

Próteses unitárias fixas implantossuportadas obtidas pelo escaneamento digital: Revisão sistemática

Implant-supported fixed single prostheses obtained by digital scanning: Systematic review
**Prótesis fijas unitarias implantosoportadas obtenidas mediante escaneado digital: Revisión
sistemática**

Recebido: 02/08/2023 | Revisado: 23/08/2023 | Aceitado: 24/08/2023 | Publicado: 30/08/2023

Nathália Cristina Bortolozzo

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-6992-3783>
Centro Universitário do Sagrado Coração, Brasil
E-mail: bortolozzonathalia@gmail.com

Vanessa Machado Buscariolo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9970-5646>
Centro Universitário do Sagrado Coração, Brasil
E-mail: vmbuscariolo@gmail.com

Maísa Carnietto

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6344-7577>
Centro Universitário do Sagrado Coração, Brasil
E-mail: macarnietto98@gmail.com

Thiago Amadei Pegoraro

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2867-1239>
Centro Universitário do Sagrado Coração, Brasil
E-mail: pegthiago@gmail.com

Joel Ferreira Santiago Junior

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1735-2224>
Centro Universitário do Sagrado Coração, Brasil
E-mail: jf.santiagojunior@gmail.com

Resumo

O escaneamento intraoral é uma alternativa viável para ser empregada na implantodontia. Porém, o uso desta técnica está mais em evidência nos últimos anos e, há necessidade de um levantamento de estudos para estabelecer um protocolo de indicação para o correto uso de escâneres e moldagem digital. Portanto, este estudo teve como finalidade conduzir uma revisão sistemática (modelo Cochrane; PRISMA e PROSPERO: CRD42022313310), a fim de se analisar os estudos primários que avaliaram técnicas utilizadas para a obtenção das moldagens em casos unitários e fixas parciais em implantodontia, utilizando o sistema de escaneamento intraoral (intervenção) comparando-se ao sistema convencional de moldagem das próteses implantossuportadas (comparação). As bases de dados PubMed/Medline, Cochrane Collaboration, Web of Science e SciELO foram analisadas utilizando unitermos da área. Os dados coletados foram tabulados e organizados qualitativamente. Os principais resultados indicaram a viabilidade do escaneamento digital quando comparada a técnica convencional de moldagem para confecção de próteses fixas implantossuportadas, além disso, o fluxo digital foi associado a menor tempo de procedimento clínico, quando comparado a moldagem convencional, menor tempo de trabalho laboratorial, maior satisfação dos pacientes. Conclui-se que há viabilidade na indicação e uso dos sistemas de escaneamento intraorais para obtenção de próteses fixas implantossuportadas unitárias e múltiplas. Entretanto, não foi identificado diferenças entre o fluxo convencional vs. Fluxo digital no quesito complicações e/ou fracassos das próteses.

Palavras-chave: Próteses e implante; Revisão sistemática; Implante dentário.

Abstract

Intraoral scanning is a viable alternative to be used in implant dentistry. However, the use of this technique is more in evidence in recent years and there is a need for a survey of studies to establish an indication protocol for the correct use of scanners and digital molding. Therefore, this study aims to conduct a systematic review with meta-analysis (Cochrane model; PRISMA and PROSPERO: CRD42022313310), in order to analyze the primary studies that evaluated techniques used to obtain moldings in single and partial fixed cases in implant dentistry, using the intraoral scanning system (intervention) compared to the conventional molding system for implant-supported prostheses (comparison). The PubMed/Medline, Cochrane Collaboration, Web of Science and SciELO databases were analyzed using area keywords. The collected data were tabulated and organized qualitatively. Clinical trials were classified according to hierarchy scales. The main results indicated the feasibility of digital scanning when compared to the conventional molding technique for making implant-supported prostheses. In addition, digital flow was associated

with shorter clinical procedure time, when compared to conventional molding, greater satisfaction of patients. It is concluded that there is feasibility in the indication and use of intraoral scanning systems to obtain single and multiple implant-supported fixed prostheses. However, no differences were identified between conventional flow vs. digital flow regarding complications and/or failures of prostheses.

Keywords: Prostheses and implants; Systematic review; Dental implants.

