



**IVERTON RITASSIZ NASCIMENTO DE LIMA
JESSICA JAMILE RIBEIRO CAMPOS DINIZ**

**SCANNERS INTRAORAIS FRENTE AS MOLDAGENS CONVENCIONAIS:
Vantagens e Desvantagens**

Caçapava, SP
2023

**IVERTON RITASSIZ NASCIMENTO DE LIMA
JESSICA JAMILE RIBEIRO CAMPOS DINIZ**

**SCANNERS INTRAORAIS FRENTE AS MOLDAGENS CONVENCIONAIS:
Vantagens e Desvantagens**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Faculdade Santo Antônio, campus de Caçapava, como parte das exigências para detenção do grau de Cirurgião-Dentista.
Orientador(a): Profa. Dra. Bianca Uendy Tanide Quissak

Caçapava, SP
2023

RESUMO

Os scanners intraorais chegaram na prática odontológica com o propósito de trazerem maior agilidade nos procedimentos e maior conforto ao paciente. Isso porque é um equipamento versátil que permite eliminar as etapas de moldagem tradicionais e confecção de modelos de gesso, mas também é capaz de facilitar o planejamento dos casos clínicos. O objetivo dessa pesquisa foi realizar uma revisão de literatura sobre a abrangência do uso scanners intraorais na Odontologia e seu estado atual. Metodologia: Foram utilizadas as plataformas Google Scholar, Pubmed e Bys para busca das seguintes palavras-chaves: scanner intraoral, escaneamento digital e moldagem digital. Foram selecionados artigos científicos em português ou inglês, publicados de 2014 a 2021. Dissertações e teses foram incluídas na pesquisa. Revisão de literatura: Apenas artigos referentes ao tema contemplaram os critérios de inclusão. Após leitura exploratória observou-se novos parâmetros de trabalho na Odontologia através do fluxo digital, em que planejamentos protéticos, estéticos e cirúrgicos podem ser executados de forma precisa e com maior rapidez. Discussão: Levando em consideração que os pacientes se queixam da etapa de moldagem com os materiais tradicionalmente utilizados, o escaneamento intraoral pode ser uma boa alternativa para proporcionar mais conforto nessas sessões, principalmente em tratamentos que necessitam de mais de um momento de moldagem. A Odontologia digital está em um estágio capaz de oferecer precisão em trabalhos protéticos, confiabilidade no planejamento através de modelos ou guias cirúrgicas impressos em 3D, conforto para os pacientes, além de favorecer o planejamento de implantes e tratamentos estéticos. Conclusão: O nível de tecnologia disponível atualmente para trabalhos com escaneamento intraoral demonstra resultados satisfatórios para reabilitações com prótese fixa e laminados, planejamento de implantes e captura das arcadas para impressão de modelos 3D. Dessa maneira, é imprescindível que os profissionais se familiarizem com as novas técnicas.

Palavras-chave: Scanner digital. Fluxo digital. Escaneamento digital. Moldagem digital.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	01
1.1. Problema.....	02
2. OBJETIVO.....	03
3. JUSTIFICATIVA.....	04
4. METODOLOGIA.....	05
5. REVISÃO DE LITERATURA.....	06
5.1. Figuras.....	07
6. RESULTADOS.....	08
7. DISCUSSÃO.....	09
8. CONCLUSÃO.....	10
9. REFERÊNCIAS.....	11

1. INTRODUÇÃO

A evolução da tecnologia e a interação com os avanços digitais transformam gradativamente a Odontologia. Essa transformação tecnológica vem se aperfeiçoando em busca de resultados mais previsíveis e eficientes no tratamento odontológico (MENDEZ, *et al.*, 2021).

Sabe-se que o ato de moldar, necessário em diversos procedimentos clínicos, engloba variáveis que precisam ser controladas rigorosamente para que haja precisão no resultado, porém esse controle não é simples. Proporção do material de moldagem e do gesso, forma de manipulação de ambos os materiais, obediência no protocolo indicado pelo fabricante, armazenamento do molde, escolha da moldeira, do tipo de material de moldagem e do gesso são aspectos que interferem na construção de um modelo de trabalho adequado, além de características inerentes dos próprios materiais como contração (DINIZ, *et al.*, 2010).

