

FACSETE

EDUARDA LEIKO YOSHIDA

MOLDAGEM DIGITAL NA ODONTOLOGIA

SÃO JOSÉ DO RIO PRETO
2020

EDUARDA LEIKO YOSHIDA

MOLDAGEM DIGITAL NA ODONTOLOGIA

Monografia apresentada ao curso de Especialização Lato Sensu da FASCETE como requisito parcial para conclusão do curso de Prótese.

Área de concentração: Prótese Dental

Orientador: Prof. Luciano Pedrin Carvalho
Ferreira

SÃO JOSÉ DO RIO PRETO
2020

Yoshida, Eduarda Leiko.
Moldagem digital na odontologia / Eduarda Leiko Yoshida,
2020
22 f.; il.

Orientador: Prof. Luciano Pedrin Carvalho Ferreira
Monografia (especialização) – Faculdade de Tecnologia de Sete
Lagoas, 2020.

1. Impressão digital. 2. Scanner intraoral 3. CAD CAM

I. Título

II. Luciano Pedrin Carvalho Ferreira

FACSETE

Monografia intitulada “**Moldagem digital na odontologia**” de autoria da aluna
Eduarda Leiko Yoshida.

Aprovada em: 19/02/2020 pela banca constituída dos seguintes professores:

Prof. Luciano Perin Carvalho Ferreira
FACSETE – Orientador

Prof. Fabricio Magalhães
FACSETE

Prof. Luis Carlos Menezes Pires
FACSETE

São José do Rio Preto, 19 de fevereiro de 2020

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pois sem Ele nada seria possível. Aos meus pais Hisao e Doris que sempre estiveram ao meu lado me apoiando ao longo da minha trajetória. Sou grata ao meu orientador e a todos os professores desta instituição pela excelência na qualidade de ensino e dedicação com todos seus alunos.

RESUMO

A moldagem é de extrema importância para o diagnóstico e planejamento do tratamento odontológico, tendo por finalidade a reprodução de estruturas dentárias, tecidos moles e duros e demanda técnica do cirurgião-dentista. Outro tipo de sistema que já está em uso há alguns anos é o sistema de moldagem digital. Ela pode ser realizada de maneira direta ou indireta, sendo necessária a utilização do scanner intraoral. A moldagem convencional possui uma grande vantagem diante à moldagem digital que é maior acessibilidade da técnica aos profissionais da odontologia e as poucas diferenças na hora da obtenção do trabalho final. A técnica de moldagem digital apresenta características favoráveis em diversas situações clínicas, como grande aceitação por parte dos pacientes e agilidade de confecção, além de melhor precisão e exatidão do trabalho. Concluiu-se que moldagens digitais ainda apresentam limitações nas quais devem ser melhoradas como por exemplo, a obtenção de imagem precisa em margens subgingivais e o custo para que seja mais acessível.

Palavras-chave: Impressão digital. Impressão convencional. Scanner intraoral. CAM/CAM.

ABSTRAT

Molding is extremely important for the diagnosis and planning of dental treatment, aiming at the reproduction of dental structures, soft and hard tissues and technical demands of the dentist. Another type of system that has been in use for some years is the digital molding system. It can be performed directly or indirectly, requiring the use of the intraoral scanner. Conventional molding has a great advantage over digital molding, which is greater accessibility of the technique to dental professionals and the few differences in the time of obtaining the final work. The digital molding technique has favorable characteristics in several clinical situations, such as great acceptance by patients and agility in making, in addition to better precision and accuracy of work. It was concluded that digital moldings still have limitations in which they must be improved, for example, obtaining an accurate image in subgingival margins and the cost to make it more accessible.

Key words: Digital impression. Conventional Impression. Intraoral scanner. CAD/CAM.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. DESENVOLVIMENTO	11
2.1 Método indireto de escaneamento	12
2.2 Método direto de escaneamento	12
2.3 Tipos de aparelhos e marcas CAD/CAM	15
2.3.1 iTero (Cadent Inc)	15
2.3.2 Lava C.O.S (3M ESPE)	15
2.3.3 AC CEREC (Sirona Dental Systems)	16
2.3.4 IOS Fast Scan (IOS Technologies, Inc)	16
2.3.5 Trios (3Shape)	17
3. CONCLUSÃO	18
4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	19

1- INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos várias técnicas e diferentes materiais foram desenvolvidos na odontologia para o planejamento e reabilitação de casos clínicos rotineiros, sejam eles de alta ou baixa complexidade.

