

VANTAGENS E DESVANTAGENS DO ESCANEAMENTO INTRAORAL – UMA REVISÃO DE LITERATURA

Afonso Almagro Ribeiro da Silva ¹, Daniel José Silva ², Guilherme Sanches Humel ³

1 Graduando do Curso de Odontologia do Instituto Municipal de Ensino Superior de Catanduva (IMES).

2 Graduando do Curso de Odontologia do Instituto Municipal de Ensino Superior de Catanduva (IMES).

3 Docente do curso de Odontologia do Instituto Municipal de Ensino Superior de Catanduva (IMES).

Autor de correspondência

Daniel José Silva

Email: Daniel.jose.silva110800@gmail.com

Instituto Municipal de Ensino Superior - IMES Catanduva - SP. Avenida Daniel Dalto, s/n - Rodovia Washington Luis 310 - Km 382 - Cx Postal 86 - CEP 15800-970 - Catanduva - SP.

RESUMO

O desenvolvimento, aprimoramento e utilização de tecnologias tem conquistado espaço na odontologia e em decorrência desse processo, o escaneamento intraoral (IOS) tem se tornado cada vez mais presente nos consultórios e atendimentos odontológicos. O scanner intraoral é um dispositivo composto por uma câmera portátil, um computador e um software capaz de capturar e reproduzir tridimensionalmente os dentes e arcada dentária. Este estudo aborda uma revisão literária sobre as vantagens e desvantagens da utilização de IOS. Para isso, foi realizada pesquisa bibliográfica nas bases de dados *Pubmed*, *Scielo* e *BVS (Biblioteca Virtual de Saúde)*, utilizando pesquisa simples com o descritor “*intraoral scanning*”. Como critérios de seleção dos artigos foram selecionados trabalhos entre 2014 e 2024, em inglês e/ou português, completos e de livre acesso, de revisão ou revisão sistemática e que abordassem o tema proposto. A pesquisa inicial encontrou 13 artigos na base de pesquisa *Scielo*, 50 artigos no *Pubmed* e 83 artigos na *BVS*, e após critérios de seleção, 19 artigos forma incluídos nessa revisão. A utilização da tecnologia de escaneamento intraoral apresenta vantagens e desvantagens. Nesse estudo verificou-se que possui precisão parecida quando comparado ao modelo tradicional, porém apresenta benefícios relevantes como diminuição do tempo de trabalho, melhora da experiência do paciente e evita erros que acontecem nas moldagens manuais, pois o IOS permite um fluxo totalmente digital. O estudo conclui que a utilização de IOS permite melhora do processo e apresenta similaridade de precisão do modelo tradicional e que fatores operacionais podem influenciar sobre o resultado final.

Palavras- chave: Scanner intraoral; precisão; tecnologia; fluxo digital; experiência.

ABSTRACT

The development, improvement and use of technologies have gained space in dentistry and, as a result of this process, intraoral scanning (IOS) has become increasingly present in dental offices and care. The intraoral scanner is a device composed of a portable camera, a computer and software capable of capturing and reproducing teeth and dental arches in three dimensions. This study addresses a literary review on the advantages and disadvantages of using IOS. For this, a bibliographic search was carried out in the *Pubmed*, *Scielo* and *BVS (Virtual Health Library)* databases, using a simple search with the descriptor “*intraoral scanning*”. As criteria for selecting the articles, works between 2014 and 2024, in English and/or Portuguese, complete and freely accessible, of review or systematic review and that addressed the proposed theme, were selected. The initial search found 13 articles in the *Scielo* research database, 50 articles in *Pubmed* and 83 articles in *BVS*, and after the selection criteria, 19 articles were included in this review. The use of intraoral scanning technology has advantages and disadvantages. This study found that it has similar precision when compared to the traditional model, but it offers relevant benefits such as reduced working time, improved patient experience and avoidance of errors that occur in manual impressions, since IOS allows for a fully digital flow. The study concludes that the use of IOS allows for process improvement and presents similar precision to the traditional model and that operational factors can influence the final result.

Keywords: intraoral scanning; accuracy; technology; digital flow; experience.

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, houve um avanço contínuo nas tecnologias digitais odontológicas, como sistemas de design/fabricação auxiliados por computador (CAD/CAM), sistemas de fresagem, digitalização tridimensional (3D) e impressão de imagens. A integração das tecnologias na odontologia tem revolucionado a prática clínica, e o scanner intraoral se destaca como uma ferramenta essencial nesse processo. Os dispositivos de escaneamento intraoral passaram a ser utilizados rotineiramente para fornecer informações digitais para uma variedade de situações, incluindo diagnósticos, odontologia restauradora e em restaurações suportadas por implantes (Logozzo *et al.*, 2014; Amornvit e Sanohkan, 2019).

