

MODELOS DIGITAIS EM IMPRESSÃO 3D

Beatriz Jacomo ¹, Giovanna Leticia Angélico ², Paulo Roberto Quiudini Júnior ³.

¹Graduanda em Odontologia pelo Instituto Municipal de Ensino Superior – IMES Catanduva.

²Graduanda em Odontologia pelo Instituto Municipal de Ensino Superior – IMES Catanduva. ³Cirurgião-Dentista, Doutorando (USP), Docente do curso de Odontologia do Instituto Municipal de Ensino Superior – IMES Catanduva e Orientador desta Revisão de Literatura; e-mail: pauloquiudini@yahoo.com.br | Avenida Daniel Dalto s/nº (Rodovia Washington Luis – SP 310 – Km 382) | Caixa Postal 86 | 15.800-970 | Catanduva – SP

RESUMO

Moldagens de estudo e trabalho sempre foram um grande desafio no dia a dia do cirurgião dentista clínico. Adversidades ocorrem por múltiplos fatores desde tipo salivar, técnica utilizada, temperatura ambiente, proporções na manipulação entre outros. Realizar procedimentos com previsibilidade, permite a odontologia moderna alcançar resultados satisfatórios sem abrir mão da função. O conceito de estética e harmonia facial foi empregado através do planejamento digital do sorriso. Este trabalho tem como objetivo demonstrar através de uma revisão na literatura alternativas tecnológicas desenvolvidas para a obtenção de modelagens e modelos digitais.

Palavras-chave: Tecnologia Odontológica; CAD/CAM; Informática Odontológica, scanner intra oral.

ABSTRACT

Study and work molds have always been a great challenge in the daily routine of the clinical dentist. Adversities occur due to multiple factors, from salivary type, technique used, room temperature, proportions in handling, among others. Performing procedures with predictability, allows modern dentistry to achieve satisfactory results without giving up function. The concept of aesthetics and facial harmony was used through digital smile planning. This work aims to demonstrate, through a literature review, technological alternatives developed to obtain digital models and models.

Keywords: Dental Technology; CAD/CAM; Dental Informatics. scanner intra oral.

1. INTRODUÇÃO

É indiscutível, que a área da odontologia procura inovar e busca sempre novas tecnologias e ferramentas para melhorar e facilitar o atendimento odontológico (UEDA, 2015). A sociedade está cada dia mais exigente, em todos os aspectos, isso se deve ao fato da facilidade de acesso a novas informações. Os pacientes estão bem informados, sobre as diversas alternativas de tratamentos odontológicos, seus resultados e já chegam buscando a facilidade e a novidade. Então assim, o cirurgião-dentista precisa atualizar-se continuamente (PRADO, et. al., 2013).

A odontologia digital está mais presente nos consultórios e laboratórios de próteses dentárias e como consequência grande parte dos tratamentos reabilitadores podem ou são planejados e executados do seu início ao fim de maneira digital. Tecnologias como a radiografia digital, tomografia cone beam, câmeras intraorais, fotografia digital, microscópio e escâneres de boca auxiliam no planejamento e os equipamentos como, fresadoras, impressores 3D, escâneres de bancada guiaram o trabalho técnico laboratorial (BIRNBAUM, 2010; POLIDO, 2010; AHMED, 2018; YILMAZ, 2015).

A possibilidade de se digitalizar os modelos de gesso, ou mesmo de escanear os dentes diretamente da

boca do paciente, foram passos na evolução da documentação na odontologia (POLIDO, et. al., 2010). Este recurso ampliou as possibilidades para a área de ortodontia, permitindo a impressão de alinhadores, a confecção de aparelhos e placas, tanto para tratamento quanto para a contenção ortodôntica, guias cirúrgicos para instalação de implantes e mini-implantes, além de splints cirúrgicos para casos de cirurgia ortognática (YANPING L, et. al., 2006).

Moldagens e modelos odontológicos sempre representaram um grande desafio na vida clínica dos cirurgiões dentistas, desde o processo de obtenção quanto o de armazenamento. A inserção da tecnologia computadorizada na Odontologia trouxe um avanço, como uma ferramenta na obtenção e arquivamento dos modelos ou diretamente das arcadas dentárias do paciente (WIRATO, et. al., 2013).