Nos consultórios odontológicos são utilizados como procedimentos de rotina as moldagens com elastômeros, (moldagens convencionais) material que apresenta propriedades elásticas. (CHRISTENSEN, 2008; CANCY, SCANDRETT e ETTINGER, 1983; ENDO e FINGER, 2006). O objetivo da moldagem é reproduzir estruturas dentárias, tecidos moles e duros, tornando-se possível transferir uma situação clínica para estudo indireto através dos modelos em gesso (SILVA e ROCHA, 2014).

Em 1965 foi introduzido pela empresa ESPE o primeiro material elastomérico (Impregum) especificamente produzido para uso em Odontologia. (SEARS AW, 1937). Embora impressões de qualidade possam ser obtidas com esses materiais, as moldagens convencionais são consideradas inadequadas por muitos laboratórios (CHRISTENSEN, 2005; CHRISTENSEN, 2007). Sendo assim, algumas das desvantagens que podemos encontrar são: separação total ou parcial do material de impressão da moldeira, distorção do material, baixa reprodução das margens de preparação, presença de detritos, o transporte para o laboratório dentário sob diferentes condições climáticas, vazios dentro de áreas importantes, rasgamento do material de moldagem, processo de desinfecção, e o nível de habilidade do profissional para a prática. (CHRISTENSEN, 2005; CHRISTENSEN, 2007; AL-BAKRI, HUSSEY, AL-OMARI; 2007; BEUER, SCHWEIGER, EDELHOFF; 2008).

O sistema de moldagem tem evoluído muito nas últimas décadas. Atualmente possuímos um sistema digital chamado CAD/CAM. Esta tecnologia foi desenvolvida pela indústria aeronáutica e automobilística e é encontrado em diversos campos da medicina. Introduzida na odontologia em 1987 por Duret, onde o primeiro sistema a ser comercializado foi o Cerec (Sirona®, Alemanha). (ANDREIOTELLI, KAMPOSIORA, PAPAVALIOU, 2013)

O termo CAD/CAM vem do inglês Computer Aided Design e Computer Aided Manufacturing, que significa em português, respectivamente, desenho ou projeto assistido por computador e fabricação assistida por computador. Os sistemas CAD/CAM são utilizados para criar projetos 3D (em três dimensões), com alta precisão de detalhes

e fidelidade nas dimensões, transformando-se posteriormente em objetos sólidos (HILGERT, CALAZANS; BARATIERI, 2005).

Inicialmente, o emprego de uma câmera dentro da cavidade oral era tecnicamente difícil, devido ao seu tamanho, presença de saliva, dentes e gengiva, mas após alguns anos, essa limitação começou a ser superada com o uso de câmeras intraorais compactas (LEE WS, et al., 2017).

A possibilidade de se digitalizar os modelos de gesso, ou mesmo de escanear os dentes diretamente da boca do paciente, sempre foi uma busca da Odontologia e com sua evolução a moldagem digital tornou-se cada vez mais frequente substituindo a moldagem convencional. (POLIDO, D.W.; 2010)

Uma das vantagens da utilização deste sistema é a confecção de próteses em menor tempo e no próprio consultório, materiais controlados de fabricação industrial, livres de imperfeições e porosidades, minimizando falhas e distorções trazendo restaurações de alta qualidade e melhor adaptação marginal. Além disso, a moldagem digital evita desconforto ao paciente, agiliza o trabalho, melhora a comunicação entre colegas e com os laboratórios, e reduz os espaços necessários para o arquivamento, diferentemente da moldagem convencional que precisa geralmente de espaço físico para o armazenamento dos mesmos. (MYIAZAKI et al., 2009); (POLIDO, D.W.; 2010).

As desvantagens do processo são: os custos iniciais com equipamentos e máquinas, programas, pessoal qualificado, limitações em preparos subgengivais, dependência das imagens obtidas e da qualidade das máquinas empregadas no processo de usinagem. (BERNARDES SR et al., 2012).

