

Metodologia para o uso de *scanner* intraoral em odontologia

Alexandre Fausto da Veiga JARDIM¹; Tainá Itana Coelho LIMA²;
Lucas R. Araújo ESTRELA³; Carlos ESTRELA¹

1 - Universidade Federal de Goiás (UFG), Departamento de ciências estomatológicas (DCE); 2 - Universidade Sul-Americana (FASAM), Faculdade de Odontologia.

Resumo

Introdução: O escaneamento intraoral surgiu como uma forma prática e não invasiva de se obter registros das arcadas dentárias de pacientes de ortodontia. Entre as vantagens desta inovação estão facilidade de armazenamento e compartilhamento, possibilidade de edição não destrutiva dos modelos e novas aplicações clínicas e científicas. Porém, o clínico deve ter entendimento da técnica e de possíveis dificuldades durante o procedimento. **Método:** O presente estudo visa apresentar uma metodologia com uma sequência clínica lógica para a aquisição de modelos digitais por meio de um scanner intraoral e apresentar soluções para situações que podem se apresentar desafiadoras para o clínico. **Resultados e conclusão:** Assim como na técnica analógica tradicional, o processo está sujeito a falhas e o conhecimento e habilidade do operador são fatores fundamentais para seu sucesso. Além das técnicas expostas, cabe ao profissional o entendimento e a prática contínua do uso dessa tecnologia.

PALAVRAS-CHAVE: Modelos dentários; Scanner intraoral; Moldagem; Tecnologia Odontológica.



Copyright © 2023 Revista
Odontológica do Brasil Central -
Esta obra está licenciada com uma
licença Atribuição-NãoComercial-
Compartilhada 4.0 Internacional
(CC BY-NC-SA 4.0)

Recebido: 18/09/23
Aceito: 26/09/23
Publicado: 14/12/23

DOI: 10.36065/robrac.v32i91.1709

AUTOR PARA CORRESPONDÊNCIA

Alexandre Fausto da Veiga Jardim

Universidade Estadual Paulista, Programa de Pós-Graduação em Ciências.
Av. Universitária, s/n - Setor Leste Universitário, Goiânia - Brasil, 74605-020.
E-mail: alexandre.fvj@gmail.com

Introdução

O processo de moldagem e confecção de modelos para trabalho e estudo tem sido realizado na odontologia há mais de dois séculos. Inicialmente, esse procedimento era realizado com cera de abelhas, mas ao longo do tempo houve evoluções visando maior precisão e funcionalidade. Foram observadas utilizações de diversos materiais, como hidrocolóides irreversíveis e elastômeros¹. O uso desses materiais foi amplo na Odontologia e tornou-se crucial em diversas especialidades.

Os materiais utilizados no processo de moldagem e na subsequente transferência para um modelo físico devem apresentar características como biocompatibilidade, facilidade de manipulação, estabilidade dimensional após a presa, tempo de trabalho adequado, tolerância por parte do paciente e custo compatível com o procedimento proposto².

Além das técnicas de moldagem para criação de modelos tridimensionais, o clínico tem à sua disposição o uso de exames de imagem para auxiliar nos processos de diagnóstico, planejamento e registro clínico. Existem técnicas que incluem métodos sem irradiação, como fotografia, vídeo, ultrassonografia e escaneamento intraoral, e métodos que utilizam irradiação, como radiografia e tomografia^{3,4}.

Dentre os métodos de documentação disponíveis, o *scanner* intraoral apresenta eficiência na combinação de registros em duas e três dimensões. Este dispositivo consiste em uma câmera (unidade de aquisição/captura ou *wand*) que captura imagens por meio de vídeo ou uma sequência rápida de fotos e uma unidade de processamento que pode ser específica para aquele equipamento ou um *software* em um notebook (Figura 1A e B). Essas imagens são reconstruídas, gerando um objeto tridimensional em um arquivo de estereolitografia (.stl), que pode ser manipulado e visualizado pelo operador⁵.



FIGURA 1 · (A) Scanner com unidade montada: neste caso a unidade de aquisição (*wand*) funciona acoplada ao equipamento e o *software* já vem pré-instalado na unidade. (B) Scanner com *notebook*: nesta situação, um *notebook* de terceiros é utilizado com o *software* de escaneamento instalado e a *wand* é acoplada a ele. Imagens gentilmente cedidas por Align Technologies e 3Shape Global.

Quando realizado adequadamente, o escaneamento intraoral apresenta boa precisão, com desvios de até $29 \mu\text{m}$ ⁶ sendo comparável em termos de acurácia à moldagem convencional, além de reduzir o tempo de trabalho e o desconforto para o paciente⁷. Uma vantagem adicional é a possibilidade de manipulação do modelo em *softwares* para edição e análise, além da facilidade de armazenamento e transferência de documentação entre profissionais e pesquisadores^{8,9}.