O processo de fabricação digital inicia-se com o desenvolvimento de um modelo CAD que será transferido para um maquinário (CAM), de onde uma restauração, por exemplo, será processada, acabada e polida antes de ser cimentada em boca. Os métodos de utilização desta tecnologia de manufatura de objetos auxiliados pelo computador podem ser divididos em subtrativo ou aditivo quando o objeto é obtido por meio do acréscimo de material através da impressão 3D (NOORT, et. al., 2007).

A grande vantagem desta técnica é a possibilidade de duplicação de uma determinada estrutura, em material diferente do original, sem um desenho prévio, fundamentada através da medição da estrutura original. Tudo se inicia a partir de um sistema de captura que irá gerar um arquivo (imagem 3D) o qual poderá ser manipulado ou não a partir de um software e assim ser encaminhada para o processo de usinagem ou impressão convertendo o CAD em CAM. (EBERT, et. al., 2009).

Processos tecnológicos aliados a tratamentos odontológicos tem como objetivo a otimização dos procedimentos, busca por métodos de tratamento que conjugam estética, durabilidade, facilidade de execução e economia de tempo, permitindo minimizar erros e garantir qualidade final no serviço executado (ALGHAZZA, 2016).

O progresso tecnológico que ocorre em diversos campos da ciência viabilizou aplicação também na área odontológica. Assim objetivo do presente foi abordar os aspectos técnicos e de aplicações das moldagens digitais em Odontologia

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho apresenta conteúdos retirados de bases de dados como: SciELO, PubMed e Google Acadêmico, utilizando artigos com relevância através dos citados nas palavras-chave.

O Sistema de desenho assistido por computador (CAD, do inglês *computer-aided desing*) baseia-se na construção geométrica tridimensional de um objeto, por vetores e triângulos, e seu posicionamento no espaço. A tecnologia CAD traz vantagens como o aumento da produtividade do designer, a melhora da qualidade do desenho, da comunicação e da documentação. A ideia do uso da tecnologia CAD na odontologia a partir da década de 70, foi desenvolvida por Duret e Preston, seguido pelo trabalho de Moermann na década de 80. Realizar projetos de objetos personalizados e com precisão é um dos principais anseios da odontologia. Para que o desenho digital de prótese seja possível de ser aplicada em rotina clínica, é necessário formar um sistema, associando-o a outros recursos digitais, como a obtenção de um modelo digital dos dentes do paciente e a produção do objeto desenhado por meio de manufaturas digitais, como fresadoras ou impressoras 3D. Tapie, et. al., estabeleceu 3 tipos de sistemas: o sistema direto (*chairside*), onde o escâner, o CAD e o CAM estão no consultório; o sistema indireto (laboratorial), onde o laboratório digitaliza as imagens à partir da moldagem e realiza todo o processo CAD/CAM; e o sistema semidireto (consultório/laboratório) onde as imagens digitais são obtidas por escaneamento intraoral no consultório e o trabalho CAD/CAM é realizado no laboratório, a partir desse modelo digital. (VASQUES, 2018)

Os modelos digitais podem ser adquiridos pelo método indireto por escaneamento a laser de modelos de gesso e moldagens, e pelo método direto por escaneamento a laser intrabucal. O escaneamento dos modelos de gesso no início foi um dos métodos mais utilizados para a confecção dos modelos digitais e, com o intuito de validar sua utilização na rotina clínica, há na literatura diversos trabalhos que avaliaram a acurácia e a confiabilidade dos modelos digitais por escaneamento dos modelos de gesso; sendo que a grande parte dos estudos presentes na literatura não verificou diferenças estatisticamente significantes nas medidas dos modelos digitais (GRACCO, et. al., 2007; TOMASSETTI, et. al., 2001; STEVENS, et. al., 2006; BOOTVONG, et. al., 2010; CREED, et. al., 2011).