O presente trabalho abordará ainda os tipos de materiais que podem ser utilizados no sistema CAD/CAM, os métodos existentes de escaneamento para se obter a moldagem digital, assim como suas características e os tipos de aparelhos que existem no mercado atualmente.

2- DESENVOLVIMENTO

Há muito tempo, as restaurações metalocerâmicas foram a única opção protética para reabilitações, apresentando excelentes qualidades mecânicas, porém necessidades referentes à estética motivou o desenvolvimento de restaurações em cerâmica pura, e até então grande desafio ainda era aliar a estética com a resistência (ALSADON O, et al., 2018).

Perim MP et. al, (2018) avaliaram o material que teria a melhor dureza e tenacidade à fratura para restaurações indiretas por meio da técnica CAD/CAM, e analisaram quatro compósitos disponíveis no mercado, sendo eles: a cerâmica infiltrada por polímero, a cerâmica de dissilicato de lítio, a cerâmica feldspática e o compósito nanohíbrido. Com este estudo concluíram que a cerâmica de dissilicato de lítio apresentou maiores valores de dureza e tenacidade à fratura, já o compósito nanohíbrido menores valores de dureza e a cerâmica feldspática, os menores valores de tenacidade à fratura. Sendo assim nesta pesquisa o dissilicato de lítio foi o material que até então apresentou os maiores valores de ambas as propriedades avaliadas.

Segundo Rodrigues RSJ, (2017) a zircônia em relação aos outros materiais cerâmicos é superior em termos de propriedades mecânicas, devido, à sua característica de endurecer pós-transformação. Mas as cerâmicas de dissilicato de lítio foram introduzidas no mercado com ganho de popularidade desde então por apresentar resistência mecânica aliada a propriedades óticas permitindo a confecção de uma restauração de alta qualidade sem a necessidade de revestimento.

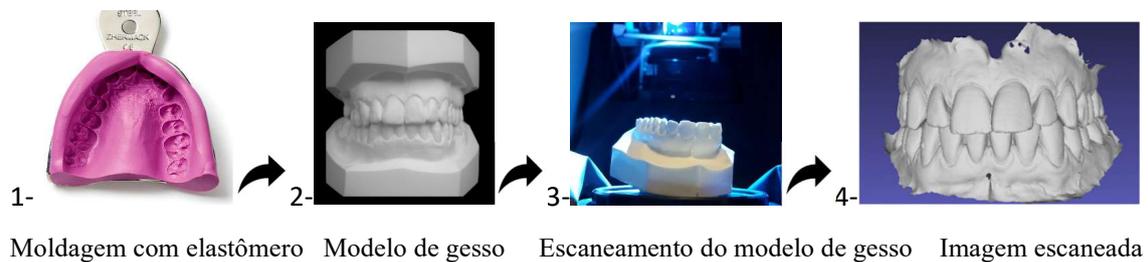
No trabalho de Bernardes et. al. (2012), os sistemas CAD/CAM que estão disponíveis na odontologia são capazes de produzir vários tipos de próteses dentárias planejadas e fabricadas com o auxílio do computador, diminuindo assim o processo manual executado pelo técnico em prótese dentária (TPD). No sistema CAD/CAM podem ser utilizados dois métodos de escaneamentos: método direto de escaneamento, quando se escaneia diretamente a boca do paciente e o método indireto de escaneamento (scanner de bancada) quando é escaneado o modelo de gesso. Essas imagens se tornam um arquivo no computador, as quais serão utilizadas como modelos virtuais, no planejamento e desenho das restaurações. Este é o desenho auxiliado por computador (CAD).

Birnbaum N. (2010) relatou que para a obtenção do registro oclusal em uma moldagem convencional sempre foi necessário do uso de materiais de silicone ou mordida em cera, já no escaneamento digital, não há material colocado entre os dentes superiores

e inferiores, reduzindo significativamente o risco de se obter uma relação inter-oclusal inadequada. Dessa forma a aquisição de imagens é realizada de maneira mais rápida e fácil.

