

REABILITAÇÃO ORAL ATRAVÉS DE PLANEJAMENTO DIGITAL TRIDIMENSIONAL: REVISÃO DE LITERATURA E RELATO DE CASO CLÍNICO

ORAL REHABILITATION THROUGH THREE-DIMENSIONAL DIGITAL PLANNING: LITERATURE REVIEW AND CLINICAL CASE REPORT

Rômulo Bomfim Chagas¹
Rafaela Alves Castro²
Jandenilson Alves Brígido³
Lucas Andeilson dos Santos Matos⁴
Maria Lucia Bomfim Chagas⁵
Fernanda Araújo de Sousa⁶

RESUMO: Objetivo: revisar a literatura e relatar um caso clínico acerca da efetividade da reabilitação oral protética, utilizando material vitrocerâmico dissilicato de lítio *IPS E.max Press* e *IPS E.max CAD*, através de planejamento com *Digital Design Smile* (DSD) e confecção pelo sistema CAD/CAM. Revisão de literatura e Relato de caso: A vitrocerâmica é um material que se assemelha às características do tecido dental e possui as melhores propriedades ópticas entre os materiais protéticos. O DSD possibilita o planejamento para um melhor resultado estético do ponto de vista facial, pois permite um fluxo de trabalho completo, representando um recurso para auxílio no diagnóstico, plano de tratamento e na comunicação com o paciente e técnico laboratorial. Foi selecionado um paciente com extensas restaurações em resina composta com estética insatisfatória nos dentes anteriores. A partir do escaneamento da boca do paciente, realizou-se o protocolo DSD e com auxílio de um sorriso doador, foi possível determinar o formato e textura das novas restaurações em cerâmica confeccionadas com *IPS E. max CAD*. Considerações finais: A vitrocerâmica dissilicato de lítio apresenta potencial reabilitador minimamente invasivo, além de apresentar excelentes requisitos estéticos. O caso clínico desse estudo demonstrou a previsibilidade que pode ser alcançada com o protocolo DSD, além disso, com a fabricação CAD/CAM, as restaurações impostas como modelo para o paciente seguiram o plano estético inicial.

Palavras-chave: Cerâmica. Prótese dentária. Impressão Tridimensional. CAD-CAM.

ABSTRACT: Objective: To review the literature and to report the clinical treatment on the effectiveness of oral prosthetic rehabilitation using lithium glass ceramic disilicate material *IPS E.max Press* and *IPS E.max CAD*, through planning with *Digital Design Smile* (DSD), and preparation by the CAD/CAM system. Literature review and case report: Glass ceramic is a material that resembles the characteristics of dental tissue and has the best optical properties among prosthetic materials. DSD makes it possible to plan for a better aesthetic result from a facial point of view, as it allows a complete workflow, representing a resource to aid in diagnosis, treatment plan and communication with the patient and laboratory technician. A patient with

¹ Mestre em Prótese Dentária. Professor do Curso de Odontologia do Centro Universitário Fametro (UNIFAMETRO), Fortaleza, Ceará, Brasil. E-mail: romulobomfim@gmail.com.

² Acadêmica do curso de Odontologia no Centro Universitário Fametro – UNIFAMETRO, Fortaleza, Ceará, Brasil.

³ Professor do curso de Odontologia no Centro Universitário Fametro – UNIFAMETRO Fortaleza, Ceará, Brasil.

⁴ Acadêmico do curso de Odontologia no Centro Universitário Fametro – UNIFAMETRO, Fortaleza, Ceará, Brasil.

⁵ Mestre em Implantodontia. Cirurgiã-dentista do Centro de Especialidades Odontológicas, Fortaleza, Ceará, Brasil.

⁶ Preceptora do Hospital de Olhos Leiria de Andrade, Fortaleza, Ceará, Brasil.

extensive composite resin restorations with unsatisfactory aesthetics in the anterior teeth was selected. From scanning the patient's mouth, the DSD protocol was performed and with the aid of a donor smile it was possible to determine the shape and texture of the new ceramic restorations made with IPS E. max CAD. Final considerations: Lithium disilicate glass ceramic exhibits minimally invasive rehabilitative potential and excellent aesthetic requirements. The clinical case of this study demonstrated the predictability that can be achieved with the DSD protocol. In addition, with CAD / CAM fabrication, the restorations imposed as a model for the patient followed the initial aesthetic plan.