O sistema CAD/CAM (computer-aided design/computer-aided manufacturing), inspirado pelas práticas na engenharia, foi incorporado na Odontologia no final da década de 70 e início da década de 80, com Bruce Altschuler nos EUA, François Duret na França, Werner Mormann e Marco Brandestini na Suíça, na confecção de restaurações tipo inlay em cerâmica. O processo consistia em trazer automatização e padronização na construção de peças protéticas, com o objetivo de reduzir os custos da produção, diminuir o tempo de tratamento e eliminar a necessidade do uso de materiais de moldagem que demandam tamanho cuidado durante o seu uso (DURET, *et al.*, 1988; CORREIA, *et al.*, 2012).

Entre as vantagens destes sistemas destacam-se a melhor reprodutibilidade e precisão dimensional, menor tempo de confecção, possibilidade de utilização de novos sistemas cerâmicos mais resistentes e confecção de restaurações totalmente em cerâmica (MOURA e SANTOS, 2015). Essas possibilidades revolucionaram a fabricação de restaurações indiretas, uma vez que novos materiais cerâmicos poderiam ser fresados de forma rápida com o auxílio de projeto digital e comando computacional (FARIAS, *et al.*, 2018). No entanto, o sistema CAD/CAM apresentava um grande desafio que era a precisão das restaurações protéticas (BORGES, *et al.*, 2020). Por isso,

observou-se que a técnica poderia ser integrada a outras demandas da Odontologia que necessitavam de menor precisão, como construção de modelos impressos em 3D utilizados para mock up, placas oclusais, aparelhos ortodônticos (ALGHAZZAWI, *et al.*, 2016; CUNHA, *et al.*, 2021).

Com as novas pesquisas, a acurácia de coroas protéticas foi aprimorada até chegar ao momento da implementação da técnica CAD/CAM na prática clínica para construção de restaurações totais ou parciais a partir de blocos de diversos materiais como: cerâmica feldspática, dissilicato de lítio ou zircônia, compósito vitrocerâmico e compósito nanohíbrido (SUGANA, *et al.*, 2022).

A tecnologia CAD/CAM impulsionou o surgimento dos scanners intraorais, os quais são capazes de realizar uma varredura das arcadas, automaticamente copiar os dados e enviá-los para um software em forma de uma imagem 3D. Nesse processo, à medida que o escaneamento é realizado, visualiza-se de forma imediata uma imagem digital no monitor, o que favorece a comunicação com o paciente. A partir da coleta dos dados, os arquivos podem ser enviados para o software de design para a construção da restauração indireta. Após todos os ajustes, essas informações são enviadas para a fresadora usinar um bloco do material de escolha (BERNARDES, S.R. *et al.*, 2012).

Mediante ao grande impacto do uso de ferramentas tecnológicas na Odontologia, o objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão de literatura sobre a abrangência do uso scanners intraorais na Odontologia e seu estado atual, sendo estes fluxos digitais já implementados para a auxiliar nos planejamentos clínicos, onde a acurácia está em constante aprimoração.

1.1 Problema

Quais as vantagens e desvantagens dos scanners intraorais frente as moldagens convencionais?

2. OBJETIVOS

Passado uma revisão de literatura sobre o impacto dos scanners intraorais na Odontologia. Analisar as mudanças na área odontológica sobre os scanners intraorais em comparação com as moldagens convencionais. Apresentar uma revisão de literatura sobre scanners digitais que tem o propósito de promover agilidade e confortabilidade ao paciente.

3. JUSTIFICATIVA

Os scanners intraorais foram introduzidos na odontologia para promover agilidade, com a proposta de diminuir as várias etapas no processo de moldagem convencional, promover conforto ao paciente e, auxiliar nos planejamentos clínicos.

