alumina; irradiação a laser; tratamento de plasma não térmico; deposição de fase de vapor de sílica; ataque de infiltração seletiva; primers de cerâmica ou combinações dos anteriores, entretanto, todos apresentaram resistência de união inferior se comparada com o ataque com ácido hidrofúorídrico seguido pelo silano (ALKHUDAIRY *et al.*, 2019; DAPIEVE *et al.*, 2021).

No entanto, há pouco foi introduzido no mercado um primer cerâmico autocondicionante (Monobond Etch & Prime, Ivoclar, Vivadent, Schannn, Liechtenstein), contendo o ácido hidrofúorídrico acoplado com silano. O novo material é livre do ácido HF tóxico, reduz o tempo e a sensibilidade da técnica de condicionamento da cerâmica com os métodos convencionais (EL-DAMANHOURY, H. M.; GAINANTZOPOULOU, M. D., 2017). Porém, DIMITRIADI *et al.*, 2020, relataram que o desempenho deste produto se apresentou ligeiramente inferior em relação ao ácido hidrofúorídrico convencional e silanização.

Os cimentos resinosos são os materiais de primeira escolha na cimentação de uma restauração cerâmica (PAULA, A. L.; LIMA, K. G. P.; SIMÃO, L. C., 2021). O cimento resinoso convencional é o mais indicado para cimentação de cerâmicas à base de dissilicato de Lítio, pois apresenta melhores resultados, se comparado ao cimento resinoso autoadesivo. Todavia, o cimento autoadesivo apresenta a simplificação da técnica como vantagem, ocasionando assim menor ocorrência de erros em relação a técnica operatória (MAZIOLI *et al.*, 2017). Os cimentos possuem diferentes formas de ativação, tendo os fotoativados, quimicamente ativados e de dupla ativação (PAULA, A. L.; LIMA, K. G. P.; SIMÃO, L. C., 2021). Contudo, a maioria dos cimentos ativados quimicamente e os de dupla ativação tem a amina terciária presente em sua composição, a qual pode ocasionar alterações de cor na restauração com o passar do tempo, conseqüentemente comprometendo a estética (SOARES *et al.*, 2012). Nesse sentido, tem sido desenvolvidos cimentos resinosos sem o sistema peróxido-amina, os quais prometem não causar alteração de cor. Entretanto, são materiais recentes sem comprovada evidência científica (URAL *et al.*, 2016; ALKURT, M.; DUYMUS, Z. Y., 2018; YANG *et al.*, 2021).

De acordo com BORGES *et al.*, 2021, deve-se atentar também a irradiância que é necessária para uma polimerização adequada a qual deve ser de uma irradiância de 400 mW/cm² com comprimentos de onda entre 400nm e 500nm (faixa de luz azul) durante 40 segundos para que possa iniciar a ativação de materiais de

resina iniciada por canforoquinona. Contudo, RIZZANTE *et al.*, 2018; BORGES *et al.*, 2021, descreveram que quando não ocorre a polimerização adequadamente do cimento resinoso vai resultar em maior solubilidade, na diminuição das propriedades mecânicas, diminuição da estabilidade de cor e aumentar a absorção de água do cimento resinoso, podendo acarretar microinfiltração. BORGES *et al.*, 2021 também constataram que outros fatores que levam a esse insucesso estão relacionados a translucidez, a espessura, a estrutura cristalina e a tonalidade da cerâmica.

Estudos mostram que a cerâmica diminui a luz, o que muitas vezes acaba comprometendo na fotoativação do cimento resinoso, pois chega uma quantidade de luz insuficiente para polimerização adequada. Em cerâmicas mais opacas, e nas que possuem uma maior espessura há a redução de transmissão de luz. Contudo, em cerâmicas mais translúcidas, a passagem de luz é maior em comparação às cerâmicas que são menos translúcidas (BORGES *et al.*, 2021).

Ainda assim, a cerâmica à base de dissilicato de Lítio apresenta um grande destaque entre as demais cerâmicas odontológicas pelo fato de ser uma cerâmica bastante versátil, tendo diversas indicações clínicas, grande potencial estético e por sua biocompatibilidade com os tecidos bucais (BRAUN *et al.*, 2018; FU, L.; ENGQVIST, H.; XIA, W., 2020; ZHAO *et al.*, 2021). Entretanto, todas essas vantagens são conseguidas somente se o técnico de laboratório e o cirurgião-dentista tiverem plenos conhecimentos científicos e práticos sobre essa cerâmica, pois se usada de forma inadequada não vai cumprir o que é esperado (FINKEL e PIZZI, 2020).