MÉTODO INDIRETO

O escaneamento dos modelos de gesso é um dos métodos para a confecção dos modelos digitais, sendo obtido através do escaneamento direto por um scanner de mesa (Fig.1) que faz a cópia dos modelos

de gesso anteriormente obtidos através da moldagem do paciente gerando assim modelos digitais (Fig. 2) Como problemática temos que o modelo em gesso pode não representar as medições reais dos dentes, em virtude de possíveis alterações dimensionais nos materiais de moldagem e modelagem durante sua preparação. No entanto, ainda é considerado como padrão de referência em diversos estudos (STEVENS, et. al., 2008; FLEMING, et. al., 2011; TORASSIAN, et. al., 2010).

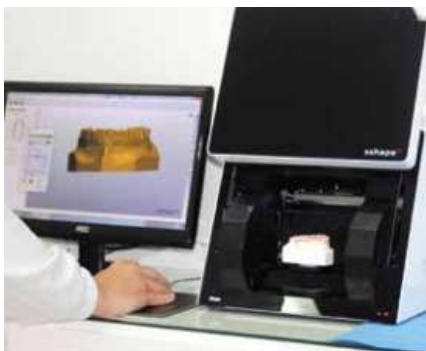


Figura 1 – Escaneamento do modelo de gesso através de um scanner de mesa.

(Fonte: CAMARDELLA, et. al., 2014)

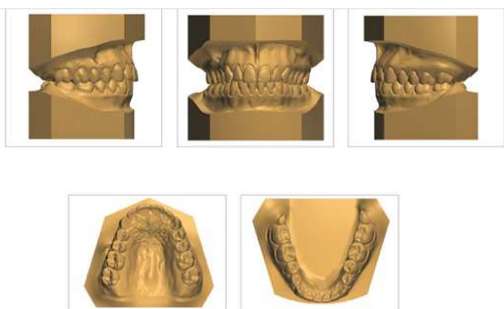


Figura 2 – modelo digital por escaneamento do modelo de gesso.

(Fonte: CAMARDELLA, et. al., 2015)

A precisão de modelos digitais nos casos onde se utiliza o scanner de mesa depende inicialmente da precisão da moldagem. O silicone de adição é um excelente material para moldagens intrabucais, em virtude da sua estabilidade dimensional e reprodução de detalhes. É menos afetado quando o intervalo para vazar o gesso é longo, permite novos vazamentos e apresenta precisão mesmo quando vazada semanas após a remoção da boca (WHITE, et. al., 2010).

Após se realizar o escaneamento de moldagens, modelos ou escaneamento extrabucal (Figs. 3 A, B) as imagens 3D ficam disponíveis para serem manipuladas no software desejado. Nos casos onde é necessário intercuspidação dos modelos, o

profissional precisa registrar a oclusão do paciente, processo proporcionado pelo registro através de guias de mordida como Jigs orientadores obtidos diretamente na boca do paciente. Logo após é necessário o escaneamento deste registro de mordida (Fig. 3 C) (WIRANTO, et. al., 2013; WHITE, et. al., 2010).



Figura 3 – Sequência de escaneamento de moldagens em silicone de adição

- A) Escaneamento da moldagem superior.
- B) Escaneamento da moldagem inferior.
- C) Escaneamento do registro de mordida.

(Fonte: CAMARDELLA, et. al., 2015)

MÉTODO DIRETO

O método direto de digitalização é mais simples. O escaneamento é realizado em boca por um dispositivo de mão também conhecido como scanner intraoral (Fig. 4). Simultaneamente o modelo é criado

na tela do computador para o desenho e confecção da prótese. Desta forma eliminam-se duas etapas da impressão convencional; a obtenção da impressão e preparação do modelo de trabalho (CHRISTENSEN GJ, ET., 2008).



Figura 4- Scanner intrabucal ou intra-oral

(Fonte: CAMARDELLA, et. al., 2015)

O escaneamento intrabucal se apresenta como uma ferramenta vantajosa, pela rápida aquisição do modelo digital, se comparado ao método indireto, onde é necessário moldar o paciente, evitando assim, qualquer distorção presente tanto no ato da moldagem quanto no de modelagem em gesso. Existem situações como em casos de estudo onde o registro interoclusal pode ser obtido diretamente através do scanner (Fig. 5) sem a necessidade de Jigs interoclusais ou registros realizados diretamente na boca do paciente (WIRANTO, et. al., 2013, WHITE, et. al., 2010).

