

**Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico
Arthur Cassenote Desconzi**

**Confecção de onlays em diferentes materiais por meio de sistema CAD-
CAM. Revisão de literatura e relato de caso clínico.**

CURITIBA
2016

Arthur Cassenote Desconzi

Confecção de onlays em diferentes materiais por meio de sistema CAD-CAM. Revisão de literatura e relato de caso clínico.

Monografia apresentada ao Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Especialista Prótese odontológica.

Orientador: Prof. Dr. Vitor Coró

CURITIBA

2016

Arthur Cassenote Desconzi

Confecção de onlays em diferentes materiais por meio de sistema CAD-CAM. Revisão de literatura e relato de caso clínico

Presidente da banca (Orientador): Prof. Dr. Vitor Coró

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dra.: Hyung Joo Lee

Prof. Dra.: Paola Rebelatto Alcântara

Aprovada em: 19/07/2016

SUMÁRIO

1. Introdução	8
2. Revisão de Literatura	12
3. Proposição	29
4. Artigo Científico	31
5. Referências Bibliográficas	47
6. Anexos.....	52

Resumo

O restabelecimento da forma e função dental, devido à perda de estrutura por processos cariosos ou traumas pode ser obtido através de restaurações adesivas diretas ou indiretas. Da mesma forma, dentes tratados endodonticamente muitas vezes necessitam de restaurações dentárias indiretas devido à grande perda de estrutura dental. Este trabalho tem como objetivo realizar uma revisão de literatura sobre resinas nanoparticuladas para CAD/CAM Lava Ultimate e das cerâmicas a base de dissilicato de lítio desenvolvidas para o sistema CAD/CAM, IPS e.max CAD. Da mesma forma, relatar dois casos clínicos empregando estes materiais para confecção de onlays, desenvolvidos e executados na Clínica de Especialização em Prótese Dentária no Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico. Dados coletados em bases de dados online e livros sobre o assunto serviram como base para as informações aqui relatadas. Na odontologia existe a possibilidade de se trabalhar com diferentes materiais para um mesmo tipo de restauração indireta, cabe ao cirurgião dentista obter conhecimentos a cerca desses produtos para empregá-los com segurança e conquistar uma aplicabilidade resolutive, a fim de garantir a longevidade do tratamento proposto e realizado no paciente. Os dois materiais empregados nos casos clínicos resultaram em uma ótima estética, relativa facilidade técnica e custo-benefício semelhantes.

Palavras-Chave: Dissilicato de Lítio, Lava Ultimate, Restaurações Indiretas, CAD CAM.

Abstract

The dental restoration of shape and function due to loss of structure for carious process or trauma can be achieved by direct or indirect bonded restorations. Likewise, endodontically treated teeth often require indirect dental restorations because of the great loss of tooth structure. This paper aims to conduct a review of literature on nanoparticulate resins for CAD / CAM Lava Ultimate and the ceramic base of lithium disilicate developed for the CAD / CAM system, IPS e.max CAD. Similarly, report two clinical cases using these materials for making onlays, developed and executed in Prosthodontics Specialization Clinic in Latin American Institute of Research and Dental Education. collected data in online databases and books on the subject were the basis for the information reported here. In dentistry there is the possibility of working with different materials for the same type of indirect restoration, it is up to the dentist to get knowledge about these products to use them safely and win a resolute applicability in order to ensure the longevity of the proposed treatment and carried to the patient. The two materials used in clinical cases resulted in a great aesthetic, relative technical ease and similar cost-effective.

Key Words: Lithium disilicate, Lava Ultimate Restorations Indirect, CAD CAM.

1. Introdução

O restabelecimento da forma e função dental, devido à perda de estrutura por processos cariosos ou traumas pode ser obtido através de restaurações adesivas diretas ou indiretas. Da mesma forma, dentes tratados endodonticamente muitas vezes necessitam de restaurações dentárias indiretas devido à grande perda de estrutura dental (BITTER & KIELBASSA 2007; WU et al., 2007). A convenção de novos padrões estéticos e funcionais satisfatórios, aliado a preocupações ambientais e com a saúde geral do indivíduo, tem aumentado a procura por restaurações livres de metal (BRUNTHALER et al., 2003).

Por conseguinte, o desenvolvimento de novas técnicas, aliado à evolução tecnológica, vem possibilitando à odontologia diversos meios para a confecção de restaurações. As melhorias e progressões dos materiais odontológicos juntamente com as pesquisas científicas voltadas à prática clínica, têm proporcionado mudanças significativas na odontologia restauradora, ampliando a gama de alternativas às restaurações metálicas (CARVALHO, 2013).

Dentre essas opções de tratamento, podemos citar a usinagem de restaurações. O sistema “computer-aided design/computer-aided manufacturing” (CAD/CAM) representa a aplicação da tecnologia computadorizada na Odontologia. Através desse método moderno de fabricação, é possível planejar, desenhar e posteriormente confeccionar a peça protética a ser instalada no paciente por meio de computadores (DELLA BONA, 2009). Como exemplo da evolução permanente, desenvolveu-se o sistema CEREC, o qual permite a produção automatizada de restaurações indiretas sobre dentes vitais ou não-vitais em apenas uma consulta. Tal sistema tem adquirido

popularidade, conseqüentemente, novas versões de equipamentos e materiais restauradores estéticos vêm sendo desenvolvidos (FASBINDER, 2002; FASBINDER, 2010; TSITROU, 2009).

Perante as categorias de materiais restauradores estéticos compatíveis com o Sistema CAD/CAM, encontramos primordialmente, as cerâmicas odontológicas, que constituem um material inorgânico não metálico (DELLA BONA, 2009). Engloba um dos materiais mais fascinantes e estudado dentro das ciências odontológicas, em virtude da grande habilidade em mimetizar as características do esmalte e da dentina, sendo biocompatível, apresentando estabilidade de cor a longo prazo, estabilidade química e resistência ao desgaste, sem falar no seu alto valor estético (FASBINDER, 2010). No entanto, possuem baixa resistência às tensões de tração, baixa tenacidade de fratura, são friáveis e desgastam com o maior facilidade o elemento antagonista (DELLA BONA, 2009; LIN et al., 2011).

O Sistema IPS Empress, chegou ao mercado com a promessa de solucionar estes problemas, portando-se de aparatos bastante sofisticados e técnicas de confecção menos críticas que outros sistemas, tendo a capacidade de reproduzir peças altamente estéticas, resistentes e com um custo muito menor, sendo testado em todo mundo desde o ano de 1988 com índices de sucesso em torno de 95% (ANUSAVICE, 2011).

Tal sistema pertence ao grupo das vitro-cerâmicas contendo uma microestrutura muito similar às das porcelanas com leucita, ou seja, uma matriz vítrea com cristais de leucita dispersos em seu interior (Sistema Empress 1). Contudo, nas vitro-cerâmicas os cristais de leucita encontram-se mais homogeneamente distribuídos do

que nas porcelanas. Além da leucita como fase cristalina, outras vitro-cerâmicas apresentam cristais diferentes como o dissilicato de lítio, composição essa, presente nos Sistemas Cerâmicos (Empress 2) e Emax-CAD (ANUSAVICE, 2011).

O E.max – CAD, surgiu no mercado no ano de 2006 e configura blocos de cerâmica de vidro de dissilicato de lítio para serem utilizadas especialmente em restaurações confeccionadas pelo sistema CAD/CAM. Dentre suas principais características, temos: alta resistência mecânica, excelente estética, facilidade de manuseio com múltiplas opções de cimentação e personalização das peças, sem falar na sua biocompatibilidade. Essas peças usinadas possuem alta resistência e translucidez. As indicações vão de elementos unitários, coroas totais, coroas parciais, copings e próteses fixas múltiplas até pré-molares, representando uma excelente opção para restaurações protéticas (IVOCLAR VIVADENT, 2009).

Outra linha de material estético usinável passível ao sistema CAD/CAM são as resinas compostas. Uma de suas principais características são as propriedades mecânicas similares a da dentina. Possuem baixo módulo de elasticidade, permitindo uma maior absorção das tensões gerados durante a mastigação (MAGNE, 2009) e baixa abrasividade ao dente antagonista (KUNZELMANN, 2006). No entanto, as restaurações em resina composta são mais susceptíveis ao desgaste, fratura, à deterioração da margem e possuem menor estabilidade de cor quando comparado ao material cerâmico (KOPPERUD, 2012; FERRACANE, 2011).

Recentemente, uma nova classe de materiais usináveis, a nano cerâmica resinosa (Resin Nano Ceramic – RNC / Lava Ultimate - 3M ESPE), foi desenvolvida

especialmente para uso com o sistema CAD/CAM. Este material combina componentes nano cerâmicos (80% em peso) com uma matriz resinosa (DELLA BONA, 2009).

De acordo com informações disponibilizadas pelo fabricante a Lava Ultimate oferece um novo nível de funcionalidade às restaurações indiretas. Apresenta absorção de carga mastigatória similar ao dente e menor desgaste do elemento antagonista quando comparado às cerâmicas. Facilidade de ajuste e reparo oclusal quando necessário, fresagem rápida, excelente acabamentos das margens, além de dispensar a etapa de sinterização. Além do mais, apresentam maior resistência ao impacto em comparação às cerâmicas e maior longevidade do que as resinas laboratoriais (3M ESPE).

Além da vantagem estética, a utilização destes materiais (cerâmicas e resinas compostas) permite aos profissionais utilizarem técnicas minimamente invasivas (realização de preparos mais conservadores) devido à falta da subestrutura metálica e a capacidade destes materiais de unirem-se adesivamente” à estrutura dental (Ruse & Sadoun, 2014). Tais características ampliam o uso destes materiais estéticos, por possibilitarem preparos conservadores e reabilitar restaurações extensas com grande destruição coronária (HARADA et al., 2015)

Técnicas restauradoras utilizando estes materiais estéticos usináveis associados ao sistema CAD/CAM que consigam devolver a função e a integridade estrutural de dentes vitais ou não-vitais tem sido sugeridas, entretanto também pouco investigadas cientificamente para o seu uso clínico.