4. METODOLOGIA

Foi realizada uma pesquisa de revisão de literatura sobre scanners intraorais. Os buscadores utilizados foram as plataformas Google Acadêmico, PubMed e BVs, com as palavras-chaves “scanner intraoral”, “escaneamento digital” e “moldagem digital”. Os artigos pesquisados foram publicados entre 2014 e 2023, escritos em língua portuguesa e inglesa. Os artigos foram selecionados de acordo com critérios de elegibilidade citados acima. Dissertações e teses também atenderam a pesquisa. Foram selecionados 50 artigos científicos. Após leitura exploratória e análise crítica, foram mantidos somente os artigos que atendiam o escopo da pesquisa.

5. REVISÃO DE LITERATURA

O uso de scanners intraorais como alternativa à moldagem convencional reduz o desconforto do paciente, é mais ecológico e é mais fácil para os clínicos manipularem sem o risco de danos ou distorção. A facilidade do uso pelo profissional e a vantagem de causar menos desconforto ao paciente torna essa tecnologia ainda mais benquista (Yuzbasioglu, E. et al., 2014).

Uma grande vantagem do scanner é a exclusão do processo de moldagem, que conseqüentemente acaba diminuindo o tempo clínico. Diminui o mal-estar causado pelos materiais de moldagem e gera um maior conforto ao paciente. O scanner intraoral ajuda em todas as especialidades da odontologia, auxilia no diagnóstico, planejamento e tratamento a ser realizado (Gozzano, 2023).

Estudos recentes mostram que os scanners vêm sendo muito utilizados e bem aceitos nas áreas de prótese, implantodontia e ortodontia (Hattori, K.E. et al., 2011). Estudos sobre as inovações tecnológicas em reabilitação oral, sobre tipos de escâneres e acurácia.

Segundo Tinschert, J. et al., (2004), a tecnologia CAD-CAM, em odontologia, é utilizada principalmente na produção de restaurações de próteses fixas. Goujat, et al., (2019), em sua revisão sistemática em estudos *in vitro* mostrou resultados clinicamente aceitáveis para restaurações do tipo inlay e onlay, a maioria dos estudos relatou valores clinicamente aceitáveis para adaptação marginal. O desempenho de um sistema CAD-CAM é influenciado pelo tipo de material restaurador. Um preparo cavitário não retentivo apresentou melhor adaptação do que um preparo retentivo. A maioria dos estudos mostrou que o carregamento termomecânico afetou a qualidade dos marginais adaptação. A cimentação aumentou as discrepâncias marginais. Sem significância estatística diferença foi encontrada para ajuste marginal de onlays entre ópticos intraorais e extraorais varreduras usando uma matriz de pedra. É necessário clarificar a adaptação de acordo com ao tipo de projeto de preparação, ao tipo de material, à escolha dos parâmetros intrínsecos para o processo CAD, o tipo e a forma dos instrumentos de fresagem e o comportamento de o material durante a fresagem.

Pan, Y. et al., (2022) realizou um estudo clínico avaliando 6 tipos de materiais diferentes que foram usinados a partir do escaneamento intraoral. Observou-se que o escaneamento intraoral é capaz de capturar as imagens que foram

adequadas para usinagem nos 6 materiais restauradores, porém cada um apresenta suas particularidades no momento do desenho no software para designer.

Várias empresas têm desenvolvido sistemas de alta tecnologia como Procera e CEREC®, que se baseiam em três componentes fundamentais: sistema de leitura da preparação dentária (scanning), software de desenho da restauração protética (CAD) e sistema de fresagem da estrutura protética (CAM ou milling). Imburgia, M. et al., (2020) e Mutwalli, H. et al., (2018), relatam que a precisão dos escaneamentos totalmente edêntulos é mais difícil de ser alcançada devido à falta de pontos de referência e à distância entre os corpos de escaneamento. Portanto, nesses casos, por conta da difícil precisão, a moldagem convencional seria mais eletiva.

Os sistemas de impressão digital usando scanners intraorais foram aprimorados com o passar do tempo. No entanto, estudos relataram que as informações obtidas pela digitalização intraoral eram menos precisas do que aquelas obtidas pela digitalização extraoral de moldes de gesso e que a primeira é afetada pela digitalização intraoral. Condições bucais, como saliva, sangue, limitação da abertura bucal, formato do preparo e posição do escaneamento. Portanto, a técnica de impressão deve ser selecionada de acordo com as condições clínicas Flugge, T.V. et al., (2013) e Guth, J.F. et al., (2017). Com isso, deve-se escolher bem qual será a melhor moldagem para cada paciente, se a eleita será a moldagem convencional ou digitalizada, levando em consideração a anatomia da arcada do paciente para evitar distorções.

