

ESCANEAMENTO INTRABUCAL NA ODONTOLOGIA: UMA REVISÃO DE LITERATURA

INTRAORAL SCANNERS IN DENTISTRY: A LITERATURA REVIEW

Lorena Maria de Almeida GALVÃO¹
Roginaldo Benedito Mendes JUNIOR¹
Maria Augusta RAMIRES²
Carlos Pereira LIMA²
Ana Paula Tulio MANFRON³
Gustavo Ross KINDER²

RESUMO

Introdução: A moldagem pela técnica tradicional, ainda prevalece como sendo a mais utilizada pelos cirurgiões dentistas porém, para solucionar problemas que podem ocorrer nos métodos convencionais de moldagem, foram introduzidas novas tecnologias como o escaneamento intrabucal. **Objetivo:** O objetivo deste estudo foi, por meio de uma revisão de literatura, avaliar as vantagens e desvantagens do escaneamento intrabucal, bem como, fazer um comparativo com as técnicas convencionais utilizadas atualmente pelos cirurgiões dentistas. **Materiais e métodos:** Foi realizada uma busca nas bases *Bireme* e *PubMed*, por meio das seguintes palavras-chaves: *dental model*, *cad cam* e *accuracy*. Foram selecionados artigos em inglês, dos últimos cinco anos. O total de artigos obtidos através dessa busca foi de 523. **Resultados:** Após a aplicação dos critérios resultou em um total de 19 referências. **Considerações finais:** Pode-se concluir que as duas técnicas apresentam resultados clínicos satisfatórios, porém a técnica digital apresenta melhores vantagens quando comparada a técnica de moldagem tradicional.

PALAVRAS-CHAVE: modelo dentário, cad cam, precisão.

ABSTRACT

Introduction: Impression by traditional technique has been the most used by dental surgeons. However, to solve problems that may occur in conventional methods, new technologies have been introduced, such as intraoral scanning. **Objective:** The objective of this study was, a literature review, to evaluate the advantages and disadvantages of intraoral scanning, as well as to make a comparison with the conventional techniques currently used by dentists. **Materials and methods:** Search performed in the databases: *Bireme* and *PubMed*, using the following keywords: *dental model*, *cad cam* and *accuracy*. English articles from the last five years were selected. A total number of articles obtained was 523. **Results:** A total of 19 references were obtained. **Final Considerations:** It can be concluded that both techniques present satisfactory clinical results, however digital technique has better advantages when compared to traditional technique for impression.

KEYWORDS: dental model, cad cam, accuracy.

¹Estudante, Graduação em Odontologia da Faculdade Herrero-Curitiba-PR

²Mestre em Odontologia, docente no curso de Odontologia da Faculdade Herrero-Curitiba-PR

³Doutora em Odontologia, docente no curso de Odontologia da Faculdade Herrero-Curitiba-PR

e-mail para correspondência: gustavorosskinder@hotmail.com

1. INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos, a forma de moldar e os materiais utilizados sofreram diversas alterações e melhorias. A moldagem pelas técnicas convencionais, ainda prevalecem como sendo a mais utilizada pelos cirurgiões dentistas¹⁻³. Porém, podem apresentar algumas desvantagens, como: instabilidade dimensional dos materiais utilizados⁴⁻⁷, necessidade de um espaço maior para o armazenamento tanto dos materiais de moldagem como para os modelos de gesso^{3,6-9-12}, além de queixas por parte dos pacientes em relação ao desconforto causado durante os procedimentos de moldagem^{2,7,9,11-15}.

Dessa forma, para solucionar problemas que podem ocorrer nos métodos convencionais de moldagem, foram introduzidas novas tecnologias como o escaneamento intrabucal. Esta técnica permitiu o desenvolvimento de sistemas de moldagem digital (3D)², surgindo assim, um novo método baseado em um sistema operacional móvel (IOS), que por meio do uso de um escaneador realiza uma impressão topográfica digital do formato das superfícies dentárias e gengivais, com finalidade direta de replicação virtual da cavidade bucal do paciente⁸.

Sendo assim, o uso do sistema IOS pode proporcionar facilidade nos planejamentos de tratamentos odontológicos, melhor comunicação entre o cirurgião dentista e o laboratório^{7,8,10,16}, além da diminuição do tempo de cadeira e de tratamento, incluindo também seu arquivamento em modo digital^{1,14}.

Frente a esses dados, o objetivo deste estudo foi, por meio de uma revisão de literatura, avaliar as vantagens e desvantagens do escaneamento intrabucal, bem como, fazer um comparativo com as técnicas convencionais utilizadas atualmente pelos cirurgiões dentistas.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Estratégia de busca

Para a busca das referências, foram acessadas às plataformas de dados: *Bireme* e *PubMed*, por meio das seguintes palavras-chaves: *dental model*, *cad cam* e *accuracy*. Foram selecionados artigos em inglês, dos últimos cinco anos. O total de artigos obtidos através dessa busca foi de 523.