Keywords: Ceramics. Dental Prosthesis. Three-Dimensional printing. CAD-CAM.

INTRODUÇÃO

É cada vez mais comum o cirurgião-dentista defrontar-se com situações em que há uma demanda de resultados altamente estéticos, buscando cada vez mais a naturalidade. Diante do interesse, a odontologia restauradora vem buscando aperfeiçoamento, técnicas e materiais adequados para resultados cada vez mais satisfatórios. As restaurações esteticamente superiores são realizadas por consequência da evolução nos materiais de restauração e técnicas de fabricação (WANG et al., 2018.)

Evidências atuais, a partir de numerosos ensaios clínicos, indicam que as coroas unitárias em cerâmica e metalocerâmica são opções para reabilitação com bom desempenho de longevidade. Essas requerem procedimentos de fabricação, como fundição, prensagem a quente e fundição por deslizamento (RÖDIGER et al., 2018) O sucesso das coroas cerâmicas e o aumento da exigência dos pacientes por soluções estéticas, levaram ao desenvolvimento de diferentes sistemas restauradores para a confecção de próteses dentárias fixas totalmente em cerâmicas, sem comprometer a função. Em razão disso, os sistemas cerâmicos de alto conteúdo cristalino surgiram como forma de substituir as estruturas metálicas utilizadas em coroas metalocerâmicas e próteses parciais fixas, tendo uma aparência mais natural, por apresentarem maior translucidez (BORBA et al., 2011).

O dissilicato de lítio é um material vitrocerâmico amplamente utilizado na prática clínica, pois oferece estética máxima e alta resistência à fratura, combinando biocompatibilidade e longevidade (BRANDT et al., 2019; ELRASHID et al., 2019). Essas coroas apresentam alta resistência à flexão e o material cerâmico é apropriado tanto para prensas térmicas quanto assistidas por computador e fabricação auxiliada (CAD/CAM), utilizando os materiais *IPSTM E.Max Press* e *IPSTM E.Max CAD*, respectivamente. A

precisão de ajuste pode ser afetada pelo tipo de restauração dentária, material de fabricação, desenhos de fabricação, precisão do *scanner*, *software* de *design*, entre outros fatores (KIM et al., 2016).

A evolução tecnológica da odontologia contribuiu de forma efetiva para tornar os tratamentos cada vez mais precisos, confortáveis e rápidos. O planejamento de tratamentos odontológicos ganhou uma nova ferramenta de auxílio com o avanço da tecnologia digital, com o intuito de colaborar no diagnóstico, aceitação do paciente por meio de uma motivação e comunicação, aumentando a previsibilidade do tratamento, ou seja, o resultado semelhante ao projeto inicial apresentado ao paciente (COACHMAN; PARAVINA, 2013.)

O *Digital Smile Design (DSD)* é um instrumento digital capaz de estabelecer um planejamento estético de reabilitação oral constituindo uma melhor comunicação interdisciplinar e acarretando resultados satisfatórios. A documentação dinâmica do sorriso se faz necessária para constituir uma etapa importante no processo de *DSD*, facilitando a análise facial e conseqüentemente o planejamento do tratamento. Além disso, os *scanners* intraorais são instrumentos que integram no fluxo de trabalho, permitindo impressões de qualidade e o envio para o laboratório via e-mail, facilitando o processo, e conseqüentemente, otimizando o tempo de trabalho (STANLEY et al., 2018)

1816

Nesse contexto, o objetivo desse estudo foi revisar a literatura acerca da efetividade da reabilitação oral protética, utilizando material vitrocerâmico dissilicato de lítio *IPS E.max Press e IPS E.max CAD*, através de planejamento com tecnologia digital *DSD* e confecção pelo sistema *CAD/CAM*, além de relatar um caso clínico, utilizando essa tecnologia.