O scanner intraoral é um equipamento de uso odontológico composto pela integração de três componentes, sendo eles: uma câmera portátil, um computador e um software. O objetivo do scanner intraoral é realizar o registro preciso da geometria tridimensional de um objeto e descrevê-lo em uma sucessão de superfícies trianguladas. Os sistemas digitais de aquisição intraoral permitem ao dentista capturar intraoralmente a superfície dos dentes preparados em três dimensões, possibilitando um fluxo de trabalho quase totalmente digital (Hack e Patzelt, 2015; Richert *et al.*, 2017).

A implementação do dispositivo IOS em consultórios odontológicos coincidiu com o desenvolvimento da tecnologia CAD/CAM, trazendo inúmeras vantagens para os profissionais. Atualmente, IOS e CAD/CAM facilitam o planejamento do tratamento, aceitação de casos, comunicação com laboratórios, tempo operatório reduzido, requisitos de armazenamento e tempos de tratamento reduzidos. As vantagens das impressões digitais usando um scanner intraoral incluem a sua eficácia para pacientes com forte reflexo de vômito, sendo possível sobrescrever apenas a parte onde a impressão não é clara. Os escaneamentos intraorais atuais são considerados mais confortáveis do que as moldagens tradicionais que utilizam materiais de moldagem hidrocolóides e elastoméricos irreversíveis (Baheti *et al.*, 2015; Alghazzaw, 2016; Kiharaa *et al.*, 2019).

A compreensão da tecnologia IOS é necessária para que qualquer profissional tenha uma estratégia clínica bem sucedida durante o escaneamento de dentes preparados. No entanto, não existe nenhuma técnica de digitalização, scanner ou tecnologia que possa atualmente ser considerada mais precisa por unanimidade devido à falta de procedimentos padronizados ou estudos *in vivo* comparáveis (Richert *et al.*, 2017).

Diante do exposto, esse trabalho tem como objetivo realizar uma revisão bibliográfica sobre as vantagens e desvantagens da utilização do escaneamento intraoral nos atendimentos odontológicos.

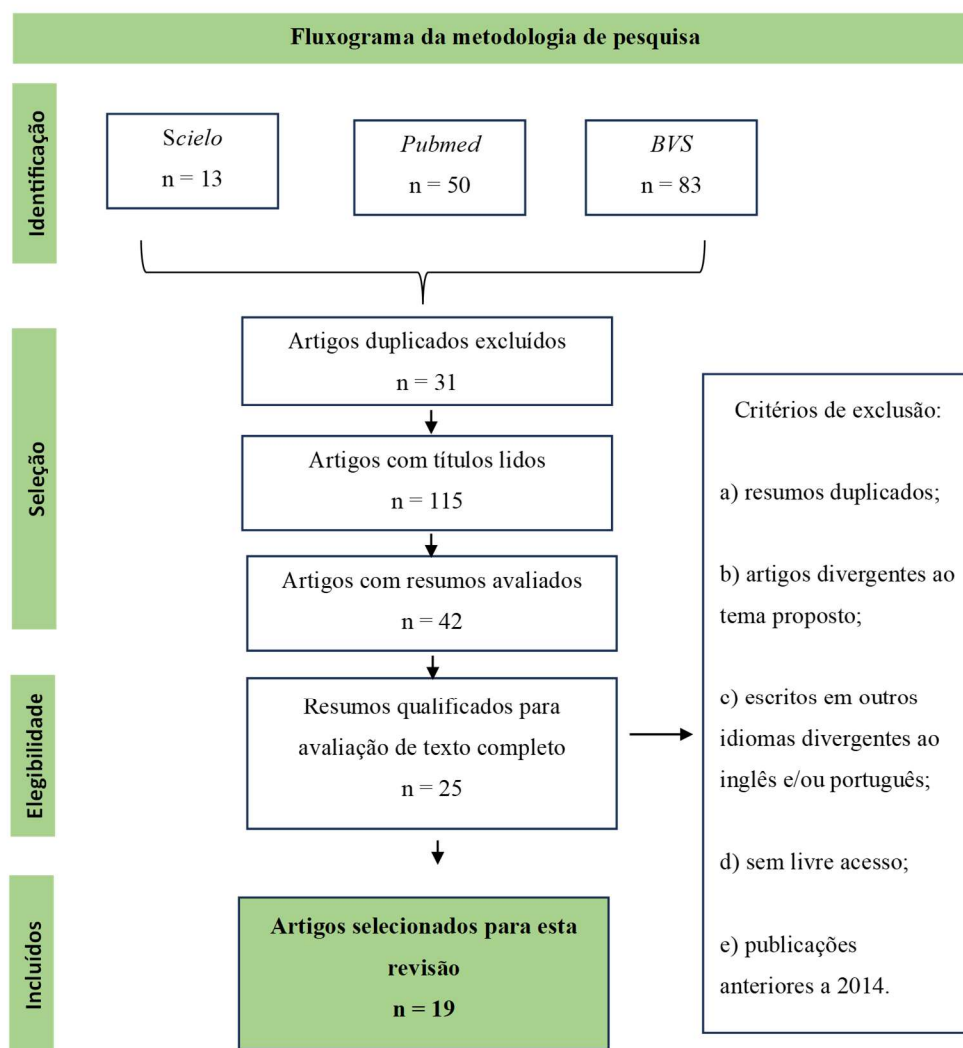
MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo foi feito em forma de revisão literária sobre as vantagens e desvantagens do escaneamento intraoral. Para isso efetuou-se a busca bibliográfica nas bases de dados *Pubmed*, *Scielo* e *BVS* (Biblioteca Virtual em Saúde), utilizando como descritor o termo “*intraoral scanning*”. No processo de seleção dos artigos os critérios de inclusão utilizados foram: artigos completos publicados entre 2014 e 2024, artigos completos de revisão, revisão sistemática e estudos *in vitro*, publicados em língua inglesa ou portuguesa, com livre acesso e que abordassem a temática proposta nesta revisão. Utilizamos como filtros de pesquisas nas bases dados: “*Free Full text*”; “*Review*”; “*Systematic Review*”; “*in the last 10 years*”. Como critérios de exclusão, foram eliminados artigos duplicados, divergentes ao tema proposto, escritos em idiomas que não fosse português e inglês, que não tivessem livre acesso e publicados anterior ao ano de 2014.