CrITÉrios para seleÇão da amostra

Com base na busca inicial, para a escolha dos artigos que seriam incluÍdos, foram estabelecidos os critÉrios de inclusão: artigos relacionados ao escaneamento intrabucal, a comparaÇão entre sistemas de scanner intrabucal e a comparaÇão entre as tÉcnicas. A partir deste resultado, 476 artigos foram excluÍdos de acordo com os seguintes critÉrios: artigos que não abordassem o tema de forma íntegra; não se apresentarem dentro do perÍodo proposto, que fossem relacionados a somente uma especialidade, resumo expandido e relatÓrios tÉcnicos.

Amostra

A partir da leitura do tÍtulo e do resumo foram selecionados 19 artigos para leitura na íntegra, os quais foram incluÍdos no estudo (Figura 1).

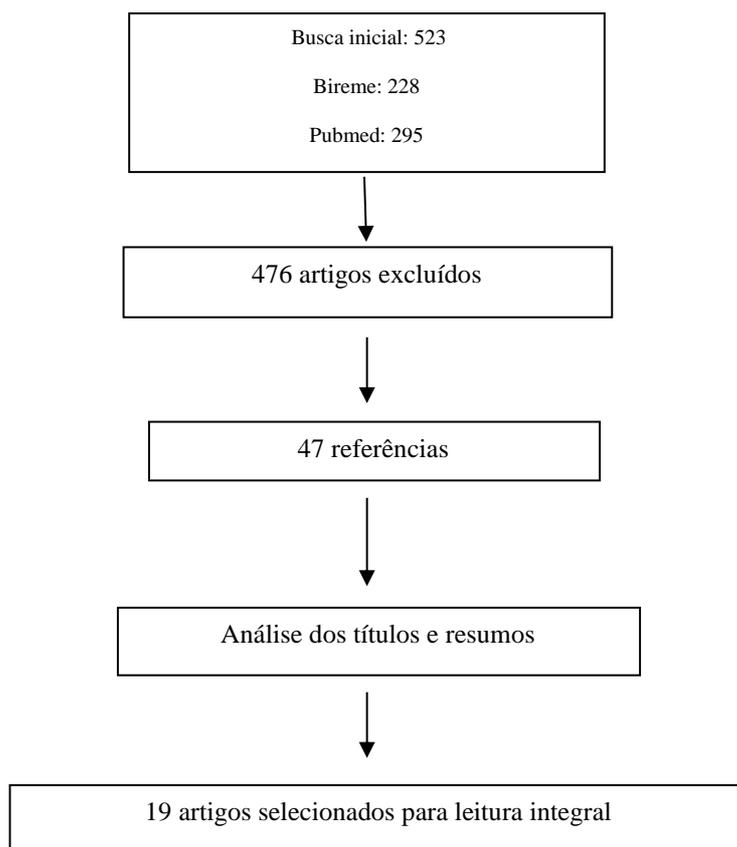


Figura 1. Fluxograma

3. RESULTADOS

As análises mais pertinentes de cada artigo encontram-se resumidas no Quadro 1.

Quadro 1. Resultados observados.

Autor/Ano	Tipo de estudo	Amostra (n)	Materiais e métodos	Resultados
Ender et al., 2015 ²	Estudo in vivo	5 participantes, 5 materiais de moldagem diferentes e 7 escaneadores diferentes	<p>Materiais: Sistemas: Convencional e IOS. Modelos: Bluecam (CER) Omnicam (OC), Cadent iTero (ITE), Lava COS (LAV), escaneador de definição (T-Def), 3Shape Trios (TRI), 3Shape Trios Color (TRC).</p> <p>Métodos: As moldagens dos arcos foram obtidas usando 5 materiais convencionais poliéter (POE); vinil-siloxaneter(VSE); vinil-siloxaneter(VSES); éter vinilsiloxano (VSES-D) e hidrocolóide irreversível (ALG). Os escaneamentos intrabucais foram realizados 3 vezes cada em 5 participantes (n= 15), enquanto as superfícies fundidas foram medidas ponto a ponto.</p>	A precisão variou de 12,3 mm (VSE) a 167,2 mm (ALG), com a maior precisão em os grupos VSE e VSES. As moldagens convencionais mostraram a maior precisão em toda a arcada dentária em todos os grupos, exceto no grupo ALG.
Guth et al., 2015 ²⁰	Estudo in vitro	1 modelo (protótipo)	<p>Materiais: Sistema: convencional e IOS. Modelos: 3M True Definition (TRD).</p> <p>Métodos: Um modelo de mandíbula inferior com uma barra de metal entre os segundos molares de ambos os quadrantes foram digitalizados usando um escaneador. Os conjuntos de dados obtidos dos grupos CON (realizado por meio do fluxo de trabalho convencional) e do grupo TRD (realizado por meio de varredura intraoral), esses testes foram analisados usando software de inspeção para determinar o comprimento da barra, o deslocamento linear e o desvio angular causada pelos diferentes métodos de digitalização.</p>	Em relação ao comprimento da barra, não houve diferenças significativa entre os grupos. O valor médio do grupo CON diferiu não significativamente do grupo TRD. Na avaliação da medição de ângulo, o teste não mostrou distribuição normal de dados dentro dos grupos de teste.