2. Revisão de Literatura

A utilização de um material restaurador estético, sem a necessidade de metal, é considerada uma das exigências atuais da odontologia. Em virtude de sua estabilidade dimensional e de cor bem como, a lisura superficial e reprodução estética superior quando comparada às resinas compostas, as cerâmicas têm sido e é o material de escolha há dezenas de anos. Entretanto, esse é o resultado de um longo processo de aperfeiçoamentos dos materiais odontológicos, pois a espera foi longa para se obter uma cerâmica livre de metal eficaz. Dentre as opções disponíveis no mercado, poucas levavam a um resultado e longevidade clínica satisfatória, já que o principal motivo desse insucesso era a fragilidade do material pela falta de um substrato metálico, desencadeando fraturas (PAULILLO et al., 1997; CHAIN et al., 2000).

Resinas compostas tem sido amplamente utilizadas em procedimentos restauradores diretos em virtude da boa estética e da qualidade de adesão ao substrato dentário através da união promovida por agentes adesivos. A possível ocorrência de falhas adesivas ou coesivas, resultam da tensão de contração dessas resinas oriundas do tamanho da cavidade dentária ou pela existência de fendas. Dessa forma, em cavidades extensas, a utilização de porcelanas ou restaurações indiretas de resina composta, tornou-se uma alternativa viável e segura frente aos efeitos adversos da contração de polimerização dos compostos resinosos convencionais, havendo menor probabilidade de adaptações marginais deficientes e gaps gerados na etapa de cimentação (NEPPELENBROEK et al., 2015).

O advento do sistema CAD-CAM revolucionou as técnicas de restaurações indiretas pela obtenção precisa de dados através de recursos digitais assistidos por um

computador, projetando de maneira eficiente as próteses a serem confeccionadas pelo sistema e posterior impressão digital. Com isso, diminui-se os riscos de erro humano inerentes aos diferentes compósitos restauradores, dotando-se de materiais manufaturados controlados industrialmente, livres de imperfeições e porosidades (NEPPELENBROEK, 2015).

Atualmente, para tal sistema é disponibilizado no mercado materiais cerâmicos e resinas compostas. Os materiais cerâmicos apresentam propriedades mecânicas e estéticas superiores quando comparados às resinas compostas. Dentre eles, encontra-se o IPS e.max CAD que consiste em blocos cerâmicos de vidro de dissilicato de lítio para serem utilizados na técnica CAD/CAM, na qual o seu processo de fabricação difere da sinterização que produz o Empress 1 e Empress 2, dotando-se de parâmetros de fabricação otimizados que previnem a formação de defeitos (porosidade, acúmulo de pigmentos) (IVOCLAR VIVADENT, 2009).

No entanto, as resinas compostas nano-particuladas oferecem vantagens relacionadas a sua capacidade de acabamento, polimento, fabricação rápida e possibilidade de reparos em meio oral (Ruse & Sadoun, 2015). Por isso, destaca-se no momento uma nova composição de Resina Composta com infiltração de cerâmica, chamada Lava Ultimate, criada em compatibilidade com o sistema CAD/CAM. Conseqüentemente, o uso desses materiais está sendo reportado em casos clínicos e estudos laboratoriais que testam as propriedades dos mesmos e asseguram seu uso nos consultórios odontológicos.

Giordano, em 2006, guiou um estudo a fim de examinar os materiais utilizados na fabricação de restaurações cerâmicas com o sistema CAD/CAM. As propriedades

dos materiais, a longevidade das restaurações e resistência à fratura, bem como a integridade marginal foram investigadas neste estudo. Os resultados demonstraram que o sistema CAD/CAM possui um relevante sucesso clínico em virtude das melhorias nos materiais utilizados como do aperfeiçoamento do sistema CAD/CAM, enaltecendo a sua capacidade de reforçar o elemento dentário remanescente, bem como proporcionar sucesso clínico a longo prazo.

Já em 2010, GUESS et al., conduziram um experimento clínico com o objetivo de avaliar o comportamento de fadiga e confiabilidade da fabricação de coroas a base de dissilicato de lítio folheadas com zircônia. Restaurações fabricadas com IPS e.max CAD (n=19) e coroas com estrutura totalmente anatômica feitas com IPS e.max ZirCAD / Ceram, (n = 21) foram projetadas e confeccionadas utilizando o sistema CAD / CAM. Em seguida, as foram cimentadas com cimento resinoso e submetidas a um teste de fadiga em um simulador de ciclos mastigatórios, gerando estresse em três pontos da coroa, até que a falha ocorresse. A falha foi classificada em trinca e fratura da coroa. Ao término dos experimentos as coroas fabricadas com os dois materiais se mostraram resistentes ao teste realizado, levando os autores a comprovarem sua resistência contra o estresse mastigatório, aprovando seu uso clínico.

No entanto, o sucesso a longo prazo de restaurações diretas e indiretas depende de vários fatores: um dos mais importantes é a adaptação marginal, ressaltado por CORREA NETO et al., 2015 e SHIM et al., 2015. De acordo com NG et al., em 2014, as coroas fabricadas pelo sistema CEREC, através de digitalização intraoral e impressão digital apresentaram melhor adaptação marginal e interna quando comparada a coroas obtidas por técnicas convencionais.

Em decorrência do aumento da demanda de restaurações fabricadas pelo sistema CAD/CAM, estudos têm sido realizados no campo científico a fim de enaltecer as qualidades oriundas desse sistema. AROCHA et al., em 2014, conduziram um experimento com o objetivo de investigar a estabilidade de cor dos compósitos indiretos Lava Ultimate e Paradigm MZ100 em comparação a dois compósitos processados convencionalmente em laboratório – SR Adoro e Premise Indirect- após permanecerem imersos por 04 semanas em soluções corantes tais como: café, chá preto e vinho tinto. Água destilada foi utilizada no grupo controle. Cento e sessenta amostras em forma de discos de cor A2 foram selecionadas para o experimento. A cor dos espécimes foi medida previamente à realização do experimento com auxílio de um espectrofotômetro. Em seguida, aferições de cor semanais registraram o efeito das substâncias sobre os espécimes ao longo de quatro semanas. Ao concluir os testes, os dados foram encaminhados para análise estatística a fim de diagnosticar diferença ou não entre os grupos experimentais. Nesse estudo, todos os espécimes tiveram alteração de cor significativa quando comparados ao grupo controle. Dentre os compósitos testados, Lava Ultimate e Paradigm MZ100 tiveram maior estabilidade de cor do que SR Adoro e Premise Indirect, sendo esses dois últimos mais vulneráveis a alterações de cor quando em contato com as substâncias testadas nesse estudo.

JOHNSON et al., em 2014, coordenaram um estudo com o objetivo de avaliar o efeito da espessura e tipo de material na fratura de fragmentos restauradores em superfícies oclusais de dentes posteriores confeccionados com Paradigm MZ100 e Lava Ultimate. Sessenta molares superiores foram preparados e restaurados com restaurações fabricadas pelo sistema CAD/CAM utilizando os compósitos Paradigm MZ100 e Lava

Ultimate com espessuras de 0,3, 0,6 e 1,0 mm. Após a cimentação adesiva das peças, as mesmas tiveram sua resistência testada com a aplicação de uma força de compressão vertical. A força máxima aplicada, bem como a falha que levou a fratura foram registrados e os dados submetidos à análise estatística. Os resultados apontaram que a carga de força aplicada às restaurações para gerar fraturas tiveram valores maiores no grupo da Lava Ultimate do que no Paradigm MZ100 nas diferentes espessuras analisadas. A análise estatística revelou que enquanto a espessura das restaurações não influenciava na fratura, o tipo de material adotado era influente. Diante dos dados levantados pelo estudo conclui-se que força máxima desencadeante das fraturas, possuía valores mais altos que a força mastigatória humana. Além disso, a Lava Ultimate (compósito cerâmico) mostrou-se mais resistente que o Paradigm MZ100 (material híbrido).

BELLI et al., em 2014, orientaram um estudo in vitro para comparar a resistência a fadiga entre materiais cerâmicos e compósitos resinosos para o Sistema CAD/CAM. Espécimes de ambos os materiais foram produzidos e armazenados por 14 dias em água destilada, numa temperatura de 37°C. Os materiais cerâmicos selecionados para o teste foram: e. max ZirCAD; e.max CAD; e.max Press; e.max Ceram e Trilux Forte. Já os compósitos resinosos adotados para esse experimento foram: LAVA Ultimate e cinco compósitos direto – Clearfil Majesty Posterior; Kuraray GrandioSO; Voco; Tetric EvoCeram; e CeramX Duo. Os valores resultantes dos testes utilizados foram submetidas à análise estatística apropriada. Diante deles, foi possível concluir que as cerâmicas dentárias e os compósitos resinosos mostraram equivalente degradação pela força e fadiga com cargas em torno de 0.5 Hz. Esses dados, confirmam

que restaurações com compósitos resinosos são uma alternativa viável a inlays e onlays de cerâmica devido ao seu bom desempenho mecânico.

JOHNSON et al., em 2014 realizaram um estudo experimental para determinar o efeito do tipo de material e sua espessura na resistência à fratura de restaurações oclusais produzidas por fresadoras computadorizadas, utilizando os materiais Paradigm MZ100 e LAVA Ultimate. Sessenta molares superiores foram preparados e restaurados com restaurações fabricadas pelo Sistema CAD/CAM, com espessuras oclusais de 0.3, 0.6 e 1.0 mm. As restaurações foram cimentadas com cimento resinoso e submetidas ao teste de compressão vertical. A força máxima dispensada até a fratura e o modo de falha foram registrados. A análise estatísticas dos dados apresentados durante a realização dos testes mostrou que a Carga Máxima para fratura, calculada sobre todas as espessuras foi significativamente maior para Lava Ultimate do que Paradigm MZ100. Portanto, diante as condições do estudo, conclui-se que restaurações confeccionadas a partir de Lava Ultimate possuem maiores chances de sobreviver a cargas mais intensas do que aquelas obtidas com Paradigm MZ100, independente da espessura. Cabe salientar, que as forças oclusais aplicadas até o momento de fratura foram maiores do que as encontradas em um ciclo mastigatório convencional.

