

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

TALLES GABRIEL CARDOSO HOFFMEISTER

LAMINADOS CERÂMICOS EM FLUXO DIGITAL: UM RELATO DE CASO CLÍNICO

Porto Alegre

2022

TALLES GABRIEL CARDOSO HOFFMEISTER

LAMINADOS CERÂMICOS EM FLUXO DIGITAL: UM RELATO DE CASO CLÍNICO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do título de Cirurgião-Dentista.

Orientador: FÁBIO HERRMANN COELHO-DE-SOUZA

Porto Alegre

2022

CIP - Catalogação na Publicação

Hoffmeister, Talles Gabriel Cardoso
LAMINADOS CERÂMICOS EM FLUXO DIGITAL: UM RELATO DE
CASO CLÍNICO / Talles Gabriel Cardoso Hoffmeister. --
2022.
38 f.
Orientador: Fábio Herrmann Coelho-De-Souza.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) --
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade
de Odontologia, Curso de Odontologia, Porto Alegre,
BR-RS, 2022.

1. Fluxo digital. 2. Laminados Cerâmicos. 3.
Estética. I. Coelho-De-Souza, Fábio Herrmann, orient.
II. Título.

TALLES GABRIEL CARDOSO HOFFMEISTER

LAMINADOS CERÂMICOS EM FLUXO DIGITAL: UM RELATO DE CASO CLÍNICO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do título de Cirurgião-Dentista.

Porto Alegre, 6 de outubro de 2022.

Profa. Dra. Juliana Nunes Rolla

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof. Ms. Aurélio Salaverry

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Este trabalho dedico à minha família, principalmente aos meus pais, por todo o suporte que me foi concedido para alcançar esse objetivo.

RESUMO

A odontologia estética tem ganhado força nos últimos anos, com isso, os laminados cerâmicos são uma das grandes alternativas quando se busca ganho de estética, preservação de tecidos e durabilidade. Aliado a isso, a modernização das técnicas que se utilizam dentro da odontologia, como o uso do CAD/CAM, permite a criação de um fluxo totalmente digital para a colocação dos laminados cerâmicos, o que torna o planejamento e a fabricação muito mais rápidas e práticas, o que pode significar um ganho de tempo clínico para o cirurgião-dentista e maior conforto ao paciente. O presente estudo tem como intuito a realização e o relato de um caso clínico de reabilitação estética com o uso de laminados cerâmicos em um fluxo de trabalho digital, desde o escaneamento intra-oral, projeção e planejamento do caso além da fabricação dos laminados a serem utilizados. A técnica digital se mostrou de grande qualidade e uma ótima alternativa para a realização de trabalhos de reabilitação estética, ainda com a gradativa difusão da tecnologia, o uso do CAD/CAM tende a se consolidar no mercado odontológico.

Palavras-chave: Estética; Fluxo digital; Laminados cerâmicos; Planejamento; Tecnologia.

ABSTRACT

Aesthetic dentistry has been gaining popularity in recent years, and ceramic veneers are one of the great alternatives when seeking aesthetic, tissue preservation and durability. In addition, the modernization of the techniques used in dentistry, such as CAD/CAM, allow the creation of a totally digital work flow for the placement of ceramic veneers, which makes the planning and fabrication much faster and practical, reflecting a gain in clinical time for the dentist and greater comfort for the patient. The present study aims to report a clinical case of esthetic rehabilitation with the use of ceramic laminate veneers in a digital workflow, from the intraoral scanning, virtual planning of the case, to the manufacturing of the veneers to be used. The digital technique showed good quality and it is a great alternative to perform aesthetic rehabilitation Works. With the gradual diffusion of technology, the use of CAD/CAM tends to consolidate in the dental market.

Keywords: Aesthetics; Digital work flow; Ceramic veneer; Planning; Technology.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	7
2	OBJETIVOS	9
3	REVISÃO LITERÁRIA.....	10
3.1	Laminados cerâmicos.....	10
3.2	CAD/CAM x Convencional.....	11
3.3	Tipos de cerâmica	12
4	CASO CLÍNICO.....	15
5	DISCUSSÃO	26
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	32
	REFERÊNCIAS.....	33

1 INTRODUÇÃO

Os padrões estéticos impostos, atualmente, pelas mídias sociais e pela sociedade tem implicações dentro da odontologia. Por conta disso, o nível de exigência das pessoas aumentou, o que implica na busca por restaurações que possam proporcionar a melhor qualidade possível, principalmente na região dos dentes anteriores. O aprimoramento e desenvolvimento de materiais e técnicas restauradoras, voltadas a estética dental permitem ao profissional realizar grandes mudanças no sorriso dos pacientes (MARSON *et al.* 2010).

Segundo Granell-Ruiz *et al.* (2010) os laminados cerâmicos apresentam uma alta estética, biocompatibilidade e durabilidade ao longo do tempo, o que fez com que se tornassem um dos materiais de escolha quando o assunto é restauração de dentes anteriores. Além disso, tem como indicação alterações de forma, cor, correções de pequenos posicionamentos dentários, fechamentos de diastemas, entre outras indicações. Ainda, possibilitam um menor desgaste nas estruturas sadias do dente, quando comparada às técnicas tradicionais de coroas protéticas. Türkaslan *et al.* (2009) reforça que com a introdução dos sistemas adesivos, a preservação do tecido dentário tornou as opções por técnicas minimamente invasivas, como os laminados cerâmicos, mais valorizados.

Comparando laminados cerâmicos com restaurações de resina composta, as restaurações indiretas apresentam maior estabilidade de cor, maior resistência ao desgaste e uma taxa de sucesso clínico de 98,8% em 6 anos. As lentes de contato dentais, uma variação da técnica de laminados cerâmicos mais conservadores, possibilitam que haja um preparo com menor desgaste de tecido sadio, realizando lâminas cerâmicas em espessura diminuta, de até 0,3mm (GRESNIGT *et al.*, 2021; RADZ *et al.*, 2011).

Com a gradativa exigência estética dentro da odontologia, progressivamente a área vem se modernizando e alcançando melhores resultados, principalmente com o auxílio de programas como Computer-Aided Design (CAD) e Computer-Aided Manufacturing (CAM), em uma tradução livre referem-se respectivamente a desenho assistido por computador e fabricação assistida por computador. Esses novos conceitos têm viabilizado o desenvolvimento de novas versões de tratamentos odontológicos, podendo ser aplicado em inlays, onlays, laminados, coroas, próteses parciais fixas, implantes e outras reabilitações, possibilitando planejar e desenvolver casos com mais facilidade (DAVIDOWITZ *et al.*, 2011). Em comparação com os métodos convencionais nos quais há a necessidade de moldagem com materiais a base de elastômero e depois a utilização de gesso, o que pode estar sujeito a variações do operador e dos materiais, podendo resultar em distorções e consequentes falhas. Com a implementação do

método digital CAD/CAM, o dentista tem a possibilidade de lançar mão de um procedimento de fluxo digital, o qual diminui o tempo de consultório, custos e além de identificar margens de preparação, avaliar espaço interoclusal e projetar a prótese de modo facilitado (NG *et al.*, 2014).

O estudo *in vitro* apresentado por Anadioti *et al.* (2014) avaliou o ajuste marginal de coroas feitas através do método CAD/CAM, comparando com o método convencional e também pela mescla entre as técnicas. O referido estudo mostrou que não houve diferença estatística entre os dois métodos, sendo que ambas produziram coroas com níveis de adaptação aceitáveis.

O estudo de Nejatidanesh *et al.* (2018) avaliou restaurações por laminados cerâmicos que utilizaram blocos cerâmicos Empress CAD e emax CAD confeccionadas pelo mesmo método CAD/CAM no período de 5 anos. Foi considerado falha os laminados que apresentassem fratura da porcelana, descolamento, qualidade estética ou função inaceitável. O referido estudo concluiu que a taxa de sobrevivência dos laminados cerâmicos via CAD/CAM foi acima de 97%, independente do bloco cerâmico que foi utilizado e a principal falha se deu por conta de fraturas.