O uso do scanner intraoral abrange diversas áreas da odontologia, como ortodontia, periodontia, implantodontia, reabilitação, odontopediatria e estética. No entanto, independentemente da área de atuação, assim como na moldagem tradicional, o profissional deve estar ciente das etapas e da técnica correta.

Este estudo objetiva apresentar e discutir uma metodologia com uma sequência clínica lógica para a aquisição de modelos digitais a partir da aquisição de imagens utilizando o scanner intraoral. Acresça-se a discussão de possíveis soluções para situações que possam se mostrar desafiadoras para o clínico que está iniciando na utilização do scanner intraoral, ou que deseja melhorar a técnica. A utilização desse recurso depende da

habilidade de seu operador e encoraja os colegas a praticarem frequentemente para melhores resultados clínicos.

Metodologia para o preparo de escaneamento

A aplicação clínica para o profissional que esteja iniciando no uso do scanner intraoral é recomendada que se realize uma calibração e treinamento antes de começar a digitalizar pacientes. Sugere-se para isso o uso de modelos de gesso devido à facilidade de manipulação. Quando as aquisições e o tempo de trabalho estiverem satisfatórios, sugere-se realizar escaneamentos prévios incluindo membros da equipe de trabalho. Dessa forma, haverá menos pressão por uma digitalização ideal com um paciente na cadeira e o operador poderá se familiarizar com as nuances da técnica e de cada equipamento. O *feedback* daqueles que estão sendo submetidos ao procedimento em relação ao desconforto durante o procedimento também é importante para que o operador possa aprimorar suas habilidades e oferecer uma digitalização rápida e confortável.

Uma boa digitalização começa com um preparo prévio antes do início do procedimento. A saliva causa reflexão da luz emitida pela câmera, o que pode resultar em imperfeições na aquisição. Uma sugestão é secar as superfícies dentárias imediatamente antes e, quando necessário, durante o processo. Antes de posicionar o paciente na cadeira, o operador deve ter um kit clínico básico à disposição, de preferência com roletes de algodão e gaze ou uma seringa tríplice com jato de ar devem estar disponíveis.

O processo de aquisição de modelos digitais consiste na sobreposição contínua de uma sequência de imagens. Ao contrário do que se possa imaginar, o scanner não possui um sensor giroscópico, ou seja, ele é incapaz de determinar se você está realizando a captura de imagens em direção mesial, distal, oclusal ou cervical. A única maneira que o *software* tem para se orientar é por meio da continuidade da sobreposição de imagens. Portanto,

a câmera do scanner deve estar constantemente próxima à superfície dos dentes durante o procedimento, e o movimento de uma parte para outra da arcada dentária deve ser realizado em uma velocidade que o equipamento possa continuar a digitalizar de forma ininterrupta.

É interessante que a primeira aquisição inclua o máximo possível do arco dentário. Isso fornecerá ao scanner um «esqueleto» da arcada, que permitirá preencher os detalhes com maior facilidade posteriormente. Embora a primeira aquisição precise ser contínua, as digitalizações subsequentes utilizarão esse arcabouço inicial como referência para que o *software* possa se localizar na arcada dentária, podendo a câmera do scanner ser posicionada em qualquer superfície já registrada.

O procedimento pode ser realizado com o paciente sentado ou deitado, mas geralmente há uma melhor visão com a última e o clínico na posição de 9 ou 12 horas e a tela na de 7 horas (Figura 2A). Caso se opte por realizar o procedimento com o paciente sentado, a tela deve estar atrás do paciente na posição de 11 horas e o clínico deve estar na de 8 horas (Figura 2B). Desta maneira, não importa a posição de trabalho, é possível visualizar a tela do equipamento o tempo inteiro.



FIGURA 2 · (A) Posição de 12 horas: Esta posição possibilita maior conforto para o operador e acesso às estruturas anatómicas necessárias para a aquisição da imagem. **(B)** Posição de 7 horas: pode ser utilizada em ambientes com pouco espaço ou caso haja impossibilidade de posicionar o paciente deitado. Pode tornar mais difícil a aquisição em algumas regiões e apresentar menos ergonomia para o operador.

Após posicionar o paciente, é necessário aproximar a unidade ou o computador ao qual o scanner está acoplado o máximo possível, para que o comprimento do cabo não impeça os movimentos necessários para o processo de aquisição. O cabo deve estar sem torções ou preso a obstáculos que dificultem o movimento do clínico. Durante o processo de escaneamento, sugere-se que a luz do refletor esteja desligada para melhores resultados.