A seguir, os tipos de métodos para obtenção de moldagem digital (passo a passo):

2.1 Método indireto de escaneamento:



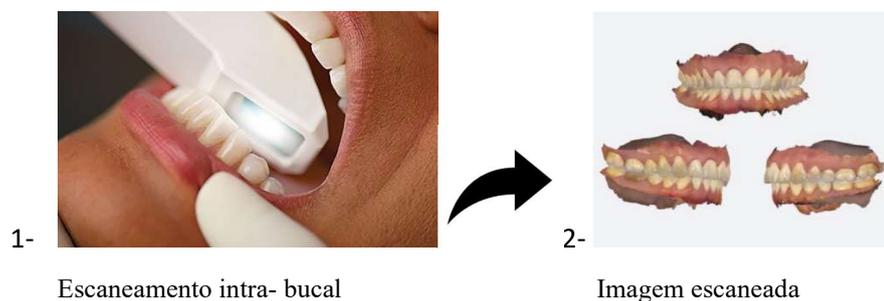
Fonte Imagem 1: Fonte: https://www.medicalexpo.com/pt/prod/zhermack-74628.html#product-item_909943

Fonte Imagem 2: Fonte: <http://www.craniofacial.com.br/project/tomografia-para-implantes-2/>

Fonte Imagem 3: Fonte: http://www.murillotorres.com.br/wp-content/uploads/2017/08/20170217_160821_400x300.jpg

Fonte Imagem 4: Fonte: <https://www.smilecursos.com.br/14516/modelos-digitais-na-ortodontia.html>

2.2 Método direto de escaneamento:



Fonte Imagem 1: Fonte: <https://www.clinicacarolinaconcepcion.com/tratamientos/escaner-intraoral/>

Fonte Imagem 2: Fonte: <http://www.ortodontiacontemporanea.com/2019/03/escaneamento-intraoral-o-fim-da-era-dos.html>

Este tipo de sistema elimina então várias etapas de atendimento em um consultório odontológico, desde a seleção de moldeiras, preparação e uso de materiais, desinfecção de moldagens e envio dessas ao laboratório. O laboratório reduz assim, seu tempo de trabalho, por não ter que vaziar gesso nas moldagens, colocar pinos e réplicas, recortar e modelar troqueis ou articular modelos. (POLIDO, D.W.; 2010)

Uma ferramenta muito importante em alguns programas é que pode se obter imagens coloridas e fazer a escolha de cor na peça da reabilitação protética, melhorando a comunicação com o paciente e documentação do caso, podendo também importar fotografias de face, réplicas de enceramento ou até mesmo características de tamanho e forma de um sorriso, pela técnica de Desenho Digital do Sorriso (Digital Smile Design/DSD), para chegar a um resultado final adequado à face do paciente (COACHMAN et al. 2012).

A manipulação virtual dos modelos permite também a ampliação e recorte dos mesmos, o que facilita a visualização. Existem também ferramentas que permitem verificar o espaço disponível para o material restaurador, a espessura da restauração, áreas retentivas do preparo, área de contato oclusal e proximal, sendo possível também a detecção de erros e planejamento de detalhes que fazem toda diferença na qualidade final da restauração (REKOW et al., 1991).

Para os autores Vanlioglu, (2012) e Aboushelib, (2012), restaurações com bordas mais irregulares, como onlays e facetas laminadas são mais difíceis de serem reproduzidas; pois quando confeccionadas pelo sistema CAD/CAM a adaptação marginal é inferior, porém elas se encontram dentro dos limites clinicamente aceitáveis.

Diferenças na adaptação marginal e interna das restaurações podem estar associadas à precisão do scanner, uso ou não de pó de contraste, formato das brocas e desgaste das mesmas (WITKOWSKI, 2005)

Segundo Wittneben, (2008) as restaurações realizadas no CAD/CAM possuem taxas de sucesso e sobrevivência favoráveis e compatíveis com as restaurações convencionais. O que provoca o insucesso das mesmas são o surgimento de cáries e fraturas, assim como ocorre com as próteses feitas de maneira convencional.