RESULTADOS

A pesquisa inicial encontrou 13 artigos na base de pesquisa *Scielo*, 50 artigos no *Pubmed* e 83 artigos na *BVS*. Do total de artigos encontrados (n = 146), 31 foram excluídos por motivo de duplicidade. Foi realizada leitura do título dos 115 artigos restantes, e então selecionados 42 para leitura do resumo. Após leitura dos resumos selecionados, e baseando-se nos critérios de inclusão, 25 artigos foram selecionados para leitura completa. Posteriormente a leitura completa dos artigos selecionados, 19 artigos foram selecionados para compor este estudo, conforme demonstrado abaixo no fluxograma de metodologia de pesquisa (figura 1).

FIGURA 1 - Fluxograma representativo da metodologia do processo de seleção dos artigos incluídos nesta revisão de literatura.



Fonte: Própria autoria

Abaixo, segue tabela resumo (tabela 1) dos artigos selecionados e incluídos nessa revisão:

Tabela 1: Artigos selecionados que abordaram sobre usos, vantagens e desvantagens do escaneamento intraoral.

Autor	Objetivo	Material e Métodos	Resultados	Conclusões
Logozzo et al., 2014. Revisão de Literatura.	Fornecer uma revisão abrangente dos scanners intraorais existentes para odontologia restauradora, avaliando seus princípios de trabalho, características e desempenhos.	Pesquisa bibliográfica.	Nenhuma técnica de digitalização pode ser considerada como definitiva, pois cada tecnologia apresenta prós e contras.	O cirurgião dentista deve ponderar os aspectos desejados com o escaneamento e as especificações de cada dispositivo.

Baheti et al., 2015. Revisão de Literatura.	Mostrar um novo olhar sobre a utilização dos scanners intraorais na odontologia.	Revisão de Literatura	As impressões digitais tendem a reduzir as visitas repetidas e o retratamento, ao mesmo tempo em que aumentam a eficácia do tratamento.	Os scanners digitais intraorais estão se tornando parte integrante do consultório ortodôntico moderno, melhorando tanto a eficiência da prática quanto a experiência do paciente em comparação com as impressões convencionais de alginato e PVS.
Hack e Patzelt, 2015. Estudo in vitro.	Investigar a precisão de vários sistemas de escaneamento intraoral.	Os modelos foram digitalizados em um scanner de referência de alta precisão de nível industrial para criar um conjunto de dados de referência digital.	As pequenas diferenças observadas podem estar relacionadas aos aspectos tecnológicos de cada dispositivo.	Todos os seis scanners investigados produziram resultados clinicamente aceitáveis em termos de precisão.
Nayar e Mahadevan, 2015. Revisão de Literatura.	Verificar o processo de moldagem dentária de forma digital.	Revisão de Literatura.	Há vantagens significativas das moldagens digitais que tornarão o escaneamento digital intraoral um procedimento padrão na maioria dos consultórios odontológicos nos próximos anos.	Através do uso da moldagem digital, foi determinado que os produtos laboratoriais se tornam mais consistentes e requerem menos tempo de cadeira na inserção.
Alghazzaw, 2016.	O objetivo desta revisão é apresentar uma revisão abrangente da literatura publicada atualmente que investiga os vários métodos e técnicas para escaneamento.	Foi realizada uma revisão de literatura no PubMed usando os seguintes termos de busca "CAD/CAM, impressão 3D, scanner, impressão digital e zircônia".	A tecnologia CAD/CAM tem vantagens, incluindo impressões e modelos digitais e uso de articuladores virtuais.	A tendência futura para a maioria dos profissionais será o uso de uma câmera de aquisição acoplada a um computador com o software apropriado e a capacidade de encaminhar a imagem para o laboratório.