Entendendo o atual momento vivenciado dentro da odontologia, principalmente no que se remete a tecnologia e os padrões estéticos elevados do sorriso, o presente trabalho realiza um caso clínico de 6 laminados cerâmicos com o fluxo de trabalho totalmente digital, com objetivo de relatar os passos e buscar entender os rumos da odontologia dentro do crescente sistema de planeamento virtual e fabricação mecanizada.

2 OBJETIVOS

O presente estudo tem como objetivo o relato de um caso clínico de reabilitação estética com laminados cerâmicos de canino superior direito até canino superior esquerdo, o qual contou com um fluxo de trabalho totalmente digital com a utilização de scanner intraoral, além de planejamento virtuais e projeção assistida por computador.

3 REVISÃO LITERÁRIA

3.1 Laminados cerâmicos

Os laminados cerâmicos são, de certa forma, utilizados desde 1938, quando o Dr. Charles Pincus revestia os dentes de artistas de cinema para filmagens cinematográficas, as quais eram removidos após as gravações. Com a progressiva demanda por procedimentos odontológicos estéticos, principalmente nos dentes anteriores, e junto a isso a necessidade de serem tratamentos que aliassem a estética e durabilidade, principalmente por conta do avanço das técnicas de sistema adesivo e diminuição da remoção de tecido dentário na hora do preparo do dente, os procedimentos restauradores foram ganhando força, principalmente os laminados cerâmicos (PEUMANS *et al.*, 2000).

Segundo El-Mowafy *et al.* (2018) os laminados de porcelana são finas próteses de cerâmica que são coladas à superfície vestibular e proximais dos dentes anteriores que requerem tratamento estético.

As principais indicações de laminados estão em mascarar a descoloração dentaria, ocasionada por fluorose ou tetraciclina por exemplo, fraturas, dentes malformados, fechamento de diastemas (CALAMIA, 1983; HORN, 1983 *apud* BURKE, 2012).

O estudo clínico retrospectivo Beier *et al.* (2012) avaliou a qualidade clínica, taxa de sucesso e de sobrevivência de laminados cerâmicos anteriores em uma análise de 20 anos. Os resultados encontrados foram uma taxa de sobrevivência estimada em 94,4% após 5 anos, 93,5% em 10 anos e 82,76% em 20 anos. Falhas estão relacionadas a dentes não vitais que apresentaram uma taxa de insucesso maior, e um risco de 7,7 vezes maior de falhas associadas à parafunção existente. Quanto à descoloração dos laminados, foi observada com maior frequência em pacientes fumantes. O estudo concluiu que os laminados cerâmicos oferecem uma restauração previsível e bem sucedida.

Para Gresnigt *et al.* (2019) os principais motivos de falhas de reabilitações com laminados cerâmicos são a fratura da cerâmica e defeitos marginais, porém, se bem realizada a técnica, as taxas de sobrevida variam entre 86% e 96% em um intervalo de 10 a 20 anos. O mesmo estudo, ao avaliar facetas de resina composta indireta e laminados cerâmicos, em um período de 10 anos, constatou um melhor desempenho das restaurações cerâmicas, tanto na taxa de sobrevivência quanto em qualidade das restaurações, como lisura e brilho dos materiais cerâmicos que se mantiveram ao longo do estudo.

3.2 CAD/CAM x Convencional

A confecção de prótese dentária está sendo cada vez mais realizada pelo auxílio de novas tecnologias, dentre elas o uso do CAD/CAM (VAN NOORT *et al.*, 2012). Segundo Alghazzawi *et. al.* (2016), a evolução do CAD (Desenho assistido por computador) e CAM (Fabricação assistida por computador) está transformando o ensino odontológico, principalmente no que diz respeito à prótese dentária, proporcionando grandes avanços em diversas áreas da odontologia. Tal avanço tecnológico será benéfico em relação à economia, eficiência de tempo, possibilidade de criação de modelos digitais e impressos, uso de articuladores virtuais, além da chance de se prever o resultado estético do paciente.

Os sistemas CAD / CAM são compostos basicamente por três etapas: uma unidade de aquisição de dados, que são os scanners intraorais, a qual capta o dente preparado e os demais dentes que são projetados em um monitor, em que um software projeta com imagens bidimensionais (2D) ou então tridimensionais (3D) os dados repassados pelo scanner, onde há a possibilidade de se visualizar, planejar e prever o caso, e por fim composto por uma etapa de fabricação, que é realizada por um processo de fresagem em blocos de cerâmica ou então de resina composta. Após a confecção, a restauração é examinada, recebe acabamento, caracterização e é glazeada, estando pronta para as etapas clínicas de prova e cimentação. Comparado ao método convencional, o fluxo digital simplifica as etapas e diminui as chances de erros e insucessos clínicos (ALGHAZZAWI *et. al.*, 2016; NG *et al.*, 2014; DAVIDOWITZ *et. al.*, 2011).

Quanto ao uso da tecnologia CAD / CAM, observam-se algumas vantagens em comparação às técnicas convencionais, como velocidade, facilidade de uso e qualidade. O fluxo de trabalho digital tem o potencial de ser mais rápido e fácil do que as impressões convencionais, visto que moldes, enceramentos, revestimento, fundição e queima da peça são suprimidos. Em alguns casos, os pacientes conseguem obter suas próteses em uma única consulta, devido a esses novos métodos. Outra vantagem está na não utilização de componentes metálicos, o que evita corrosão da peça, descoloração da gengiva além de reações alérgicas, ainda que raras (MEMARI *et al.*, 2018).

Ainda, segundo Memari *et al.* (2018), apesar de haver materiais de impressão convencionais, com alta precisão de moldagem desde que usados corretamente, apresentam desvantagens como expansão, encolhimento e distorção de impressões, assim como problemas no momento de vazamento de gesso, além da influência do operador. Ainda, o desconforto do paciente devido ao escoamento do material e o uso de moldeiras é reduzido.

Mounajjed *et al.* (2016) realizou uma revisão crítica na qual avaliou *in vitro* a fenda marginal em restaurações à base de dissilicato de lítio E.max, comparado entre duas maneiras de fabricação das peças, na forma injetada (Press), utilizando cera perdida e cerâmica prensado à quente dentro de um forno, e da forma CAD. Embora os resultados demonstrassem que na maioria dos estudos a fenda marginal E.max Press são menores comparados à técnica CAD/CAM, o método digital apresenta boa adaptação com resultados clínicos aceitáveis.

O estudo de Anadioti *et al.* (2014) avaliou a adaptação marginal das coroas de dissilicato de lítio feitas de duas técnicas de impressão e dois métodos de fabricação diferentes. As técnicas de impressão testadas foram impressão convencional, usando polivinil siloxano (PVS) e por impressão digital Lava TM COS. Os métodos de fabricação das coroas usados foram Press e CAD/CAM. Quatro grupos de comparação foram distribuídos da seguinte maneira: grupo A: impressão convencional e coroa feita a Press, grupo B: impressão convencional e coroa feito por meio de CAD/CAM, grupo C: impressão digital e coroa feito a Press D: impressão digital e coroa CAD/CAM. Não houve diferença estatística quando comparado entre os grupos, todas produziam adaptações marginais aceitáveis clinicamente.

Já o estudo NG *et al.* (2014) teve como objetivo comparar ajuste marginal de coroas fabricadas no método convencional e digital. Neste caso, um segundo pré-molar superior direito foi preparado para colocação de uma coroa de cerâmica. O preparo foi escaneado para a confecção de um modelo do arco superior em um bloco monolítico de zircônia, a qual foi enviada ao laboratório para confecção de maneira convencional de 15 coroas. Já o arquivo digitalizado foi enviado ao laboratório para confecção de 15 peças também, só que em um fluxo digital. A melhor adaptação marginal se deu no grupo do fluxo totalmente digital em comparação ao convencional.

3.3 Tipos de cerâmica

O estudo de Garcia *et al.* (2011) diz que o apelo estético fez com que os componentes de confecção de próteses dentárias fossem modificados. Coroas metalocerâmicas, mesmo tendo sucesso clínico, não atendem à demanda estética atual, logo estão sendo substituídas por próteses com uma menor quantidade de metal ou até mesmo sem a presença de metal. Os materiais restauradores estéticos cerâmicos são uma ótima alternativa para reproduzir dentes naturais, além de obterem propriedades à altura de substituir um dente o mais natural possível, como: translucidez, fluorescência, estabilidade química e de cor, biocompatibilidade e maior resistência à compressão e à abrasão.