Renne et al., 2016 ⁵	Estudo in vitro	6 escaneadores intrabucais e 1 escaneador de mesa	<p>Materiais: Sistema: IOS. Modelos: CEREC Omnicam, CEREC Bluecam, Planmeca Planscan, Cadent iTero, Carestream 3500, 3Shape Trios 3 e 3Shape D800.</p> <p>Métodos: Um modelo de arco completo customizado foi fabricado com um índice de refração semelhante ao da estrutura dentária. Sete sistemas de impressão digital foram usados para escanear o modelo personalizado. A análise foi realizada usando software de metrologia tridimensional para medir discrepâncias entre o modelo principal e modelos experimentais.</p>	O Planscan foi observado com a melhor precisão enquanto o 3Shape Trios foi considerado o mais deficiente para a digitalização dos sextantes. A ordem de veracidade da varredura completa do arco foi a seguinte: 3Shape D800> iTero> 3Shape TRIOS 3 > Carestream 3500> Planscan> CEREC Omnicam> CEREC Bluecam. A ordem de precisão para a varredura em arco completo foi a seguinte: CS3500> iTero> 3Shape D800> 3Shape TRIOS 3> CEREC Omnicam> Planscan> CEREC Bluecam.
Gan et al, 2016 ⁶	Estudo in vivo	32 pacientes	<p>Materiais: Sistema: convencional e IOS. Modelos: 3Shape Trios.</p> <p>Métodos: Os pacientes foram divididos em três grupos de acordo com a altura da curvatura do palato ou a largura do arco. Cada voluntário foi submetido a 03 escaneamentos e uma impressão convencional de toda a mandíbula superior. Imagens tridimensionais (3D) digitalizadas a partir de modelos convencionais de gesso por um escaneador de laboratório foram escolhidos como modelos de referência. Todos os conjuntos de dados foram importados para um software específico de análise 3D pelo processo de "melhor ajuste" e "comparação 3D".</p>	Foram encontrados desvios maiores entre os valores, quando comparado as impressões digitais intrabucais e impressões convencionais nas áreas de tecidos moles palatinos quando comparado as áreas dentadas. Não houve efeito significativo da altura da curvatura do palato na precisão das impressões digitais para tecidos moles palatinos, mas verificou-se que a largura do arco teve um efeito significativo na precisão das impressões digitais para denteição completa.
Kuhr et al, 2016 ¹⁹	Estudo in vivo	50 indivíduos	<p>Materiais: Sistema: convencional e IOS. Modelos: CEREC Omnicam, 3M True Definition, 3Shape Trios.</p>	Com relação às distâncias lineares, os maiores desvios para todos os sistemas de impressão foram observados na distância entre

Galvão LMA et al. Escaneamento intrabucal na Odontologia: uma revisão de literatura. RGS.2020;22(2):51-65.