Amornvit, et al., 2016. Estudo in vitro.	Comparar a precisão de dez scanners.	Foram realizadas digitalizações e após digitalização, foram criados os arquivos de estereolitografia digitalizados em 3D.	Em todos os scanners estudados, a veracidade variou, mas a precisão foi favoravelmente semelhante.	A digitalização diagonal mostrou menor precisão para todos os scanners. Ao escanear toda a arcada, o dentista precisam ter mais cuidado e ter um bom padrão de escaneamento.
Bósio et al., 2017. Revisão sistemática.	Analisar o uso dos scanners intraorais na reprodutibilidade de dentes e arcadas dentárias.	Inclusão e análise de 30 artigos selecionados após pesquisa nas bases de dados <u>PubMed</u> e <u>Google Acadêmico</u>	Verificou-se que a acuidade e a precisão dos processos de escaneamento e impressão são as principais demandas e devem ser cuidadosamente testadas.	Cada tecnologia apresenta vantagens e desvantagens que devem ser avaliadas pelo profissional antes da aquisição.
Richert et al., 2017. Revisão de Literatura.	Discutir sobre as tecnologias intraorais disponíveis e suas considerações clínicas.	Revisão de Literatura.	As diferentes tecnologias mostraram-se adaptadas para as práticas odontológicas.	Após uma revisão objetiva da literatura, o IOS parece clinicamente adaptado para a prática comum, independentemente da tecnologia utilizada.
Kihara et al., 2019. Revisão de Literatura.	Avaliar a precisão e praticidade de vários scanners intraorais e métodos de verificação de scanners intraorais.	Esta revisão foi baseada em artigos pesquisados nas bases de dados MEDLINE e PubMed.	Foi relatado que a iluminação e a temperatura da cor afetaram a veracidade e a precisão dos scanners intraorais.	O scanner intraoral é um dispositivo em evolução, espera-se uma melhoria adicional na precisão no futuro.
Kachhara et al., 2020. Revisão sistemática e meta análise.	Avaliar os estudos sobre as diversas tecnologias disponíveis para IOS e avaliar o sistema IOS mais preciso para casos com múltiplos implantes e identificar os fatores que podem influenciar sua precisão.	Uma busca eletrônica abrangente foi feita em bases de dados on-line, 'Pubmed', 'Google Scholar' e 'Cochrane' com base em critérios de elegibilidade pré-determinados	Os resultados cumulativos da meta-análise mostram uma leve superioridade em termos de precisão do scanner Trios 3 (AWS) em relação ao CEREC Omnicam.	Concluíram que a amostragem de frente de onda ativa é mais precisa do que outras tecnologias de digitalização intraoral empregadas por scanners comerciais.