As cerâmicas odontológicas podem ser classificadas conforme sua composição, sendo divididas em três grupos: cerâmica à base de vidro (Feldspática, reforçada por Leucita e Dissilicato de Lítio) que são as principais cerâmicas utilizadas para fabricação de laminados, cerâmica infiltrada de vidro (Sistema In-Ceram) e cerâmica não à base de vidro (policristalinas) (WARRETH *et al.*, 2020).

As cerâmicas feldspáticas possuem em sua composição 60% de feldspato e presença de dióxido de silício em sua matriz vítrea. Tem boa qualidade estética, apresentam translucidez e coeficiente de expansão térmica linear semelhantes aos dentes, resistência à compressão e à degradação hidrolítica ocasionada pelos fluidos orais e não possuem potencial corrosivo. No entanto, apresentam baixa resistência à tração e flexão e elevada dureza, sendo um material friável com limitada dissipação de tensões, o que consequentemente fez com que o material tivesse sua principal indicação para coroas unitárias anteriores que não tivessem grandes estresses oclusais. Sua indicação é principalmente facetas, coroas anteriores, inlay e onlay (ANDRADE *et al* 2017).

Outras cerâmicas de vidro são as que apresentam em sua composição leucita e dissilicato de lítio. Em comparação entre ambas, as cerâmicas à base de dissilicato de lítio apresentam maior resistência à flexão. Tem como indicação inlays, onlays, facetas e coroas anteriores e posteriores e próteses fixas de três unidades (WARRETH *et al.*, 2020).

O dissilicato de lítio tem um alto desempenho clínico, a sua forte distribuição entre camadas de cristais de dissilicato dificulta a propagação de trincas e alta tenacidade. Com a difusão da técnica CAD/CAM, a sua forma comercial (IPS e.max CAD) começou a ser introduzida como blocos cerâmicos, possibilitando a fresagem dos mesmos. Os blocos tem maior eficiência de corte, gerando um trabalho mais rápido e fácil, com menor desgaste da fresadora. A resistência à flexão do dissilicato de lítio utilizado na técnica Press e na CAD tem se mostrado semelhantes, mostrando que o processo de fabricação não afetou as propriedades mecânicas do material. Estudos mostram que coroas e.max CAD totalmente anatômicas *in vitro* apresentam resistência à fratura adequada para restaurações posteriores monolíticas além de mais resistentes à fadiga em comparação à zircônia revestida, que é mais propensa a lascar. O dissilicato de lítio ainda apresenta ótima biocompatibilidade, baixa retenção de placa e adesão de células epiteliais, desde que a superfície seja bem polida. Quanto a adesão, por ser uma cerâmica sensível a ácidos (condicionável), e pelo alto teor de sílica, o dissilicato de lítio apresenta alta adesão ao substrato dentário. É sugerido um ataque ácido de 20s (na concentração de 5%-12%), tempo esse menor comparado às cerâmicas de feldspato ou leucita que exigem tempo de 60s, geralmente. Adesão essa que pode ser potencializada com a utilização de silanos,

pois realiza uma interação química entre a resina (orgânico) e a cerâmica (inorgânico). Por conta disso, aliado a uma estética favorável, é um dos materiais de principal escolha na confecção de laminados cerâmicos (ZARONE *et al.*, 2019).

4 CASO CLÍNICO

O caso foi realizado em uma paciente do gênero feminino de 23 anos, com o desejo de realizar o procedimento em seus dentes superiores, sua maior queixa é em relação a estética destes mesmos dentes. Informa que faz uso de placa de bruxismo no período noturno. Ao exame clínico, nota-se que os incisivos centrais tem uma tendencia a um formato quadrangular, também é possível perceber desgastes nos bordos incisais e ângulos fraturados. Dentes 22 e 23 com resina composta vestibular, perda de guia canino do lado esquerdo, pequeno desnível de gengiva cervical no dente 22, além de um maior desgaste na borda incisal do mesmo dente; no entanto, o contorno gengival não é uma queixa da paciente e ela optou por não realizar procedimento de aumento de coroa clínica (Figura 1).

Foi realizado primeiramente uma sessão de fotografias iniciais da arcada superior, arcadas em oclusão, sorriso inicial e de perfil com uma máquina fotográfica (Cannon T5), seguido de análise estética com base nos aspectos faciais, como lábios e linha do sorriso; aspectos dentais como forma, textura, posição, tamanho, alinhamento, cor e aspectos gengivais, tais como: contorno e zênite gengival.



Figura 1: A: Arcadas em oclusão; B: Arcada superior; C: Sorriso frontal; D: Sorriso perfil.

O planejamento digital foi realizado com o uso do programa CSD (Figura 2) com ênfase na reabilitação dos dentes 13, 12, 11, 21, 22 e 23. No desenho inicial, a relação comprimento e largura dos incisivos centrais foi mantida, com um formato básico quadrado e ângulos incisais suavizados, já nos laterais e caninos, optou-se por aumentar o volume vestibular e comprimento incisal. Antes da realização da escolha de cor e preparo, a paciente se submeteu a duas semanas de clareamento caseiro, utilizando peróxido de carbamida a 10% em uso noturno. Para o escaneamento digital inicial se utilizou um scanner intraoral (CS 3600®, Carestream, EUA) com o qual foi possível a reprodução e projeção das arcadas superior e inferior (Figura 3) além das relações de mordida em resolução 3D.



Figura 2: Planejamento inicial realizado após análise do sorriso da paciente

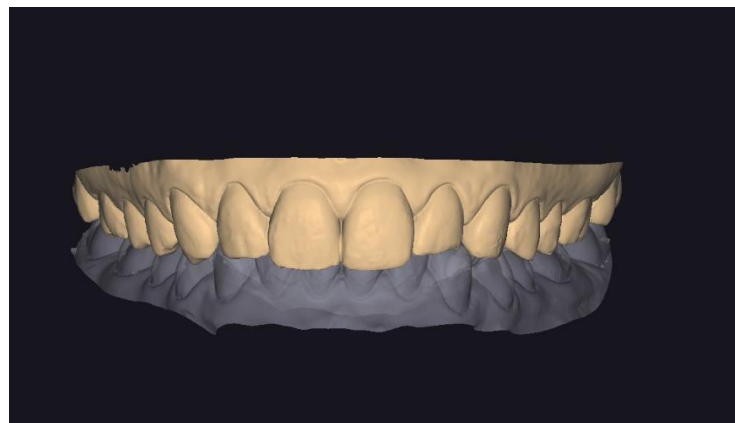


Figura 3: Modelo virtual a partir do escaneamento inicial

Com a digitalização das arcadas, é então realizado o enceramento digital com o uso de um software (EXO CAD) conforme o planejamento virtual prévio realizado e enviado ao laboratório (Figura 4). Neste momento, conforme o que foi pedido e acordado com a paciente o profissional cadista, através do programa EXO CAD, realiza o enceramento digital se valendo de uma gama de modelos de dentes encerados já presentes no software e assim vai ajustando

até chegar ao padrão pré estabelecido. Partindo desse ponto, foi realizada a impressão 3D através de uma impressora 3D (FlashForge Hunter 3D, dOne 3D, Brasil) em resina fotopolimerizável para impressões 3D (Dental Model, dOne 3D, Brasil) de um modelo de estudo da arcada superior da paciente e um modelo da arcada superior com o enceramento digital dos dentes 13, 12, 11, 21, 22 e 23. Sobre o modelo, por opção do profissional, foi realizado no laboratório a confecção de uma guia de sílica de adição pesada (Zetalabor e Indurent Lab, Zhermack, Itália) para a realização do Mock-Up, que serve como uma forma de se transferir esse enceramento digital para os dentes da paciente, simulando com a utilização de resina Bisacrilica (Structor 3, VOCO, Alemanha) o resultado esperado do planejamento (figura 5). Neste momento, com a simulação em boca do resultado das lentes, foi possível realizar ajustes tanto funcionais quanto estéticos conforme demanda da paciente e para fins de confecção das peças.