			<p>Métodos: 04 esferas metálicas foram fixadas nos dentes inferiores. Uma moldagem convencional (Impregum Penta Soft) com vazamento de gesso tipo IV e confecção de modelo de fundição (CI). Três diferentes impressões digitais foram utilizadas. Os modelos (gesso) digitais e convencionais foram analisadas em relação as esferas.</p>	<p>molares em toda a mandíbula. Os CI mostraram desvios inferiores para todas as distâncias. Todos os sistemas de moldagem mostraram diferenças significativas ($p < 0,008$) entre eles.</p>
Park et al., 2018 ¹⁸	Estudo in vitro	1 modelo typodont e 6 escaneadores intrabucais	<p>Materiais: Sistema: IOS. Modelos: CEREC Omnicam, E4D, FastScan, iTero, 3Shape Trios e Zfx IntraScan.</p> <p>Métodos: Digitalizações de um modelo typodont com preparos cavitários no primeiro pré-molar superior, primeiro e segundo molar superior, segundo pré-molar inferior e primeiro molar inferior, por meio do uso de 6 escaneadores diferentes. Os conjuntos de dados da linguagem de mosaico padrão (STL) foram analisados usando o software de análise tridimensional.</p>	<p>Os valores de exatidão foram mais baixos com o FastScan (22,1 mm), seguido pelo TRIOS (22,7 mm), CEREC OmniCam (23,2 mm), iTero (26,8 mm), Zfx IntraScan (36,4 mm) e E4D (46,2 mm). Quanto à precisão, o maior valor foi observado no E4D (37,7 mm), enquanto o menor valor foi observado com o TRIOS (7,0 mm). Erros de digitalização foram vistos com mais frequência na região cervical.</p>
Malik et al., 2018 ¹	Estudo in vitro	1 modelo	<p>Materiais: Sistema: convencional o IOS. Modelos: 3Shape Trios e CEREC Omnicam.</p> <p>Métodos: Impressões de arco completo de um modelo foram obtidos usando material de impressão de silicone de adição (Aquasil Ultra; Dentsply Caulk) e dois escaneadores ópticos.</p>	<p>Médias e desvios-padrão (DP) dos grupos (convencional, Trios e Omnicam) foram 21,7(±5,4), 49,9(±18,3) e 36,5(±11,12)µm, respectivamente. A impressão convencional apresentou resultados estatisticamente significantes quando comparada aos procedimentos de impressão digital ($P < 0,001$).</p>
Porter et al., 2018 ¹⁶	Estudo in vitro	1 escaneador extrabucal e 03 escaneadores intrabucais	<p>Materiais: Sistema: scanner extrabucal e IOS. Modelos: Ortho Insight 3D Motion View Software, iTero 2.9, iTero Element e 3M True Definition.</p> <p>Métodos: Em cada imagem digitalizada ($n = 25$ por grupo). Foram utilizados um escaneador extrabucal, e três escaneadores intrabucais. As medidas entre os molares e caninos foram realizados e comparados com o padrão-ouro valores.</p>	<p>IO CS e IOCC foram precisos para todas as seis medições, seguido dos grupos IO LED e EO VPS. O grupo EO W resultou na articulação menos precisa. Os grupos IO LED e o EO produziram uma articulação mais precisa e próxima dos modelos digitais. Porém o grupo EO resultou na articulação menos precisa. Em relação as plataformas de software utilizadas, o OrthoCad se mostrou o</p>

			<p>Métodos: Um modelo dentário com preparo protético coronário incluindo a linha supra e subgingival foi digitalizado com um scanner industrial (ATOS) e digitalizado com sete outros sistemas IOS.</p>	mais preciso ao realizar medições em transmissões digitais.
Bocklet et al, 2018 ¹⁰	Estudo in vitro	7 escaneadores intrabucais e 1 maxila.	<p>Materiais: Sistema: IOS. Modelos: Planmeca Emerald, Planmeca PlanScan, 3 Shape Trios 3 cores, iTero Element, iTero Element II, CEREC Omnicam e Carestream 3600.</p> <p>Métodos: Foi utilizado uma maxila com a presença de dentes restaurados com amálgama e resina, bem como dentes não restaurados, caracterizados por esmalte. O software de metrologia de nível industrial que permitia sobreposição e dimensionamento computacional comparou os desvios do arco e seus substratos no modelo de teste e no modelo de referência.</p>	Somente o PlanScan falhou em observar diferenças entre os materiais de restauração, enquanto apenas Emerald demonstrou diferenças de precisão entre os materiais de restauração.
Bohner et al, 2018 ²¹	Revisão Sistemática	NA	Uma estratégia de busca foi aplicada em 4 bancos de dados entre junho de 2017 - 2017. Estudos avaliando a precisão dimensional das imagens tridimensionais adquiridas pela digitalização de tecidos foram incluídos.	Um total de 2093 estudos foram identificados pela estratégia de busca, dos quais 34 foram considerados elegíveis para esta revisão. A digitalização de tecidos apresentaram valores de desvio variando entre 140 e 1330 μ m. A varredura de um arco dentado por via intraoral e os scanners laboratoriais variaram de 17 μ m a 378 μ m. Para arcos desdentados, os scanners mostraram precisão entre 44,1 e 591 μ m e entre 19,32 e 112 μ m para implantes dentários.
Tomita et al., 2018 ¹²	Estudo in vitro	1 modelo	<p>Materiais: Sistema: convencional e IOS. Modelos: Rexcan DS2 e 3Shape Trios.</p> <p>Métodos: Oito esferas de cerâmica foram fixadas nas regiões de molares. Impressão por alginato (grupo AI) e silicone (grupo SI) foram realizadas e convertidas em modelos de gesso. Os modelos foram digitalizados usando um escaneador de mesa. Como uma alternativa, foram realizadas varreduras intrabucais usando um escaneador intrabucal e modelos</p>	Não houve diferenças significativas entre os três grupos, utilizando o total de seis medidas de distância linear. Quando limitado a cinco lineares na medida da distância, o grupo IOS apresentou acurácia significativamente maior em comparação aos grupos AI e SI.