Michaliniakis et al., 2021. Revisão narrativa.	Examinar a aplicabilidade dos procedimentos IOS em restaurações sobre implantes unitários e múltiplos fixos.	Foi realizado pesquisa na MEDLINE, e foram incluídos estudos que comparavam a precisão da impressão digital de implantes por diferentes dispositivos.	Para os locais de implante único e de curta extensão, a precisão do IOS foi alta e os desvios na posição do implante virtual ficaram dentro dos limites clínicos aceitáveis.	o escaneamento intraoral exibiu alta precisão tanto para restaurações de implantes unitários como múltiplos
Siqueira et al., 2021. Revisão sistemática.	Avaliar se o escaneamento intraoral (IOS) é capaz de reduzir o tempo de trabalho e melhorar as medidas de resultados relatados pelo paciente.	Pesquisas eletrônicas e manuais na literatura foram realizadas para coletar evidências sobre os resultados de IOS e IC realizados durante o tratamento de pacientes edêntulos.	O IOS foi geralmente preferido ao IC, independentemente do tamanho da área escaneada e da natureza da restauração (suportada por dentes ou implantes).	o IOS é mais rápido que o IC, independentemente de ser realizado um exame de quadrante ou arco completo. O IOS pode melhorar a experiência do paciente medida pela preferência geral e conforto e é capaz de fornecer resultados protéticos confiáveis.
Afrashtehfara et al., 2022. Revisão sistemática.	Relatar a veracidade e precisão do escaneamento intraoral (IOS) em odontologia com base em fontes secundárias recentes.	Esta revisão geral pesquisou o banco de dados PubMed/Medline e Cochrane de revisões sistemáticas em março de 2021 para identificar revisões que relatassem a precisão do IOS.	O IOS foi significativamente superior à técnica tradicional em termos de preferência do paciente e eficiência de tempo.	O IOS foi superior em termos de preferência do paciente e redução de tempo.
Christopoulou et al., 2022. Revisão Literária.	Investigar as evidências disponíveis para criar uma apresentação atualizada de vários aspectos clínicos dos scanners intraorais.	Foram realizadas pesquisas sem restrições em sete bases de dados (Pubmed, CENTRAL, Cochrane Reviews, Scopus, Web of Science, Clinical Trials, Proquest) desde o início, e pesquisas manuais até outubro de 2020.	Os pacientes parecem preferir o escaneamento intraoral, embora numerosos estudos apontem a importância da experiência e das habilidades dos operadores.	Apesar das inovações que os scanners intraorais trouxeram para a prática clínica ortodôntica, ainda existem alguns desafios e limitações na sua utilização. A maioria das limitações existentes podem ser superadas com experiência e boas habilidades clínicas.

Reis et al., 2022. Revisão sistemática.	Avaliar o escaneamento intraoral e seus impactos nos procedimentos odontológicos.	Revisão Bibliográfica.	O sistema CAD/CAM é um dos mais utilizados para a confecção de restaurações indiretas, guias cirúrgicas e próteses provisórias e definitivas, sem que sejam necessários modelos de gesso montados em articuladores semiajustáveis.	O desenvolvimento de scanners foi de grande valia para a modernização e aperfeiçoamento dos procedimentos na Odontologia, dispondo de maneiras mais fáceis e ágeis para a execução destes.
Alkadi, 2023. Revisão Literária.	Investigar os vários fatores que influenciam na precisão dos scanners intraorais.	Uma extensa pesquisa de literatura acadêmica foi realizada via PubMed, utilizando palavras-chave apropriadas.	A análise demonstrou que a precisão do escaneamento intraoral é influenciada por vários fatores, como seleção do scanner, habilidade do operador, calibração, anatomia oral do paciente, condições ambientais e recursos de escaneamento.	Os profissionais de odontologia podem tomar decisões mais informadas e aumentar a precisão dos IOS, levando a melhores restaurações dentárias finais.
Ma et al., 2023. Revisão sistemática.	Investigar a precisão das impressões de varredura intraoral (IOS) de restaurações suportadas por implantes em estudos in vivo.	Uma pesquisa eletrônica sistemática e revisão de estudos sobre a precisão das impressões de implantes IOS foram realizadas para analisar a literatura revisada por pares publicada entre 1989 e agosto de 2023.	Nas arcadas completas, o procedimento de moldagem IOS necessitou de significativamente menos tempo do que o procedimento convencional.	A precisão das impressões IOS de restaurações suportadas por implantes variou muito dependendo da estratégia de digitalização. A veracidade e precisão do IOS nas arcadas parcial e completa permanecem obscuras e requerem avaliação adicional.
Moreira et al., 2023. Revisão sistemática.	Analisar a precisão do escaneamento intraoral e modelos 3D.	Revisão Bibliográfica via PRISMA.	Os estudos incluídos mostraram diferenças estatisticamente entre as impressões digitais e convencionais.	Os escaneamentos intraorais não são superiores aos convencionais, mas sim equivalentes.