7. CONCLUSÃO

A literatura consultada nos permite concluir que a cerâmica à base de dissilicato de Lítio possui comprovada evidência científica. Apresenta alta versatilidade, sendo indicada em diferentes situações clínicas, possibilitando estética, resistência mecânica intrínseca, adesividade à estrutura dentária, biocompatibilidade com os tecidos e longevidade das restaurações. Pode ser confeccionada por diferentes métodos, sendo que a prensagem isostática se mostrou como a técnica mais barata e o CAD/CAM como um sistema que otimiza o tempo de trabalho e que vem inovando a cada dia, sendo cada vez mais utilizado na odontologia. Para sua aplicação segura, tanto o cirurgião-dentista como o técnico em prótese dentária devem ter conhecimento técnico-científico a respeito do substrato dental e ajustes oclusais respeitando a espessura do material.

REFERÊNCIAS¹

ALKHUDHAIRY F., et al. Efficacy of phototherapy with different conventional surface treatments on adhesive quality of lithium disilicate ceramics. **Photodiagnosis and Photodynamic Therapy**, v. 25, p. 292-295, Mar. 2019. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30648642/>>. Acesso em: 21 mar. 2021.

ALKURT, M.; DUYMUS, Z. Y. Comparison to Color Stability Between Amine with Benzoyl Peroxide Includes Resin Cement and Amine-reduced, Amine-free, Lacking of Benzoyl Peroxide Resin Cements After Thermocycle. **Journal of Advanced Oral Research**, 9(1-2) 24–30, 2018. Disponível em: <<https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/2320206818799802>>. Acesso em: 4 nov. 2021.

AMOROSO, A. P. et al. Cerâmicas odontológicas: classificação, propriedades e considerações clínicas. **Revista Odontológica de Araçatuba**, Araçatuba, v. 33, n. 2, p. 19-25, Jul./Dez. 2012. Disponível em: <<https://www.apcdaracatuba.com.br/revista/2013/08/trabalho3.pdf>>. Acesso em: 21 mar. 2021.

ANUSAVICE, K. J. Standardizing Failure, Success, and Survival Decisions in Clinical Studies of Ceramic and Metal-Ceramic Fixed Dental Prostheses. **National Institutes of Health**, v. 28 (1), p. 102-111, Jan. 2013. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22192254/>>. Acesso em: 23 set. 2021.

AZAR, B. et al. The marginal fit of lithium disilicate crowns: Press vs. CAD/CAM. **Brazilian Oral Research**, São Paulo, v. 32, p. 001, 2018. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-83242018000100200&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 21 abr. 2021.

AZIZ, A.; EL-MOWAFY.O. Convergence Angle of Preparations for Lithium Disilicate Glass-Ceramic Crowns by Dental Students and Its Effect on Crown Retention. **Journal of Dental Education**, Mar. 2020. Disponível: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32176349/>>. Acesso em: 4 nov. 2021.

AZIZ, A. et al. Clinical performance of chairside monolithic lithium disilicate glass-ceramic CAD-CAM crowns. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**, v. 31, n. 6, p. 613-619, Nov. 2019. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31565848/>>. Acesso em: 21 mar. 2021.

¹ De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 6023: Informação e documentação: referências: elaboração. Rio de Janeiro, 2002.

BISPO, L. B. Cerâmicas odontológicas: vantagens e limitações da zircônia. **Revista Brasileira de Odontologia**, Rio de Janeiro, v. 72, n. 1/2, p. 24-9, jan./jun. 2015. Disponível em: <evodonto.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-72722015000100005>. Acesso em: 25 set. 2021.

BORGES, G. et al. Cerâmicas Odontológicas Restauradoras. **Pro-Odonto Prótese e Dentística**, v. 3, p. 9-64, 2015.

BORGES, L. P. S. et al. Effect of lithium disilicate ceramic thickness, shade and translucency on transmitted irradiance and knoop microhardness of a light cured luting resin cement. **Journal of Materials Science: Materials in Medicine**, p. 2-9, 32:90, Jul. 2021. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34338911/>>. Acesso em: 28 set. 2021.

BRANDÃO, M. R. S. G. et al. Dental ceramics: Classification, properties and indications and cementation protocol. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 6, Jun. 2021. Disponível em: <<https://www.rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/16007>>. Acesso em: 4 nov. 2021.

BRAUN, S. E. et al. Influência da cristalização na dureza, módulo de elasticidade e tenacidade à fratura por indentação em vitrocerâmicas de dissilicato de lítio ($\text{Li}_2\text{O}\cdot 2\text{SiO}_2$). **Cerâmica**, São Paulo, v. 64, n. 370, p. 301-310, abr./jun. 2018. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0366-69132018000200301&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 21 mar. 2021.