Galvão LMA et al. Escaneamento intrabucal na Odontologia: uma revisão de literatura. RGS.2020;22(2):51-65.

			digitais foram gerados a partir dessas varreduras (grupo IOS). Doze combinações de medidas de distância linear foram calculadas entre diferentes centros de esfera para todos os modelos digitais.	
Zhongpeng et al., 2019 ³	vivo	35 participantes	<p>Materiais: Sistema: IOS. Modelos: Trios 3 POD</p> <p>Métodos: Modelos digitalizados a partir de modelos de gesso foram considerados como referência. Foram adquiridos dois modelos digitais por meio de escaneamento. Com base em um método de sobreposição, as medições 3D de exatidão na região palatina e da abóbada palatina (RVP) foram realizadas nos 2 grupos, respectivamente.</p>	As medidas em 3D apresentaram reprodutibilidade satisfatória. Para comparação da veracidade entre região palatina e dente, diferenças significativas foram observadas nas medidas dos desvios absolutos, entre os grupos Tr1 (foi maior) que o grupo Tr2.
Kim et al., 2019 ¹¹	Estudo in vitro	Um modelo typodont da mandíbula	<p>Materiais: Sistema: IOS. Modelos: 3Shape Trios, Carestream 3500 e PlanScan.</p> <p>Métodos: O modelo foi escaneado 10 vezes até se obter o valor verdadeiro para referência. A digitalização foi realizada 10 vezes em quatro distâncias de 0, 2,5, 5,0 e 7,5mm com os escaneadores intrabucais. Foram realizadas medições em cinco parâmetros.</p>	Na comparação 2D, as diferenças entre os valores foram entre 2,5 e 5,0mm. Na comparação 3D, variaram entre 2,5 - 5,0mm, se apresentando como os mais precisos.
Glisic et al., 2019 ¹⁴	Estudo in vivo	59 pacientes	<p>Materiais: Sistema: convencional e IOS. Modelos: 3Shape TRIOS Classic, versão 1.4.6.0.</p> <p>Métodos: Pacientes entre 9 a 15 anos, média: 12,70 anos foram submetidos a escaneamento e impressão com alginato antes do tratamento ortodôntico. Durante o procedimento, o tempo de trabalho foi registrado e a experiência do paciente foi avaliada por um questionário. Foram avaliadas quatro distâncias do arco dental superior nos</p>	Foi observado diferença estatisticamente significativa entre as distâncias das arcadas dentárias medidas pelo escaneamento intrabucal, o que causou diferenças entre os modelos digitais dos moldes de gesso (P<0,05). O cálculo do custo mostrou que o procedimento digital era 10,7 vezes mais caro que o procedimento convencional inicialmente e que depois de 3,6 anos, os dois procedimentos eram iguais em relação ao custo.

Galvão LMA et al. Escaneamento intrabucal na Odontologia: uma revisão de literatura. RGS.2020;22(2):51-65.

			modelos digitais, em gesso, e diretamente na boca (intraoral).	
Latham et al, 2019 ¹⁵	Estudo in vitro	4 escaneadores intrabuciais	<p>Materiais: Sistema: IOS. Modelos: ATOS III Triple Scan, CEREC Omnicam, Planmeca Emerald, Align iTero Element e 3Shape TRIOS 3.</p> <p>Métodos: Um modelo personalizado foi usado como referência. A varredura do modelo foi obtido usando 4 tipos de escaneadores óptico. Foram obtidas quatro varreduras de cada um dos escaneadores. O tempo de varredura foi gravado para cada digitalização.</p>	Em relação ao padrão geral de digitalização todos foram considerados significativamente diferentes. No geral, o TR foi o mais rápido de todos ($P < 0,001$) e o IE foi o mais lento ($P < 0,001$).
Osnes et al., 2019 ⁹	Estudo in vitro	1 modelo edêntulo e 6 scanners intraorais	<p>Materiais: Sistema: IOS. Modelos: 3M True Definition, Planmec a Emerald SW 4.6, CEREC Omnicam SW 4.5.2, Straumann, anteriormente Dental Wings [DWIO], SW 2.1, 3Shape TRIOS s1P, SW 1.4.7.5 e Aadvia iOS100.</p> <p>Métodos: Um modelo edêntulo foi digitalizado cinco vezes, utilizando seis scanners intraorais. As varreduras foram alinhadas e o desvio médio da superfície foi medido nas 20 combinações de varredura dentro de cada grupo de scanners. Todas as combinações de varredura foram medidas através da organização de vértices de varredura da maior a menor distância. Resultados do desvio médio tradicional e desvios do limite superior foram comparados.</p>	Foram observados erros de desvio do limite superior em uma varredura de até duas vezes maiores do que aqueles encontrados ao medir distâncias médias globais. Nas digitalizações produzidas pelos scanners Planmeca e Dentalwings, Os resultados revelaram erros clinicamente relevantes de mais de 0,3 mm.
Murugesan et al., 2020 ⁷	Estudo clínico prospectivo	10 pacientes	<p>Materiais: Sistema: convencional e IOS. Modelos: 3Shape Trios.</p> <p>Métodos: Foram realizadas medidas mesiodistais da largura dos dentes (1PM,C,IL e IC) e a medida transversal da largura da fossa mesial do 1PMD à fossa mesial do 1PME, por meio dos métodos: mensuração bucal direta (padrão ouro); modelo de estudo obtido por moldagem com alginato; modelo de estudo obtido por scanner</p>	Não foram observadas diferenças estatisticamente na comparação entre os métodos.