O foco principal da visão do clínico deve estar na tela do equipamento durante o procedimento, pois enquanto o *software* constrói o modelo a partir da sobreposição de imagens, é possível observar na tela que ele se move e rotaciona de acordo com os movimentos da mão do operador. Quando o modelo não acompanha esses movimentos, significa que o *software* não está conseguindo se orientar na arcada do paciente, ocorrendo uma perda de sincronização com a câmera. Nesse caso, o operador deve retornar a uma superfície oclusal já digitalizada e, após o *software* se orientar, recomençar a captura de imagens a partir daí. No início, pode ser desafiador realizar o procedimento sem olhar diretamente para o paciente, mas aprender a trabalhar com a visão indireta é uma maneira de tornar o procedimento mais eficiente.

Entre as etapas da digitalização, é necessário manipular o modelo em busca de imperfeições na malha de triângulos. Os *softwares* geralmente sinalizam tais imperfeições durante a aquisição (Figura 3). Caso sejam identificadas, é recomendado secar a área com gaze ou jato de ar e tentar digitalizar novamente. Devido ao reflexo da luz, acessórios ortodônticos ou alguns materiais restauradores, como amálgama, podem exigir uma aquisição mais cuidadosa (Figura 4).

Por fim, é importante que a unidade de digitalização seja empunhada de forma confortável pelo operador. Dependendo da arcada que está sendo digitalizada, pode-se inverter a empunhadura (Figura 5 A e B). O operador também deve se acostumar a fazer movimentos rotatórios com o punho, frequentemente utilizados nas aquisições vestibulares e linguais para capturar as superfícies mais mesiais ou distais, que são mais propensas a falhas (Figura 6).

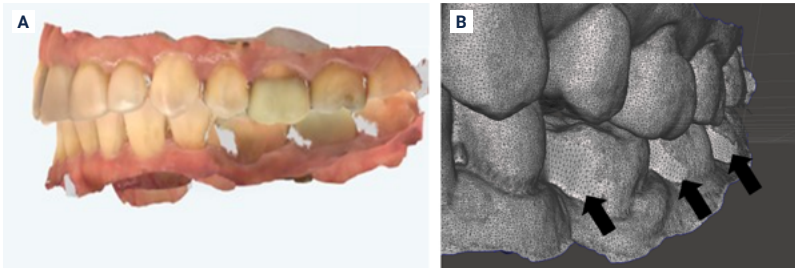


FIGURA 3 · (A) Falhas de aquisição nos molares inferiores observadas antes do preenchimento automático com o *software*. (B) Avaliação da malha de triângulos que compõem o modelo com o *software* Meshmixer (Autodesk, São Francisco, EUA). O preenchimento feito pelo *software* pode resultar em uma malha com menor resolução, o que em situações específicas pode prejudicar o resultado do procedimento que irá utilizar o modelo.

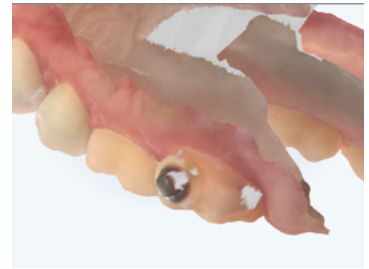


FIGURA 4 · Superfícies reflexivas, como acessórios ortodônticos ou restaurações, podem resultar em artefatos no modelo. Uma nova digitalização com diferentes angulações da câmera do *scanner* ou edição posterior em um *software* podem ajudar a preencher estas falhas.

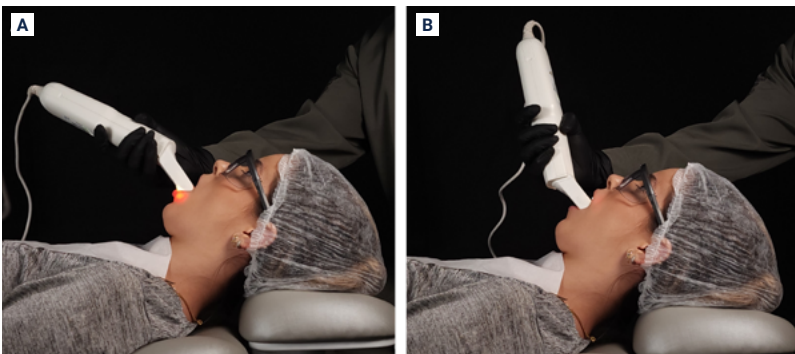


FIGURA 5 · Dependendo da arcada de interesse, pode-se manusear a câmera (*wand*) com empunhadura convencional (A), ou invertida (B). Isso resulta em melhor visualização e menor esforço por parte do operador.