DAPIEVE, K. S. et al. Different Etching Times of a One-step Ceramic Primer: Effect on the Resin Bond Strength Durability to a CAD/CAM Lithium-Disilicate Glass-Ceramic. **The Journal of Adhesive Dentistry**. v. 23, p. 133-143, 2021. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33825427/>>. Acesso em: 29 maio 2021.

DE FREITAS, B. N. et al. Adaptation accuracy of milled lithium disilicate crowns: A 2D and 3D microCT analysis. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**, p. 1-7, Fev. 2020. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/jerd.12574>>. Acesso em: 20 set. 2021.

DEHURTEVENT, M. et al. Stereolithography: A new method for processing dental ceramics by additive computer-aided manufacturing. **The Academy of Dental Materials**, 477-485, 2017. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28318544/>>. Acesso em: 05 out. 2021

DIMITRIADI, M. et al. Self-Etch Silane Primer: Reactivity and Bonding with a Lithium Disilicate Ceramic. **Materials**, 13, 641, Jan. 2020. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32023979/>>. Acesso em: 27 set. 2021.

DIMITRIADI, M. et al. Silane reactivity and resin bond strength to lithium disilicate ceramic surfaces. **Dental materials**, v. 35, n. 8, p. 1082-1094, Ago. 2019. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31171365/>>. Acesso em: 16 abr. 2021.

DOLEV, E.; BITTERMAN, Y.; MEIROWITZ, A. Comparison of marginal fit between CAD-CAM and hot-press lithium disilicate crowns. **The journal of Prosthetic Dentistry**, v. 121, n. 1, p. 124-128, 2018. Disponível em: <<http://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31565848/>>. Acesso em: 21 abr. 2021.

EL-DAMANHOURY, H. M.; GAINANTZOPOULOU, M. D. Self-etching ceramic primer versus hydrofluoric acid etching: Etching efficacy and bonding performance. **Journal of Prosthodontic Research**, p. 1-9, Jun. 2017. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28651905/>>. Acesso em: 23 set. 2021.

FERRAIRO, B. M. et al. Comparison of marginal adaptation and internal fit of monolithic lithium disilicate crowns produced by 4 different CAD/CAM systems. **Clinical Oral Investigations**, Ago. 2020. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32783095/>>. Acesso em: 02 out. 2021.

FERRO, A. C. et al. Esthetic rehabilitation with ceramic laminates: Case report. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 6, Jun. 2021. Disponível em: <<https://www.rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/16141>>. Acesso em: 4 nov. 2021.

FINKEL, S.; PIZZI, P. Dentist-Ceramist Communication: Protocols for an Effective Esthetic Team. **Dental Clinics of North America**, v. 64, n. 4, p. 697-708, Out. 2020. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32888517/>>. Acesso em: 22 mar. 2021.

FOTIADOU, C. et al. Longevity of lithium disilicate indirect restorations in posterior teeth prepared by undergraduate students: A retrospective study up to 8.5 years. **Journal of Dentistry**, 2020. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33385535/>>. Acesso em: 4 nov. 2021.

FU, L.; ENGQVIST, H.; XIA, W. Glass-Ceramics in Dentistry: A Review. **Materials**, v. 13, n. 5, 1049, Fev. 2020. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32110874/>>. Acesso em: 21 abr. 2021.

FURTADO, F. et al. Princípios básicos de oclusão ideal. **Journal of Research in Dentistry**, v. 6 (3), p. 49-59, 2018. Disponível em: <http://www.portaldeperiodicos.unisul.br/index.php/JR_Dentistry/article/view/6604>. Acesso em: 27 set. 2021.

GRACIS, S. et al. A New Classification System for All-Ceramic and Ceramic-like Restorative Materials. **The International Journal of Prosthodontics**, v. 28, n. 3, 2015. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25965634/>>. Acesso em: 4 nov. 2021.

GRESNIGT, M. M. M. et al. Comparison of conventional ceramic laminate veneers, partial laminate veneers and direct composite resin restorations in fracture strength after aging. **Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials**, Nov. 2020. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33172798/>>. Acesso em: 4 nov. 2021.

JOHNSON, G. H. et al. Simplified cementation of lithium disilicate crowns: Retention with various adhesive resin cement combinations. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, 2017. Disponível: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28967395/>>. Acesso em: 21 abr. 2021.

LAWSON, N. C. et al. Wear of enamel opposing zirconia and lithium disilicate after adjustment, polishing and glazing. **Journal of Dentistry**, v. 42, n. 12, p. 1586-1591, Set. 2014. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300571214002693>>. Acesso em: 27 abr. 2021.