Galvão LMA et al. Escaneamento intrabucal na Odontologia: uma revisão de literatura. RGS.2020;22(2):51-65.

			intrabucal e modelo de estudo obtido por scanner de mesa. A comparação e média dos grupos foi feita por estatística descritiva e teste ANOVA.	
Suese et al, 2020 ⁸	Revisão de literatura	NA*	Foi realizado a partir de leitura de artigos científicos os quais destacam as vantagens e aplicações da técnica digital.	Somente 5 a 15% dos institutos odontológicos do mundo possuem introduziu a impressão óptica do IOS. Impressões ópticas do IOS possuem muitas vantagens e sua implementação é significativa na realização de procedimentos odontológicos seguros e protegidos na prática clínica. No entanto, um certo grau de experiência e habilidade são necessárias para operar um IOS. As impressões ópticas obtidas pelos IOSs podem ser aplicadas para vários fins como aparelhos protéticos/ortodônticos, exames de cavidade oral ou explicações para os pacientes. Uma nova etapa do tratamento odontológico, com odontologia digital revolução impulsionada por IOSs, está chegando.

NA*= não se aplica

4. DISCUSSÃO

A moldagem é uma técnica realizada na Odontologia, com o intuito de reproduzir os detalhes intrabucais, incluindo tecidos moles e duros^{1,2}. Atualmente, o procedimento de moldagem pode ser realizado de duas maneiras: pela técnica convencional, sendo ela realizada com materiais dentários, dentre os quais podemos citar os hidrocolóides, elastômeros, poliéters entre outros^{1,2} e pela técnica digital, a qual utiliza sistema IOS por meio do uso de escaneadores intrabucais^{7,11-18}.

Com o avanço da tecnologia estudos vêm demonstrando que os sistemas digitais estão cada vez mais presentes nas práticas odontológicas^{5,7,8,21,22}. A técnica digital de moldagem, utiliza um sistema digital IOS com um escaneador intrabucal, sendo ele um dispositivo óptico¹⁸, que através de uma varredura, por meio de uma câmera tridimensional (3D)², transforma os registros obtidos na cavidade bucal em informações digitais, sendo elas os modelos virtuais⁸.

Galvão LMA et al. Escaneamento intrabucal na Odontologia: uma revisão de literatura. RGS.2020;22(2):51-65.

O sistema IOS possuem princípios para processar as informações capturadas, sendo por método de triângulos, ortodoxo, imagem confocal e também pelo método de amostragem frontal de onda⁸ sendo assim toda informação digital é transformada no formato de dados STL^{2,8,10,11,15}. Assim a técnica de moldagem digital é capaz de formar modelos virtuais sem precisar utilizar materiais dentários². O primeiro sistema digital utilizado foi apresentado na década de 80^{6,7,12,17}, o CEREC-1, o qual fazia uso de uma câmera infra vermelha acoplada a um sensor óptico^{7,12,15}. Existem atualmente no mercado, diversos modelos de IOS, dentre eles podemos citar: Planmeca Emerald, Planmeca Planscan, 3Shape Modelo Trios 3 cores, iTero Element, iTero Element II, Cerec Omnicam e Carestream 3600^{1,10}.

Porém, ano após ano, as empresas vêm lançando novos escaneadores intrabucais evoluindo assim, seus sistemas e modelos, reduzindo o tamanho e peso da ponta de digitalização, aperfeiçoando a qualidade da imagem e a velocidade em que se realiza o escaneamento^{8,11}.

Baseado na literatura, os escaneadores intrabucais possuem algumas características. De acordo com os seus fabricantes, o período de digitalização do arco completo pode variar de 1 a 10 minutos^{6,22}. Pois deve se levar em consideração as características das estrutura dentárias a serem digitalizadas, além de fatores que devem ser considerados como: o peso da varinha do IOS e suas dimensões, a profundidade de varredura, a configuração do IOS e o tipo de conexão²².