METODOLOGIA

Para a revisão de literatura, utilizou-se como estratégia de busca dos artigos, a base de dados PubMed, com diferentes combinações das palavras-chave: “*Ceramics*”, “*Dental Prosthesis*”, “*Three-Dimensional printing*” e “*CAD-CAM*”. Foram incluídos estudos originais e revisões críticas da literatura, publicados nos últimos 10 anos, no idioma inglês. Em relação ao relato de caso clínico, foi selecionado um paciente com necessidade de reabilitação oral protética fixa, através de tecnologia digital. O Relato de Caso Clínico foi

aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário Fametro (Unifametro) (nº do parecer 3.680.959). Além disso, foram aceitos e assinados pelo paciente o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e o Termo de Consentimento para o Uso de Imagens (TCUI).

REVISÃO DE LITERATURA

Vitrocerâmica de dissilicato de lítio

A vitrocerâmica de dissilicato de lítio apresenta boas características, como resistência à flexão relativamente alta de 400 *Mpa*, estética superior e capacidade de se unir à dentina e esmalte (KANG et al., 2018). Esse material cerâmico é composto de quartzo, dióxido de lítio, óxido de fósforo, alumina, óxido de potássio, e outros componentes (MOUNAJJED et al., 2016). Foi introduzido na clínica odontológica em 2004 e inicialmente utilizou-se a técnica de cerâmica prensada, mas os avanços tecnológicos permitiram a associação com o CAD/CAM (MALAMENT et al., 2019).

Para alcançar resultados altamente estéticos, é necessário não somente aproximar-se da cor natural dos dentes, mas também ater-se à translucidez. A vitrocerâmica é um material que se assemelha às características do tecido dental e possui as melhores propriedades ópticas entre todos os materiais protéticos. Permite a passagem de luz de forma similar aos dentes naturais, apresentando translucidez diferenciada em relação aos outros materiais, além da grande resistência mecânica, dureza e estabilidade às mudanças de temperatura (LEDIĆ et al., 2015). Tendo em vista essas características, a vitrocerâmica dissilicato de lítio, apresenta-se como um dos materiais com mais indicações em prótese fixa, pois permite uma reabilitação com procedimentos minimamente invasivos (ZARONE et al., 2016). As superfícies dessas cerâmicas são polidas e vitrificadas, o que está relacionado com um menor desgaste dos dentes antagonistas, além de reduzir a retenção de placa (SAIKI, 2016).

Técnicas de Confecção da vitrocerâmica dissilicato de lítio

Essas restaurações podem ser confeccionadas desde técnicas de prensagem a quente de cera perdida - *IPS™ E.Max Press*, confeccionadas através do CAD/CAM - *IPS™ E.Max CAD* e no laboratório odontológico. O dissilicato de lítio *IPS™ E.Max* foi inserido por

Ivoclar Vivadent (AG, Schaan, Liechtenstein), e caracteriza-se por um processo onde os cristais de dissilicato de lítio ($\text{SiO}_2\text{-Li}_2\text{O}$) são inclusos à matriz de vidro, com a finalidade de diminuir as microfissuras e melhorar a estabilidade mecânica. Uma revisão crítica baseada em 13 estudos, verificou que o dissilicato de lítio *E.Max Press* apresentou lacunas marginais significativamente menores que o *E.Max CAD* na maioria dos estudos (MOUNAJJED et al., 2016).

Ambas as técnicas apresentam fatores que podem acarretar o insucesso da reabilitação. Na técnica de prensagem, o envio da impressão para o laboratório, está sujeito às mudanças de temperaturas que ocasionam alterações dimensionais, assim como o tempo transcorrido entre a impressão e o vazamento do molde, a temperatura ambiente, a molhabilidade da superfície de gesso e a desinfecção. A técnica CAD/CAM também apresenta fatores que podem prejudicar o resultado da restauração, exemplo disso são as limitações de *software* e *hardware*, no *design* de restaurações e nos equipamentos de digitalização e na fresadora, respectivamente, e a experiência do técnico laboratorial com o sistema CAD/CAM (AZAR et al., 2018).