Kumar et al., 2024. Revisão sistemática.	Abordar as capacidades técnicas dos scanners intraorais 3D.	Revisão Bibliográfica baseada nas diretrizes PRISMA e posteriormente submetida ao PROSPERO e registrada sob o ID CRD4202451406	Os modelos digitais 3D de IOSs são uma ferramenta altamente valiosa para a identificação humana.	Os scans palatinos são mais comumente necessários para fabricar dentaduras completas e dentaduras transitórias imediatas e servem como um ponto de referência para avaliar resultados ortodônticos.
--	---	--	--	---

Fonte: Própria autoria

REVISÃO DE LITERATURA

Nos últimos anos, a colaboração entre tecnologia e odontologia testemunhou uma mudança de paradigma com o advento dos scanners intraorais 3D (IOS). Esta tecnologia revolucionou o campo da odontologia, auxiliando na captura de todo o arco dentário. Desde a introdução do primeiro scanner digital de impressão dentária na década de 1980, engenheiros de desenvolvimento de várias empresas aprimoraram as tecnologias e criaram scanners de consultório que são cada vez mais fáceis de usar. (Baheti et al., 2015; Kumar et al., 2024).

A substituição de impressões de alginato e polivinilsiloxano (PVS) por scanners digitais intraorais representa uma mudança de paradigma na ortodontia. Inicialmente introduzido como uma tecnologia terceirizada para armazenamento de modelos de estudo eletrônicos tridimensionais, o scanner digital evoluiu para uma ferramenta de consultório com uma variedade de aplicações (Baheti et al., 2015).

A precisão de scanners intraorais tem revolucionado a prática odontológica moderna, proporcionando um avanço significativo na captura de impressões digitais para a confecção de restaurações e próteses. Em estudo realizado por Hack e Patzelt (2015) foi determinado uma precisão de 4,5 µm (micrômetros) e uma veracidade de 6,9 µm (micrômetros) para impressões digitais em um único dente.

Em todos os scanners estudados por Armonvit (2016), a veracidade variou, mas a precisão foi favoravelmente semelhante. A digitalização diagonal mostrou menor precisão para todos os scanners. A área de superfície no eixo X e no eixo Y variou de 2 a 60 mm A precisão das varreduras seguiu o eixo Y > eixo X = Z ÷ eixo > eixo diagonal. Na área posterior, a precisão é maior, enquanto na área anterior a precisão é menor. Conforme a forma dos dentes, cria-se mais erros ao capturar as imagens. A profundidade de digitalização (eixo Z) variou de 2 a 8 mm, onde é necessária precaução especial, especialmente na cavidade profunda. Dentre os fatores que podem afetar a veracidade e a precisão dos scanners intraorais, Kiharaa et al (2019) destaca a iluminação e temperatura de cor como os principais fatores.

Os dispositivos de escaneamento intraoral variam principalmente em tecnologia, precisão e aplicabilidade. Existem basicamente duas categorias principais: os scanners de luz estruturada e os scanners a laser. Para coletar pontos de dados de superfície, a energia da luz laser ou da luz branca é projetada do bastão em um objeto e refletida de volta para um sensor ou câmera dentro do bastão. Com base em algoritmos, dezenas ou centenas de milhares de medições são feitas por polegada, resultando em uma representação 3D do formato do objeto. Atualmente, quatro tipos de tecnologia de imagem são empregados: triangulação, imagem confocal paralela, interferometria de franja de acordeão (AFI) e vídeo tridimensional em movimento (Baheti, 2015).

O scanner iTero, por exemplo, usa tecnologia de imagem confocal paralela, com uma série de feixes de luz laser vermelha incidentes para capturar imagens coloridas dos tecidos duros dentais e dos tecidos moles circundantes. O Scanner True Definition da 3M utiliza tecnologia de vídeo usando uma luz azul visível pulsante. O PlanScan emprega tecnologia laser azul com comprimentos de onda de 450 nm (nanômetro) durante a varredura da taxa de vídeo. O scanner intraoral TRIOS é baseado na microscopia confocal, capturando múltiplas imagens em um período de tempo muito curto. A CEREC OmniCam é um sistema de

digitalização em cores sem pó. Ele utiliza triangulação ativa e emite luz de diferentes comprimentos de onda para medir superfícies (Armonvit et al., 2016).

DISCUSSÃO

A utilização dos scanners intraorais em odontologia com o objetivo de reproduzir dentes e arcadas dentárias tem se tornado tendência. As imagens obtidas são principalmente utilizadas para diagnósticos e planejamentos de casos clínicos, porém, elas podem ser impressas, tornando-se modelos e troqueis de acordo com a necessidade de tratamento do paciente (Bósio et al., 2017).

Para Nayar e Mahadevan (2015), a moldagem dentária através do escaneamento digital é um avanço tecnológico revolucionário que supera tanto a precisão quanto a eficiência das técnicas anteriores de obtenção de réplicas de dentes preparados com a finalidade de fabricar restaurações, que sua adoção pelos dentistas está rapidamente eclipsando o uso de materiais de moldagem elastoméricos, pois o escaneamento digital torna o tratamento dos pacientes mais preciso, sem estresse e com resultados eficientes, pois esses scanners eliminam etapas demoradas do consultório odontológico.