ILGENSTEIN et al., em 2015, investigaram a influência da altura de caixas proximais em restaurações de dentes tratados endodonticamente, perante cavidades méso-ocluso-distais e restauradas posteriormente com restaurações cerâmicas e de resina composta fabricadas pelo método CAD/CAM. O tratamento de canal foi realizado em 48 molares inferiores humanos. Cavidades MOD padronizadas foram preparadas com a caixa distal localizada a 2 mm abaixo da junção cimento-esmalte

(CEJ). Os dentes foram distribuídos aleatoriamente em quatro grupos experimentais (n = 12). Nos grupos G1 e G2, a caixa distal proximal foi elevada até o nível do JCE com compósito de resina. Nenhuma elevação foi realizada nos dois grupos restantes (G3, G4). As restaurações fabricadas com o sistema CAD/CAM foram confeccionadas com cerâmicas feldspáticas (Vita Mark II, CER) nos grupos G1 (PBE-CER) e G3 (CER) blocos cerâmicos e resinas nanohíbridas (Lava Ultimate, LAV) nos grupos G2 (PBE-LAV) e G4 (LAV). As réplicas foram retiradas antes e depois da carga termomecânica (TML; ciclos de 1,2 Mio; 49 N; 3.000 ciclos térmicos entre 50 ° C e 5 ° C). Os testes procederam com a aplicação de carga até ocorrer a fratura. Por conseguinte, as fraturas foram analisadas em Microscópio Estereoscópico com lente de 16x de aumento. A integridade marginal das restaurações foi avaliada antes e após os testes com auxílio de Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV). Após a finalização dos testes, os autores concluíram que a altura das caixas proximais não teve impacto na integridade marginal e na fratura de molares tratados endodonticamente restaurados com onlays de cerâmica e resina composta. Restaurações fabricadas pelo sistema CAD/CAM se mostraram mais favoráveis que onlays cerâmicas convencionais tanto na integridade marginal quanto na resistência à fratura.

AWADA & NATHANSON 2015, desenvolveram um experimento in vitro com o intuito de determinar e comparar as propriedades mecânicas (resistência à flexão, módulo de flexão, módulo de elasticidade) bem como a qualidade da aresta marginal de materiais para o sistema CAD/CAM. Foram investigados nesse estudo: Lava Ultimate (3M ESPE), Enamic (ENA; Vita Zahnfabrik), Cerasmart (CES; GC Dental Products), IPS Empress CAD (EMP; Ivoclar Vivadent), VITABLOCS Mark II (VM2; Vita

Zahnfabrik) e Paradigm MZ100 Block (MZ1; 3M ESPE). Palitos com espessura de $4 \times 1 \times 13,5$ mm barras ($n = 25$) foram preparados a partir de blocos de usinagem de cada material testado. As barras foram submetidas a um ensaio de flexão de 3 pontos sobre uma extensão de 10 mm com uma velocidade de 0,5 mm / min. Além disso, 42 coroas monolíticas convencionais (7 por material) foram confeccionadas para avaliar as margens das restaurações inspecionadas por meio de microscopia óptica e macrofotografia, proporcionando uma avaliação visual qualitativa. Os resultados foram analisados por ANOVA seguido pelo teste de Tukey ($\alpha = 0,05$). Ao término dos experimentos, foi possível concluir que os materiais a base de compostos resinosos testados neste estudo apresentaram significativamente maior resistência à flexão e módulo de elasticidade, juntamente com menores valores do módulo de flexão, em comparação com os materiais cerâmicos testados. Coroas fresadas a partir dos blocos à base de resina pareceram apresentar margens visivelmente mais suaves em comparação com os materiais cerâmicos estudados.

STAWARCZYK et al., em 2015, desenvolveram um estudo experimental objetivando determinar propriedades ópticas e mecânicas de compósitos para CAD/CAM (LAVA Ultimate, Cerasmart, Shofu Block), de um material híbrido (VITTA Enamic), uma cerâmica a base de leucita (IPS Empress CAD) e uma cerâmica a base de dissilicato de Lítio (IPS e.max CAD). Três pontos de resistência a flexão (FS) foram investigados de acordo com a Norma ISO 6872: 2008 ($N=240/n=30$). Dois corpos de prova foram submetidos à um simulador de ciclos mastigatórios (1.200.000 ciclos, 50N, 5/55°C) utilizando dentes humanos como antagonistas ($N=150/n=15$). A análise quantitativa dos desgastes foi realizada por um Scanner 3D associado a um

software correspondente. A taxa de descoloração das amostras e translucidez após 14 dias de armazenamento em agrião, curry, vinho tinto e água destilada dos materiais de CAD/CAM foram mensurados com espectrofotômetro. Todos os dados levantados foram analisados por dois testes estatísticos: Onw-Way ANOVA com Post-hoc de Scheffé e Teste de Kruskal-Wallis. IPS emax CAD e LAVA Ultimate apresentaram os maiores valores de resistência flexural. Já, Vitta Enamic e IPS Empress obtiveram os menores valores. IPS e.max CAD obteve os maiores valores de estabilidade de cor em relação aos demais grupos, da mesma forma, obteve o menor desgaste quando submetido ao teste de simulação de ciclos mastigatórios com dentes antagonistas.

HARADA et al., em 2015, orientaram um experimento com o intuito de investigar diferentes protocolos de fabricação de coroas através do Sistema CAD/CAM e a Técnica manual “build-up” e o seu efeito na resistência a fratura de coroas constituídas por compósitos resinosos. Foram utilizados para este experimento: LAVA Ultimate (LU); Estenia C&B (EC&B) e Cerâmicas a Base de Dissilicato de Lítio – IPS e.max press (EMP). Quatro técnicas de confecção de coroas para molares foram adotadas: Coroas de LAVA Ultimate fabricadas no Sistema CAD/CAM; Coroas monolíticas com EC&B fabricadas pela Técnica Manual “Built-up”; Coroas com EC&B confeccionadas em camadas e coroas a base de Dissilicato de Lítio. Todas as coroas foram cimentadas e submetidas ao teste de Resistência à Fratura. As coroas confeccionadas com Estenia C&B apresentaram valores menos significativos de Resistência à fratura em comparação aos demais grupos utilizados na técnica de confecção manual. Entretanto, não houve diferença estatística entre LAVA Ultimate e EC&B quanto a resistência à flexão. A análise fractográfica e imagens de Tomografia

Computadorizada, mostraram que os espaços internos oriundos do processo de estratificação nas coroas confeccionadas em camadas levaram a uma diminuição de resistência das mesmas. Diante dos resultados encontrados, é possível concluir que o Sistema CAD/CAM produz coroas sem defeitos internos, o que implica numa maior resistência a fratura, já que não houve diferença estatística entre os grupos de materiais testados quando as coroas foram obtidas por meio desse sistema.

LAWSON & BURGESS 2015, conduziram um estudo in vitro, com a finalidade de avaliar o brilho (gloss) e a resistência ao manchamento de novos blocos cerâmicos para CAD/CAM que possuem polímeros em sua composição. Espécimes de 04 mm dos seguintes materiais foram seccionados: Enamic; LAVA Ultimate; e.max; Paradigm C e Paradigm MZ100. Os espécimes foram polidos inicialmente com uma lixa fina (320 grit) e posteriormente uma lixa mais grossa (2.000 grit). A cor e brilho inicial foram mensurados. Por conseguinte, os espécimes foram estocados em uma solução corante a 37°C por 12 dias. Após a estocagem, os valores foram mensurados novamente. A mudança de cor foi registrada e avaliada. Os resultados mostraram que houve uma associação entre o grau de polimento com o brilho e resistência ao manchamento dos compósitos. Os compósitos com maior polimento apresentaram maior brilho e resistência ao manchamento. E.max apresentou maior brilho tanto com polimento da superfície, como sem polimento. Da mesma forma, nesse grupo foram encontrados os maiores valores de resistência ao manchamento. Já, LAVA Ultimate apresentou brilho relativamente bom quando houve polimento da superfície, porém menor resistência ao manchamento quando a mesma não foi polida.

SASSE et al., em 2015, orientaram um experimento in vitro para avaliar a influência da espessura da cerâmica e o tipo de cobertura de superfície na resistência à fratura de coroas cerâmicas totais, confeccionadas a partir de dissilicato de lítio. Setenta e dois molares extraídos foram divididos em três grupos de teste ($n = 24$), de acordo com a localização do verniz oclusal: exclusivamente dentro do esmalte, em esmalte e dentina e preenchimento oclusal com resina composta. Para cada grupo testado, restaurações oclusais de cerâmica foram fabricadas a partir de blocos de cerâmica de dissilicato de lítio (IPS e.max CAD) em três subgrupos, com diferentes espessuras que variam de 0,3 a 0,7 mm nas fissuras e de 0,6 a 1,0 mm nas cúspides. Os folheados foram gravadas (5% HF), silanado e adesivamente cimentadas usando um primer autocondicionante e um cimento resinoso (Multilink Primer A / B e Multilink Automix). Após armazenamento de água a 37 ° C durante 3 dias e para o ciclo térmico 7500 ciclos a 5-55 ° C, as amostras foram submetidas a cargas dinâmicas num simulador de fadiga cíclica com 600.000 ciclos de carga em 10 kg combinada com ciclos térmicos. A análise estatística foi realizada utilizando testes de Wilcoxon com correção de Bonferroni-Holm e Kruskal Wallis. Apenas espécimes no grupo com a dimensão mais grossa (0,7 milímetros na fissura, 1,0 milímetros na cúspide) sobreviveram carregamento cíclico, sem qualquer dano. As taxas de sobrevivência nos subgrupos restantes variou de 50 a 100% para sobreviver com algum dano e 12,5-75% para sobreviver, sem qualquer dano. Nos grupos com espessura de cerâmica menor, cimentação à dentina ou composto fornecida estatisticamente significativa ($p \leq 0,05$) maior resistência à fratura de cimentação apenas para esmalte. A espessura dos revestimentos cerâmicos oclusal teve uma influência estatisticamente significativa ($p \leq 0,05$) sobre a resistência à fratura. Os resultados sugerem usar uma espessura de 0.7-

1mm para não-retentiva de cobertura total adesivamente mantida oclusal de di-silicato de lítio restaurações de cerâmica.