Uma vez que a precisão do modelo virtual é afetada pelo movimento da câmera, a estratégia de escaneamento correta tem um papel importante na precisão do escaneamento múltiplo de arco completo Kachhara, S. et al., (2020) e Bohner, L. et al., (2019). O scanner precisa ser preciso durante a moldagem digital para que se obtenha um resultado mais próximo do real e evite distorção.

Segundo Passos, L. et al., (2019), ainda não está claro qual é a melhor estratégia de digitalização de impressões digitais. Levando isso em consideração, pode-se concluir que essa é uma das desvantagens, por ainda, não se ter uma técnica apurada para ter menores distorções.

Os scanners são aprimorados com o passar do tempo. Em pesquisa, atual foram encontradas 11 marcas diferentes de scanner intraoral. São elas: Eagle,

Aoralscan 3, Carestream, iTero, Gnatus, DianFong, 3Shape Trios, Medit, Dentsply Sirona, Planmeca e Dental Wings.

5.1 Figuras: Scanners – marcas diferentes.



Figura 1: Eagle



Figura 2: Aoralscan 3



Figura 3: Carestream



Figura 4: iTero



Figura 5: Gnatus



Figura 6: DianFong



Figura 7: 3Shape Trios



Figura 8: Medit



Figura 9: Dentsply Sirona



Figura 10: Planmeca



Figura 11: Dental Wings

6. RESULTADOS

A inserção dos scanners intraorais habilitou um fluxo de trabalho para próteses dentárias. O primeiro passo na preparação de uma restauração em um laboratório dentário; projeto assistido por computador e fabricação assistida por computador (CAD-CAM) é usado para criar uma impressão da boca e um modelo impresso por impressão 3D. A moldagem convencional é um processo propenso a erros e confia na experiência do praticante e uso adequado dos materiais, como material de impressão e gesso. No entanto, com uma cadeira CAD-CAM um sistema virtual definitivo pode ser adquirido usando um scanner intraoral. As imagens assim obtidas podem ser usadas para fazer um modelo real através da impressão 3D ou fresagem. Embora a digitalização pode ser mais precisa e eficiente, do que a técnica de impressão convencional, sua precisão em registrar uma área ampla (como arco completo) para fabricar uma prótese fixa é limitada (PARK; SON; LEE, 2018).

Os scanners intraorais têm muitas vantagens em comparação com os métodos convencionais em relação ao processo de fabricação de próteses, com isto, é possível eliminar a maioria dos erros de fabricação encontrados por métodos convencionais, como: a distorção do material de impressão, expansão do gesso, desvio ao conectar um modelo para um articulador e encolhimento da fundição (KIHARA, et al., 2019).

A durabilidade e o sucesso das próteses dentárias fixas dependem da integridade marginal entre a preparação e a restauração. Ahlholm, et al. concluíram que, no seu estado atual, as técnicas de moldagem digital são clinicamente aceitáveis, e comparáveis às técnicas de moldagem convencionais, em termos de precisão para coroas únicas e próteses parciais fixas de curto alcance, mas que sua precisão para o tratamento completo da arcada dentária é inferior.

BERREDERO; et al. (2016), comparou o ajuste de coroas de cerâmica pura fabricadas a partir de moldagens de silicone convencionais com o ajuste de coroas de cerâmica pura fabricadas a partir de moldagens digitais com o uso de scanner intraoral e concluiu que as coroas de cerâmica fabricadas com um scanner intraoral são comparáveis às impressões convencionais de elastômero

em termos de ajustes marginais e internos. O ajuste marginal médio em ambos os grupos estava dentro dos limites de aceitabilidade clínica.

GJELVOLD et al. (2016), comparou as técnicas de impressão digital e convencional num ensaio clínico randomizado, especificamente, tempos de procedimento, resultados centrados no paciente e avaliação clínica das restaurações, onde os resultados deste estudo demonstraram que a técnica digital foi mais eficiente e conveniente do que a técnica de moldagem convencional.