Estudos recentes, indicaram que a técnica de moldagem digital é mais confortável e rápida do que a técnica de moldagem atual, além disso, o escaneamento intraoral apresenta precisão e veracidade clinicamente valiosa tanto *in vitro* quanto *in vivo*, possuindo uma veracidade média de 48 µm (micrômetros) e precisão está entre 4 e 16 µm (micrômetros), demonstrando que os dispositivos IOS atuais são clinicamente adaptados para a prática comum com precisão semelhante a moldagem convencional (Richert et al., 2017).

No estudo laboratorial realizado por Afrashtehfar et al. (2022), os dados laboratoriais indicaram precisão semelhante entre IOS e impressões convencionais, corroborando com Moreira et al. (2023), enquanto os dados clínicos encontraram o mesmo em próteses dentárias fixas com menos de 4 unidades. Para soluções fixas definitivas mais extensas ou próteses removíveis, recomenda-se a abordagem convencional. O IOS foi superior em termos de preferência do paciente e redução de tempo. Segundo Christopoulou et al. (2022), a precisão e a reprodutibilidade dos scanners intraorais, em comparação aos métodos convencionais, foram investigadas em vários estudos e apresentaram resultados controversos.

As moldagens digitais por IOS são um novo método para adquirir posições de implantes e podem substituir impressões de implantes convencionais e produção de gesso. De acordo com Kachhara et al. (2020), os scanners intraorais (IOSs) ajudam a superar os erros que ocorrem durante as técnicas de impressão convencionais, uma vez que nenhum procedimento laboratorial está envolvido e um arquivo digital pode ser transferido diretamente para um fluxo de trabalho digital. Na análise realizada por Michelinakis et al. (2021), o escaneamento intraoral exibiu alta precisão tanto para restaurações de implantes unitários como múltiplos, enquanto que estudo de Ma et al. (2023) demonstrou que a precisão das impressões IOS de restaurações suportadas por implantes variou muito dependendo da estratégia de digitalização.

Nesse contexto, o trabalho realizado por Richert et al. (2017) demonstra que no que diz respeito à implantodontia, vários estudos *in vitro* concluíram que as tecnologias de triangulação, confocal e AWS podem ser alternativas viáveis aos escaneamentos de alta precisão atualmente usados para escanear impressões convencionais ou modelos de gesso, corroborando com Kachhara et al. (2020) que concorda que a técnica AWS possui maior grau de precisão para confecção de moldagem digital de múltiplos implantes.

Siqueira et al. (2021) observou que IOS (escaneamento intraoral) é mais rápido que o IC (técnicas convencionais de impressão), independentemente de ser realizado exame de um quadrante ou arco completo. O IOS pode melhorar ainda mais a experiência do paciente, medido pela preferência geral e conforto que é capaz de fornecer, e aos resultados protéticos confiáveis. A redução do tempo de trabalho do procedimento associado ao uso do IOS pode melhorar a eficiência clínica e a experiência do paciente durante os procedimentos de moldagem. Reis et al. (2022) pontua que o desenvolvimento de scanners foi de grande valia para a modernização e aperfeiçoamento dos procedimentos na Odontologia, dispondo de maneiras mais fáceis e ágeis para a execução destes. Sendo assim, a moldagem digital tem uma função promissora quando comparada à moldagem convencional.

Dentre as vantagens do IOS, o trabalho realizado por Nayar e Mahadevan (2015) mostrou que as impressões digitais provaram reduzir refazimentos e devoluções de moldagens, bem como aumentaram a eficiência geral, com isso o paciente também se beneficia ao ter uma experiência muito mais positiva. Segundo Bósio et al. (2017) a acuidade e a precisão dos processos de escaneamento são as principais demandas e devem ser cuidadosamente testadas. Complementa ainda, que sob ponto de vista clínico, a facilidade operacional, o

tamanho e o peso dos equipamentos, o processo de esterilização o tempo de escaneamento e o conforto do paciente são fatores relevantes.

Alkadi (2023) destaca que a precisão do escaneamento intraoral é influenciada por vários fatores, como seleção do scanner, habilidade do operador, calibração, anatomia oral do paciente, condições ambientais e recursos de escaneamento. Manter o software atualizado e compreender os fatores além da resolução do scanner são cruciais para obter a precisão ideal. Por outro lado, velocidades de varredura rápidas e padrões de varredura específicos comprometem a exatidão e a precisão. Ao compreender esses fatores, os profissionais de odontologia podem tomar decisões mais informadas e aumentar a precisão dos IOS, levando a melhores restaurações dentárias finais.