LEE, J-J. et al. Comparison of the Trueness of Lithium Disilicate Crowns Fabricated From All-in-One and Combination CAD/CAM Systems. **The International Journal of Prosthodontics**, v. 32, n. 4, 2019. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31283813/>>. Acesso em: 4 nov. 2021.

MALCHIODI, L. et al. Lithium disilicate posterior overlays: clinical and biomechanical features. **Clinical Oral Investigations**, Jun. 2019. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31201516/>>. Acesso em: 21 abr. 2021.

MAZIOLI, C. G. et al. Resistência de união de diferentes cimentos resinosos a cerâmica à base de dissilicato de lítio. **Revista de Odontologia da UNESP**, Araraquara, v. 46, n. 3, p. 174-178, Jun. 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1807-25772017000300174&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 23 mar. 2021.

MILANI, A. G.; CESERO, L. Reabilitação estética com metal metalocerâmicas: Relato de caso clínico. **Revista Odontológica de Araçatuba**, v. 41, n. 1, p. 41-46, Jan./Abr. 2020. Disponível em: <<https://www.apcdaracatuba.com.br/revista/2020/03/trabalho7.pdf>>. Acesso em: 4 nov. 2021.

PAULA, A. L.; LIMA, K. G. P.; SIMÃO, L. C. Cimentação adesiva em tratamentos estéticos com laminados cerâmicos reforçados com dissilicato de Lítio: revisão de literatura. **Revista Cathedral**, v. 1. n. 1, 2021. Disponível em: <<http://cathedral.ojs.galoa.com.br/index.php/cathedral/article/view/250>>http://cathedral.ojs.galoa.com.br/index.php/cathedral/article/view/250>. Acesso em: 20 set. 2021.

PEROZ, I. et al. Marginal adaptation of lithium disilicate ceramic crowns cemented with three different resin cements. **Clinical Oral Investigations**, Abr. 2018. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29663086/>>. Acesso em: 02 out. 2021.

PIEROTE, J. J. A. et al. Próteses livres de metal: revisão de literatura. **Journal of Health Sciences**, v. 19 (1), p. 38-42, 2017. Disponível em: <<https://journalhealthscience.pgsskroton.com.br/article/view/3954>>. Acesso em: 25 set. 2021.

RIZZANTE, F. A. P. et al. Physico-mechanical properties of resin cement light cured through different ceramic spacers. **Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials**, v. 85, p. 170-174, Jun. 2018. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29902777/>>. Acesso em: 28 set. 2018.

SILVA, L. H. et al. Dental ceramics: a review of new materials and processing methods. **Brazilian Oral Research**, São Paulo, v. 31, supl. 1. e58, Ago. 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-83242017000500203&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 9 abr. 2021.

SOARES, P. V. et al. Reabilitação Estética do Sorriso com Facetas Cerâmicas Reforçadas por Dissilicato de Lítio. **Revista Odontológica do Brasil Central**, Goiânia, v. 21, n. 58, p. 538-543, 2012. Disponível em: <<https://www.robrac.org.br/seer/index.php/ROBRAC/article/view/656>>. Acesso em: 01 mar. 2021.

TANG, X. et al. The effects of repeated heat-pressing on the mechanical properties and microstructure of IPS e.max Press. **Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials**, v. 40, p. 390-396, Set. 2014. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1751616114003002>>. Acesso em: 17 mar. 2021.

UEDA, N. et al. The effect of different ceramic surface treatments on the repair bond strength of resin composite to lithium disilicate ceramic. **Dental Materials Journal**, Jan. 2021. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33883329/>>. Acesso em: 29 maio 2021.

URAL, Ç. et al. The effect of amine-free initiator system and the polymerization type on color stability of resin cements. **Journal of Oral Science**, v. 58, n. 2, 157-161, 2016. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27349535/>>. Acesso em: 4 nov. 2021.

YANG, Y. et al. Effect of aging on color stability and bond strength of dual-cured resin cement with amine or amine-free self-initiators. **Dental Materials Journal**, Ago. 2021. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34408118/>>. Acesso em: 4 nov. 2021.

ZARONE, F. et al. Current status on lithium disilicate and zirconia: a narrative review. **BMC Oral Health**, 19: 134, 2019. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31272441/>>. Acesso em: 4 nov. 2021.

ZHAO, T. et al. Improved performances of lithium disilicate glass-ceramics by seed induced crystallization. **Journal of Advanced Ceramics**, v. 10, p. 614-626, Jan. 2021. Disponível em: <<https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s40145-021-0463-4.pdf>>. Acesso em: 29 maio 2021.