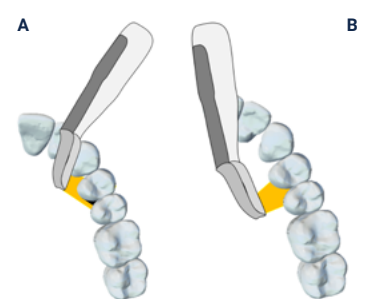


FIGURA 6 · Esquema ilustrativo demonstrando como o feixe de captura do *scanner* pode apresentar dificuldades em regiões interproximais (área de sombra em A). Recomenda-se voltar a câmera para a área com falha de aquisição e realizar a sua angulação de modo a completar a captura (B).

Técnica de digitalização

Uma aquisição geral da arcada, sem muita preocupação com detalhes pode ser uma boa maneira de se iniciar a digitalização. Desta forma, será construído um arcabouço sobre o qual os pormenores serão preenchidos posteriormente. Além disso, quanto menos repetições desnecessárias de digitalizações em uma mesma região foram realizadas, mais sucintas serão as informações serão enviadas para o *software*, facilitando e agilizando o processamento do modelo.

Após concluir a aquisição inicial, retorne a câmera para a oclusal do primeiro dente digitalizado e, mantendo a câmera em contato com a superfície dentária, deslize em direção a superfície lingual/palatina do dente, girando a câmera do scanner enquanto isso. A partir daí, continue a mover a câmera ao longo de toda a superfície do arco até o último dente contralateral (Figura 7, seta 2). Por fim, repita o movimento, fazendo a mesma coisa nas superfícies vestibulares.

A Figura 7 ilustra uma sugestão de sequência inicial de digitalização. Recomenda-se capturar primeiro a superfície oclusal, pois devido à riqueza de detalhes anatômicos, ela é usada como referência para o *software* se localizar. Posicione a câmera na superfície oclusal do dente mais posterior no lado oposto e, em um movimento contínuo, desloque-a ao longo da oclusal dos dentes até alcançar o último dente no lado contralateral (Figura 7, seta 1).

A digitalização das superfícies vestibulares é realizada em duas etapas: primeiro, continue a captura de uma hemiarcada até ultrapassar ligeiramente a linha média da arcada do paciente. Em seguida, leve a câmera até o último dente do outro lado da arcada e repita o processo (Figura 7, setas 3 e 4). Durante o registro das superfícies vestibulares voltadas para o operador, pode-se pedir ao paciente para inclinar ligeiramente a cabeça na direção do operador, a fim de evitar movimentos excessivos do punho que podem causar desconforto e lesões ao longo do tempo (Figura 8).

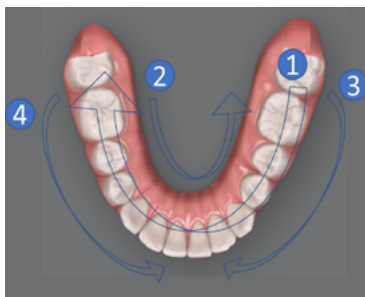


FIGURA 7 - Sequência sugerida de movimentos com a câmera do *scanner* para digitalização de modelos. Inicia-se por oclusal (1), retornando pela superfície lingual (2) e finalizando com as duas hemiarçadas por vestibular (3 e 4).

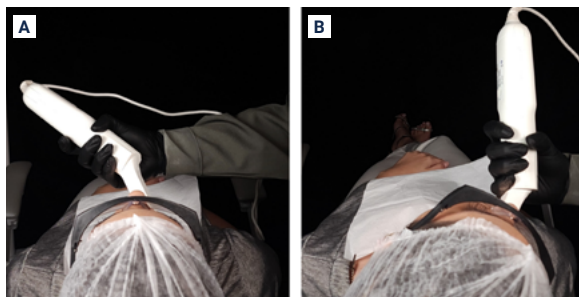


FIGURA 8 - Para evitar estresse na articulação do punho (A), durante a digitalização da face vestibular da arcada que está voltada para o operador, pode ser interessante inclinar a cabeça do paciente (B).

Na aquisição de imagens das superfícies vestibulares na região posterior, o estiramento da musculatura peribucal com a abertura da boca do paciente pode reduzir o espaço de trabalho devido ao movimento do ramo da mandíbula e estiramento da musculatura da mastigação nessa região (Figura 9 A). Ao mover o scanner da superfície oclusal para a vestibular, pode-se pedir ao paciente que feche a boca lentamente, sem tocar os dentes, para que o operador tenha mais espaço de trabalho nessas regiões. Recomenda-se movimentar a câmera lentamente durante a captura das superfícies vestibulares dos molares e pré-molares superiores, tomando cuidado com a mucosa devido ao volume do processo zigomático da maxila (Figura 9 B). Além disso, enquanto manipula a câmera com uma mão, o operador deve afastar os tecidos moles, expondo as superfícies dentárias. Ao digitalizar as superfícies vestibulares dos dentes anteriores, solicite ao paciente que relaxe os músculos elevadores da mandíbula e a musculatura perioral, a fim de permitir que os lábios sejam afastados, facilitando a visualização da gengiva na região cervical desses dentes.