Para o sucesso e longevidade dos tratamentos reabilitadores realizados com o sistema CAD/CAM, não somente podemos contar apenas com uma técnica por si só, pois para se chegar ao grande sucesso existem várias etapas sendo elas, o planejamento do caso, os passos clínicos de preparo, a moldagem, o escaneamento, o desenho digital, a

fabricação, o acabamento e o controle de qualidade dos materiais. (BERNARDES et al., 2012)

Existem casos clínicos desafiadores como elementos unitários, mascaramento de substrato escurecido, que podem se beneficiar da tecnologia CAD/CAM para etapas de confecção de infraestruturas; porém demandam uma personalização que só a técnica manual de estratificação e maquiagem podem oferecer. (PAGANI; MIRANDA; BOTTINO, 2003).

Para Witkowski (2005), Alves V, et. al., (2017) e Pegoraro et al. (2012), existem as vezes dificuldades para se digitalizar os preparos subgingivais por câmeras intra-orais, sendo necessário repetidos processos para que se atinja uma imagem de qualidade ou até a realização de moldagem convencional e digitalização do modelo de gesso. Os preparos dentais são os mesmos preconizados para o sistema convencional: devem apresentar paredes com conicidade de 10 a 12 graus, devem ser nítidos e arredondados com términos contínuos e de preferência em chanfro ou ombro arredondado, com quantidade de desgaste adequada (de acordo com o material restaurador selecionado) e preconizar a preservação pulpar. Sendo que manter paredes totalmente paralelas, ângulos vivos e margens irregulares dificultam o escaneamento e fresagem.

Materiais como blocos pré-fabricados de cerâmica, materiais considerados “híbridos” de resina composta e cerâmica, ligas metálicas, resinas acrílicas e ceras são utilizados para a fresagem da estrutura protética (MIYAZAKI et al., 2009); (RUSE ND e SADOUM MJ, 2014).

Para Carvalho IFA (2017) o sistema CAD/CAM é indicado para fabricação de Inlays, Onlays, coroas em dentes anteriores e posteriores, laminados, abutments de implantes de Titânio ou Zircônia, copings, próteses fixas e provisórios, podendo também ser utilizado para confecção de guias cirúrgicos, prótese total e estrutura metálica de prótese parcial removível.

Segundo os autores Ahmed KE, et al., (2017), Bernardes SR, et al. (2012), para a escolha do método de escaneamento tem que se levar em conta vários fatores como a qualidade da imagem requerida ou desejada, a necessidade de preparo da amostra a ser escaneada, o tempo de escaneamento, o tamanho do escaner e se o escaneamento ocorrerá a partir de um modelo de gesso, molde ou intra-oral.

Existem diferentes tipos de sistemas CAD/CAM disponíveis para uso odontológico. Inúmeras variáveis devem ser analisadas antes do clínico fazer a opção por

um ou por outro tipo de sistema e, pois, se trata de um investimento financeiro alto. Tanto o consultório quanto o laboratório podem ter uma fresadora para confecção e finalização da prótese dentária, ou ambos podem enviar o arquivo com o desenho virtual para centros de fresagem, terceirizando o serviço para finalização do trabalho protético (BERNARDES SR, et. al., 2012).

Logozzo S. et al. (2011) apresentaram diversos scanners intrabucais utilizados na Odontologia dentre eles (incluindo a denominação do scanner, fabricante e ano de fabricação): iTero (Cadent Inc) – 2007, Lava C.O.S. (3M ESPE)- 2008, AC CEREC (Sirona Dental System) – 2009, IOS FastScan (IOS Technologies, Inc) -2010 e TRIOS (3Shape) – 2011.