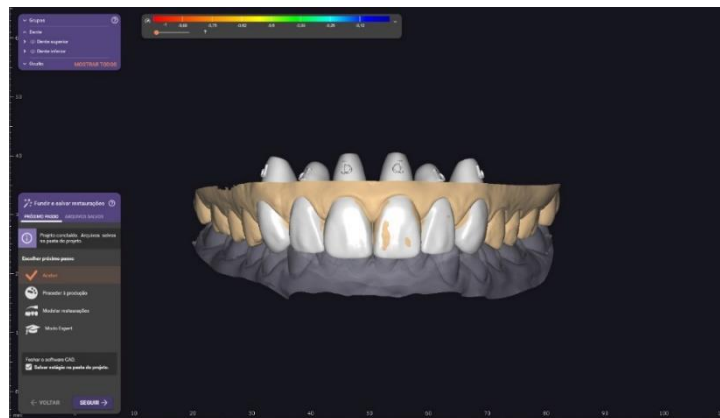


Figura 4: Enceramento digital utilizando o Software EXO CAD.



Figura 5: Mock-up realizado com resina Bis-acrílica (Structor 3, VOCO, Alemanha).

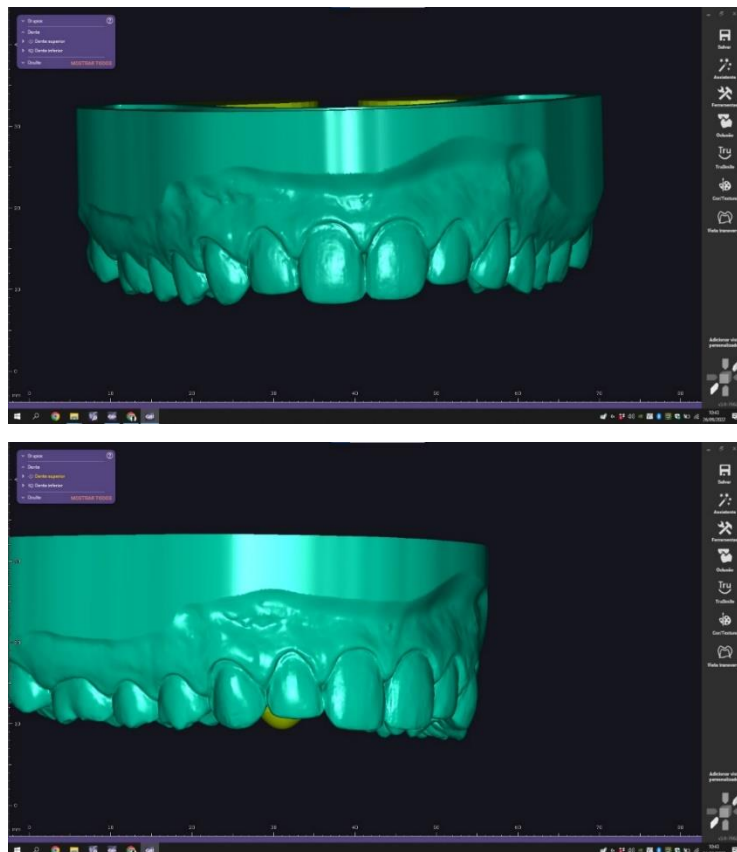
Também sobre o modelo 3D impresso encerado digitalmente, foram confeccionadas duas guias de preparo com o uso de silicón de adição pesada (Zetalabor e Indurent Lab, Zhermack, Itália). Uma guia foi seccionada verticalmente ao longo eixo o mais próximo do centro de cada dente que seria preparado, no caso dos dentes 13, 12, 11, 21, 22 e 23, a outra guia é cortada horizontalmente na altura do terço incisal para que se tenha também uma vista dos preparos por esse ângulo. Como o próprio nome diz, elas servirão para guiar o dentista para se realizar os preparos individualmente para os laminados cerâmicos sobre os dentes da paciente de forma mais conservadora possível. Os preparos foram realizados com a utilização de uma ponta diamantada 4138 no término cervical, lisura vestibular com o uso de ponta diamantada 4138 e disco de lixa (SOF-LEX, 3M ESPE, USA), para dar mais expulsividade ao preparo utilizou-se disco de lixa (SOF-LEX, 3M ESPE, EUA) e ponta diamantada 3195, arredondamento de ângulos méso-incisal, incisal e disto-incisal com discos de lixa (SOF-LEX, 3M, EUA) e para acabamento a ponta diamantada 4138F e gramaturas mais finas dos discos de lixa (SOF-LEX, 3M, USA). Durante o preparo, as guias eram utilizadas para a visualização e medição do preparo, o qual foi atingindo uma espessura de 0,3 a 0,5 mm, sem necessidade de rompimento de pontos de contato e exposição de dentina, extremamente conservador.

Para o escaneamento dos preparos foi utilizado fio retrator #000 (Pro-retract, FGM, Brasil) apenas nos dentes preparados (13, 12, 11, 21, 22 e 23). O scanner utilizado foi o mesmo para o exame inicial (CS 3600®, Carestream, EUA), nele foi possível notar com detalhes os terminos dos preparos a nível gengival e que eles não alteram a oclusão da paciente. O material escaneado foi enviado então ao laboratório para estudo e confecção das peças (Figura 6).



Figura 6: Preparos realizados para a confecção de lentes de contato dental.

As imagens escaneadas das arcadas com preparos são novamente enviadas ao programa EXO CAD (Figura 7), e sobre os preparos escaneados virtualmente é sobreposto e distribuído o enceramento virtual, tendo sido realizadas também possíveis alterações solicitadas após a prova com resina Bisacrílica (Structor 3, VOCO, Alemanha), projetando as lentes que serão fresadas (Figura 8). Desde ponto, os novos desenhos digitais, agora da projeção das lentes de contato são mandados para o processo conhecido como CAM (computer-Aided Manufacturing). É utilizado um programa (MILL BOX, CIMsystem, Italia) que realiza cálculos sobre os cortes que a fresadora irá realizar sobre o bloco cerâmico, nesse programa é possível dimensionar as peças, além de prever e ajustar possíveis erros de corte. Os seis blocos cerâmicos escolhidos foram E-MAX CAD MT BL4 (Ivoclar vivadent, Liechtenstein), um correspondente a cada lente. Os blocos foram colocados juntos na fresadora (CORiTEC 150i PRO, imes-icore, Alemanha) para usinagem., Após esse processo, a cor não está totalmente estabelecida, então as peças foram levadas até o forno para sinterização e cristalização final da cerâmica e finalmente para a parte manual de confecção, que é realizado por um profissional ceramista, que realiza a maquiagem das peças, chegando à cor desejada, além de poder estabelecer novos ajustes de acabamento e glaze (Figura 9).



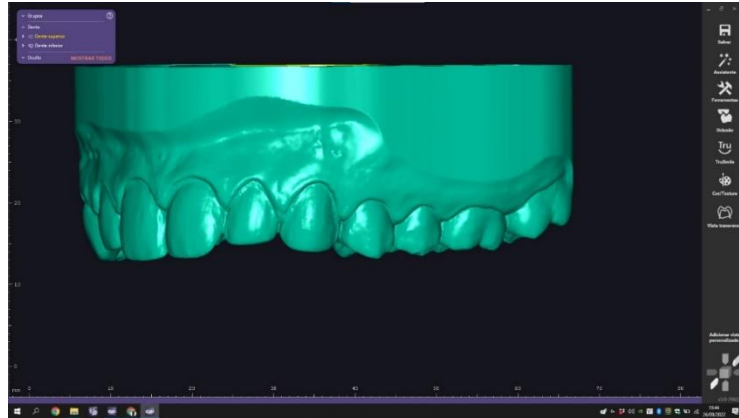


Figura 7: A: Preparos escaneados vista vestibular; B: Preparos escaneados vista de perfil lado direito; C: Preparos escaneados vista de perfil lado esquerdo.