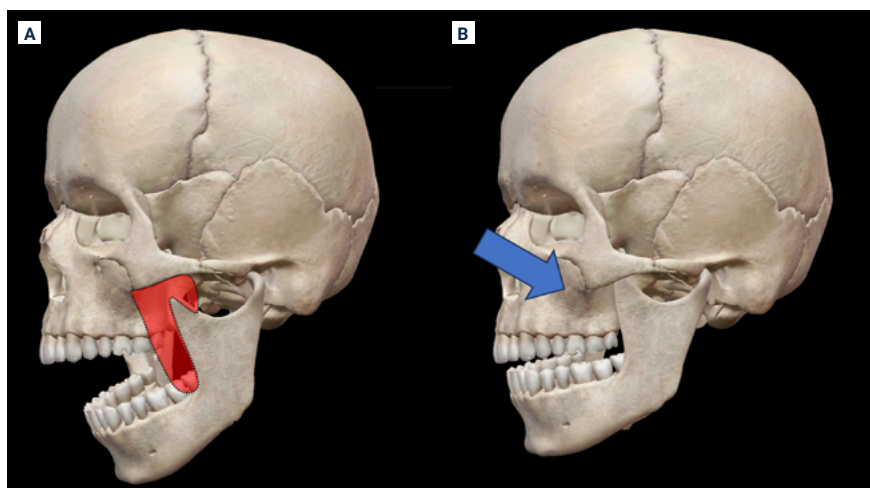


FIGURA 9 - A abertura excessiva da boca causa estiramento do músculo pterigóideo medial (A), o que reduz o espaço de trabalho para manipulação da câmera do *scanner* na região posterior da cavidade bucal. Nestes casos pode-se sugerir que o paciente feche a boca lentamente enquanto se posiciona a câmera do *scanner* na superfície vestibular dos molares (B). Deve-se atentar também para o processo zigomático da maxila (B, seta) quando se digitaliza a superfície vestibular dos molares e pré-molares superiores. O espaço nessa região é reduzido e a manipulação com pouco cuidado da câmera pode causar desconforto para o paciente.

Durante a digitalização da superfície lingual dos dentes inferiores, é recomendado informar ao paciente que será necessário afastar a língua para realizar o procedimento. Isso pode ser feito utilizando a própria *wand* do scanner.

Após a captura dos arcos, o operador deve manipular os modelos no *software* para confirmar se a qualidade é ideal. Nesse momento, pode ser necessário repetir a aquisição em alguns pontos. Secar a superfície e tentar movimentar a câmera para registrar outros ângulos pode ajudar a melhorar a qualidade do modelo.

Ao digitalizar o arco superior, é interessante tentar incluir as pregas palatinas, pois são pontos anatomicamente estáveis e importantes durante procedimentos de sobreposição dos modelos (Figura 10) e já foram utilizadas em pesquisas anteriores¹⁰. Como a relação entre o arco superior e inferior é registrada pelo *software*, ao realizar a sobreposição do arco superior de maneira correta, a sobreposição do arco inferior é realizada facilmente pela relação oclusal.

A etapa final do processo de digitalização é o registro da oclusão do paciente. Para tal, as superfícies vestibulares devem estar com boa qualidade no modelo digital, pois serão utilizadas como referência. O paciente deve ser inicialmente orientado e manipulado para a relação cêntrica e nesse momento o operador deve observar as relações inter-arcos. É feito então o registro



FIGURA 10 - Durante a captura da superfície palatina dos dentes superiores, aproveite para digitalizar as pregas palatinas. Isso irá facilitar sobreposições futuras dos modelos em *softwares* de manipulação de modelos.

com o paciente ocluindo em ambos os lados da arcada para que o *software* faça a sobreposição das superfícies vestibulares com o registro oclusal obtido (Figura 11 A, B e C). Nesse momento, deve-se atentar para que o paciente não abra ou movimente a mandíbula. Se for pertinente, podem ser realizados registros em diferentes relações oclusais, como em lateralidade ou protrusiva para diagnóstico e planejamento.

Após confirmar que a aquisição está satisfatória, o modelo pode ser exportado para visualização, análise e manipulação em *softwares* especializados. Dessa forma, ele pode ser utilizado em pesquisas, procedimentos laboratoriais, planejamento clínico e ensino.



FIGURA 11 - Em (A) temos o registro da oclusão do paciente. O *software* irá posicionar as duas arcadas por meio da sobreposição dos modelos neste registro (B). A sobreposição de ambos os lados resulta na articulação do modelo (C).