O *IPS™ E.Max CAD*, preparado especificamente para uso em CAD/CAM, tem tido crescente utilização ao longo dos anos, devido a características como a estética, resistência e facilidade de uso. A vitrocerâmica é preparada em um “estado azul” parcialmente cristalizada, composta em sua maior parte de metassilicato de lítio, que apresenta maior facilidade de usinar e que vai demandar menos desgaste da broca e alta estabilidade da aresta. Em seguida, é realizado o processo de moagem e o material é tratado termicamente, envidraçado em uma única etapa, resultando na restauração de dissilicato de lítio (WILLARD et al., 2018). Além disso, nesse momento, altera-se do “estado azul” para a tonalidade e translucidez pré-estabelecidas (LI et al., 2014).

Planejamento digital tridimensional

O desenvolvimento de materiais cerâmicos foi de grande importância para o surgimento de novas tecnologias de processamento. Programas de *software* foram desenvolvidos e introduzidos na prática odontológica, consistindo em ferramentas que podem consolidar o diagnóstico, melhorando a comunicação e a previsibilidade do tratamento, proporcionando uma análise das características faciais e dentárias do paciente.

Exemplo disso são os programas *DSD*, que associam tecnologia digital ao processo de *design* do sorriso, representando um recurso para auxílio no diagnóstico, plano de tratamento e na comunicação com o paciente e técnico laboratorial (OMAR et al., 2018).

O *DSD* possibilita o planejamento para um melhor resultado estético do ponto de vista facial, pois permite um fluxo de trabalho completo, ou seja, reproduzindo uma reabilitação, a partir de imagens registradas do paciente. Para o estudo facial, são utilizadas linhas de referência de acordo com parâmetros padronizados. Na vista frontal são utilizadas linhas de referência horizontais, interpupilar e intercomissural, a fim de demonstrar a harmonia dentro de um padrão esteticamente agradável (CERVINO et al, 2019). Já as linhas de referência verticais, são a média facial, dental e mandibular. A simetria facial deve ser avaliada de acordo com a divisão da face em três partes horizontais e 5 partes verticais. Os padrões empregados para a análise incluem o ângulo do perfil facial e o ângulo nasolabial. A análise facial contribui principalmente para determinar a forma e a proporção dos dentes (OMAR; DUARTE, 2018).

A utilização do planejamento digital permite uma melhor visualização dos resultados em cada fase do tratamento. O *DSD* utiliza principalmente o visagismo, pois permite que sejam confeccionados desenhos de acordo com a vontade do paciente, possibilitando o equilíbrio sobre o resultado que o paciente deseja e o planejamento do caso realizado pelo profissional (COACHMAN; CALAMITA, 2012).

Caso clínico

Paciente do sexo masculino, 64 anos, apresentou-se na Clínica Odontológica do Curso de Odontologia do Centro Universitário Fametro (UNIFAMETRO) - Fortaleza-Ceará, insatisfeito com a estética das resinas nos dentes anteriores e também relatou fraturas frequentes das restaurações. Após exames clínico e radiográfico, observou-se extensas restaurações insatisfatórias em resina composta nos dentes 13 ao 23 (Figura 1) e ausência dentária dos dentes 14, 24 e 26, nos quais foram realizados levantamento de seio bilateral e instalação de implantes do tipo *Straumann® Bone Level Tapered (BLT)* plataforma 4.1. As próteses provisórias foram confeccionadas a partir do escaneamento da boca do paciente e tomada de fotos, seguindo o protocolo *Digital Design Smile (DSD)* e o escaneamento da face do paciente (Figura 2).



Figura 1 - Restaurações insatisfatórias em dentes anteriores.



Figura 2 - Foto e escaneamento facial.

Foi realizado estudo das fotos, da face do paciente e utilizado um modelo escaneado da boca de um filho adulto do paciente, para a determinação do formato e textura dos dentes (Figura 3). Com o auxílio do *software*, foi possível realizar correções de desgastes e posicionamento dos dentes, propostos como modelo, aperfeiçoando o formato das bordas incisais e diminuindo apinhamentos presentes no sorriso doador. Após a aprovação estética do ensaio 3D pelo paciente, foram impressos os provisórios, a fim de materializar a proposta de tratamento final (Figura 4).



Figura 3 - Sorriso doador.



Figura 4 - Dentes provisórios impressos com o auxílio do *software*.