Estudos realizaram a comparação entre a técnica de moldagem convencional em relação a técnica digital^{7,12-20}. De acordo com o estudo de Ender et.al.(2015)², os materiais de moldagem são consideravelmente mais precisos em relação a técnica digital, exceto em moldagens com hidrocolóide irreversível. Em contrapartida, alguns autores, descrevem que a técnica convencional de moldagem, mesmo sendo considerada mais precisa e mais utilizada³, podem apresentar desconforto ao paciente durante sua realização^{5,7,9,11-15}, além de apresentarem alterações dimensionais devido as propriedades dos materiais utilizados, influenciados muitas vezes, pela temperatura e umidade⁴⁻⁷.

Em relação a técnica digital, estudos^{12,14} destacam resultados com maior precisão e previsibilidade quando comparado ao uso da técnica convencional. Como vantagem desta técnica, destaca-se a redução de gastos de materiais de moldagem^{8,11,16}, o armazenamento digital, excluindo assim, a necessidade de um local para armazenamento dos modelos de

gesso^{3,6,7,9-12}, a rápida comunicação com os laboratórios, facilitando o fluxo de trabalho^{7,10,16} e otimizando a dinâmica clínica^{3,8,11,15}.

E como desvantagens, destaca-se o alto custo do equipamento^{7,12} da técnica em si, se mostrando ser até 10 vezes mais cara do que a convencional¹⁴, até mesmo porque requer a capacitação do operador do IOS na execução do escaneamento^{7,8}, o tempo da digitalização¹² e fatores que podem interferir na qualidade dessas imagens como: saliva, sangue e o espaço da cavidade bucal^{7,15,20}.

Nos estudos^{3,5,9-11,15-18} avaliados, os autores trouxeram a comparação da precisão e veracidade das varreduras realizadas com IOS, a principal característica avaliada foi a qualidade das imagens tridimensionais, que podem ser analisadas através da densidade, nível de regularidade e a variação de altura do triângulo^{8,17}. O estudo de Zhongpeng et al. (2019)³ descreve que vários fatores podem afetar a precisão dos escaneamentos intrabucais como, princípios relacionados aos locais de digitalização e durante o procedimento de síntese dessas informações. Em um outro estudo¹⁰, os autores destacaram que a precisão é afetada nos tipos de substratos, com a dentina se apresentando mais precisa em relação ao esmalte.

Outra característica avaliada entre os IOS é a precisão das medições dos modelos obtidos⁵. Um escaneador intrabucal de boa qualidade revela que o mesmo resulta em dimensões aproximadas ou idênticas ao do objeto escaneado^{5,11,16}. Porém, mesmo com os resultados de alta precisão apresentados pelos escaneadores em casos de moldagens de arco completo, alguns autores ainda destacam que a técnica convencional é a mais confiável e precisa^{3,5}. Corroborando com outros estudos^{1,2,19} que destacaram melhores resultados no uso da técnica convencional quando comparada a técnica digital para esses casos.

Em relação a comparação entre os modelos de escaneadores intrabucais, estudos^{6,12,15} destacaram que, entre os modelos mais utilizados e com melhores resultados, pode-se observar as seguintes marcas comerciais: 3Shape Trios3, Cerec Omnicam. Esta diferença entre os modelos pode ser explicada pelo fato de apresentarem diferentes propriedades em relação a sua velocidade, exatidão e previsão ao realizar uma varredura de arco completo⁵.

Algumas limitações dessa presente revisão de literatura precisam ser levadas em consideração, sendo assim, a principal foi a ausência de objetividade quando da comparação entre as técnicas convencionais e digitais. Outro ponto a ser destacado, foi o fato dos estudos

demonstrarem problemas em relação a precisão e veracidade das moldagens por meio do uso de escaneadores intrabucais, os quais ainda seus corretos usos são desconhecidos por grande parte dos cirurgiões dentistas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Frente ao exposto, pode-se concluir que as duas técnicas apresentam resultados clínicos satisfatórios, porém a técnica digital apresenta melhores vantagens quando comparada a técnica de moldagem tradicional. Além disso, é importante destacar que independente da técnica escolhida, o operador deve apresentar e conhecer os domínios da mesma, assim necessitando de uma curva de aprendizado.