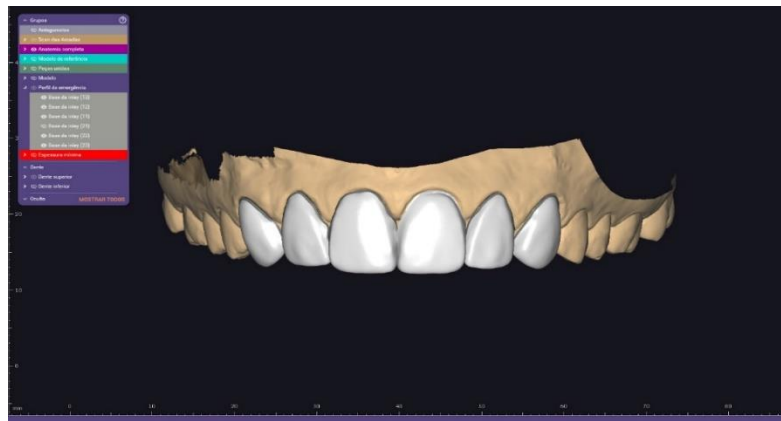


Figura 8: Projeção das lentes de contato sobre os preparos antes de serem enviadas a fresadora.



Figura 9: Lentes de contato prontas após a fresagem, maquiagem e glaze, prontas a serem enviadas e provadas em boca.

Com as peças cerâmicas finalizadas, essas estão prontas para serem provadas em boca. As peças são enviadas do laboratório sobre um modelo impresso 3D dos dentes já preparados (Figura 10).



Figura 10: Lentes dispostas sobre o modelo impresso 3D.

A prova das lentes é realizada com a paciente deitada na cadeira odontológica fazendo o uso de um afastador de lábios. As lentes são medidas com a ajuda de um especímetro, a espessura das lentes variou em 0,6 até 0,4mm (Figura 11). Com o a prova das lentes em boca (Figura12) foi possível já se realizar alguns ajustes com a ajuda de um ponta diamantada 3195F e discos de lixa SOF-LEX, demais ajustes foram verificados, como ajuste no contorno marginal da lente correspondente ao dente 12 e 11 além de aumento de volume por vestibular da lente do dente 22, essas correções são fotografadas, descritas e enviadas ao laboratório, onde novamente o profissional ceramista realizou o acréscimo de material e as demais correções. Na mesma sessão, é necessário a aprovação das lentes por parte da paciente, para prosseguimento do caso.

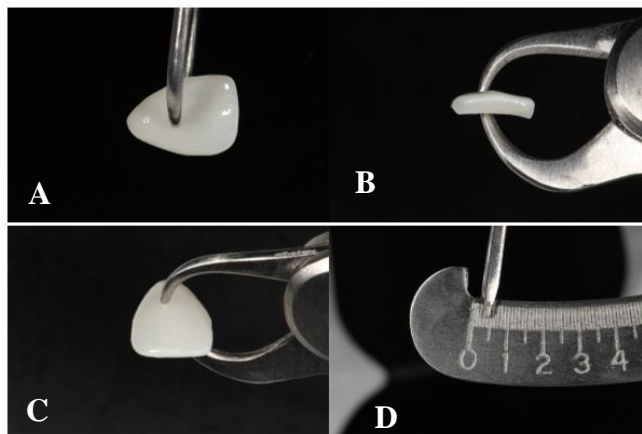


Figura 11: A: Vista vestibular; B: Vista incisal; C: Vista vestibular por incisal; D: Medição realizada com o uso de um especímetro, as peças variaram de 0,4 a 0,6 mm de espessura.



Figura 12: A: Prova das lentes de contato em todos dentes preparados em boca; B: Prova das lentes de contato apenas nos preparos do lado esquerdo, mostrando a diferença com as lentes na conformação do sorriso.

A cimentação das lentes ocorreu em uma outra sessão, ela tem duas partes distintas, onde existe a preparação tanto das peças quanto dos dentes. E antes destas duas etapas, há uma nova prova de laminados antes da cimentação definitiva e também é realizado a escolha da cor do cimento resinoso (NX3 Light-Cure, KERR, Alemanha) com o uso de pasta de prova (*try-in*), visto que a cor do cimento interfere na cor final das lentes cimentadas. Realizado os testes até que se atinja o valor e o croma desejado em boca, e conformidade e confirmação da paciente, foi selecionado as cores de cimento resinoso (NX3 Light-Cure, KERR, Alemanha) White para a lente 13, Clear para as lentes 11 e 21, além da mistura em proporção 1:1 das cores White e Yellow nas lentes 12, 22 e 23.

As peças que já vieram do laboratório sofreram um jateamento de óxido de alumínio, em seguida foi realizado o condicionamento com ácido Fluorídrico (Condac Porcelana 10%, FGM, Brasil) obedecendo o tempo de 20 segundos, visto que as peças eram de dissilicato de lítio, após o condicionamento foi realizada a lavagem e secagem. Após esse passo, é realizada a aplicação de silano (Silano Primer, KERR, Alemanha) na superfície interna das lentes durante 1 minuto e aplicação de jato de ar, e em seguida a colocação de adesivo (Adper Scotchbond, 3M ESPE, EUA) sem a necessidade de se fotopolimerizar. As peças então são guardadas em um recipiente, o qual bloqueia a passagem de luz.

Em boca, com a paciente devidamente posicionada, sob isolamento relativo, foi realizado no primeiro momento condicionamento ácido Fosfórico (Etch 35 Gel-Gluma, Kulzer, Japão) em todos os dentes preparados e que receberão as lâminas, lavagem e secagem, o primer (Adper Scotchbond, 3M ESPE, EUA) foi aplicado no bordo incisal do dente 21 visto que apresentava dentina, por fim a aplicação do adesivo (Adper Scotchbond, 3M ESPE, EUA), também sem ser fotopolimerizado, assim como realizado nas peças.

Após essas duas etapas, foi feita a cimentação definitiva, neste caso, a sequência escolhida de cimentação foi: os dois centrais, após os dois laterais e por fim os dois caninos. Com a ajuda de um auxiliar, as peças foram alcançadas agora com a adição de cimento resinoso (NX3 Light-Cure, KERR, Alemanha) até o operador, na sequência descrita e com a cor de cimento que foi previamente definida. O encaixe das peças ocorre de forma que o operador a insere por vestibular e com extravasamento do cimento, que é retirado com o uso de um microbrush, pincel de ponta chata e fio dental nas proximais, com o auxílio de um auxiliar. O cuidado deve ser grande, visto que as lentes por não terem um grande apoio devem ser corretamente posicionadas e centralizadas antes de se realizar a fotopolimerização.

A etapa de fotopolimerização é realizada em todos os elementos ao mesmo tempo, com o uso de um fotopolimerizador LED (VALO, ULTRADENT, EUA). Por fim, na etapa de acabamento, ainda é possível se realizar a retirada de excesso de cimento com uma lâmina de bisturi nº 12 e ajuste oclusal. Assim, foi obtido o resultado final, sendo realizada uma sessão de fotos (Figuras 13A; 13B; 13C;13D).





Figuras 13: A: Lentes cimentadas, vista da arcada superior; B: Lentes cimentadas em oclusão; C: Lentes cimentadas em conformidade com o sorriso da paciente, vista frontal; D: Lentes cimentadas vista de perfil.

5 DISCUSSÃO

O fluxo digital abordado se deve a uma nova era tecnológica dentro da odontologia, principalmente no que se refere ao uso de sistemas de desenho assistido por computador e fabricação assistida por computador (CAD/CAM), novos materiais para esse respectivo sistema, impressões ópticas digitais, fresadoras mais precisas, softwares de projeto virtual, possibilitando um tratamento cada vez mais conservador, também oferecendo estética avançada e com grandes taxas de sucesso ao longo dos anos (NEJATIDANESH *et al* 2018).

Demonstrado pela primeira vez em um congresso 1985 pelo Dr. François Duret o sistema CAD/CAM, vem sofrendo constantes evoluções durante os anos (KIHARA *et al.*, 2020) O Dr. Werner H. Mörmann junto ao engenheiro elétrico Dr. Marco Brandestini, se equivaleram de estudos com escâner ótico e sistema de fresagem para desenvolver o primeiro sistema de reconstrução cerâmica (CEREC-1), ainda com capacidade bidimensional. Logo depois com os aprimoramentos dos softwares foi possível a projeção tridimensional dos dentes e preparos. Quanto ao sistema de moagem dos blocos cerâmicos, o CEREC-1 era realizado com uma roda de esmeril, para o CEREC-2 foi adicionado uma broca e um cilindro de diamantes e no CEREC-3 pontas cilíndricas diamantadas e cônicas (Mörmann WH, 2006).