Com o escâner intraoral a imagem tridimensional é obtida diretamente do meio bucal, eliminando as etapas convencionais de moldagem, consequentemente eliminando possíveis distorções dos materiais de moldagem, garantindo maior confiabilidade e ganho em tempo nas etapas clínicas (BIRNBAUM; AARONSON, 2008; KHALED; AHMED, 2018).

Automaticamente, o programa do scanner une as arcadas em oclusão. (CAMARDELLA, et. al., 2015; VILLELA, e, al., 2015)

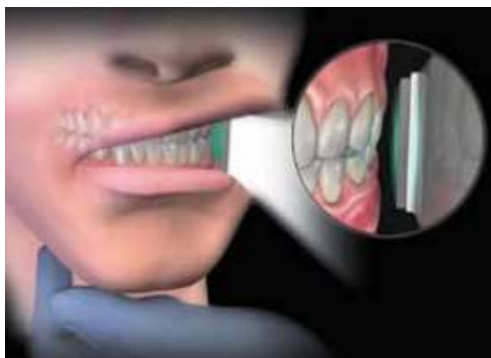
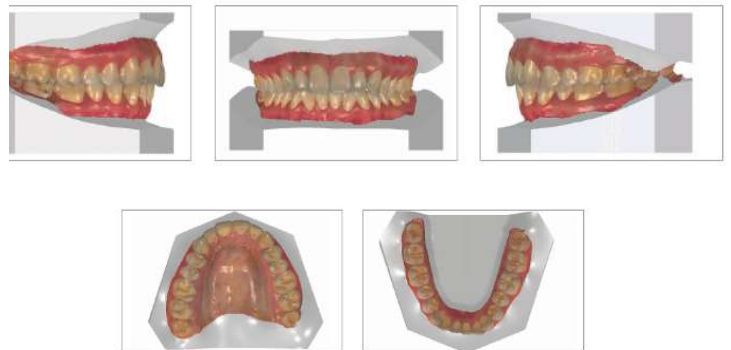


Figura 5 – Registro oclusal feito pelo scanner (Fonte: WALDEMAR, et. al., 2010).

Após a captura da cavidade bucal do paciente pelo scanner direto, os dados são enviados para um computador gerando os modelos 3D (Figs. 6). Consistindo em etapas, a primeira delas é escanear a arcada superior posicionando o scanner sobre as faces dos dentes do paciente, oclusal, vestibular e lingual. Logo em seguida, escanear a arcada inferior, seguindo as faces dos dentes e realizar o escaneamento da oclusão em máxima intercuspidação. (CAMARDELLA, et, al., 2015; VILLELA, e, al., 2015)



Figuras 6– Modelos digitais gerados pelo escaneamento intrabucal (Fonte: CAMARDELLA, et. al., 2015)

Como principal benefício esse método proporciona menor incômodo dos pacientes, que preferem a técnica de impressão digital ao invés de técnicas tradicionais por diminuir sensações incômodas: não sentem ânsia ou náuseas durante o escaneamento. Porém, deve haver cuidado com língua e mucosa jugal, estas devem ser afastadas adequadamente e evitar fluidos contaminantes (FASBINDER; YUZBASIOGLU, et. al., 2014).

As câmeras intraorais comercialmente disponíveis se apresentam de duas maneiras: câmeras de imagem única que registram imagens individuais, sendo elas, iTero (Align Technology), o PlanScan (Planmeca), o CS 3500 (Carestream Dental LLC) e o Trios (3 Shape). E as câmeras de vídeo, que são usadas pelo scanner True Definition (Lava Chairside Oral Scanner), Apollo DI (Sirona) e Sistemas OmniCam system (Sirona). As câmeras de imagem única registram apenas uma seção, sendo necessária a sobreposição de imagens pelo software para a geração de um modelo de arcada completa tridimensional (ALGHAZZAWI, 2016).

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A utilização da impressão tridimensional na odontologia surgiu com a necessidade de transformar objetos digitalmente transformados em objetos físicos.