Atualmente, o campo das cerâmicas odontológicas utilizadas pelo Sistema CAD/CAM, foi enriquecido com o desenvolvimento de um material que apresenta estrutura tridimensional de cerâmica feldspática infiltrada com polímeros resinosos (PICN). Dessa forma ALBERO et al., em 2015 se propuseram a investigar as propriedades desse material e comparar seu desempenho com outras cerâmicas e a LAVA Ultimate, materiais compatíveis com o sistema. Um total de cinco diferentes materiais para CAD-CAM foram avaliados. A cerâmica infiltrada com polímero (Vita Enamic), uma resina de nano-cerâmica (Lava Ultimate), uma cerâmica feldspática (Mark II), uma cerâmica a base de dissilicato de lítio (IPS-e max CAD) e uma cerâmica à base de leucita (Imperatriz - CAD). Cento e vinte blocos dos respectivos materiais foram confeccionados e cortados para medir a resistência à flexão por meio do Teste de Três pontos. A deformação, estresse de fratura e módulo de Weibull foram calculados. Dureza Vickers de cada material também foi medida. IPS-EMAX apresentou significativamente melhores propriedades mecânicas em relação aos demais materiais estudados. A sua falha à deformação, resistência à flexão e dureza exibiram valores significativamente mais elevados em comparação com os outros. Vita Enamic e Lava Ultimate destacaram-se em segundo lugar como materiais mais resistentes, levando em consideração que a dureza destes materiais é significativamente menor que os das cerâmicas. Entretanto, a resistência à flexão, módulo de elasticidade semelhante ao dente humano, bem como menores valores de dureza do que a cerâmica torna a PICN uma opção a ser considerada um material viável para a confecção de restaurações no Sistema CAD/CAM.

ZANDPARSA et al., em 2016, realizaram um estudo in vitro com a finalidade de comparar o poder de desgaste do dente antagonista de restaurações dentárias confeccionadas com diversos sistemas cerâmicos. Foram investigados neste estudo: IPS e.max Press; IPS e.max CAD; Noritake Super Porcelain EX-3 e Lava Plus Zirconia, tendo como controle um grupo de espécimes dentários humanos (n=12). As amostras foram fabricadas em formatos de disco contendo 11 mm de diâmetro com 3 mm de espessura. Cúspides mesiopalatinas de terceiros molares foram preparadas para servirem como faces de contato durante os testes com os materiais cerâmicos. Os espécimes dentários foram fixados em blocos de resina acrílica autopolimerizável. O desgaste nos espécimes foi aferido através de uma máquina de carga cíclica, juntamente com um simulador de desgaste previamente projetado. As cúspides dentárias foram escaneadas com um scanner digital (SmartOptics) e em seguida uma inspeção através de softwares de terceira dimensão (3D) e digital (2D) serviu como referência para posteriormente detectar as mudanças geométricas, bem como o desgaste ocasionado pelo espécime antagonista. A análise estatística de ONE WAY ANOVA foi adotada para análise dos dados obtidos. Após uma carga biaxial de 125.000 ciclos contra os espécimes antagonistas, a menor perda de volume de esmalte dentário foi percebida nas amostras do grupo controle, seguido de IPS e.max Press, IPS e.max CAD, Noritake Super Porcelain EX-3 e por fim, Lava Plus Zirconia. Entretanto, dentre os grupos estudados, os sistemas cerâmicos que apresentaram menor desgaste ocasionado pelo esmalte antagonista foram Lava Plus Zirconia e IPS e.max CAD. Por conseguinte, diante das limitações deste estudo in vitro, foi possível observar que não houve diferença estatística significativa entre os sistemas cerâmicos testados quando ao desgaste de esmalte no elemento antagonista. Da mesma forma, todos os sistemas cerâmicas

apresentaram valores de dureza relevantes de modo que não ocorresse seu desgaste quando em atrito com o esmalte antagonista.

Num estudo de BADAWY e colaboradores, em 2016, investigou-se a resistência à fratura de cinco materiais cerâmicos empregados na fabricação de coroas através do sistema CAD/CAM. Para este experimento, testou-se os seguintes sistemas: Vita Mark II; Lava Ultimate; Vita Enamic; IPS e.max CAD; Celtra DUO. Amostras em formato de discos foram confeccionadas para cada material, tendo cada grupo n=10. Um entalhe foi produzido na superfície da amostra previamente a realização do teste. Este foi feito em uma Máquina de Ensaio Universal, onde uma força de compressão foi aplicada na região do entalhe. A carga foi submetida até que gerasse uma fratura e essa posteriormente calculada. Os dados foram analisados estatisticamente por meio do Teste de Tukey, com nível de confiabilidade de 95%. Os resultados finais, mostraram que o maior valor de resistência à fratura foi atingido pelo grupo de amostras do IPS e.max CAD. Porém nenhum deles, atingiu o valor de dureza representante da dentina.

ABOUSHLIB et al., em 2016, conduziram um experimento in vitro objetivando avaliar a influência da fadiga cíclica em dois tipos de cerâmica com resina infiltrada e três sistemas cerâmicos reforçados com partículas de vidro, utilizados na confecção de coroas dentárias através da tecnologia CAD/CAM. Coroas em formato anatômico foram produzidas com Lava Ultimate e Vita Enamic, cerâmicas reforçadas por vidro (IPS e.max CAD e IPS Empress CAD), e um núcleo de zircônia folheado (IPS Zir CAD). As coroas manufaturadas foram cimentadas adesivamente com cimento resinoso Panavia F 2.0. A resistência a fratura inicial para metade das amostras foi aferida através de um ciclo de cargas realizado por uma Máquina de Ensaio Universal

(EMIC). As coroas remanescentes foram submetidas a 3,7 milhões de ciclos mastigatórios através de um teste de fadiga personalizado. Os dados de resistência foram calculados estatisticamente pelo Método de Weibull, enquanto que com auxílio da Microscopia Eletrônica de Varredura, realizou-se a análise fractográfica das amostras. Concluídos os testes experimentais, observou-se que o teste de fadiga reduziu significativamente a resistência à fratura inicial em todos os espécimes testados. Entretanto, os dois tipos de resina infiltrada por cerâmica apresentaram maiores taxas de deterioração juntamente com o IPS Empress, quando comparada aos demais grupos amostrais.

A composição dos materiais cerâmicos influencia diretamente nas propriedades mecânicas. No caso dos sistemas cerâmicos Emax, são grupos cerâmicos os quais contém cristais de dissilicato de lítio em seu interior, que podem alterar a sua forma durante o processo de usinagem desses materiais. As falhas mecânicas que acometem restaurações indiretas com estes materiais, estão associadas a processos de início e propagação de trincas. Dessa forma, ALKADI e colaboradores (2016), planejaram um ensaio in vitro com o objetivo de determinar e comparar a Tenacidade à fratura do IPS e.max Press e IPS e.max CAD. Para tal finalidade, espécimes de ambos os materiais foram preparados e sobre eles aplicada uma força de tensão, numa velocidade de 0,1 mm / min, em uma Máquina de Ensaio Universal. O valor da Tenacidade foi calculado de acordo com o valor máximo registrado até o momento da fratura. As fraturas na superfícies foram caracterizadas e registradas com um Microscópio Eletrônico de Escaner. Os resultados apontaram para uma diferença acentuada entre os dois grupos testados. IPS e.max Press mostrou valores maiores de tenacidade à fratura, quando

comparado ao IPS e.max CAD. Os autores deste estudo acreditam que o tipo de cristais de dissilicato de lítio que compõem este sistema, tenham configurado os valores encontrados.

A estabilidade de cor em restaurações fabricadas pelo sistema CAD/CAM é uma característica imprescindível às peças realizadas com este sistema. ACAR et al., em 2016, avaliaram o efeito do café na estabilidade de cor de três materiais restauradores para CAD/CAM e de um nanocompósito resinoso. Os materiais empregados nessa avaliação foram: Vita Enamic (cerâmica dental híbrida); Lava Ultimate (Resina nanocerâmica); Cerâmica vítrea de dissilicato de lítio (IPS e.max CAD); Resina Nanocomposta (Filtek Supreme Ultra Universal). Espécimes destes materiais foram confeccionados, sendo padronizados com 0,5-0,7 mm de diâmetro e 1-1,2 mm de espessura. Todos eles foram avaliados quanto à alteração de cor após termociclagem em café. A cor inicial e final foi aferida com auxílio de espectrofotômetro. Após a conclusão dos testes, verificou-se que o material menos susceptível a alteração de cor quando em contato com o café foi o IPS e.max CAD, seguido do Vita Enamic, Lava Ultimate e Filtek Supreme Ultra Universal. Isso nos mostra que dentre a gama de materiais disponíveis para o sistema CAD/CAM, IPS e.max CAD é o que possui maior estabilidade de cor.

A aplicabilidade do IPS e.max CAD para restaurações indiretas vem ganhando cada vez mais espaço desde sua introdução no mercado odontológico. Isso está pautado em estudos que comprovam a sua vasta aplicabilidade que não se restringe à onlays e inlays, como demonstrado por NEJATITIDANESH et al., em 2016, na qual comprovaram num estudo in vitro de que a adaptação marginal em coroas sobre

implantes era muito superior para as fabricadas com o sistema CAD/CAM quando em comparação às metalocerâmicas. Da mesma forma, DOGAN et al., em 2016, conduziram um estudo para avaliar a resistência à fratura de próteses sobre implantes. Estudo In Vitro. E.max CAD é um dos materiais que mais teve resistência

GRESNIGT et al., em 2016, orientaram um experimento in vitro com o objetivo de avaliar o efeito de *forças* axiais e laterais em endocrowns fabricadas com Cerâmicas de Dissilicato de Lítio (IPS e.max CAD) e com uma resina infiltrada por cerâmica (Lava Ultimate). Para isso, *sessenta* molares humanos foram divididos aleatoriamente em grupos, sendo: Grupo controle – sem preparação ou restauração; Grupo LI-endocrown confeccionada com Dissilicato de Lítio (IPS e.max CAD) e Grupo LA-Endocrown confeccionada com resina composta infiltrada por cerâmica (Lava Ultimate). Todas as amostras receberam tratamento com agente de união, silano, e foram cimentadas com Variolink II. Metade dos espécimes foi submetido à forças axiais e a outra metade submetida à forças laterais de 1mm/min. Em seguida, o tipo de falha e localização da fratura foram classificados. Os valores encontrados após a conclusão dos testes experimentais, evidenciaram que sob forças axiais, não houve diferença estatística quanto a resistência dentre os grupos experimentais testados. Porém, sob ação de forças laterais, as coroas confeccionadas com IPS e.max CAD se mostraram mais resistentes do que àquelas fabricadas com Lava Ultimate.