Hickel *et al.* (1997) expõem que inicialmente as deficiências e limitações do CAD/CAM, eram: o difícil manuseio, não detecção das margens de cavidades, contornos oclusais ausentes, amplas interfaces das restaurações, fáceis distorções por parte do aparelho, erros de medições em flancos íngremes (inclinação de cúspides), áreas rebaixadas e espaços estreitos como fissuras não eram possíveis de serem exploradas. Alguns sistemas ofereciam apenas digitalização manual e o operador determinava a distância entre os pontos medidos. No entanto, os autores também relatam a boa perspectiva em relação a evolução dos aparelhos de CAD/CAM existentes na época em relação aos já existentes. Além disso, conclui que a perspectiva em relação ao crescimento da tecnologia, principalmente na área da computação pudesse ajudar na evolução dos sistemas digitais na odontologia, também com a diminuição dos valores dos aparelhos e conseqüente disseminação do fluxo digital.

O estudo realizado por Mormann *et al.* (1997) teve como objetivo avaliar a precisão da fresagem e da forma de peças inlay produzidos por unidades CEREC-1 e CEREC-2. Foram analisadas 160 amostras, nas quais as medidas das larguras das fendas marginais foram medidas, e os resultados mostraram que a largura da fenda média geral de inlays CEREC-2 é menor que as produzidas por CEREC-1. Além disso, o estudo conclui que a precisão de

fresagem do CEREC-2 é 2,4 vezes maior do que a realizada pela unidade CEREC-1. As principais mudanças que contribuíram para a evolução entre os dois sistemas se devem principalmente à câmera de escaneamento do CEREC-2 que tem a capacidade de mostrar uma ampliação 12 vezes, maior comparado ao CEREC-1 que possibilita uma ampliação de 8 vezes, e a evolução do processo de fresagem influenciado pelo avanço no tamanho e forma das ferramentas de moagem e de controle de corte. A profundidade de corte, o tamanho dos diamantes usados nas brocas de fresagem e a água no sistema de refrigeração são alguns dos fatores que influenciam na qualidade da superfície e da dimensão das peças usinadas de cerâmica. A precisão de melhora na retificação entre os dois sistemas se deve principalmente à evolução desses passos.

Quanto aos scanners, ao contrário dos primeiros dispositivos CEREC que usavam o método de triangulação ativa dos feixes de luz e o uso de revestimento nos dentes a serem escaneados com pó especial de dióxido de titânio, atualmente, o sistema da Cadente iTero, por exemplo, desenvolvido em 2007 utiliza um scanner de feixes de luz paralelas em que não há a necessidade de se revestir os dentes com pó especial para que possa haver o escaneamento (DAVIDOWITZ *et al.*, 2011). O scanner utilizado no caso clínico foi Carestream 3600, Winkler *et al.* (2020), comparou os scanners intraorais amplamente utilizados TRIOS 3, 3Shape e CS 3600, Carestream, e como resultado mostrou que ambos scanners demonstram veracidade semelhantes na região anterior vestibular superior, além de boa precisão, se mostrando de bom desempenho clínico. Mangano *et al.* (2016) Os scanners Carestream, atualmente, não utilizam pó, as produções dos arquivos escaneados funcionam como um sistema aberto, sendo assim, os arquivos podem ser utilizados por diferentes softwares CAD disponíveis no mercado, possibilitando que os dados possam ser enviados virtualmente para qualquer laboratório do mundo.

Uma revisão sistemática atual, na qual os dados coletados em 2019 e atualizados em 2020 buscaram realizar uma comparação entre fluxo digital e fluxo convencional, principalmente no que tange à precisão dos modelos seja ele impresso ou de gesso. O artigo faz uma comparação entre as técnicas, segundo o relato dos autores o fluxo de trabalho convencional para obter moldes de gesso é demorado, trabalhoso e dependente da habilidade do operador para precisão. A espessura do material de moldagem, manuseio da moldagem, vazamento do gesso no molde e procedimentos de armazenamento podem resultar em mudanças dimensionais. Já os modelos fabricados pelo fluxo digital, tem sua precisão dependente da qualidade da aquisição e processamento de dados, que é influenciado pela tecnologia do scanner, estratégias de escaneamento, preparação do dente ou design do corpo do

escaneamento, condições de luz ambiente, experiência do operador e calibração do scanner. Durante a produção, a precisão do molde pode ser influenciada pela tecnologia de fabricação aditiva, calibração da impressora, composição do polímero, design da base do molde, estruturas de suporte, espessura da camada e ângulo de construção. Quanto a um ponto positivo relatado referente ao fluxo digital está a possibilidade de produção em larga escala e redução do tempo de produção, visto a possibilidade de muitos objetos poderem ser fabricados simultaneamente. Quanto aos resultados da revisão, na maioria dos estudos os modelos de gesso se mostraram ainda mais precisos que os modelos do fluxo digital, contudo, a produção dos modelos via escaneamento digital é uma alternativa de trabalho que apresenta qualidade satisfatória (PARIZE *et al.*, 2022).

Outra comparação que pode ser realizada é em relação à técnica de fabricação injetada (Press). Essa alternativa consiste em utilizar cerâmica prensada a quente em um molde dentro do forno cerâmico para obter a forma desejada após a queima da cera. Em um estudo, Azar *et al.* (2018) que comparou as técnicas Press e CAD/CAM na qual coroas cerâmicas de dissilicato de lítio foram fabricadas utilizando as duas formas de procedimento. Então, com o uso de microscopia eletrônica foi feita a medição das fendas marginais das coroas fabricadas. O teste demonstrou que as coroas Press de dissilicato de lítio apresentavam menores fendas marginais em comparação com as coroas CAD/CAM. Contudo, mesmo havendo essa diferença da técnica Press para a CAD/CAM, o estudo conclui que ambas apresentam resultados clinicamente dentro das recomendações clínicas aceitáveis de interface restauração e dente, que é aproximadamente 100 μm .

A realização do caso com laminados cerâmicos ao invés de restaurações do tipo faceta direta de resina composta pode ser justificada ao se comparar facetas de cerâmica e de resina, sendo a técnica de restauração com resina composta uma alternativa restauradora, em termos financeiros mais acessível e tem preparos, caso haja necessidade, mais conservadores. No entanto, os laminados cerâmicos sofrem menor desgaste comparado à resina composta, apresentam maior estabilidade de cor, e tem maiores taxas de sucesso clínico (GRESNIGT *et al.*, 2021).

Laminados cerâmicos e lentes de contato são variações de uma mesma técnica, ou seja, são facetas, tendo uma diferença tênue relacionada ao tipo de preparo. As lentes de contato, ou laminados cerâmicos ultraconservadores como também são chamados, requerem um preparo bem menos invasivo em relação aos laminados convencionais, ou seja, quase não havendo desgaste do tecido hígido, como o ocorrido no presente caso clínico (GRESNIGT *et al.*, 2021). Com uma maior preservação da estrutura dentária, e consequentemente de esmalte, a tendência

é que haja uma adesão superior e menor sensibilidade após a cimentação dos laminados. A técnica de desgaste para lente de contato é considerada vantajosa (EDELHOFF *et al.*, 2002).

Atualmente, são possíveis de se fabricar lentes de contato com 0,3 mm, o que permite o preparo dos dentes ainda mais conservadores. No entanto, deve-se sempre estar atento a indicação da técnica a ser utilizada, como por exemplo em relação a coloração dos dentes, pois, quanto mais fina a cerâmica, mais difícil é bloquear a cor natural do dente. Quanto à técnica de preparação conservadora de lentes, se pode remover entre 0,3 e 0,5 mm de estrutura dentária para criação de espaço e guia de inserção para a porcelana na superfície vestibular. A borda incisal é preparada removendo 1 mm de estrutura, e nas áreas proximais, uma quantidade mínima de estrutura dentária deverá ser removida nas ameias vestibulares, sem invadir pontos de contato. Para esses preparos é de suma importância a utilização de guias de preparo. Em seguida é realizada a moldagem dos preparos, muitos clínicos utilizam fio retrator, além do registro da mordida, para que assim seja realizado o modelo de trabalho. Nesta etapa, o dentista pode se valer tanto da moldagem convencional, quanto da digital. É válido ressaltar que o acréscimo de informações além das moldagens, como fotografias digitais ajudam na comunicação com o laboratório, principalmente na questão da escolha de cor e estética do sorriso (RADZ *et al.*, 2011).