Todavia, mudanças continuam a acontecer em scanners e softwares mais recentes. De Freitas et al. (2020), relata que essas inovações podem mudar os resultados à medida que vão sendo investigados a fim de melhorar os valores de adaptação entre outros aspetos.

7. DISCUSSÃO

Essa revisão de literatura consistiu em analisar o uso dos scanners intraorais na Odontologia. Observou-se que as principais questões estão em conhecer as vantagens e desvantagens em relação à moldagem convencional, assim como a abrangência em diversas especialidades e as possibilidades disponíveis no mercado.

A obtenção de modelos diretamente na boca do paciente tem como vantagem a redução do tempo de trabalho, assim como a eliminação de etapas de moldagem e obtenção de modelos de gesso que podem resultar em imprecisão no processo. Entre as desvantagens no uso do scanner intraoral está o seu alto custo e necessidade de se ter uma aprendizagem específica na técnica associada a diferenças marcantes entre sistemas. Outra dificuldade no uso de scanner intraoral está na obtenção de modelos de áreas edêntulas, que pode resultar em grandes distorções (Zarauz, C. et al., 2016; Pradíes, G. et al., 2015; Pesce, P. et al., 2018).

Segundo Loiola, M. et al., (2019), os modelos digitais, podem ser confeccionados de duas formas: indireta ou direta. Na forma indireta através do scanner a laser ou por imagens de tomografias computadorizadas, também pode fazer digitalizada fora da cavidade oral, sobre o modelo de gesso e na forma direta

através da impressão digital intraoral da boca do paciente. A distância entre a margem cavosuperficial do dente preparado e o dente adjacente pode afetar a precisão do exame. O valor absoluto dessa distância nas superfícies mesial e distal deve ser medido no futuro para avaliar o papel que a distância entre as superfícies dentárias adjacentes desempenha na precisão da varredura. Outro estudo relatou que a qualidade do preparo da coroa medida pela suavidade da superfície dentária teve um efeito profundo no ajuste marginal das coroas fabricadas com CAD/CAM, enquanto o tipo de scanner em si não o fez (Renne, W. et al., (2015).

A técnica do escaneamento intraoral vem fazendo parte da rotina dos cirurgiões-dentistas. Essa ferramenta permite a digitalização de objetos concretos a partir de imagens geradas por feixes de luzes. A utilização desse sistema tecnológico aponta vantagens e desvantagens. As principais vantagens do escaneamento intraoral é a exclusão das etapas convencionais de moldagem, geralmente apontada pelo paciente como desconfortável por estimular o reflexo de vômito.

Otimização do tempo do cirurgião dentista e do técnico laboratorial, além da acessibilidade de armazenamento digital, sem a necessidade de estoque físicos para modelos em gesso.

Em prótese, as imagens podem ser empregadas como arcadas (totais ou parciais) ou troquéis. Os modelos virtuais (e sua impressão) são úteis para: o encerramento diagnóstico do caso, para a confecção de provisórios em CAD-CAM (projeto assistido por computador / fabricação assistido por computador) e para a confecção das peças definitivas em cerâmica, por exemplo. Além disso, constituem um instrumento muito útil para estudos-diagnóstico, quando em possíveis alterações, seja em estruturas dentárias e/ou em tecido periodontal, podem ser simuladas, discutidas entre colegas e apresentadas ao paciente, para sua prévia autorização antes da intervenção (BÓSIO; SANTO; JACOB, 2017).

Na área da implantodontia, o planejamento protético-cirúrgico, feito de forma reversa, é fundamental para um correto posicionamento intraósseo do implante. Imagens virtuais auxiliam no planejamento protético e na confecção de splints transcirúrgicos, facilitando sua correta aplicação. Além disso, o posicionamento do implante pode ser também guiado virtualmente (Abboud, M. et al., 2012) e (Neugebauer, J. et al., 2011). Entretanto, quando essa tecnologia é aplicada nos

casos de implantes múltiplos, a distância entre eles pode gerar imprecisão, comprometendo o método (Flügge, T.V. et al., 2013). O planejamento reverso através do fluxo digital utilizando ferramentas sofisticadas como os softwares de planejamento protético e cirúrgico, permitem que a equipe odontológica trabalhe em um ambiente virtual para planejar e executar cada estágio do tratamento antes da realização no paciente (Sartori, E.M., et al., 2023).