PEREIRA et al., em 2016, avaliaram o efeito da espessura, cor e translucidez de uma cerâmica vítrea a base de dissilicato de lítio para CAD / CAM sobre a transmissão da luz de unidades de diodos emissores de luz (LED) e de quartzo-tungstênio-halogênio (QTH). Cerâmica IPS e.max CAD nas cores A1, A2, A3, A3.5 de translucidez alta (HT)

e baixa (LT) foram cortadas (1, 2, 3, 4, 5 mm). Os espectros de emissão das fontes de luz foram determinados. A intensidade da luz incidente e transmitida através de cada espécime de cerâmica foi medida para determinar a percentagem de transmissão de luz (TP). Um modelo de regressão linear foi utilizado para a análise estatística. Houve interação significativa entre a fonte de luz e translucidez cerâmica ($p = 0.008$) e forte correlação negativa ($r = -0.845$, $p < 0.001$) entre a espessura da cerâmica e TP. O aumento da espessura em uma unidade levou a uma redução média de 3.17 em TP. Não houve diferença significativa em TP ($p = 0.124$) entre as cores A1 ($\beta_1 = 0$) e A2 ($\beta_1 = -0.45$), mas ocorreu redução significativa para as cores A3 ($\beta_1 = -0.83$) e A3.5 ($\beta_1 = -2.18$). A interação QTH/HT proporcionou maior TP ($\beta_1 = 0$) do que LED/HT ($\beta_1 = -2.92$), QTH/LT ($\beta_1 = -3.75$) e LED/LT ($\beta_1 = -5.58$). A transmissão de luz foi mais eficaz utilizando QTH e cerâmica de alta translucidez, diminuiu à medida que a espessura de cerâmica aumentou, e foi maior para as cores A1 e A2. A partir do modelo de regressão ($R^2 = 0.85$), obteve-se uma equação para estimar o valor de TP utilizando os valores de β_1 encontrado. Foi observada TP máxima de 25% para QTH e 20% para LED, sugerindo que a atenuação promovida pela cerâmica pode comprometer a ativação de um cimento resinoso fotoativado e de ativação dupla.

3. Proposição

O objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão de literatura sobre resinas nanoparticuladas para CAD/CAM Lava Ultimate (3M espe) e das cerâmicas a base de

dissilicato de lítio desenvolvidas para o sistema CAD/CAM, IPS e.max CAD. Da mesma forma, relatar dois casos clínicos empregando estes materiais para confecção de onlays, desenvolvidos e executados na Clínica de Especialização em Prótese Dentária no Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico.

4. Artigo Científico

Artigo elaborado de acordo com a Revista “FULL DENTISTRY IN SCIENCE”

Confecção de onlays em diferentes materiais através de sistema CAD-CAM. Revisão de literatura e relato de caso clínico

Arthur Cassenote Desconzi¹

Vitor Coró²

Autor correspondente:

Arthur Cassenote Desconzi

Rua Rio Branco, 955

Telefone: (55) 99688084

cassenotee@hotmail.com

Resumo: O restabelecimento da forma e função dental, devido à perda de estrutura por processos cariosos ou traumas pode ser obtido através de restaurações adesivas diretas ou indiretas. Da mesma forma, dentes tratados endodonticamente muitas vezes necessitam de restaurações dentárias indiretas devido à grande perda de estrutura dental. Este trabalho tem como objetivo realizar uma revisão de literatura sobre resinas nanoparticuladas para CAD/CAM Lava Ultimate e das cerâmicas a base de dissilicato de lítio desenvolvidas para o sistema CAD/CAM, IPS e.max CAD. Da mesma forma, relatar dois casos clínicos empregando estes materiais para confecção de onlays, desenvolvidos e executados na Clínica de Especialização em Prótese Dentária no Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico. Dados coletados em bases de dados online e livros sobre o assunto serviram como base para as informações aqui relatadas. Na odontologia existe a possibilidade de se trabalhar com diferentes materiais para um mesmo tipo de restauração indireta, cabe ao cirurgião dentista obter conhecimentos a cerca desses produtos para empregá-los com segurança e conquistar uma aplicabilidade resolutiva, a fim de garantir a longevidade do tratamento proposto e realizado no paciente. Os dois materiais empregados nos casos clínicos resultaram em uma ótima estética, relativa facilidade técnica e custo-benefício semelhantes.

Descritores: Dissilicato de Lítio, Lava Ultimate, Restaurações Indiretas, CAD CAM.

Abstract: The dental restoration of shape and function due to loss of structure for carious process or trauma can be achieved by direct or indirect bonded restorations.

¹ Aluno do curso de especialização em Prótese Dentária - Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico – ILAPEO - Curitiba

² Professor dos Cursos de Pós-Graduação do ILAPEO – Curitiba

Likewise, endodontically treated teeth often require indirect dental restorations because of the great loss of tooth structure. This paper aims to conduct a review of literature on nanoparticulate resins for CAD / CAM Lava Ultimate and the ceramic base of lithium disilicate developed for the CAD / CAM system, IPS e.max CAD. Similarly, report two clinical cases using these materials for making onlays, developed and executed in Prosthodontics Specialization Clinic in Latin American Institute of Research and Dental Education. collected data in online databases and books on the subject were the basis for the information reported here. In dentistry there is the possibility of working with different materials for the same type of indirect restoration, it is up to the dentist to get knowledge about these products to use them safely and win a resolute applicability in order to ensure the longevity of the proposed treatment and carried to the patient. The two materials used in clinical cases resulted in a great aesthetic, relative technical ease and similar cost-effective.

Descriptors: Lithium disilicate, Lava Ultimate, Indirect restorations, CAD CAM.

Introdução

O restabelecimento da forma e função dental, devido à perda de estrutura por processos cariosos ou traumas pode ser obtido através de restaurações adesivas diretas ou indiretas. Da mesma forma, dentes tratados endodonticamente muitas vezes necessitam de restaurações dentárias indiretas devido à grande perda de estrutura dental⁴⁻²². A convenção de novos padrões estéticos e funcionais satisfatórios, aliado a preocupações ambientais e com a saúde geral do indivíduo, tem aumentado a procura por restaurações livres de metal⁵.

Por conseguinte, o desenvolvimento de novas técnicas, aliado à evolução tecnológica, vem possibilitando à odontologia diversos meios para a confecção de restaurações. As melhorias e progressões dos materiais odontológicos juntamente com as pesquisas científicas voltadas à prática clínica, têm proporcionado mudanças significativas na odontologia restauradora, ampliando a gama de alternativas às restaurações metálicas⁶.

Dentre essas opções de tratamento, podemos citar a usinagem de restaurações. O sistema “computer-aided design/computer-aided manufacturing” (CAD/CAM) representa a aplicação da tecnologia computadorizada na Odontologia. Através desse método moderno de fabricação, é possível planejar, desenhar e posteriormente

confeccionar a peça protética a ser instalada no paciente por meio de computadores⁷. Como exemplo da evolução permanente, desenvolveu-se o sistema CEREC, o qual permite a produção automatizada de restaurações indiretas sobre dentes vitais ou não-vitais em apenas uma consulta. Tal sistema tem adquirido popularidade, conseqüentemente, novas versões de equipamentos e materiais restauradores estéticos vêm sendo desenvolvidos⁹⁻¹⁰⁻²¹.

Perante as categorias de materiais restauradores estéticos compatíveis com o Sistema CAD/CAM, encontramos primordialmente, as cerâmicas odontológicas, que constituem um material inorgânico não metálico⁷. Engloba um dos materiais mais fascinantes e estudado dentro das ciências odontológicas, em virtude da grande habilidade em mimetizar as características do esmalte e da dentina, sendo biocompatível, apresentando estabilidade de cor a longo prazo, estabilidade química e resistência ao desgaste, sem falar no seu alto valor estético⁹. No entanto, possuem baixa resistência às tensões de tração, baixa tenacidade de fratura, são friáveis e desgastam com maior facilidade o elemento antagonista⁷⁻¹⁶.

O Sistema IPS Empress, chegou ao mercado com a promessa de solucionar estes problemas, portando-se de aparatos bastante sofisticados e técnicas de confecção menos críticas que outros sistemas, tendo a capacidade de reproduzir peças altamente estéticas, resistentes e com um custo muito menor, sendo testado em todo mundo desde o ano de 1988 com índices de sucesso em torno de 95%².

Tal sistema pertence ao grupo das vitro-cerâmicas contendo uma microestrutura muito similar às das porcelanas com leucita, ou seja, uma matriz vítrea com cristais de leucita dispersos em seu interior (Sistema Empress 1). Contudo, nas vitro-cerâmicas os cristais de leucita encontram-se mais homogeneamente distribuídos do que nas porcelanas. Além da leucita como fase cristalina, outras vitro-cerâmicas apresentam cristais diferentes como o dissilicato de lítio, composição essa, presente nos Sistemas Cerâmicos (Empress 2) e Emax-CAD².

O E.max – CAD, surgiu no mercado no ano de 2006 e configura blocos de cerâmica de vidro de dissilicato de lítio para serem utilizadas especialmente em restaurações confeccionadas pelo sistema CAD/CAM. Dentre suas principais características, temos:

alta resistência mecânica, excelente estética, facilidade de manuseio com múltiplas opções de cimentação e personalização das peças, sem falar na sua biocompatibilidade. Essas peças usinadas possuem alta resistência e translucidez. As indicações vão de elementos unitários, coroas totais, coroas parciais, copings e próteses fixas múltiplas até pré-molares, representando uma excelente opção para restaurações protéticas (Ivoclar Vivadent, 2009).

Outra linha de material estético usinável passível ao sistema CAD/CAM são as resinas compostas. Uma de suas principais características são as propriedades mecânicas similares a da dentina. Possuem baixo módulo de elasticidade, permitindo uma maior absorção das tensões gerados durante a mastigação¹⁷ e baixa abrasividade ao dente antagonista¹⁵. No entanto, as restaurações em resina composta são mais susceptíveis ao desgaste, fratura, à deterioração da margem e possuem menor estabilidade de cor quando comparado ao material cerâmico¹¹⁻¹⁴.