Desafios durante o procedimento de escaneamento e possíveis soluções

Perdas frequentes de sincronização entre a unidade de digitalização e o *software* podem ser causadas por manipulação inadequada da câmera, condições da superfície do dente e dificuldades do *software* em orientar o modelo e as imagens capturadas. Ao manipular a câmera, é importante mantê-la o mais próximo possível da superfície dental e realizar movimentos suaves e lentos, buscando estabelecer uma continuidade durante a digitalização.

Em equipamentos que utilizam uma cobertura descartável (*sleeve*) na unidade de digitalização, certifique-se de que ela esteja bem adaptada e que não haja obstruções na câmera do scanner.

Caso contrário, pode ocorrer falha de aquisição de imagens, caracterizada por um rastro branco na superfície do modelo e dificuldades de sincronização do *scanner* com a câmera (Figura 12).

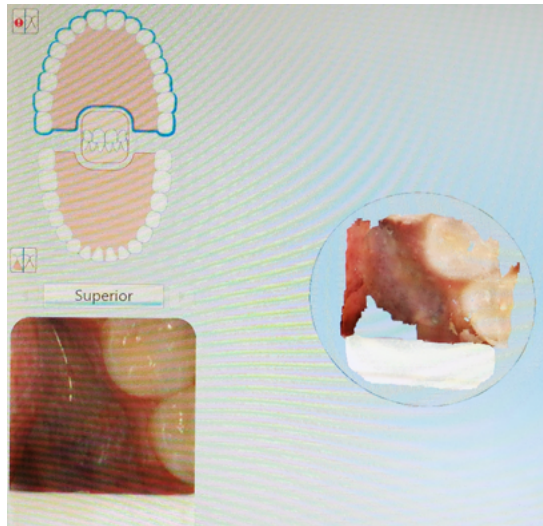


FIGURA 12 · Falha de aquisição devido ao mal posicionamento da proteção da câmera do *scanner* (*sleeve*). Neste caso deve-se posicionar melhor a proteção, apagar a digitalização inicial e recomençar o procedimento.

Se a superfície oclusal estiver com presença de saliva no início da digitalização, o *software* pode apresentar dificuldade em se orientar na anatomia dentária devido à baixa qualidade da imagem obtida. Nesse caso, recomenda-se apagar o registro inicial, secar a superfície e tentar novamente. Se o paciente estiver respirando pela boca, também pode ocorrer condensação na lente da câmera e dificuldades de escaneamento. Antes de iniciar o procedimento, peça ao paciente que respire apenas pelo nariz.

Alguns *softwares* possuem uma função de preenchimento que pode ser utilizada após a digitalização inicial para destacar pontos que precisam ser melhorados no modelo. A maioria dos aplicativos também sinalizará automaticamente áreas com falhas de aquisição. Isso ajuda a obter um modelo final mais próximo do ideal.

Se o *software* estiver demorando muito tempo para realizar a análise inicial após a primeira digitalização ou para avaliar superfícies com falhas de aquisição ou enviar o modelo, pode ser devido a aquisições de imagens constantes e repetidas da mesma

área. Portanto, recomenda-se fazer uma digitalização inicial mais ágil e corrigir as regiões com falhas em um segundo momento. Isso resultará em menos informações repetidas para o *software* e reduzirá o tempo de processamento.

As superfícies edêntulas podem ser desafiadoras de digitalizar devido à sua anatomia, que não é facilmente distinguível pelo *software*. Nessas situações, pode-se fazer movimentos lentos indo e voltando com a câmera para permitir que o scanner reconstrua a estrutura até alcançar um dente. Outra opção é secar a gengiva e usar uma caneta marcadora azul para marcar o tecido mole, facilitando a orientação do scanner.

Discussão

A odontologia contemporânea tem evoluído rapidamente, o que implica em várias mudanças e novos desafios na educação permanente. O escaneamento intraoral em odontologia tem avançado e incorporado às práticas clínicas contemporâneas, tendo surgido como uma forma prática e não invasiva de se obter registros das arcadas dentárias dos pacientes. A compreensão da técnica na aquisição de modelos digitais é imperativa para o êxito da sua aplicação. Fatores como a iluminação do ambiente, dimensão da área a ser digitalizada, modelo do scanner intraoral e habilidade do operador influenciam de maneira significativa na qualidade final do modelo obtido.

A acurácia do procedimento de digitalização intraoral é ponto crítico na qualidade do produto final e é influenciada principalmente por dois fatores: a veracidade, que descreva discrepância da impressão em relação ao objeto original, e precisão, que descreve o desvio de repetidas impressões e do objeto original⁵.

Atualmente, há uma quantidade considerável de fabricantes de escâneres intraorais no mercado. Estudos prévios demonstraram que, apesar de haver variação na veracidade de modelos digitais obtidos por escâneres de diferentes marcas, ainda assim

há boa precisão de maneira geral, validando sua aplicabilidade clínica¹⁰. Isto implica que modelos digitais obtidos por distintos equipamentos podem exibir variações sutis, enquanto modelos capturados repetidamente pelo mesmo equipamento tendem a ser consistentes.