Resumen

El escaneado intraoral es una alternativa viable para su uso en implantología. Sin embargo, el uso de esta técnica se ha vuelto más evidente en los últimos años y existe la necesidad de llevar a cabo estudios para establecer un protocolo de indicaciones para el uso correcto de escáneres e impresiones digitales. Por lo tanto, este estudio tiene como objetivo llevar a cabo una revisión sistemática con metanálisis (modelo Cochrane; PRISMA y PROSPERO), con el fin de analizar los estudios primarios que evaluaron las técnicas utilizadas para obtener impresiones en casos de prótesis fijas únicas y parciales en implantología, utilizando el escaneo intraoral como sistema de intervención en comparación con el sistema de moldeo convencional para prótesis implantosoportadas (como comparación). Se analizaron las bases de datos PubMed/Medline, Cochrane Collaboration, Web of Science y SciELO utilizando palabras clave del área. Los datos recolectados fueron tabulados y organizados cualitativa. Los principales resultados indicaron la viabilidad del escaneo digital en comparación con la técnica de moldeo convencional para la confección de prótesis fijas implantosoportadas; además, el flujo digital se asoció con un menor tiempo de procedimiento clínico en comparación con el moldeo convencional, un menor tiempo de trabajo en el laboratorio y una mayor satisfacción del paciente. Se concluye que existe viabilidad en la indicación y uso de sistemas de escaneo intraoral para la obtención de prótesis fijas unitarias y múltiples implantosoportadas. Sin embargo, no se identificaron diferencias entre el enfoque convencional y el flujo digital en cuanto a complicaciones y/o fallos de prótesis.

Palabras clave: Prótesis e implantes; Revisión sistemática; Implantes dentales.

1. Introdução

O procedimento de moldagem em implantodontia representa uma etapa crucial na execução do tratamento clínico reabilitador com próteses implantossuportadas. Há uma série de etapas para o fluxo convencional de obtenção destas reabilitações orais, como por exemplo, organização da sequência clínica, seleção do material de moldagem, esplintagem de transferentes, escolha do método de união dos transferentes, vazamento do molde e todo o procedimento para obtenção da infraestrutura e cerâmica de recobrimento (Gherlone, et al., 2015; Gherlone, et al., 2016; Pappaspyridakos, et al., 2016; Pera, et al., 2016; Alsharbaty, et al., 2019; Cappare, et al., 2019). A literatura reconhece que erros na etapa de moldagem podem impactar no sucesso do tratamento reabilitador, principalmente, em situações de implantes inclinados, os quais representam um desafio maior para o correto procedimento de moldagem (Assunção, et al., 2004; Ajioka, et al., 2016).

Por outro lado, o uso de tecnologia para a realização de “moldagem” de forma digital tem ampliado nos últimos anos. Há estudos laboratoriais indicando a viabilidade da técnica de escaneamento intraoral para obtenção de próteses implantossuportadas (Mangano & Veronesi, 2019; Sawyers, et al., 2019). Estudos clínicos e relatos de casos na área também apontam a viabilidade do uso do escaneamento digital para a obtenção de próteses implantossuportadas fixas ou unitárias (Joda & Bragger, 2016; Jiang, et al., 2019; Pan, et al., 2019; Pappaspyridakos, et al., 2020; Lee, et al., 2021; Yang, et al., 2021).

Diante disso, este estudo teve objetivo em analisar estudos clínicos publicados (tipo de estudo), os quais incluíram pacientes parcialmente desdentados que receberam implantes e reabilitações orais (unitárias ou fixas) obtidas pelo método de escaneamento intraoral (intervenção) e comparados a técnica convencional de moldagem (comparação), buscando assim responder possíveis diferenças quanto a tempo de confecção, sobrevivência, complicações das próteses.

2. Metodologia

Este projeto foi delineado seguindo os critérios estabelecidos pela colaboração Cochrane (Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions - Handbook 5.1.0) (Higgins & Green, 2011) para elaboração de revisão sistemática e metanálise. Autores também seguiram os guidelines PRISMA e registraram a revisão sistemática na base PROSPERO

(CRD42022313310), o qual permite verificar o protocolo detalhado da metodologia (Goiato, et al., 2014; Lopes, et al., 2015; Santiago, et al., 2016). As análises também foram realizadas com base no índice PICO.