Recentemente, uma nova classe de materiais usináveis, a nano cerâmica resinosa (Resin Nano Ceramic – RNC / Lava Ultimate - 3M ESPE), foi desenvolvida especialmente para uso com o sistema CAD/CAM. Este material combina componentes nano cerâmicos (80% em peso) com uma matriz resinosa (Della Bona, 2009).

De acordo com informações disponibilizadas pelo fabricante a Lava Ultimate oferece um novo nível de funcionalidade às restaurações indiretas. Apresenta absorção de carga mastigatória similar ao dente e menor desgaste do elemento antagonista quando comparado às cerâmicas. Facilidade de ajuste e reparo oclusal quando necessário, fresagem rápida, excelente acabamentos das margens, além de dispensar a etapa de sinterização. Além do mais, apresentam maior resistência ao impacto em comparação às cerâmicas e maior longevidade do que as resinas laboratoriais (3M).

Além da vantagem estética, a utilização destes materiais (cerâmicas e resinas compostas) permite aos profissionais utilizarem técnicas minimamente invasivas (realização de preparos mais conservadores) devido à falta da subestrutura metálica e a capacidade destes materiais de unirem-se adesivamente” à estrutura dental. Tais características ampliam o uso destes materiais estéticos, por possibilitarem preparos conservadores e reabilitar restaurações extensas com grande destruição coronária.¹³

Técnicas restauradoras utilizando estes materiais estéticos usináveis associados ao sistema CAD/CAM que consigam devolver a função e a integridade estrutural de dentes vitais ou não-vitais tem sido sugeridas, entretanto também pouco investigadas cientificamente para o seu uso clínico. Portanto, este trabalho tem como objetivo realizar uma breve revisão de literatura sobre as Resinas Nanoparticuladas para CAD/CAM Lava Ultimate da 3M e IPS e.max CAD, cerâmica a base de dissilicato de lítio. Da mesma forma, relatar dois casos clínicos empregando este material para confecção de onlays, desenvolvidos e executados na Clínica de Especialização em Prótese Dentária no Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico.

Relato De Caso Clínico

Paciente E. D., gênero feminino, 36 anos, saudável, compareceu à Clínica de Especialização em Prótese Dentária do Instituto Latino Americano de Pesquisa em Odontologia (ILAPEO), queixando-se de “restauração quebrada e que a mesma já tinha quebrado várias vezes”. Ao exame clínico e radiográfico, constatou-se fratura coronária de uma restauração em Resina Composta no elemento 36 o qual continha um pino de fibra de vidro. Mediante acordo entre o profissional e o paciente, optou-se realizar uma restauração indireta, onlay com IPS e.max CAD. Para isso, foram retiradas fotografias iniciais da paciente. Em seguida, iniciaram-se os procedimentos para a reabilitação protética.



Figura 1. - Foto inicial oclusal inferior



Figura 2. – Restauração no elemento 36

Inicialmente, a restauração, foi removida com auxílio de brocas diamantadas sob constante irrigação e procedeu-se o preparo dentário com as brocas 4137 e 4138 para a confecção de onlay no respectivo elemento. O preparo envolve a área da restauração prévia, com as paredes expulsivas para oclusal e ângulos arredondados. Espessura de 1mm nas paredes laterais e 2mm na oclusal. A moldagem de trabalho foi realizada com silicone de adição (VIRTUAL PUTTY REGULAR, Ivoclar, Barueri, BRASIL) e a seleção de cor realizada para posterior envio ao laboratório. Uma moldagem com alginato (CAVEX, Netherlands, EUROPA) do arco antagonista foi feita para servir como parâmetro de altura oclusal da peça protética a ser confeccionada. O registro maxilo mandibular foi realizado com Occlufast (ZHERMACK, Badia Polesine, ITÁLIA). Ao término do atendimento, os modelos obtidos foram encaminhados ao laboratório. Enquanto, a restauração indireta era confeccionada em laboratório, optou-se por restaurar provisoriamente o elemento dentário com Bioplic (Biodinâmica, Ibioporã, BRASIL).

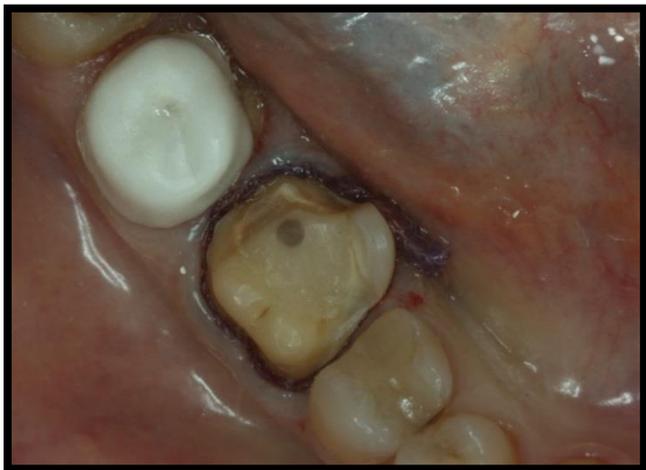


Figura 3. - Preparo para onlay



Figura 4. - Moldagem

Na consulta seguinte, procedeu-se com prova da peça protética, onde após essa etapa, realizou-se a cimentação da mesma. Para isso, uma profilaxia prévia com pedra pomes no preparo dentário foi executada. O preparo da peça, procedeu-se com ácido fluorídrico 5% (CONDAC PORCELANA, FGM, Joinvile, BRASIL) por 20 segundos, lavagem abundante, ácido fosfórico (CONDAC 37%, FGM, Joinvile, BRASIL) por 1 minuto, nova lavagem com jatos de ar/água por 01 minuto, aplicação de silano (FGM, Joinville, BRASIL) e finalmente a cimentação propriamente dita com RelyX U200 (3M ESPE, St. Paul, MN, USA). Após 2 minutos, foi realizada a fotoativação por 40 segundos em cada face. Os excessos de cimento foram removidos com a ajuda de uma sonda exploradora, e com uma borracha de polimento foi feito o acabamento.



Figura 4. - Peça protética, vista oclusal



Figura 5. - Peça protética, vista lateral



Figura 6. - Peça cimentada em boca

Relato de Caso Clínico com Onlay confeccionada com Lava Ultimate

Paciente J. Q., gênero masculino, 50 anos, ausência de alterações sistêmicas de ordem geral, compareceu à Clínica de Especialização em Prótese Dentária do Instituto Latino Americano de Pesquisa em Odontologia (ILAPEO), queixando-se de que “a restauração vivia quebrando”. Ao exame clínico e radiográfico, foi confirmado fratura coronária de uma restauração em Resina Composta no elemento 15. Mediante acordo entre o profissional e o paciente, optou-se realizar uma restauração indireta, onlay empregando o material Lava Ultimate (3M ESPE, St. Paul, MN, USA), uma resina nanohíbrida infiltrada por cerâmica, na qual suas indicações configuravam o quadro clínico, necessidades e condições do paciente. Para isso, foram realizadas fotografias

iniciais do paciente. Em seguida, deu-se início aos trabalhos para a reabilitação protética.

Na primeira sessão, foi feita a remoção da antiga restauração de Resina composta fraturada com broca diamantada 1012 HL e realizado o preparo dentário com brocas 3216 e 4138. Em seguida, moldagem com silicone por adição (VIRTUAL PUTTY REGULAR, Ivoclar, Barueri, BRASIL) utilizando a moldeira “Moldex” (Angelus, Londrina, BRASIL) de modo a efetuar a moldagem do arco inferior simultaneamente com o superior, tomada de cor e encaminhamento ao laboratório para confecção da peça protética.



Figura 7. - Restauração Fraturada



Figura 8. - Dente Preparado



Figura 9. - Tomada de Cor

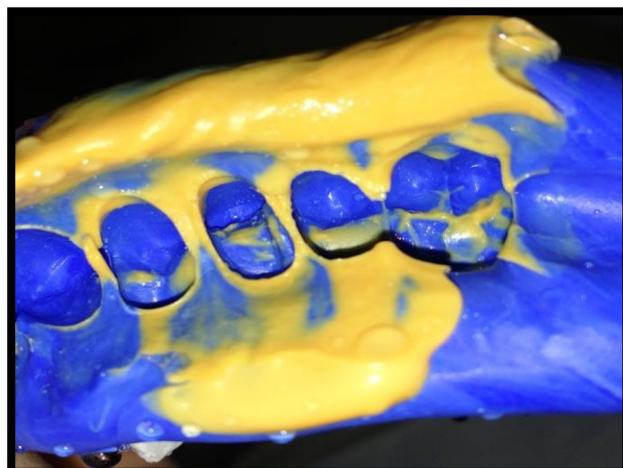


Figura 10. - Moldagem

Na sessão seguinte, foi realizada a prova da peça em resina acrílica, por pedido do laboratório, para confirmação do modelo de trabalho.



Figura 11. - Prova em acrílico



Figura 12. - Prova em acrílico

A *onlay* foi confeccionada através do sistema CAD/CAM (LAVA CAD 500, 3M ESPE, St. Paul, MN, USA), após provar a peça a mesma foi enviada novamente ao laboratório para ser confeccionada, na sessão seguinte ela foi provada e em seguida iniciou-se os passos para a sua cimentação. No preparo do dente foi usado ácido fosfórico (CONDAC 37%, FGM, Joinville, BRASIL) por 15 segundos em dentina e 30 em esmalte, após uma abundante lavagem com água e jatos de ar por 1 minuto, foi removida a umidade tomando o cuidado para não ressecar a dentina, aplicado adesivo

(SINGLE BOND UNIVERSAL, 3M ESPE, St. Paul, MN, USA) por 20 segundos e usados jatos de ar durante 5 segundos para remover excessos e o solvente, por fim, fotoativação por 10 segundos. O preparo da peça foi feito uma limpeza com álcool 70% no interior da peça, onde após foi removido com jatos de ar, em seguida foi aplicado silano (FGM, Joinville, BRASIL) bastante friccionado, foi aguardado 1 minutos e aplicados jatos de ar. Por fim, a cimentação foi feita com RelyX Ultimate (3M ESPE, St. Paul, MN, USA) o qual foi aplicado no interior da peça, a mesma foi levada em posição e foto ativada por 1 segundo, após isso foram removidos os excessos e foi completado a foto ativação de 20 segundos em cada face, foram aguardados 6 minutos para a total polimerização química, após foram realizados os acabamentos com borrachas(MICRODONT).