6. REFERÊNCIAS

1. Malik J, Rodriguez J, Weisbloom M, Petridis H. Comparison of Accuracy Between a Conventional and Two Digital Intraoral Impression Techniques. *Int J Prosthodont*. 2018;31(2):107–13.
2. Ender A, Attin T, Mehl A. In vivo precision of conventional and digital methods of obtaining complete-arch dental impressions. *J Prosthet Dent [Internet]*. 2016;115(3):313–20. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.prosdent.2015.09.011>.
3. Zhongpeng Y, Tianmin X, Ruoping J. Deviations in palatal region between indirect and direct digital models: An in vivo study. *BMC Oral Health*. 2019;19(1):1–12.
4. Rhee YK, Huh YH, Cho LR, Park CJ. Comparison of intraoral scanning and conventional impression techniques using 3-Dimensional superimposition. *J Adv Prosthodont*. 2015;7(6):460–7.
5. Renne W, Ludlow M, Fryml J, Schurch Z, Mennito A, Kessler R, et al. Evaluation of the accuracy of 7 digital scanners: An in vitro analysis based on 3-dimensional comparisons. *J Prosthet Dent [Internet]*. 2017;118(1):36–42. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.prosdent.2016.09.024>.
6. Gan N, Xiong Y, Jiao T. Accuracy of intraoral digital impressions for whole upper jaws, including full dentitions and palatal soft tissues. *PLoS One*. 2016;11(7):1–15.
7. Murugesan A, Sivakumar A. Comparison of accuracy of mesiodistal tooth measurements made in conventional study models and digital models obtained from intraoral scan and desktop scan of study models. *J Orthod*. 2020;146531252091075.
8. Suese K. Progress in digital dentistry: The practical use of intraoral scanners. *Dent Mater J*. 2020;39(1):52–6.
9. Osnes CA, Wu JH, Venezia P, Ferrari M, Keeling AJ. Full arch precision of six intraoral scanners in vitro. *J Prosthodont Res*. 2020;64(1):6–11.
10. Bocklet C, Renne W, Mennito A, Bacro T, Latham J, Evans Z, et al. Effect of scan substrates on accuracy of 7 intraoral digital impression systems using human maxilla model. *Orthod Craniofacial Res*. 2019;22(S1):168–74.
11. Kim MK, Kim JM, Lee YM, Lim YJ, Lee SP. The effect of scanning distance on the accuracy of intra-oral scanners used in dentistry. *Clin Anat*. 2019;32(3):430–8.
12. Tomita Y, Uechi J, Konno M, Sasamoto S, Iijima M, Mizoguchi I. Accuracy of digital models

Galvão LMA et al. Escaneamento intrabucal na Odontologia: uma revisão de literatura. *RGS*.2020;22(2):51-65.

- generated by conventional impression/plaster-model methods and intraoral scanning. *Dent Mater J*. 2018;37(4):628–33.
13. Burzynski JA, Firestone AR, Beck FM, Fields HW, Deguchi T. Comparison of digital intraoral scanners and alginate impressions: Time and patient satisfaction. *Am J Orthod Dentofac Orthop [Internet]*. 2018;153(4):534–41. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2017.08.017>.
 14. Glisic O, Hoejbjerre L, Sonnesen L. A comparison of patient experience, chair-side time, accuracy of dental arch measurements and costs of acquisition of dental models. *Angle Orthod*. 2019;89(6):868–75.
 15. Latham J, Ludlow M, Mennito A, Kelly A, Evans Z, Renne W. Effect of scan pattern on complete-arch scans with 4 digital scanners. *J Prosthet Dent [Internet]*. 2020;123(1):85–95. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2019.02.008>.
 16. Porter JL, Carrico CK, Lindauer SJ, Tüfekçi E. Comparison of intraoral and extraoral scanners on the accuracy of digital model articulation. *J Orthod [Internet]*. 2018;45(4):275–82. Available from: <https://doi.org/10.1080/14653125.2018.1500773>.
 17. Nedelcu R, Olsson P, Nyström I, Thor A. Finish line distinctness and accuracy in 7 intraoral scanners versus conventional impression: An in vitro descriptive comparison. *BMC Oral Health*. 2018;18(1):1–11.
 18. Park JM, Kim RJY, Lee KW. Comparative reproducibility analysis of 6 intraoral scanners used on complex intracoronal preparations. *J Prosthet Dent [Internet]*. 2020;123(1):113–20. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2018.10.025>.
 19. Kuhr F, Schmidt A, Rehmann P, Wöstmann B. A new method for assessing the accuracy of full arch impressions in patients. *J Dent [Internet]*. 2016;55:68–74. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jdent.2016.10.002>.
 20. Güth JF, Edelhoff D, Schweiger J, Keul C. A new method for the evaluation of the accuracy of full-arch digital impressions in vitro. *Clin Oral Investig*. 2016;20(7):1487–94.
 21. Bohner L, Gamba DD, Hanisch M, Marcio BS, Tortamano Neto P, Laganá DC, et al. Accuracy of digital technologies for the scanning of facial, skeletal, and intraoral tissues: A systematic review. *J Prosthet Dent [Internet]*. 2019;121(2):246–51. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2018.01.015>.
 22. Rekow ED. Digital dentistry: The new state of the art — Is it disruptive or destructive? *Dent Mater [Internet]*. 2020;36(1):9–24. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.dental.2019.08.103>.