Estudos prévios evidenciaram que em varreduras da arcada completa o aumento da distância medida em um modelo digital resulta em diminuição da acurácia, embora a precisão se mantenha aceitável. Medidas diagonais no eixo XY (correspondendo ao plano anatômico transversal) demonstraram variações mais acentuadas. Esse padrão também se manifesta em digitalizações de preparos para reabilitação com uma ou múltiplas unidades protéticas, enquanto digitalizações de unidades individuais frequentemente exibem melhor acurácia^{11,12}. Tais observações indicam que a digitalização da arcada completa requer cuidado meticuloso por parte do operador, a fim de preservar a qualidade do modelo. Adicionalmente, movimentos diagonais com o scanner tendem a impactar a veracidade do modelo obtido.

A iluminação ambiente ideal para a melhor acurácia na aquisição de uma arcada seria de 1000 lux para digitalizações de arcadas completas¹³. Essa configuração de iluminação também resulta em melhor tempo de aquisição, já que há uma tendência do aumento do tempo de aquisição com o aumento da iluminação ambiente. Uma sala sem refletores e somente com luz natural apresenta uma intensidade de luz mensurada de 500 lux; com a luz do teto ligada, observa-se uma intensidade de 1003 lux e, ao se utilizar o refletor, 15000 lux¹⁴. Com base em tais achados, sugere-se que refletores estejam desligados durante o procedimento e que somente a luz ambiente do consultório seja utilizada.

A literatura aponta que a digitalização por meio de scanners intraorais apresenta resultados satisfatórios quando comparada à moldagem convencional^{4,15, 16}. Embora o tempo de aquisição para um modelo digital e as moldagens convencionais sejam

semelhantes¹⁵, os modelos digitais conferem vantagens ao paciente em termos de conforto, eliminando fatores como o odor e o sabor dos materiais, bem como o reflexo de vômito desencadeado pelo contato do alginato com a região do istmo das fauces^{7,17}.

Assim como em qualquer técnica, a adoção de modelos digitais requer uma curva de aprendizado na sua aquisição, preparo e manipulação adequados. Superada essa etapa, o profissional tem à sua disposição possibilidades que ainda estão sendo exploradas na literatura, como o arquivamento e compartilhamento de modelos sem a necessidade de armazenamento físico, edição facilitada para simulações de tratamento e *mockups*, análises de mudanças estruturais superficiais por meio de sobreposições^{8, 9, 18} ou integração a um fluxo digital nas mais variadas áreas da odontologia^{5, 7, 17}. Seja na clínica, pesquisa ou ensino, a adoção de novas tecnologias com aplicações práticas traz para os pacientes benefícios e vantagens que impactam diretamente na sua qualidade de vida.

Conclusões

Modelos digitais 3D são ferramentas valiosas para a clínica e pesquisa odontológica. Apesar das diversas vantagens apresentadas por essa modalidade de documentação, a aplicação clínica implica em conhecimento, treinamento e domínio técnico, incluindo a curva de aprendizagem e os desafios que requerem soluções imediatas que podem surgir durante o manejo dos procedimentos clínicos.

Referências

- 1- Papadiochos I, Papadiochou S, Emmanouil I. The Historical Evolution of Dental Impression Materials. *J Hist Dent*. 2017;65(2):79-89.
- 2- Cervino G, Fiorillo L, Herford AS, Laino L, Troiano G, Amoroso G, Crimi S, Matarese M, D'Amico C, Nastro Siniscalchi E, Cicciù M. Alginate Materials and Dental Impression Technique: A Current State of the Art and Application to Dental Practice. *Mar Drugs*. 2018;17(1):18. Doi: 10.3390/md17010018. PMID: 30597945.