Figura 13. - Peça Finalizada



Figura 14. - Peça Finalizada



Figura 14. - Peça Cimentada



Figura 15. - Peça Cimentada

Discussão

A constante evolução da Odontologia, bem como o aprimoramento de suas técnicas e materiais, transformou radicalmente os conceitos estéticos e reabilitadores que por anos nortearam os tratamentos e trabalhos protéticos. O crescente desenvolvimento de materiais e dispositivos para a confecção de restaurações indiretas, fez com que cada vez mais, tenhamos nos aproximado daquilo que se julga como “ideal” para ser colocado em boca e que o mesmo assegure longevidade adequada ao paciente ¹.

A implementação do sistema CAD/CAM nos consultórios odontológicos e a vasta gama de materiais compatíveis com essa técnica, reformularam a forma e os padrões de fabricação de peças protéticas indiretas, pois com ele se permite fazer uma leitura do preparo dentário, obtendo grande riqueza de detalhes, transmitindo isso ao computador, e posteriormente esses dados são enviados à máquina que produzirá a peça. Consequentemente, reduzindo os riscos de erro humano inerentes à técnica de confecção. Da mesma forma, os materiais passaram a ser obtidos com padrões de controle mais rigorosos, evitando que as peças apresentem falhas devido à porosidades e imperfeições dos mesmos¹⁹. Os dois materiais restauradores utilizados neste trabalho, a cerâmica a base de Dissilicato de Lítio, desenvolvida especialmente para fabricação via Sistema CAD/CAM – IPS e.max CAD e uma nova composição de resina composta infiltrada com cerâmica, a Lava Ultimate. Ambas com suas peculiaridades e limitações

vieram de encontro com as necessidades apresentadas no relato de caso clinico exposto anteriormente.

As restaurações cerâmicas a base de dissilicato de Lítio, têm sido largamente utilizadas tanto na região anterior quanto posterior. Inicialmente, algumas falhas foram relatadas através do seu uso como: trincas, lascamentos e fratura do material. Entretanto, diversas reformulações na composição e manipulação desse material foram realizadas, até que chegasse ao mercado a IPS e.max CAD, um bloco cerâmico parcialmente cristalizado desenvolvido para ser utilizado no sistema CAD/CAM. Esse material cerâmico, relativamente translúcido, de alta resistência, combinada a demanda emergente para restaurações livres de metal, tornou o uso de restaurações de dissilicato de lítio altamente difundido ¹².

Diversos ensaios in vitro e pesquisas clínicas já evidenciaram e confirmaram suas propriedades desejáveis. Da mesma forma, a longevidade assegurada por este tipo de material ²⁰. Esse mesmo autor, relatou em sua revisão de literatura que a taxa de sobrevivência de coroas fabricadas com dissilicato de lítio foi de 100% em 02 anos e 97,8% em 05 anos. Esses dados compactuam com os de um estudo in vitro realizado por Guess et al., em 2010 ¹², onde na ocasião, coroas confeccionadas com IPS e.max CAD se mostraram totalmente resistentes à fadiga cíclica empregada neste estudo.

Outras propriedades já comprovadas em diversos ensaios científicos ilustram a aprovação do IPS e.max CAD. Estudos investigaram a adaptação interna e marginal de coroas confeccionadas com este material e os resultados se mostram plenamente satisfatórios para tal condição, tendo em vista que é um dos requisitos para a longevidade e garantia do sucesso de uma restauração protética indireta¹⁸.

Da mesma forma, a excelente resistência à fratura ³, bem como a estabilidade de cor e os excelentes resultados quando utilizadas como próteses sobre implante, os excelentes níveis estéticos alcançados, a conservação do elemento dental antagonista e a biocompatibilidade asseguram o uso em larga escala desse tipo de material¹⁸⁻⁰³⁻⁰¹⁻⁰⁸.

A Lava Ultimate, dentre suas principais vantagens, destacam-se a excelente facilidade de reparo em meio oral, já que o mesmo pode ser realizado com resina

composta. Além disso, possui uma fresadora desenvolvida especialmente para sua técnica de confecção. Assomam às suas propriedades: biocompatibilidade com os tecidos bucais, estabilidade de cor adequada e resistência à fratura e trincas muito maior quando comparada às resinas compostas convencionais. Entretanto, após ensaios clínicos e laboratoriais diversos, sua aplicabilidade se restringiu à inlays, onlays, o que compatibiliza com a tomada de decisão relatada neste caso clínico.

Outro ponto a ser destacado é que ela se porta de maneira mais friável quando comparada ao Dissilicato de Lítio, isso provavelmente ocorre devido à incorporação de partículas vítreas na composição do IPS e.max CAD, enquanto que a LAVA Ultimate é uma resina nanohíbrida infiltrada por cerâmica. Mesmo assim, se mostra pertinente as suas indicações e contribui com a longevidade de restaurações indiretas.

Conclusão

Na odontologia existe a possibilidade de se trabalhar com diferentes materiais para um mesmo tipo de restauração indireta, cabe ao cirurgião dentista obter conhecimentos a cerca desses produtos para empregá-los com segurança e conquistar uma aplicabilidade resolutiva, a fim de garantir a longevidade do tratamento proposto e realizado no paciente.

Os dois materiais empregados nos casos clínicos resultaram em uma ótima estética, relativa facilidade técnica e custo-benefício semelhantes.

É indicado o desenvolvimento de trabalhos clínicos e laboratoriais de acompanhamento a longo prazo para verificar o comportamento destes materiais.

Referências

1. ACAR O, YILMAZ B, ALTINTAS SH, CHANDRASEKARAN I, JOHNSTON WM. Color stainability of CAD/CAM and nanocomposite resin materials. J Prosthet Dent. 2016 Jan;115(1):71-5

2. ANUSAVICE, P. Materiais dentários. Tradução da 11ª edição. Capítulo 21: Cerâmicas odontológicas, p. 621-651, 2011.
3. BADAWY R, EL-MOWAFY O, TAM LE. Fracture toughness of chairside CAD/CAM materials - Alternative loading approach for compact tension test. *Dent Mater*. 2016 Apr 28. pii: S0109-5641(16)00070-1.
4. BITTER, K.; KIELBASSA, A. M. Post-endodontic restorations with adhesively luted fiber-reinforced composite post systems: a review. *Am J Dent*, v. 20, n.6, p. 353-360, 2007.
5. BRUNTHALER, A.; KONIG, F.; LUCAS, T.; SPERR, W.; SCHEDLE, A. Longevity of direct resin composite restorations in posterior teeth. *Clin Oral Investig*, v.7, p.63-70, 2003.
6. CARVALHO, A. O. Influência do material e técnica restauradora na performance mecânica de coroas indiretas sobre molares tratados endodonticamente ou não. Tese (Doutor. Materiais Dentários) – Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas, Piracicaba, 2013.
7. DELLA BONA, A. *Adesão as cerâmicas: evidências científicas para uso clínico*. São Paulo: Artes Médicas, 2009.
8. DOGAN DO, GORLER O, MUTAF B, OZCAN M, EYUBOGLU GB, ULGEY M. Fracture Resistance of Molar Crowns Fabricated with Monolithic All-Ceramic CAD/CAM Materials Cemented on Titanium Abutments: An In Vitro Study. *J Prosthodont*. 2015
9. FASBINDER, D. J. Materials for chairside CAD/CAM restorations. *Compend Contin Educ Dent*, v.31, n.9, p.702-4, 2010.
10. FASBINDER, D. J. Restorative material options for CAD/CAM restorations. *Compend Contin Educ Dent*, v.23, n.10, p.911-6, 2002.
11. FERRACANE, J. L. Resin composite--state of the art. *Dent Mater*, v. 27, n.1, p.29-38, 2011.
12. GUESS PC, ZAVANELLI RA, SILVA NR, 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 Sep-Oct;23(5):434-42
13. HARADA, A.; NAKAMURA, K.; KANNO, T.; INAGAKI, R.; ÖRTENGREN, U.; NIWANO, Y.; SASAKI, K.; EGUSA, H. Fracture resistance of computer-aided design/computer-aided manufacturing-generated composite resin-based molar crowns. *Eur J Oral Sci*, v.123, n.2, p.122-9, 2015.

14. KOPPERUD, S. E.; TVEIT, A. B.; GAARDEN, T.; SANDVIK, L.; ESPELID, I. Longevity of posterior dental restorations and reasons for failure. *Eur J Oral Sci*, v. 120, n.6, p.539-48, 2012.
15. KUNZELMANN, K. H.; JELEN, B.; MEHL, A.; HICKEL, R. Wear evaluation of MZ100 compared to ceramic CAD/CAM materials. *Int J Comput Dent*, v.4, n.3, p.171-84, 2001.
16. LIN, C. L.; CHANG, Y. H.; PAI, C. A. Evaluation of failure risks in ceramic restorations for endodontically treated premolar with MOD preparation. *Dent Mater*, v.27, n.5, p.431-8. 2001.
17. MAGNE, P.; KNEZEVIC, A. Simulated fatigue resistance of composite resin versus porcelain CAD/CAM overlay restorations on endodontically treated molars. *Quintessence Int*, v.40, n.2, p.125-33, 2009.
18. HARATA M, FINKELMAN M, ZANDPARSA R, HIRAYAMA H. Marginal and internal adaptation of ceramic crown restorations fabricated with CAD/CAM technology and the heat-press technique. *J Prosthet Dent*. 2014 Aug;112(2):249-56.
19. NEPPELENBROEK KH. The clinical challenge of achieving marginal adaptation in direct and indirect restorations. *J Appl Oral Sci*. 2015 Oct;23(5):448-9.
20. PIEGER S, SALMAN A, BIDRA AS. Clinical outcomes of lithium disilicate single crowns and partial fixed dental prostheses: a systematic review. *J Prosthet Dent*. 2014 Jul;112(1):22-30.
21. TSITROU, E. A.; HELVATJOGLU-ANTONIADES, M.; VAN NOORT, R. A preliminary evaluation of the structural integrity and fracture mode of minimally prepared resin bonded CAD/CAM crowns. *J Dent*, v.38, n.1, p.16-22, 2009.
22. WU, X.; CHAN, A. T.; CHEN, Y. M.; YIP, K. H.; SMALES, R. J. Effectiveness and dentin bond strengths of two materials for reinforcing thin-walled roots. *Dent Mater*, v.23, n.4, p. 479–85, 2007.