A instalação dos provisórios foi realizada mediante a remoção das resinas compostas e esboço dos preparos dentários definitivos (Figura 5). Após o período de osseointegração, realizou-se a transferência dos implantes e o preparo de boca para a confecção das próteses definitivas. O planejamento para a confecção das cerâmicas foi executado seguindo o fluxo de trabalho digital, com auxílio do programa NEMO DSD 3D e fresadas no sistema CAD/CAM Sirona CEREC.

1821



Figura 5 - Instalação das restaurações provisórias.

Com o preparo da arcada superior finalizado, realizou-se o processo de moldagem e registro intermaxilar para digitalização do modelo e inserção na plataforma de trabalho digital (Figura 6a). Iniciou-se, então, a sobreposição do modelo digital (.STL) de trabalho, com o modelo do ensaio das restaurações finais. Logo, o *software* de desenho propôs as restaurações protéticas finais, que foram enviadas para fresagem (Figura 6b).



Figura 6a - Escaneamento facial do paciente com os dentes preparados e sobreposição das linhas de referência na imagem.



Figura 6b - Escaneamento do preparo de boca e interpolação.

O sistema cerâmico *IPSTM e.Max CAD* (Ivoclar Vivadent) permitiu a confecção das facetas cerâmicas de dissilicato de lítio, através da técnica de maquiagem, em que as restaurações são caracterizadas por pigmentos e materiais de glazamento, para alcançar uma tonalidade próxima da cor A₃ (escala VITA classical), sendo uma técnica comum para a caracterização, com facilidade e rapidez de execução. Em seguida, realizou-se a prova das peças cerâmicas e a cimentação das restaurações, com o cimento resinoso autoadesivo de polimerização dual *RelyXTM U200* de cor A₃, nas coroas, e *Variolink Esthetic LC* nas facetas.

Após a cimentação das restaurações, foram realizados discretos ajustes oclusais, estabelecendo guias funcionais de desoclusão e conforto mastigatório ao paciente (Figura

7). Quanto ao controle posterior, foi sugerido ao paciente um controle periódico de seis meses com remoção das próteses sobre implante, para higienização e aplicação de digluconato de clorexidina a 0,12% e uso de ultrassom para manutenção periodontal convencional.



Figura 7 - Caso clínico finalizado.

DISCUSSÃO

O principal foco no planejamento desse caso clínico foi a reabilitação estética através da confecção de facetas cerâmicas de dissilicato de lítio, demonstrando a previsibilidade que pode ser alcançada, com o auxílio da tecnologia digital. O fluxo de trabalho tradicional requer uma sequência de passos no tratamento de reabilitação, em que cada etapa exige uma transferência de dados bidimensionais (2D) e tridimensionais (3D) entre os profissionais envolvidos, possibilitando uma grande margem de erros, que podem ocorrer em qualquer uma das etapas. A introdução da fabricação auxiliada por computador (CAD/CAM), juntamente com a ampla variedade de materiais, permite que os profissionais executem o chamado “atendimento padrão” para cada paciente, com uma sequência de passos 100% digital, desde a documentação inicial do paciente, até a fresagem, reduzindo eficientemente erros associados às etapas manuais do operador, melhorando a precisão da reabilitação protética (CATTONI et al., 2016).

Uma pesquisa realizada por Cattoni *et al.* (2016), a fim de determinar a satisfação dos pacientes com a previsibilidade do DSD, utilizando a escala visual analógica (EVA), teve como resultado que 64% dos pacientes qualificaram como muito eficaz e 36% como eficaz, concluindo que a utilização desta ferramenta aumenta significativamente a previsibilidade, diminui a quantidade de tempo clínico e laboratorial, se tornando uma técnica minimamente invasiva, além de melhorar a precisão e a reprodutibilidade do modelo final.

Segundo Stanley *et al.* (2018), dentre os materiais utilizados na confecção das coroas protéticas com tratamentos minimamente invasivos, a cerâmica de dissilicato de lítio tem sido amplamente estudada, devido suas propriedades que se aproximam dos dentes naturais, como a translucidez, o que permite bons resultados estéticos. O *IPS e.max CAD* passou a ser comercializado em azul-violeta, em uma condição parcialmente cristalizada, o que possibilita a fresagem com maior facilidade durante o processo *CAD/CAM*, sem causar maiores danos à cerâmica. Logo, a possibilidade de personalização da cor é ideal para compor suas características, principalmente a translucidez (LIN *et al.*, 2015).