Na área da ortodontia, os progressos na tecnologia dos computadores, modelos digitais odontológicos atuais estão sendo largamente utilizados para diagnóstico ortodôntico e planejamento do tratamento. O uso de modelos digitais diminui muitos obstáculos e desafios dos modelos de gesso feitos a partir de pressões, abrangendo a carga de armazenamento, o risco de danos ou quebra e as dificuldades em compartilhar os dados com outros profissionais envolvidos no tratamento dos pacientes (Sun, et al., 2018).

Grunheid, T. et al., (2014) e Pacheco-Pereira, C. et al., (2015) enfatizam que, os modelos digitais podem contribuir para o processo diagnóstico. Eles podem ser usados para determinar o formato e tamanho das arcadas dentárias, tipo de maloclusão, quantidade de apinhamento, trespasse vertical e horizontal e tipo de maloclusão, discrepâncias de tamanho dentário, simulação de tratamento, e posicionamento de braquetes, sejam vestibulares ou linguais.

Na confecção de planejamentos estéticos, tem o DSD que se baseia no uso de ferramentas digitais de alta qualidade e possíveis práticas estáticas e dinâmicas. Seguindo diretrizes predeterminadas, traçar linhas e tabelas de referência em imagens de alta qualidade nas telas de computador ajudará a equipe a considerar as limitações e fatores de risco, como assimetria e violação dos princípios estéticos (Levi, Y.L.A.S. et al., 2019).

As principais desvantagens estão associadas com a movimentação e respiração do paciente, excesso de saliva e abertura de boca limitada. Todos esses aspectos interferem na captura das imagens e pode gerar maior dificuldade no momento do escaneamento. Outro aspecto importante é o alto custo para aquisição e a curva de aprendizagem para manipulação do software para aquisição de imagens.

Mediante a 11 scanners de marcas diferentes disponíveis atualmente no mercado, entende-se que o cirurgião dentista precisa investir na educação continuada e acompanhar as novas tendências para ser um profissional competitivo dentro do mercado odontológico. Cabe a cada profissional analisar a sua realidade de atendimentos e ponderar se é vantajoso transformar todo o atendimento convencional no chamado chairside, que é quando o profissional consegue fazer todas as etapas laboratoriais no próprio consultório, uma vez que requer bastante investimento financeiro em novos equipamentos e tempo para aprender a manusear cada etapa operacional.

Portanto, vale ressaltar, que é possível trabalhar de forma digital sem adquirir todos os equipamentos tecnológicos. Nos grandes centros do Brasil, já é possível trabalhar com o escaneamento intraoral de forma terceirizada, ou seja, um laboratório de prótese que tem posse do equipamento cobra uma taxa para ir até o consultório e realizar o escaneamento. Ou ainda é possível encaminhar o paciente para realizar o escaneamento em clínica de radiologia quando o caso permitir.

8. CONCLUSÃO

Pode-se concluir que, tanto o método de moldagem convencional, quanto o modelo digital, apresentam resultados adequados e são alternativas para o uso nos consultórios hoje em dia, sendo que os scanners digitais otimizam o tempo e diminuem as etapas moldagens se comparado à moldagem convencional, além de maior conforto ao paciente, cabendo ao profissional saber para qual finalidade quer utilizar e escolher o que melhor lhe apraz.

9. REFERÊNCIAS

ABBOUD, M.; *et al.* **Application and success of two stereolithographic surgical guide systems for implant placement with immediate loading.** Int. J. oral maxillofac. implants. 2012.

AHLHOLM, P.; *et al.* **Digital Versus Conventional Impressions in Fixed Prosthodontics: A Review.** J Prosthodont. 2018.

ALGHAZZAWI, T.F. **Advancements in CAD/CAM technology: Options for practical implementation.** J Prosthodont Res 2016.