Os estudos foram selecionados de acordo com a estratégia de busca respeitando os critérios de inclusão particulares para a revisão sistemática. Os critérios de inclusão foram: estudos em língua Inglesa; estudos de acompanhamento clínico de pelo menos 6 meses do tipo: retrospectivos, prospectivos e ensaios controlados e randomizados (ECRs), prioritariamente estudos clínicos prospectivos e ECRs. Os casos clínicos foram excluídos da amostra. Os estudos relacionados com metodologia *in vitro*, casos clínicos não controlados ou com dados incompletos que não permitam a coleta de informações foram desconsiderados e excluídos.

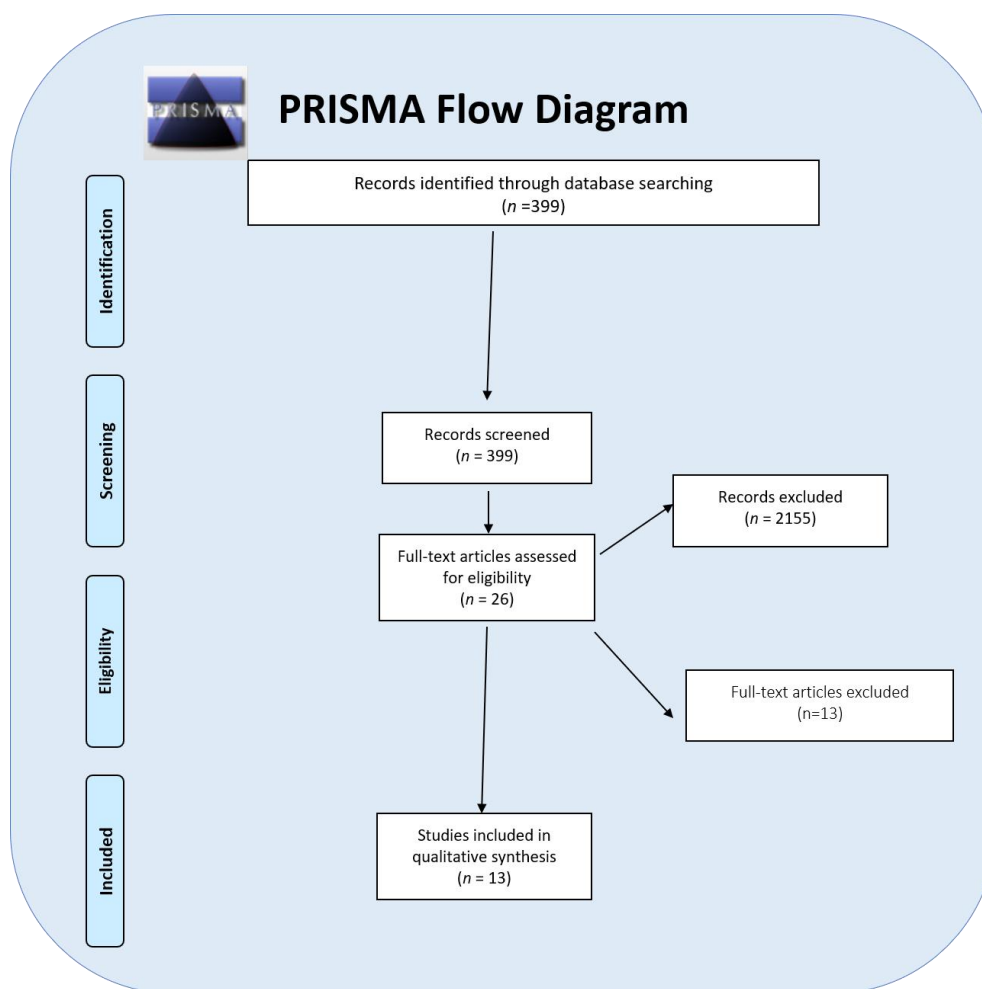
Os unitermos, com base no MeSH/PubMed, utilizados foram: “Conventional versus Digital Impressions”, “Dental Implants”, “Digital Workflow”, “Impressions”, “Digital versus Traditional Workflow”, “Digital Impression”, “Dental Prosthesis, Implant-Supported”. As estratégias de buscas realizadas foram: “Conventional versus Digital Impressions AND dental implants”; “Digital versus traditional workflow AND dental implants”; Digital workflow AND impressions AND dental implants, eles foram utilizados nas seguintes bases de dados: PubMed/Medline; Web of Science; Cochrane Collaboration; e SciELO.