- 3 - Ryan WJ, Hawkins CF. Ultrasonic measurement of lateral pharyngeal wall movement at the velopharyngeal port. *Cleft Palate J.* 1976;13:156-64.
- 4 - Kong L, Li Y, Liu Z. Digital versus conventional full-arch impressions in linear and 3D accuracy: a systematic review and meta-analysis of in vivo studies. *Clin Oral Investig.* 2022; 26(9):5625-5642. Doi: 10.1007/s00784-022-04607-6.
- 5 - Ender A, Attin T, Mehl A. In vivo precision of conventional and digital methods of obtaining complete-arch dental impressions. *J Prosthet Dent.* 2016;115(3):313-20. Doi: 10.1016/j.prosdent.2015.09.011.
- 6 - Di Fiore A, Graiff L, Savio G, Granata S, Basilicata M, Bollero P, Meneghello R. Investigation of the Accuracy of Four Intraoral Scanners in Mandibular Full-Arch Digital Implant Impression: A Comparative In Vitro Study. *Int J Environ Res Public Health.* 2022;19(8):4719. Doi: 10.3390/ijerph19084719.
- 7 - Siqueira R, Galli M, Chen Z, Mendonça G, Meirelles L, Wang HL, Chan HL. Intraoral scanning reduces procedure time and improves patient comfort in fixed prosthodontics and implant dentistry: a systematic review. *Clin Oral Investig.* 2021;25(12):6517-6531. Doi: 10.1007/s00784-021-04157-3.
- 8 - Weckmann J, Scharf S, Graf I, Schwarze J, Keilig L, Bourauel C, Braumann B. Influence of attachment bonding protocol on precision of the attachment in aligner treatments. *J Orofac Orthop.* 2020; 81(1):30-40. Doi: 10.1007/s00056-019-00204-7.
- 9 - Jardim AFV, Freitas JC, Estrela C. Surface wear and adhesive failure of resin attachments used in clear aligner orthodontic treatment. *J Orofac Orthop.* 2023. doi: 10.1007/s00056-023-00471-5.
- 10 - Amornvit P, Rokaya D, Sanohkan S. Comparison of Accuracy of Current Ten Intraoral Scanners. *Biomed Res Int.* 2021; 2021:2673040. Doi: 10.1155/2021/2673040.
- 11 - Zhang XY, Cao Y, Hu ZW, Wang Y, Chen H, Sun YC. Scanning accuracy of 10 intraoral scanners for single-crown and three-unit fixed denture preparations: an in vitro study. *Chin J Dent Res.* 2022; 25(3):215-222. Doi: 10.3290/j.cjdr.b3317959.
- 12 - Ke Y, Zhang Y, Wang Y, Chen H, Sun Y. Comparing the accuracy of full-arch implant impressions using the conventional technique and digital scans with and without prefabricated landmarks in the mandible: An in vitro study. *J Dent.* 2023; 135:104561. Doi: 10.1016/j.jdent.2023.104561.
- 13 - Ma Y, Guo YQ, Saleh MQ, Yu H. Influence of ambient light conditions on intraoral scanning: A systematic review. *J Prosthodont Res.* 2023. Doi: 10.2186/jpr.JPR_D_23_00098.

- 14** - Revilla-León M, Subramanian SG, Att W, Krishnamurthy VR. Analysis of Different Illuminance of the Room Lighting Condition on the Accuracy (Trueness and Precision) of An Intraoral Scanner. *J Prosthodont.* 2021; 30(2): 157-162. Doi: 10.1111/jopr.13276.
- 15** - Mohammed Alassiry A. Clinical aspects of digital three-dimensional intraoral scanning in orthodontics - A systematic review. *Saudi Dent J.* 2023; 35(5):437-442. doi: 10.1016/j.sdentj.2023.04.004.
- 16** - Aragón ML, Pontes LF, Bichara LM, Flores-Mir C, Normando D. Validity and reliability of intraoral scanners compared to conventional gypsum models measurements: a systematic review. *Eur J Orthod.* 2016; 38(4):429-34. Doi: 10.1093/ejo/cjw033.
- 17** - Sfondrini MF, Gandini P, Malfatto M, Di Corato F, Trovati F, Scribante A. Computerized casts for orthodontic purpose using powder-free intraoral scanners: accuracy, execution time, and patient feedback. *Biomed. Res. Int.* 2018; 23(2018):4103232.
- 18** - Stucki S, Gkantidis N. Assessment of techniques used for superimposition of maxillary and mandibular 3D surface models to evaluate tooth movement: a systematic review. *Eur J Orthod.* 2020;42(5):559-570. Doi: 10.1093/ejo/cjz075.

Methodology for the use of intraoral scanner in dentistry

Abstract

Introduction: Intraoral scanning has emerged as a practical and non-invasive way to obtain records of orthodontic patients' dental arches. Among the advantages of this innovation are ease of storage and sharing, the possibility of non-destructive model editing, and new clinical and scientific applications. However, the clinician must understand the technique and potential difficulties during the procedure. **Method:** This study aims to present a logical clinical sequence for acquiring digital models through an intraoral scanner and to provide solutions for challenging situations that may arise for the clinician. **Results and conclusion:** Like the traditional analog technique, the process is susceptible to errors, and the operator's knowledge and skill are crucial factors for its success. In addition to the techniques described, it is essential for the professional to understand and continuously practice the use of this technology.

KEYWORDS: Dental models; Intraoral scanner; Dental impressions; Dental technology.

Como citar este artigo

Jardim AFV, Lima TIC, Estrela LRA, Estrela C. Metodologia para o uso de scanner intraoral em odontologia. Rev Odontol Bras Central 2023; 32(91): 321-338. DOI: 10.36065/robrac.v32i91.1709