Apesar dos estudos clínicos a longo prazo, presentes na literatura, utilizarem a vitrocerâmica reforçada com leucita, os materiais a base dissilicato de lítio apresentam características de maior força, pois remove a interface das camadas diminuindo a possibilidade de erros e fraturas (STANLEY *et al.*, 2018).

Kang *et al.* (2018) avaliaram os efeitos da espessura de núcleos e folheados na cor do *IPS E.max CAD* e do material vitrocerâmico reforçado com leucita, e constataram que as cerâmicas de dissilicato de lítio foram menos vulneráveis ao desvio padrão das alterações de cores, sendo influenciado em menor grau pela espessura, afirmando, ainda, que a diferença de cor aumenta conforme a espessura do núcleo diminui.

O fator mais importante associado ao sucesso e longevidade das restaurações é o ajuste marginal, que consiste nas discrepâncias verticais e horizontais (ELRASHID *et al.*, 2019; GOUJAT *et al.*, 2018). A adaptação inadequada pode causar intercorrências que comprometem o resultado da reabilitação como as microinfiltrações, irritação gengival e complicações periodontais e dentárias (MOUNAJJED *et al.*, 2016; AL HAMAD *et al.*, 2019). Embora não haja um consenso na literatura sobre a discrepância marginal máxima aceitável, um estudo mencionou que, um ajuste marginal clinicamente aceitável, seria entre 75 a 120 μm . Constataram também que as restaurações *IPS E.max Press* apresentaram lacunas marginais menores, quando comparadas com as confeccionadas pela técnica *IPS E.max CAD*, no entanto, ambas as restaurações estavam dentro de uma janela clínica aceitável (MOUNAJJED *et al.*, 2016). No estudo de Dolev, Bitterman e Meirowitz (2019), não houve diferença significativa entre ambas as técnicas, apresentando discrepâncias marginais inferiores a 120 μm , corroborando com os resultados de Kim *et al.* (2016).

Em contrapartida, outros relatos documentaram a superioridade da técnica digital, como no estudo de Elrashid *et al.* (2019), que concluíram que as coroas confeccionadas pela tecnologia CAD/CAM, apresentaram um menor *gap* marginal, demonstrando melhor ajuste em comparação com as *IPS E.max Press*. Além disso, foi constatado que a técnica convencional apresenta algumas desvantagens, como a necessidade de habilidades técnicas, experiência e conhecimento na fabricação das restaurações, onde o resultado pode não ser satisfatório, com alto custo e fabricação mais demorada. (ELRASHID *et al.*,2019; FONZAR *et al.*, 2017).

A utilização da técnica CAD/CAM pode ser considerada de baixo custo, devido a produção em massa, com menor incidência de defeitos em restaurações fresadas, sendo uma alternativa promissora para fabricação (ELRASHID *et al.*, 2019; HAMZA *et al.*, 2019). Outrossim, o sistema *IPS E.max CAD* apresenta vantagens como o número reduzido de consultas clínicas, possibilitando a confecção das facetas em uma única sessão; variedade de blocos de translucidez e cores, proporcionando alternativas restauradoras estéticas para a região anterior, além do tempo de confecção para o fluxo digital, que é significativamente menor que o fluxo convencional, pois requer menos tempo de trabalho ativo pelo técnico. (DURÁN OJEDA *et al.*, 2017; SAILER *et al.*, 2017).

CONCLUSÃO

A vitrocerâmica dissilicato de lítio apresenta potencial reabilitador minimamente invasivo, com sucesso clínico, comparado aos materiais de alta resistência mecânica, e possui propriedades que o tornam altamente estético, como a translucidez.

Tanto o *IPS E.max Press* como o *IPS E.max CAD* apresentam características quanto à resistência e ajuste marginal, dentro da faixa de aceitação clínica, devendo a escolha ser baseada em outros aspectos.

O planejamento dessas reabilitações passou a ser simplificado com o desenvolvimento da tecnologia digital. O relato de caso clínico descrito neste estudo demonstrou a previsibilidade que pode ser alcançada com o protocolo *DSD*, pois melhorou a comunicação e permitiu que o paciente participasse da construção do seu novo sorriso.