2.3 Tipos de aparelhos e marcas CAD/CAM:

2.3.1 iTero (Cadent Inc):



Fonte: <https://www.yeindental.com/imaging-x-ray/itero-element>

2.3.2 Lava C.O.S (3M ESPE):



Fonte: https://www.researchgate.net/figure/Lava-COS-system-wand-and-a-SLA-model-by-3M-47-49_fig35_259097681

2.3.3 AC CEREC (Sirona Dental Systems):



Fonte: <https://br.pinterest.com/pin/304274518549180511/>

2.3.4 IOS Fast Scan (IOS Technologies, Inc):



Fonte: <https://dentechblog.blogspot.com/2012/08/glidewell-laboratories-to-acquire.html>

2.3.5 Trios (3Shape):



Fonte: <https://www.yeidental.com/imaging-x-ray/3shape-trios>

Para Leifert, (2009) o investimento inicial pode parecer maior em termos de custo, mas isso em apenas no primeiro momento, pois, analisando-se sob um ponto de vista comercial em médio prazo o uso de moldagens digitais traz lucratividade ao consultório. Como por exemplo as radiografias digitais diretas intrabucais, que tem a finalidade de reduzir o custo dos materiais utilizados na técnica e de se visualizar em tempo real a qualidade do procedimento reduzindo assim o índice de repetição e o tempo do paciente na cadeira do dentista. Sem contar o fator do marketing agregado, pois o comentário favorável de um paciente a respeito de uma moldagem digital, ao invés das desconfortáveis moldagens convencionais com alginatos ou outros materiais, traz um benefício imensurável.

3- CONCLUSÃO

Diante do apresentado trabalho, conclui-se que os sistemas de moldagem convencional por mais que eles possuam algumas desvantagens ainda são amplamente utilizados nas clínicas odontológicas por ser uma técnica de bastante confiabilidade além do menor custo, porém não podemos deixar de destacar a grande evolução que vem ocorrendo ao longo dos anos na técnica de moldagem digital pelo fato da mesma apresentar características favoráveis em diversas situações clínicas rotineiras, como grande aceitação por parte dos pacientes e agilidade de confecção, além da alta precisão e exatidão do trabalho. No entanto, ainda estas apresentam limitações nas quais devem ser melhoradas como por exemplo, a obtenção de imagem precisa em margens subgingivais e um custo mais acessível aos profissionais da odontologia. Buscando sempre desenvolver e aprimorar sistemas e produtos para um melhor resultado final do tratamento odontológico.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABOUSHELIB, M. N.; ELMAHY, W. A.; GHAZY, M. H. Internal adaptation, marginal accuracy and microleakage of a pressable versus a machinable ceramic laminate veneers. **Journal of dentistry**, v. 40, n. 8, p. 670-677, 2012.

AHMED KE, et al. Clinical monitoring of tooth wear progression in patients over a period of one year using CAD/CAM. *The international journal of prosthodontics*, 2017; 30(2):153-155.

AL-BAKRI, I.A; HUSSEY D; AL-OMARI, W.M. The dimensional accuracy of four impression techniques with the use of addition silicone impression materials. **J Clin Dent**.v.182, n.2, p. 29-33, 2007.

ALSADON O, et al. Comparing the optical and mechanical properties of PEKK polymer when CAD/CAM milled and pressed using a ceramic pressing furnace. *Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials*, 2018; 89:234– 236.

ALVES V, et al. Vantagens x desvantagens do sistema CAD/CAM. *Brazilian Journal of Surgery and clinical Research*, 2017; 18(1):106-109.

ANDREIOTELLI, M., KAMPOSIORA, P., PAPAVALIIOU, G. Digital Data Management for CAD/CAM Technology. An Update of Current Systems . **Eur J Prosthodont Restor Dent**; v. 21, p.9-15, 2013.

BERNARDES, S.R. et al. Tecnologia CAD/CAM aplicada à prótese dentaria e sobre implantes: O que é, como funciona, vantagens e limitações. **Jornal ILAPEO**, Curitiba, p. 8-13, 2012.

BEUR, F; SCHWEIGER, F; EDELHOFF, D. Digital dentistry: an overview of recent developments for CAD/CAM generated restorations. **BrDent J**. v.204, n.9, p.505-511, 2008.

BIRNBAUM N. The revolution in dental impressioning. *Inside Dentistry*. 2010;6(7). Available from: www.insidedentistry.net.

CANCY, J.M; SCANDRETT, F.R; ETTINGER, R.L. Long-term dimensional stability of three current elastomers. **J Oral Rehabil**. v.10, n.4, p.325-333, 1983.

CARVALHO IFA. Revisão sistemática do desempenho clínico de restaurações unitárias executadas em CAD/CAM. Dissertação. Universidade católica portuguesa. 2017.