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

BERRENDERO, S.; SALIDO, M.P.; VALVERDE, A.; *et al.* **Influence of conventional and digital intraoral impressions on the fit of CAD/CAM-fabricated all-ceramic crowns.** Clin Oral Investig. 2016.

BOHNER, L.; *et al.* **Accuracy of digital Technologies for the scanning of facial, skeletal, and intraoral tissues: a systematic review.** J Prosthet Dent. 2019.

BORGES, L.; LIMA, E.M.C.X.; CARVALHO, A.O. **O uso do sistema CAD/CAM para confecção de Próteses Fixas: aplicações e limitações.** J. Dent Public Health. 2020.

BÓSIO, J. A.; SANTO. M. D.; JACOB. H. B. **Odontologia digital contemporânea – scanners intraorais digitais.** Ortho Science: Orthodontics science and practice, 2017.

CORREIA, A.; *et al.* **Sistema CAD-CAM em medicina dentária: integração com métodos de análise de tensões.** Revista da Associação Portuguesa de Análise Experimental de Tensões-Mecânica Experimental, Lisboa, 2012.

CUNHA, T.M.A.; BARBOSA, I.S.; PALMA, K.K. **Orthodontic digital workflow: devices and clinical applications.** Dental Press J Orthod. 2021.

DE FREITAS, B.N.; *et al.* **Adaptation accuracy of milled lithium disilicate crowns: A 2D and 3D microCT analysis.** J Esthet Restor Dent. 2020.

DINIZ GRECO, G. **Análise das alterações dimensionais de modelos de gesso.** Arquivo Brasileiro De Odontologia, v. 5, n. 2, 7-11, 2010.

DURET, F.; BLOUIN, J.L.; DURET, B. **CAD-CAM in dentistry**. J Am Dent Assoc., 1988.

FAGUNDES, E.S.D.G. **Precisão do scanner intraoral utilizado para a confecção de próteses fixas com a tecnologia CAD/CAM**. CESPUG, Gandra, 2021.

FARIAS, I.A.; LIMA, R.R.; ANDRADE, A.O.; LUNA, A.V.L.; VASCONCELOS, M.G.; VASCONCELOS, R.G. **Sistema CAD-CAM: A tecnologia na confecção de Próteses**. SALUSVITA, Bauru, 2018.

FLUGGE, T.V.; *et al.* **Precision of intraoral digital dental impressions with iTero and extraoral digitization with the iTero and a model scanner**. Am J Orthop, 2013.

GJELVOLD, B.; CHRCANOVIC, B.R.; *et al.* **Intraoral Digital Impression Technique Compared to Conventional Impression Technique**. A Randomized Clinical Trial. J Prosthodont Off J Am Coll Prosthodont. 2016.

GOJJAT, A.; ABOUELLEIL, H.; COLON, P. *et al.* **Marginal and internal fit of CAD-CAM inlay/onlay restorations: a systematic review of in vitro studies**. J Prosthet Dent 2019.

GOZZANO, R.N. **USO DO SCANNER INTRAORAL NA ODONTOLOGIA REABILITADORA: REVISÃO DE LITERATURA**. 2023.

GRUNHEID, T.; *et al.* **Clinical use of a direct chairside oral scanner: an assessment of accuracy, time, and patient acceptance**. Am J. Orthod. Dentofacial orthop. 2014.

GUTH, J.F.; *et al.* **Accuracy of five intraoral scanners compared to indirect digitalization**. Clin Oral Investig 21, 2017.

HATTORI, K.E.; *et al.* **Tecnological innovations in prosthetic oral rehabilitation, RGO, Ver. Gaúch. Odontol.** (online) vol.59 supl.1 Porto Alegre Jan./Jun. 2011.

IMBURGIA, M.; *et al.* **Continuous Scan Strategy (CSS). A novel technique to improve the accuracy of intraoral digital impressions**. Eur J Prosthodont Restor Dent. 2020.

KACHHARA, S.; *et al.* **Assessment of intraoral scanning technology for multiple implant impressions – A systematic review and meta-analysis**. J Indian Prosthodont Soc. 2020.

KIHARA, H.; *et al.* **Accuracy and practicality of intraoral scanner in dentistry: A literature review**. Journal of Prosthodontic Research, 2019.