5. Referências

1. Aboushelib MN, Elsafi MH. Survival of resin infiltrated ceramics under influence of fatigue. *Dent Mater.* 2016; 32(4):529-34
2. Acar O, Yilmaz B, Altintas SH, Chandrasekaran I, Johnston WM. Color stainability of CAD/CAM and nanocomposite resin materials. *J Prosthet Dent.* 2016; 115(1):71-5
3. Albero A, Pascual A, Camps I, Grau-benitez M. Comparative characterization of a novel cad-cam polymer-infiltrated-ceramic-network. *J Clin Exp Dent.* 2015.
4. Alkadi L, Ruse ND. Fracture toughness of two lithium disilicate dental glass ceramics. *J Prosthet Dent.* 2016 ; 22 (16):150-5
5. Anusavice, P. Materiais dentários. Tradução da 11ª edição. Capítulo 21: Cerâmicas odontológicas, p. 621-651, 2011.
6. Arocha MA, Basilio J, Llopis J, Di bella E, Roig M, Ardu S, Mayoral JR. Colour stainability of indirect CAD-CAM processed composites vs. Conventionally laboratory processed composites after immersion in staining solutions. *J Dent.* 2014;42(7):831-8.
7. Awada A, Nathanson D. Mechanical properties of resin-ceramic CAD/CAM restorative materials. *J Prosthet Dent.* 2015 ;114(4):587-93
8. Dadawy R, El-mowafy O, Tam LE. Fracture toughness of chairside CAD/CAM materials - Alternative loading approach for compact tension test. *Dent Mater.* 2016; 28 (16): 70-1.
9. Belli R, Geinzer E, Muschweck A, Petschelt A, Lohbauer U. Mechanical fatigue degradation of ceramics versus resin composites for dental restorations. *Dent Mater.* 2014;30(4):424-32

10. Bitter K, Kielbassa AM. Post-endodontic restorations with adhesively luted fiber-reinforced composite post systems: a review. *Am J Dent.* 2007; 20 (6): 353-360.
11. Brunthaler A, Konig F, Lucas T, Sperr W, Schedle A. Longevity of direct resin composite restorations in posterior teeth. *Clin Oral Investig.* 2003; 7: 63–70.
12. Carvalho A. O. Influência do material e técnica restauradora na performance mecânica de coroas indiretas sobre molares tratados endodonticamente ou não. Tese (Doutor. Materiais Dentários) – Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas, Piracicaba, 2013.
13. Chain MC, Arcari GM, Lopes GC. Restaurações cerâmicas estéticas e próteses livres de metal. *RGO.* 2003; 48: 60-67.
14. Correa Netto LR, Guimarães HB, Almeida ERN, Poskus LT, Borges ALS, Silva EM. Marginal integrity of restorations produced with a model composite based on polyhedral oligomeric silsesquioxane (POSS). *J Appl Oral Sci.* 2015;23(5):450-8.
15. D'arcangelo C, Vanini L, Rondoni GD, De Angelis F. Wear properties of dental ceramics and porcelains compared with human enamel. *J Prosthet Dent.* 2016;115(3):350-5.
16. Della bona, A. *Adesão as cerâmicas: evidências científicas para uso clínico.* São Paulo: Artes Médicas, 2009.
17. Dogan DO, Gorler O, Mutaf B, Ozcan M, Eyuboglu GB, Ulgey M. Fracture Resistance of Molar Crowns Fabricated with Monolithic All-Ceramic CAD/CAM Materials Cemented on Titanium Abutments: An In Vitro Study. *J Prosthodont.* 2015
18. Fasbinder DJ. Materials for chairside CAD/CAM restorations. *Compend Contin Educ Dent.* 2010; 31 (9):702-4.

19. Fasbinder DJ. Restorative material options for CAD/CAM restorations. *Compend Contin Educ Dent.* 2002; 23 (10): 911-6.
20. Ferracane JL. Resin composite--state of the art. *Dent Mater.* 2011; 27 (1): 29-38.
21. Giordano R. Materials for chairside CAD/CAM-produced restorations. *J Am Dent Assoc.* 2006; 137 Suppl:14S-21S.
22. Gresnigt MM, Özcan M, Van den houten ML, Schipper L, Cune MS. Fracture strength, failure type and Weibull characteristics of lithium disilicate and multiphase resin composite endocrowns under axial and lateral forces. *Dent Mater.* 2016; 32 (5): 607-14.
23. Guess PC, Zavanelli RA, Silva NR, 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
24. Harada A, Nakamura K, Kanno T, Inagaki R, Örtengren U, Niwano Y, Sasaki K, Egusa H. Fracture resistance of computer-aided design/computer-aided manufacturing-generated composite resin-based molar crowns. *Eur J Oral Sci.* 2015; 123 (2): 122-9.
25. Ilgenstein I, Zitzmann NU, Bühler J, Wegehaupt FJ, Attin T, Weiger R, Krastl G. Influence of proximal box elevation on the marginal quality and fracture behavior of root-filled molars restored with CAD/CAM ceramic or composite onlays. *Clin Oral Investig.* 2015; 19 (5):1021-8.
26. Johnson AC, Versluis A, Tantbirojn D, Ahuja S. Fracture strength of CAD/CAM composite and composite-ceramic occlusal veneers. *J prosthodont Res.* 2014; 58 (2):107-14.
27. Kopperud SE, Tveit AB, Gaarden T, Sandvik L, Espelid I. Longevity of posterior dental restorations and reasons for failure. *Eur J Oral Sci.* 2012; 120 (6): 539-48.

28. Kunzelmann KH, Jelen B, Mehl A, Hickel R. Wear evaluation of MZ100 compared to ceramic CAD/CAM materials. *Int J Comput Dent.* 2001; 4 (3): 171-84.
29. Lawson NC, Burgess JO. Gloss and Stain Resistance of Ceramic-Polymer CAD/CAM Restorative Blocks. *J Esthet Restor Dent.* 2015.
30. Lin CL, Chang YH, Pai CA. Evaluation of failure risks in ceramic restorations for endodontically treated premolar with MOD preparation. *Dent Mater.* 2001; 27 (5): 431-8.
31. Magne P, Knezevic A. Simulated fatigue resistance of composite resin versus porcelain CAD/CAM overlay restorations on endodontically treated molars. *Quintessence Int.* 2009; 40 (2): 125-33.
32. Mously HA, Finkelman M, Zandparsa R, Hirayama H. Marginal and internal adaptation of ceramic crown restorations fabricated with CAD/CAM technology and the heat-press technique. *J Prosthet Dent.* 2014; 112 (2): 249-56.
33. Nejatidanesh F, Shakibamehr AH, Savabi O. Comparison of Marginal and Internal Adaptation of CAD/CAM and Conventional Cement Retained Implant-Supported Single Crowns. *Implant Dent.* 2016; 25 (1):103-8.
34. Neppelenbroek KH. The clinical challenge of achieving marginal adaptation in direct and indirect restorations. *J Appl Oral Sci.* 2015; 23 (5):448-9.
35. Ng J, Ruse D, Wyatt C. A comparison of the marginal fit of crowns fabricated with digital and conventional methods. *J Prosthet Dent.* 2014; 112 (3): 555-60.
36. Paulillo Lams, Serra MC, Francischone CE. Cerâmica em dentes posteriores. *ROBRAC.* 1997; 6: 37-9.
37. Pereira CN, Magalhães CS, Daleprane B, Peixoto RT, Ferreira RDA , Cury LA, Moreira AN. LED and Halogen Light Transmission through a CAD/CAM Lithium Disilicate Glass-Ceramic. *Braz Dent J.* 2015; 26 (6): 648-53.

38. Pieger S, Salman A, Bidra AS. Clinical outcomes of lithium disilicate single crowns and partial fixed dental prostheses: a systematic review. *J Prosthet Dent.* 2014; 112 (1): 22-30.
39. Ruse ND, Sadoun MJ. Resin-composite blocks for dental CAD/CAM applications. *J Dent Res.* 2014; 93 (12): 1232-4.
40. Sasse M, Krummel A, Klosa K, Kern M. Influence of restoration thickness and dental bonding surface on the fracture resistance of full-coverage occlusal veneers made from lithium disilicate ceramic. *Dent Mater.* 2015; 31 (8): 907-15.
41. Shim JS, Lee JS, Lee JY, Choi YJ, Shin SW, Ryu JJ. Effect of software version and parameter settings on the marginal and internal adaptation of crown fabricated with the CAD/CAM system. *J Appl Oral Sci.* 2015; 23 (5): 515-22
42. Stawarczyk B, Liebermann A, Eichberger M, Güth JF. Evaluation of mechanical and optical behavior of current esthetic dental restorative CAD/CAM composites. *J Mech Behav Biomed Mater.* 2015; 19 (55): 1-11.
43. Stawarczyk B, Liebermann A, Eichberger M, Güth JF. Evaluation of mechanical and optical behavior of current esthetic dental restorative CAD/CAM composites. *J Mech Behav Biomed Mater.* 2015; 55: 1-11.
44. Tsitrou EA, Helvatjoglu-antoniades M, Van noort R. A preliminary evaluation of the structural integrity and fracture mode of minimally prepared resin bonded CAD/CAM crowns. *J Dent.* 2009; 38 (1): 16-22.
45. Wu X, Chan AT, Chen VM, Vip KH, Smales RJ. Effectiveness and dentin bond strengths of two materials for reinforcing thin-walled roots. *Dent Mater.* 2007; 23 (4): 479-85.
46. Zandparsa R, El huni RM, Hirayama H, Johnson MI. Effect of different dental ceramic systems on the wear of human enamel: An in vitro study. *J Prosthet Dent.* 2016; 115(2):230-7.
47. - Catálogo LAVA ULTMATE. 3M ESPE. Disponível em: <http://www.3m.com>

Acesso em:12/12/2015.

48. -Catálogo IPS E.max CAD. Ivoclar VIVADENT 2009. Disponível em: <http://www.ivoclar.com.br>
Acesso em: 16/01/2016

6. Anexos

Endereço eletrônico das normas da Revista FULL DENTISTRY IN SCIENCE

<https://editoraplena.com.br/fullscience/normas-de-publicacao>