Quanto à cimentação das lentes, é importante se manter um ambiente com total controle de fluidos como saliva e sangue. A colocação pode ser 2 lentes por vez ou todos ao mesmo tempo, isso irá variar conforme o operador. Antes da cimentação definitiva, se tem o passo das pastas de prova, que são pastas solúveis em água, projetadas para simular a cor presente nos cimentos finais, permitindo que o dentista e o paciente avaliem como ficará o resultado final com as lentes cimentadas. Com os dentes isolados, é realizado o condicionamento ácido total com ácido fosfórico, lavagem e secagem, então aplicação de sistema adesivo. As lentes são carregadas com cimento resinoso fotopolimerizável usando a cor selecionada na prova, colocada cuidadosamente em posição e fotopolimerizada por um total de 60 segundos. Após a cimentação, havendo excessos podem ser removidos com o uso de uma lâmina de bisturi nº 12 ou finas pontas diamantadas. Após, é necessário a avaliação da oclusão e ajustes caso necessário, além da avaliação periodontal (RADZ *et al.*, 2011). No caso clínico realizado, assim como em relatos de casos encontrado na literatura, foi realizada a aplicação de silano como um agente de união nas peças antes da cimentação (SILVA *et al.*, 2020).

Quanto à longevidade dessas restaurações, em um dos primeiros estudos na literatura que se trataram de investigar a longevidade de restaurações via CAD/CAM é de Mörmann W e Krejci I. publicado em 1992 obtendo bons resultados quanto a longevidade de restaurações

Inlays Cerâmicas. No referido estudo de duração de 5 anos, nenhuma cárie secundária foi encontrada clinicamente ou radiograficamente, todos os dentes restaurados eram vitais e não houve hipersensibilidade. Todos os inlays tinham contatos oclusais, sem desgaste ou perda de contorno observada nas superfícies oclusais. O estudo também concluiu que a otimização da adaptação marginal por modificações no desenho cavossuperficial, e/ou o uso de porcelanas e cerâmicas de vidro modernas, bem como materiais de cimentação de resina composta resistente ao desgaste, poderiam contribuir ainda mais para a longevidade das restaurações projetadas e fabricadas digitalmente.

Em um estudo que avaliou o desempenho clínico de laminados cerâmicos fabricados via CAD/CAM num período de um ano, comparado a laminados fabricados pela técnica de prensagem (Press), concluiu que as técnicas apresentaram bom desempenho clínico nesse intervalo de tempo de 12 meses, no qual critérios como alteração de cor, descoloração marginal, fratura da restauração, fratura do dente, desgaste da restauração, desgaste do antagonista, presença de cáries e sensibilidade pós-operatória foram avaliados (SOARES-RUSU *et al.*, 2019).

Elbanna *et al.* (2021) analisou após o intervalo de um ano o desempenho clínico de facetas fabricadas via CAD/CAM. Quanto aos critérios avaliados, não foi detectado cárie secundária ou sensibilidade pós operatória, adaptação marginal considerada excelente além de não haver fraturas, revelando um ótimo desempenho clínico.

Atualmente o sistema CAD/CAM é composto basicamente por um scanner portátil, um computador em que as informações escaneadas serão repassadas e processadas e uma fresadora. Seu fluxo, de maneira resumida, funciona com o escaneamento intraoral sobre os preparos nos dentes, essa informação é repassada a um software como uma imagem em 3D, onde se é realizado o estudo e desenho das restaurações que são enviadas às máquinas de processamento assistidas por computador, as quais, a partir de blocos de cerâmica fresam o material e criam as restaurações como inlays, coroas e laminados cerâmicos (DAVIDOWITZ *et al.*, 2011). Essa tecnologia no meio odontológico está sendo integrada gradativamente, ainda que os custos para adquirir essas tecnologias vem se tornando mais acessíveis ao passar dos anos, possibilitando aos profissionais o uso e a integração dos equipamentos digitais, apesar de os valores para aquisição desses equipamentos ainda serem relativamente altos. Aplicativos de design de sorriso, alguns scanners intraorais e até o armazenamento de dados escaneados podem vir acrescidos de taxas mensais ou anuais da empresa geradora do recurso para ocorrer sua operação. Além disso, o custo para pequenos laboratórios que ainda não tem um grande volume

de trabalho no fluxo digital de adquirir tecnologia de impressão, software de design e fresadoras pode ser economicamente muito difícil (FUNG *et al.*, 2020).

O fluxo digital já uma realidade dentro da odontologia, e futuramente, se espera que o valor da tecnologia de escaneamento se torne mais acessível e que os dentistas se sintam mais confortáveis em usar, com isso irá gerar um aumento ainda maior no uso do CAD/CAM. Processos como o de digitalização, projeto e fresagem se tornarão gradativamente mais simples e convenientes, o que visa melhorar a comunicação do dentista e o laboratório de prótese dentária. Assim, há possibilidade de se realizar restaurações indiretas no mesmo dia, sem a necessidade de se realizar restaurações provisórias, diminuindo o tempo de consultório, além da redução de custos de laboratório ou materiais de moldagem (DAVIDOWITZ *et al.*, 2011).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A tecnologia e a informatização inserem as pessoas em um mundo virtual, onde a odontologia estética está gradativamente mais entreposta. Aliado a isso, a realização do caso, juntamente com a revisão literária e com o que foi discutido, é possível concluir que o fluxo digital se apresenta como uma alternativa a essas restaurações estéticas de modo mais dinâmico, além de uma evolução na comunicação entre o cirurgião-dentista, o paciente e o laboratório. Conseguir planejar de maneira a demonstrar ao paciente o resultado final, possibilidade de ajustes em tempo real junto ao profissional protético e a diminuição do tempo clínico de consultas vem atreladas à essa nova era digital. O que evidencia que com a evolução dos sistemas de software, mecanismos de escaneamento, fresadoras, a tendência é o crescimento e difusão dentro dos consultórios clínicos dos sistemas CAD/CAM, se consolidando no mercado odontológico.

REFERÊNCIAS

- ALGHAZZAWI, Tariq F. *et al.* Advancements in CAD/CAM technology: options for practical implementation. **Journal Of Prosthodontic Research**, v. 60, n. 2, p. 72-84, abr. 2016. Japan Prosthodontic Society. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpor.2016.01.003>
- ANADIOTI, Evanthia *et al.* 3D and 2D Marginal Fit of Pressed and CAD/CAM Lithium Disilicate Crowns Made from Digital and Conventional Impressions. **Journal Of Prosthodontics**, v. 23, n. 8, p. 610-617, 3 jul. 2014. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/jopr.12180>
- ANDRADE, Allany de Oliveira *et al.* Cerâmicas odontológicas: classificação, propriedades e considerações clínicas. **SALUSVITA**, Bauru, v. 36, n. 4, p. 1129-1152, 2017
- AZAR, Basel *et al.* The marginal fit of lithium disilicate crowns: press vs.cad/cam. **Brazilian Oral Research**, v. 32, p. 1-7, 22 jan. 2018. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1807-3107/2018.vol32.0001>.
- BEIER, Ulrike Stephanie *et al.* Clinical performance of porcelain laminate veneers for up to 20 years. **Int J Prosthodont**, v. 25, n. 1, p. 79-85, 2012.
- BURKE, F. J. Trevor *et al.* Survival Rates for Porcelain Laminate Veneers with Special Reference to the Effect of Preparation in Dentin: a literature review. **Journal Of Esthetic And Restorative Dentistry**, v. 24, n. 4, p. 257-265, 29 maio 2012. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1708-8240.2012.00517.x>.
- DAVIDOWITZ, Gary *et al.* The Use of CAD/CAM in Dentistry. **Dental Clinics Of North America**, v. 55, n. 3, p. 559-570, jul. 2011. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cden.2011.02.011>.
- EDELHOFF, Daniel *et al.* Tooth structure removal associated with various preparation designs for anterior teeth. **The Journal Of Prosthetic Dentistry**, v. 87, n. 5, p. 503-509, maio 2002. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1067/mpr.2002.124094>.
- ELBANNA, Hayat *et al.* One-year clinical evaluation of IPS Empress CAD versus polished Celtra Duo ceramic Laminate veneers (randomized controlled clinical trial). **Brazilian Dental Science**, v. 24, n. 3, p. 1-14, 1 jul. 2021. Editora Cubo. <http://dx.doi.org/10.14295/bds.2021.v24i3.2595>.
- EL-MOWAFY, Omar *et al.* Porcelain veneers: an update. **Dental And Medical Problems**, v. 55, n. 2, p. 207-211, 30 jun. 2018. Wroclaw Medical University. <http://dx.doi.org/10.17219/dmp/90729>.
- FUNG, Lawrence *et al.* Implementing Digital Dentistry into Your Esthetic Dental Practice. **Dental Clinics Of North America**, v. 64, n. 4, p. 645-657, out. 2020. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cden.2020.07.003>.
- GAILANI, Hassan Faez Abdullah *et al.* Effect of Two Immediate Dentin Sealing Approaches on Bond Strength of Lava™ CAD/CAM Indirect Restoration. **Materials**, v. 14, n. 7, p. 1629, 26 mar. 2021. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/ma14071629>.