Ademais, com a fabricação CAD/CAM, as restaurações impostas como modelo para o paciente, puderam seguir o plano estético inicial.

REFERÊNCIAS

- AL HAMAD, K. Q., AL QURAN, F. A., ALJALAM, S. A., BABA, N. Z. **Comparison of the Accuracy of Fit of Metal, Zirconia, and Lithium Disilicate Crowns Made from Different Manufacturing Techniques.** Journal of Prosthodontics 2019.
- AZAR, B., ECKERT, S., KUNKELA, J., INGR, T., MOUNAJJED, R. **The marginal fit of lithium disilicate crowns: Press vs. CAD/CAM.** Brazilian oral research, v. 32, 2018
- BORBA, M., CESAR, P. F., GRIGGS, J.A., DELLA BONA, A. **Adaptation of all-ceramic fixed partial dentures.** Dental Materials, v.27, n.11, p.1119-1126, 2011.
- BRANDT, S., WINTER, A., LAUER, H. C., KOLLMAR, F., PORTSCHER-KIM, S. J., ROMANOS, G. E. **IPS e. max for All-Ceramic Restorations: Clinical Survival and Success Rates of Full-Coverage Crowns and Fixed Partial Dentures.** Materials, v. 12, n. 3, p. 462. 2019
- CATTONI, F., MASTRANGELO, F., GHERLONE, E. F., GASTALDI, G. **A new total digital smile planning technique (3D-DSP) to fabricate CAD-CAM mockups for esthetic crowns and veneers.** International journal of dentistry, 2016.
- CERVINO, G., FIORILLO, L., ARZUKANYAN, A.V., SPAGNUOLO, G., CICCÌÙ, M. **Dental restorative digital workflow: Digital smile design from aesthetic to function.** Dentistry jornal, v.2, n.7, p. 201830, 2019.
- COACHMAN, C., & PARAVINA, R.D. **Digitally Enhanced Esthetic Dentistry-From Treatment Planning to Quality Control.** Journal of esthetic and restorative dentistry: official publication of the American Academy of Esthetic Dentistry...[et al.], p. 28, 2013.
- COACHMAN, C., CALAMITA, M. **Digital smile design: a tool for treatment planning and communication in esthetic dentistry.** Quintessence Dent Technol, v. 35, p. 103-111, 2012.
- 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. 1, n. 121, p. 124-128, 2019.
- DURÁN OJEDA, G., HENRÍQUEZ GUTIÉRREZ, I., GUZMÁN MARUSIC, A., BÁEZ ROSALES, A., TISI LANCHARES, J. P. **A Step-by-Step Conservative Approach for CAD-CAM Laminate Veneers.** Case reports in dentistry, 2017.
- ELRASHID, A. H., ALKAHTANI, A. H., ALQAHTANI, S. J., ALAJMI, N. B., ALSULTAN, F. H. **Stereomicroscopic evaluation of marginal fit of E. Max press and E. Max computer-aided design and computer-assisted manufacturing lithium disilicate ceramic crowns: An in vitro study.** Journal of International Society of Preventive & Community Dentistry, v. 9, n. 2, p. 178, 2019.
- FONZAR, R. F., CARRABBA, M., SEDDA, M., FERRARI, M., GORACCI, C., VICHI, A. **Flexural resistance of heat-pressed and CAD-CAM lithium disilicate with different translucencies.** Dental Materials, v.1, n. 33, p.63-70, 2017.

GOIJAT, A., ABOUELLEIL, H., COLON, P., JEANNIN, C., PRADELLE, N., SEUX, D., GROSGOGÉAT, B. **Mechanical properties and internal fit of 4 CAD-CAM block materials.** The Journal of prosthetic dentistry, v. 3, n. 119, p. 384-389, 2018.

HAMZA, T. A., SHERIF, R. M. **Fracture resistance of monolithic glass-ceramics versus bilayered zirconia-based restorations.** Journal of Prosthodontics, v.1, n. 28, p. 259-264, 2019.