A impressão 3D teve seu uso aumentado recentemente por ser desenvolvida com alto fator de precisão e baixo custo, sendo os materiais biocompatíveis e esterilizáveis. (VASQUES, et. al., 2018)

No ano de 1991, Duret, afirmou que o sistema CAD/CAM, aumentaria a versatilidade, a precisão, a relação custo-benefício e faria parte da prática odontológica de rotina no século XXI (DURET; PRESTON, 1991).

Rheude et. al. (2005), compararam o uso de modelos digitais com os modelos de gesso tradicionais no diagnóstico e plano de tratamento em Ortodontia. A medida que os observadores usavam os modelos digitais, mais os diagnósticos se tornavam semelhantes aos feitos com modelos convencionais indicando que há uma pequena curva de aprendizado até que os modelos digitais possam ser comparados aos convencionais. Concluíram que a vasta maioria dos casos, os modelos digitais podem ser usados com sucesso na documentação ortodôntica.

Leifert, et al. (2009) mostraram que medidas de espaço foram realizadas em modelos convencionais (de gesso) e modelos digitais (sistema OrthoCad, Cadent, EUA) e concluíram que a precisão do software para análise de espaço em modelos digitais é clinicamente aceitável e reproduzível, quando comparada com análises convencionais em modelos de gesso.

A realização de um planejamento virtual ocorre após a captura das informações por um scanner onde os dados são analisados através de softwares e todo tratamento é conduzido com essas informações desde o planejamento até a execução (BIRNBAUM, 2010; ALGHAZZAWI, 2016; TAKEUCHI et al., 2018; AHMED, 2018).

Alguns estudos mostraram que a acurácia do modelo digital pela técnica indireta foi maior do que pelo escaneamento intrabucal, possivelmente em virtude da movimentação do voluntário, espaço intrabucal limitado, e presença de umidade e saliva. Mesmo assim, o escaneamento intrabucal apresentou acurácia e confiabilidade satisfatórias, podendo substituir os modelos de gesso (WIRANDO, et. al., 2013; CUPERUS, et. al., 2012; AKYALCIN, et. al., 2013; NAIDU, et. al., 2013).

As principais vantagens do modelo digital são: precisão, rapidez na obtenção de dados para o diagnóstico, facilidade de armazenamento e a possibilidade de transferência de informações através dos meios de comunicação virtual. Além disso, com os modelos digitais, não existe a necessidade de duplicação do molde, o que oferece uma economia de tempo e material. Os modelos digitais eliminam a

necessidade de espaço para estoque, pois eles podem ser armazenados em HDs, pendrives, dentre outros, na forma de backups (TORASSIAN, et. al., 2010; GRACCO, et. al., 2007; TOMASSETTI, et. al., 2001; MULLEN, et. al., 2007; WIRANTO, et. al., 2013; LEIFERT, et. al., 2013; RHEUDE, et. al., 2005; GOONEWARDENE, et. al., 2008; HORTON, et. al., 2010).

Algumas desvantagens do uso de modelos digitais seriam o custo de confecção, a falta de familiarização na análise de modelos, incapacidade de montagem no articulador e impossibilidade de tato. Além disso, como são arquivos, os modelos digitais podem ser apagados do computador acidentalmente ou danificados por vírus, pode perdê-los para sempre, caso não tenha uma cópia armazenada em um HD externo (SHASTRY, et. al., 2014).

Diversos estudos que compararam os modelos de gesso com modelos digitais através de medições confiáveis da distância intermolar e intercanino mostraram que os modelos digitais são clinicamente aceitáveis, apesar da ocorrência de algumas diferenças estatisticamente significantes com diferenças médias. O que pode causar a variabilidade dos resultados sendo especulado em diferentes estudos consiste no erro da técnica do examinador, propriedade dos materiais e divergências entre os programas utilizados. (GRACCO, et. al., 2007; BOOTVONG, et. al., 2010; CREED, et. al., 2011; ASQUITH, et. al., 2007; WATANABE-KANNO, et. al., 2009; FLEMING, et. al., 2011; TORASSIAN, et. al., 2010).