GARCIA, Lucas da Fonseca Roberti *et al.* Análise crítica do histórico e desenvolvimento das cerâmicas odontológicas. **RGO - Rev Gaúcha Odontol**, v.59, suplemento 0, p. 67-73, 2011.

GRANELL-RUIZ, M. *et al.* A clinical longitudinal study 323 porcelain laminate veneers. Period of study from 3 to 11 years. **Medicina Oral Patología Oral y Cirugía Bucal**, p. 531-537, 2010. Medicina Oral, S.L.. <http://dx.doi.org/10.4317/medoral.15.e531>.

GRANELL-RUIZ, M. *et al.* Influence of bruxism on survival of porcelain laminate veneers. **Medicina Oral Patología Oral y Cirugía Bucal**, p. 426-432, 2014. Medicina Oral, S.L.. <http://dx.doi.org/10.4317/medoral.19097>.

GRESNIGT, Marco M.M. *et al.* Comparison of conventional ceramic laminate veneers, partial laminate veneers and direct composite resin restorations in fracture strength after aging. **Journal Of The Mechanical Behavior Of Biomedical Materials**, v. 114, p. 104172, fev. 2021. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jmbbm.2020.104172>.

GRESNIGT, Marco M.M. *et al.* Randomized clinical trial on indirect resin composite and ceramic laminate veneers: up to 10-year findings. **Journal Of Dentistry**, v. 86, p. 102-109, jul. 2019. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jdent.2019.06.001>.

HICKEL, R. *et al.* CAD/CAM – Fillings of the future? **International Dental Journal**, v. 47, n. 5, p. 247-258, out. 1997. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1002/j.1875-595x.1997.tb00785.x>.

KIHARA, Hidemichi *et al.* Accuracy and practicality of intraoral scanner in dentistry: a literature review. **Journal Of Prosthodontic Research**, v. 64, n. 2, p. 109-113, abr. 2020. Japan Prosthodontic Society. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpor.2019.07.010>.

MANGANO, Francesco G *et al.* Trueness and Precision of Four Intraoral Scanners in Oral Implantology: A Comparative in Vitro Study. **PLoS One**. 2016 Sep 29;11(9):e0163107. doi: 10.1371/journal.pone.0163107.

MARSON, Fabiano Carlos *et al.* Restabelecimento estético com laminados cerâmicos. **Rev Dental Press Estét**. 2010 jul-set; 7(3): 76-86

MEMARI, Yeganeh *et al.* Marginal Adaptation of CAD/CAM All-Ceramic Crowns Made by Different Impression Methods: a literature review. **Journal Of Prosthodontics**, v. 28, n. 2, p. 536-544, 20 abr. 2018. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/jopr.12800>.

MOÖRMANN, Werner H. *et al.* Computer-designed inlays after 5 years in situ: clinical performance and scanning electron microscopic evaluation. **Quintessence Int**. 1992 Feb;23(2):109-15. PMID: 1641451.

MOÖRMANN, Werner H. *et al.* The evolution of the CEREC system. **The Journal Of The American Dental Association**, v. 137, p. 7-13, set. 2006. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.14219/jada.archive.2006.0398>.

MORMANN, Werner H. *et al.* GRINDING PRECISION AND ACCURACY OF FIT OF CEREC 2 CAD-CIM INLAYS. **The Journal Of The American Dental Association**, v. 128, n. 1, p. 47-53, jan. 1997. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.14219/jada.archive.1997.0025>

MOUNAJJED, Radek *et al.* The marginal fit of E.max Press and E.max CAD lithium disilicate restorations: a critical review. **Dental Materials Journal**, v. 35, n. 6, p. 835-844, 2016. Japanese Society for Dental Materials and Devices. <http://dx.doi.org/10.4012/dmj.2016-008>

NEJATIDANESH, Farahnaz *et al.* Five year clinical outcomes and survival of chairside CAD/CAM ceramic laminate veneers — a retrospective study. **Journal Of Prosthodontic Research**, v. 62, n. 4, p. 462-467, out. 2018. Japan Prosthodontic Society. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpor.2018.05.004>

NG, Jonathan *et al.* A comparison of the marginal fit of crowns fabricated with digital and conventional methods. **The Journal Of Prosthetic Dentistry**, v. 112, n. 3, p. 555-560, set. 2014. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.prosdent.2013.12.002>.

PARIZE, Hian *et al.* Digital versus conventional workflow for the fabrication of physical casts for fixed prosthodontics: a systematic review of accuracy. **The Journal Of Prosthetic Dentistry**, v. 128, n. 1, p. 25-32, jul. 2022. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.prosdent.2020.12.008>.

PEUMANS, M *et al.* Porcelain veneers: a review of the literature. **Journal Of Dentistry**, v. 28, n. 3, p. 163-177, mar. 2000. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/s0300-5712\(99\)00066-4](http://dx.doi.org/10.1016/s0300-5712(99)00066-4).

RADZ, Gary M. *et al.* Minimum Thickness Anterior Porcelain Restorations. **Dental Clinics Of North America**, v. 55, n. 2, p. 353-370, abr. 2011. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cden.2011.01.006>.

SILVA, Bruno Pereira da *et al.* Laminate veneers: preplanning and treatment using digital guided tooth preparation. **Journal Of Esthetic And Restorative Dentistry**, v. 32, n. 2, p. 150-160, 7 fev. 2020. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/jerd.12571>.

SOARES-RUSU, Idiane Bianca Lima *et al.* **Avaliação clínica de facetas de dissilicato de lítio com utilização da tecnologia CAD/CAM: estudo clínico controlado randomizado.** Brazilian Oral Research. São Paulo: Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo. Acesso em: 22 set. 2022, 2019

TÜRKASLAN, Süha *et al.* Esthetic rehabilitation of crowded maxillary anterior teeth utilizing ceramic veneers: a case report. **Cases Journal**, v. 2, n. 1, p. 8329, 2009. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.4076/1757-1626-2-8329>. Acesso em: 5 set. 2021.

VAN NOORT, Richard. The future of dental devices is digital. **Dental Materials**, v. 28, n. 1, p. 3-12, jan. 2012. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.dental.2011.10.014>

WARRETH, Abdulhadi *et al.* All-ceramic restorations: a review of the literature. **The Saudi Dental Journal**, v. 32, n. 8, p. 365-372, dez. 2020. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.sdentj.2020.05.004>.

WINKLER, Jonas *et al.* Trueness and precision of intraoral scanners in the maxillary dental arch: an in vivo analysis. **Scientific Reports**, v. 10, n. 1, p. 1-11, 24 jan. 2020. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1038/s41598-020-58075-7>.

ZARONE, Fernando *et al.* Current status on lithium disilicate and zirconia: a narrative review. **Bmc Oral Health**, v. 19, n. 1, p. 1-14, 4 jul. 2019. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1186/s12903-019-0838-x>.