KANG, W., PARK, J. K., KIM, S. R., KIM, W. C., KIM, J. H. **Effects of core and veneer thicknesses on the color of CAD-CAM lithium disilicate ceramics.** The Journal of prosthetic dentistry, v.3, n.119, p. 461-466, 2018.

KIM, J. H., JEONG, J. H., LEE, J. H., CHO, H. W. **Fit of lithium disilicate crowns fabricated from conventional and digital impressions assessed with micro-CT.** The Journal of prosthetic dentistry 2016; v. 116 n. 4, p. 551-557, 2016

LEDIĆ, K., MAJNARIĆ, I., MILARDOVIĆ ORTOLAN, S., ŠPALJ, S., ŠTEFANČIĆ, S., MEHULIĆ, K. **Analysis of translucency parameter of glass-ceramics fabricated by different techniques.** Acta stomatologica Croatica, v. 1, n. 49, p. 27-35, 2015.

LI, R. W. K., CHOW, T. W., MATINLINNA, J. P. **Ceramic dental biomaterials and CAD/CAM technology: state of the art.** Journal of prosthodontic research, v. 4, n. 58, p. 208-216, 2014.

LIN, W. S., ZANDINEJAD, A., METZ, M. J., HARRIS, B. T., MORTON, D. **Predictable Restorative Work Flow for Computer-Aided Design/Computer-Aided Manufacture-Fabricated Ceramic Veneers Utilizing a Virtual Smile Design Principle.** Operative dentistry, v. 4, n. 40, p. 357-363, 2015.

MALAMENT, K. A., NATTO, Z. S., THOMPSON, V., REKOW, D., ECKERT, S., WEBER, H. P. **Ten-year survival of pressed, acid-etched e. max lithium disilicate monolithic and bilayered complete-coverage restorations: Performance and outcomes as a function of tooth position and age.** The Journal of prosthetic dentistry 2019; v. 5, n. 121, p. 782-790, 2019.

MOUNAJJED, R., LAYTON, D. M., AZAR, B. **The marginal fit of E. max Press and E. max CAD lithium disilicate restorations: A critical review.** Dental materials journal, v. 6, n. 35, p. 835-844, 2016.

OMAR, D., DUARTE, C. **The application of parameters for comprehensive smile esthetics by digital smile design programs: A review of literature.** The Saudi dental journal, v. 1, n. 30, p. 7-12, 2018.

RÖDIGER, M., SCHNEIDER, L., RINKE, S. **"Influence of Material Selection on the Marginal Accuracy of CAD/CAM-Fabricated Metal-and All-Ceramic Single Crown Copings."** BioMed research international, v.13, 2018.

SAIKI, O., KOIZUMI, H., AKAZAWA, N., KODAIRA, A., OKAMURA, K., MATSUMURA, H. **Wear characteristics of polished and glazed lithium disilicate ceramics opposed to three ceramic materials.** Journal of oral Science, v.1, n. 58 ,p. 117-123, 2016.

SAILER, I., BENIC, G. I., FEHMER, V., HÄMMERLE, C. H., MÜHLEMANN, S. **Randomized controlled within-subject evaluation of digital and conventional workflows**

for the fabrication of lithium disilicate single crowns. Part II: CAD-CAM versus conventional laboratory procedures. The Journal of prosthetic dentistry, v.1, n. 118, p. 43-48, 2017.

STANLEY, M., PAZ, A. G., MIGUEL, I., COACHMAN, C. **Fully digital workflow, integrating dental scan, smile design and CAD-CAM: case report.** BMC oral health, v.1, n. 18, p. 134, 2018.

WANG, P., SUN, F., YU, Q., WU, G. **Three-dimensional analysis of the relationship between the structure of maxillary central incisor and the preparation of dental all-ceramic.** PLoS ONE, v. 13, n.12, 2018.

WILLARD, A., GABRIEL CHU, T. M. **The science and application of IPS e. Max dental ceramic.** The Kaohsiung journal of medical sciences, v. 4, n. 34, p. 238-242, 2018.

ZARONE, F., FERRARI, M., MANGANO, F. G., LEONE, R., SORRENTINO, R. **“Digitally oriented materials”: focus on lithium disilicate ceramics.** International journal of dentistry, 2016.