O entendimento para confiabilidade foi coesa tanto para modelos de gesso, como para modelos digitais. Quando se trata de procedimentos menos invasivos, a tecnologia vem se consolidando e proporcionando resultados eficazes de grande inclusão na estética. (DAWOOD A, et. al., 2015; ALGHAZZAWI TF, et. al., 2016)

Os sistemas de escaneamento intrabucal eliminam algumas etapas, tais como: seleção de moldeiras, preparação e uso de materiais de moldagem, desinfecção de molde, vazamento em gesso, recorte de modelo e envio ao laboratório, tendo como vantagem a redução do tempo de atendimento. Além disso, o escaneamento intrabucal poderia superar a possibilidade de maior erro da moldagem tradicional, em virtude de evitar: presença de bolhas, ruptura dos materiais de moldagem, deslocamento e movimento da moldeira, deflexão da moldeira, pouco material de moldagem ou distorção, tanto de material de moldagem e modelagem, como do material resultante de procedimentos de desinfecção. O investimento inicial, apesar de maior, em médio prazo traz lucratividade ao consultório, pois este procedimento diminui o índice de repetição de atendimentos e,

consequentemente, o tempo do paciente na cadeira do dentista (POLIDO, 2010; ZANATY, et. al., 2010).

O progresso tecnológico advindo de pesquisas envolvendo maquinário e materiais odontológicos, somado a busca por tratamentos estéticos duradouros, têm facilitado a obtenção de próteses dentárias através da redução do tempo envolvido no processo, bem como do espaço físico para o arquivamento do modelo destes trabalhos protéticos. Os inúmeros benefícios proporcionados pelo sistema digital à prática clínica, como o escaneamento direto de dentes na boca do paciente, já são uma realidade na Odontologia contemporânea (POLIDO, 2010). Com isso temos a certeza que as reabilitações orais ganharam destaque nos tempos modernos e nos mostram novas perspectivas para o futuro (BIRNBAUM, 2010; POLIDO, 2010; TING-SHU; JIAN, 2015; TAKEUCHI, et. al., 2018; AHMED, 2018).

Equipamentos cada vez menores mais modernos e compactos ajudam a otimizar o espaço dentro do ambiente de trabalho e profissionais que possuem mais de um local de trabalho poderão através de redes fechadas ou abertas de computadores trabalharem com comunicação remota utilizando sua estrutura digital a distância (POLIDO, 2010; ALGHAZZAWI, 2016; AHMED, 2018). Com a utilização de tal tecnologia obtêm-se tratamentos protéticos cada vez mais bem adaptados e com um tempo muito menor de tratamento, mas os usos de peças protéticas confeccionadas de forma tradicional, através das técnicas de moldagem, ainda apresentam boa adaptação marginal e longevidade (BIRNBAUM, 2010; YILMAZ, 2015; ALGHAZZAWI, 2016; TAKEUCHI, et. al., 2018; AHLHOLM, et. al., 2018; AHMED, 2018)

4. CONCLUSÃO

O novo e inovador método de molde em CAD/CAM garante precisão antes mesmo de sair do laboratório. Todas as inconsistências, que eram ajustadas junto ao paciente, foram melhoradas usando o novo protocolo. A odontologia digital está proporcionando para os cirurgiões dentistas uma ferramenta de negócio eficaz, diminuindo tempo de produção e elevando a eficiência e rentabilidade. Além disso, a odontologia digital oferece aos dentistas a utilização de aparelhos dentários modernos e consistentes, e a seus pacientes uma experiência de assistência odontológica inovadora.

Após esta revisão de literatura, conclui-se que, o uso da tecnologia de escaneamento 3D tem respaldo científico para que seja utilizada com precisão. No entanto exige o treinamento prévio do cirurgião dentista, bem como a aquisição de escâneres muitas vezes de custo elevado.