CONCLUSÃO

Conclui-se através desse trabalho que a tecnologia de escaneamento intraoral (IOS) vem evoluindo e ganhando cada vez mais espaço nos consultórios odontológicos, proporcionando diminuição do tempo de moldagem e melhora na experiência do paciente. A tecnologia IOS apresenta precisão similar a tecnologia de moldagem tradicional, porém possibilita a otimização do processo por possuir um fluxo digital que permite a comunicação com softwares de impressão digital acelerando o processo e diminuindo o tempo, vantagens que se mostraram as maiores qualidades da tecnologia. No entanto, fatores operacionais como seleção de scanner, operador e velocidade de varredura podem alterar a precisão e a qualidade final do escaneamento.

REFERÊNCIAS

- AFRASHTEHFAR, K. I. et al. Accuracy of intraoral scanners versus traditional impressions: a rapid umbrella review. **J Evid Based Dent Pract**, v. 22, n.3, p. 101719–101719, 2022.
- ALKADI, L. A Comprehensive Review of Factors That Influence the Accuracy of Intraoral Scanners. **Diagnostics**, v. 13, n. 21, p. 3291–3291, 2023.
- ALGHAZZAW, T.F. “Advances in CAD/CAM technology: options for practical implementation”. **Journal of Prosthodontic Research**, v. 60, n. 2, p. 72–84, 2016.
- AMORNVIT, P.; SANOHKAN, S. The accuracy of digital face scans obtained from 3D scanners: an in vitro study. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 16, n. 24, p. 511-516, 2019.
- BAHETI, M.J. et al. Intra-oral scanners: a new eye in dentistry. **Austin Journal of Orthopaedics & Rheumatology**, v. 2, n. 3, p.1-7, 2015.
- BÓRIO, J.A. et al. Odontologia digital contemporânea – scanners intraorais digitais. **Orthod. Sci. Pract.** v.10, n.39, p.355-362, 2017.
- CHRISTOPOULOU, I. et al. Intraoral Scanners in Orthodontics: A Critical view. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 19, n. 3, p. 1407–1407, 2022.
- HACK, D.G.; PTAZELD, S.B.M. Assessment of the Accuracy of Six Scanning Devices intraoral: an in vitro investigation. **American Dental Association**, v. 2, n. 10, p.1-7, 2015.
- KACHHARA, S. et al. Assessment of intraoral scanning technology for multiple implant impressions – A systematic review and meta-analysis. **The Journal of Indian Prosthodontic Society**. v. 20, n.2, p.141-152, 2020.
- KIHARAA, H. et al. Accuracy and practicality of intraoral scanner in dentistry: A literature review. **Journal of Prosthodontic Research**, v.1, n.1, p.1883-1958, 2019.

KUMAR, S.S. et al. A Systematic Review of the Use of Intraoral Scanning for Human Identification Based on Palatal Morphology. **Diagnostics**, v. 14, n. 5, p. 531–531, 2024.

LOGOZZO, S.; et al. Recent advances in dental optics – Part I: 3D intraoral scanners for restorative dentistry. **Optics and Lasers in Engineering**, v. 54, n.1, p. 203-221, 2014.

MA, J. et al. Accuracy of digital implant impressions obtained using intraoral scanners: a systematic review and meta-analysis of in vivo studies. **International Journal of Implant Dentistry**, v. 9, n. 1, p.1-9, 2023.

MICHELINAKIS, G. et al. The direct digital workflow in fixed implant prosthodontics: a narrative review. **BMC Oral Health**, v. 21, n. 1, p. 1-24, 2021.

MOREIRA, L.M.Y.A. et al. Revisão sistemática da precisão do escaneamento intraoral e modelos 3D, com diferentes scanners e softwares. **Brazilian Oral Reserach**, v.37, n.1, p.417-427, 2023.

NAYAR, S.; MAHADEVAN, R. A Paradigm shift in the concept for making dental impressions. **Journal of Pharmacy And Bioallied Sciences**, v. 7, n. 5, p. 213–213, 2015.

REIS, A.D.D.M. et al. O escaneamento intraoral e seus impactos nos procedimentos odontológicos. **Anais do Copam**, v.1, n.1, p. 51-57, 2022.

RICHERT, R.; et al. Intraoral scanner technologies: a review to make one successful printing. **Journal of Healthcare Engineering**, v.1. n.1, p.1-9, 2017.

SIQUEIRA, R. et al. Intraoral scanning reduces procedure time and improves patient comfort in fixed prosthodontics and implant dentistry: a systematic review. **Clinical Oral Investigations**, v. 25, n. 12, p. 6517–6531, 2021.