LEVI, Y.L.A.S.; *et al.* **Digital smile design for gummy smile correction**. Indian J Dent Res. v.30, n.5, p.803–6, 2019.

LOIOLA, M.; *et al.* **Escaneamento Intraoral: o fim da era dos modelos de gesso Intraoral scanning: the end of the era of plaster models** Escaneamento Intraoral: o fim da era dos modelos de gesso. 2019.

MENDES, E.P.; AMORIM, L.S.; LESSA, A.G. **Workflow digital na implantodontia, do planejamento cirúrgico à reabilitação protética:** Revisão de Literatura. Id. *on line*: revista multidisciplinar e de psicologia, 2021.

MOURA, R. B. B.; SANTOS, T. C. **Sistemas cerâmicos metal free:** tecnologia CAD/CAM. Revista Interdisciplinar, v. 8, n. 1, p. 220-226, janeiro-fevereiro-março, 2015.

MUTWALLI, H.; *et al.* **Trueness and precision of three-dimensional digitizing intraoral devices.** Int J Dent. 2018.

NEUGEBAUER, J.; *et al.* **CAD/CAM-produced surgical guides:** Optimizing the treatment workflow. Int. j. comput. dent. 2011.

PACHECO-PEREIRA, C.; *et al.* **Variation of orthodontic treatment decision-making based on dental model type:** A systematic review. Angle orthod. 2015.

PAN, Y.; LIN, H.; WANG, Y.; *et al.* **Comparison of occlusal contact erros of 6 chairside CAD/CAM crowns:** a self-controlled clinical study. Clin Oral Investig 2022.

PARK, G.; SON, K.; LEE, K. **Feasibility of using an intraoral scanner for a complete-arch digital scan.** The Journal of prosthetic dentistry, 2018.

PASSOS, L.; *et al.* **Impact of different scanning strategies on the accuracy of two current intraoral scanning systems in complete-arch impressions:** an in vitro study. Int J Comput Dent. 2019.

PESCE, P.; PERA, F.; SETTI, P.; MENINI, M. **Precision and Accuracy of a Digital Impression Scanner in Full-Arch Implant Rehabilitation.** Int J Prosthodont. 2018.

PRADÍES, G.; ZARAUZ, C.; VALVERDE, A.; *et al.* **Clinical evaluation comparing the fit of all-ceramic crowns obtained from silicone and digital intraoral impressions based on wavefront sampling technology.** J Dent. 2015.

RENNE, W.; WOLF, B.; KESSLER, R.; MCPHERSON, K.; MENNITO, A. **Avaliação do ajuste marginal de coroas CAD/CAM fabricadas usando dois sistemas CAD/CAM diferentes em preparações de qualidade variável.** J. Esthet. Restaurador. Mossa. 2015.

SARTORI, E. M., WEISS, A., ARRUDA, F. J. S., STUTZ, C., & Sartori, I. A. de M. **Reabilitação Maxilar com Uso do Fluxo Digital – do planejamento a**

execução: Reabilitação Maxilar com Uso do Fluxo Digital. *Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences*, 2023.

SUGANNA, M.; KAUSHER, H.; AHMED, S.T.; *et al.* **Contemporary evidence of CAD-CAM in dentistry:** a systematic review. *Cureus* 2022.

SUN, L.; *et al.* **Reproducibility of an intraoral scanner:** A comparison between in-vivo and exvivo scans. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 2018.

TINSCHERT; *et al.* **Status of current CAD/CAM technology in dental medicine.** *Int J Comput Dent*. 2004.

YUZBASIOGLU, E.; KURT, H.; TURUNC, R.; BILIR, H. **Comparação de técnicas de impressão digital e convencional:** Avaliação da percepção dos pacientes, conforto do tratamento, efetividade e desfechos clínicos. *BMC Saúde Bucal*. 2014.

ZARAUZ, C.; VALVERDE, A.; MARTINEZ-RUS, F.; *et al.* **Clinical evaluation comparing the fit of all-ceramic crowns obtained from silicone and digital intraoral impressions.** *Clin Oral Investig*. 2016.