A utilização dessa tecnologia vem se consolidando de forma crescente, tendo em vista, a melhoria na produção dos modelos, facilidade do acesso aos prontuários, compartilhamento de informações, redução de custo e tempo, ausência de radiação, além de menor necessidade de espaço físico para armazenamento dos modelos e risco de danificá-los. O CAD/CAM faz do computador um grande aliado no dia a dia do cirurgião dentista. Portanto, cabe a nós definirmos o quão importante é a nossa inserção nesta era digital, analisando nossa área de atuação e o mercado ao qual estamos inseridos. Entretanto, estaremos conscientes da busca constante pelo melhor atendimento.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BÓSIO, José Antônio.; DEL SANTO, Marinho; JACOB, Helder Baldi; **Odontologia Digital Contemporânea – Scanners Intraorais Digitais**. Rev Orthod. Sci. Pract, v. 10, n. 39, p.355-362, jan-2017. (falta cidade-estado, editora, edição)

CAMARDELLA, Leonardo Tavares; ROTHIER, Eduardo Kant Colunga; CAMARDELLA, Elvira Gomes, CHAVES, Renata. **A utilização dos modelos digitais em Ortodontia**. Copacabana – RG, Rev Ortodontia SPO, v.47, n.1, p. 75- 82, ago-set 2013.

CAMARDELLA, Leonardo Tavares; SOUZA, Jonathas Martins; VILELLA, Beatriz de Souza; VILELLA, Oswaldo de Vasconcellos. **A avaliação da acurácia e confiabilidade de modelos digitais por escaneamento do modelo de gesso**. Copacabana - RJ, Rev Ortodontia SPO, v. 47, n. 6, p.633-646, ago-out 2014.

CAMARDELLA, Leonardo Tavares; VILELLA, Oswaldo de Vasconcellos. **Modelos digitais em ortodontia: novas perspectivas, métodos de confecção, precisão e confiabilidade**. Copacabana - RG, Rev Clin Ortod Dental Press, v. 14, n. 2, p.76-84.

CAMARDELLA, Leonardo Tavares; **Digitalização dos arcos dentais no tratamento com alinhadores**. Copacabana – RG, Rev Ortodontia SPO – Suplemento Especial, v. 52, n.1, p. 34-40.

CASTRO, Luís Felipe Espíndola; ORTIGOZA, Leonardo Santiago; MONTEIRO, Gabriela Queiroz de Mello. **Escaneamento digital e prototipagem 3D para confecção de laminados cerâmicos: Relato de caso clínico**. Pernambuco, Rev Ciência Plural, v. 5, n. 1, p. 113-123, jan-abril 2019.

DA SILVA, Lincoln Ritielli Rocha; ROCHA, Nárden Darwich. **Sistemas de moldagem digital em odontologia.**

FILGUEIRAS, Aloizio; PINTO, Dione Gonçalves; FERRAREZ, Lucas Lactim; FREITAS, Tamiris Alacoque de Carvalho. **Aplicabilidade clínica dos avanços da tecnologia CAD-CAM em odontologia.** Juiz de Fora – MG, Rev HU, v.44, n.1, p.29-34, jan-mar 2018.

POLIDO, Waldemar Daudt. **Moldagens digitais e manuseio de modelos digitais: o futuro da Odontologia.** Porto Alegre- RS, Rev Dental Press J Orthod, v. 15, n.5, p. 18-22, set-out 2010.(editora e edição)

SOBREIRA, Kerllem Alissa Borges; MEYER, Guilherme Andrade; OLIVEIRA, Luciana Valadares; OLIVEIRA, Viviane Maia. **A utilização do escaneamento 3D de modelos de gesso na odontologia: Revisão de literatura.** Salvador-BA, Rev Fac Odontol Univ Fed Bahia, v.47, n.1, p. 19-24, 2017.

STRATASYS. **Evolução de tratamentos dentários com modelos e moldes removíveis impressos em 3D.** (falta todas as informações)

VASCONCELOS, Bárbara Emanuelle; FARIAS, Ruana Sousa; MATOS, Jefferson David Melo; LIMA, Jozely Francisca Mello; CASTRO, Daniel Sartorelli Marques; ZOGHEIB, Lucas Villaça. **A tecnologia 3D e suas aplicações na Odontologia moderna – uma revisão sistemática de literatura.** São José dos Campos - SP, Rev Full Dent. Sci., v. 10, n.37, p.1-7, jun-agos 2018.

VASQUES, Mayara Torres. **Desenvolvimento de uma técnica de desenho digital e impressão em 3D de placas oclusais e sua aplicabilidade no tratamento de pacientes com disfunção temporomandibular.** 2018, p. 17-129. (Pós graduação – prótese dentária) – Universidade de São Paulo – USP, São Paulo, 2018.