CHRISTENSEN, G.J. Laboratories want better impressions. **J Am Dent Assoc**.v.138, n.4, p.527-529, 2007.

CHRISTENSEN, G.J. The state of fixed prosthodontic impressions. **J Am Dent Assoc**. v.136, n.1, p.343-343, 2005.

CHRISTENSEN, G.J. Will digital impressions eliminate the current problems with conventional impressions? **J Am Dent Assoc**. v.139, n.6, p.761-763, 2008.

COACHMAN, C. et al. Smile design: from digital treatment planning to clinical reality. In: COHEN, M. (Ed.). **Interdisciplinary Treatment Planning**. Vol 2: Comprehensive Case Studies. Chicago: Quintessence; 2012. p. 119-74.

ENDO, T; FINGER, W.F. Dimensional accuracy of a new polyether impression material. **Quintessence Int**. v. 37, n.1, p.47-52, 2006.

HILGERT, L.A.; CALAZANS, A.; BARATIERI, N.L. Restaurações CAD/CAM: 0 sistema CEREC3. **Rev. Clinica International journal of Brazilian dentistry**. v.3 n.2, p. 199-209, Fev.2005.

LEE WS, et al. Evaluation of internal fit of interim crown fabricated with CAD/CAM milling and 3D printing system. *J Adv Prosthodont*, 2017; (9):265-270.

LEIFERT MF, LEIFERT MM, EFSTRATIADIS SS, CANGIALOSI TJ. Comparison of space analysis evaluations with digital models and plaster dental casts. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*2009;136(1):16e1-16e4.

LOGOZZO S, Franceschini G, Kilpelä A, Caponi M, Governi L, Blois L. A Comparative Analysis Of Intraoral 3d Digital Scanners For Restorative Dentistry. *The Internet Journal of Medical Technology* 2011;5(1):páginas.

MIYAZAKI, T. et al. A review of dental CAD/CAM: current status and future perspectives from 20 years of experience. **Dental materials journal**. Japan, p. 1-13, 2009.

PAGANI, C.; MIRANDA, C.B.; BOTTINO, M.C. Avaliação da tenacidade a fratura de diferentes sistemas cerâmicos. **J Appl Oral Sci**. Sao Paulo, p. 1-, 2003.

PEGORARO, L.F. et al. **Prótese fixa: bases para o planejamento em reabilitação oral**. 2a ed. São Paulo: Artmed, 2012.

PERIM MP, et al. Dureza e tenacidade à fratura de quatro materiais para CAD/CAM. *Arch Health Invest*, 2018;1-7.

POLIDO, D.W. Moldagens digitais e manuseio de modelos digitais: o futuro da Odontologia. **Dental Press J Orthd**. v.15, n.5, p.18-22, 2010.

REKOW, E. D. et al. CAD/CAM for dental restorations--some of the curious challenges. **IEEE Trans Biomed Eng**, v. 38, n. 4, p. 314-8, 1991. 0018-9294.

RODRIGUES RSJ. Influência de fatores clínicos na adaptação marginal de restaurações cerâmicas fixas com tecnologia CAD/CAM. Dissertação. Faculdade de Medicina Dentária, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2017.

RUSE ND, SADOON MJ. Resin-composite blocks for dental CAD/CAM applications. *J Dent Res*, 2014; 93:1232-1234.

SEARS AW. Hydrocolloid impression technique for inlays and fixed bridges. *Dent Dig.*1937;43:230-4.

SILVA, L.R.R; ROCHA, N.D. Sistemas de moldagem digital em Odontologia. **RESCO**.2014

VANLIOGLU, B. A. et al. Internal and marginal adaptation of pressable and computer-aided design/computer-assisted manufacture onlay restorations. **International Journal of Prosthodontics**, v. 25, n. 3, 2012.

WITKOWSKI, S. **CAD-/CAM in Dental Technology**. QDT, Quintessence Publishing Co., p.169-184, 2005.

WITTNEBEN, J.G. et al. A systematic review of the clinical performance of CAD/CAM single-tooth restorations. **The International journal of prosthodontics**, v. 22, n. 5, p. 466-471, 2008.