Os dados extraídos de cada estudo foram analisados ordenadamente sendo que as principais informações foram obtidas de forma padronizada: Autor, país, tipo de estudo, randomização, nº de pacientes, idade média, número de próteses (grupo digital e convencional), região de instalação, tipo de escâner, tipo de controle, tipo de reabilitação oral, marca comercial, complicações na prótese, número de implantes, falha de prótese, falha de implante, perda óssea marginal, tempo de acompanhamento, escala de qualidade de vida, principais conclusões. A forma de coleta de dados foi por meio de um formulário on-line padronizado.

3. Resultados

A busca inicial nas bases de dados permitiu identificar 399 artigos viáveis para utilização no estudo, após leitura dos resumos/títulos escolheu-se 26 estudos completos para verificação, deste foram excluídas as pesquisas sobre planejamentos cirúrgicos, comparação de instalação imediata de provisórios apenas, planejamentos em âmbito virtual (braço único), avaliando apenas CAD-CAM, estudos de carregamento imediato. Uma amostra final de 13 estudos foi realizada para a síntese qualitativa (Figura 1).

Figura 1 – Diagrama da seleção dos estudos.



Fonte: Elaborada pelos autores.

Os artigos foram publicados em diferentes países, como: Suíça (n=5), Itália (n=2), Bélgica, Holanda, Japão, Tailândia, Estados Unidos e China. Entre os 13 artigos, foram identificados diferentes tipos de estudos/escala NHMRC: Estudos Randomizados e controlados: 6; estudo clínico prospectivos: 7.

Entre esses 13 artigos foram usados diferentes tipos de escâner para a obtenção da moldagem digital, entre eles foram usados: Itero®: 4; TRIOS 3 SHAPE®: 6; Cerec Omnican®: 1; 3M TDS®: 1; Exacone®: 1.

Os autores relataram o tempo necessário para realização da moldagem convencional e digital, em 8 artigos o tempo para realizar a escaneamento digital foi menor (Joda & Bragger, 2015; Joda & Bragger, 2015; De Fiore, et al., 2018; Mangano & Veronesi, 2018; Guo, et al., 2019; Pan, et al., 2019; Joda, et al., 2021; Lee, et al., 2021), em apenas 1 estudo, a técnica convencional levou menos tempo que a técnica digital, a sequência digital levou 25 segundos a mais que o convencional (Ren, et al., 2021). Em alguns estudos foram relatados o tempo necessário para ajustes das próteses e neles o tempo de ajuste das próteses confeccionadas pela escaneamento digital foi menor (Joda & Bragger, 2016; De Fiore, et al., 2018; Derksen, et al., 2021; Lee, et al., 2021; Ren, et al., 2021).

Relatou-se o tempo de acompanhamento dos artigos coletados, sendo a média 1,5 anos um dos artigos teve um tempo de acompanhamento de 2 anos (Pan, et al., 2019), já o outro estudo teve um acompanhamento de 1 ano (Mangano & Veronesi, 2018).

Os artigos que mostravam questionários de qualidade de vida apresentaram resultados satisfatórios para a técnica de obtenção de próteses parciais pelo método CAD-CAM, pois tiveram resultados mais eficientes e levaram um menor tempo para sua obtenção (Joda & Bragger, 2015; Guo, et al., 2019; Lee, et al., 2021; Kunavisarut, et al., 2022).

Também foram coletadas as complicações observadas na confecção das próteses parciais, em uma das pesquisas entre as 45 próteses confeccionadas em 2 (2/45) tiveram complicações, porém não interferiu no andamento do trabalho (Derksen, et al., 2021). Em outro estudo 1 das 31 (1/31) próteses confeccionadas pelo método digital tiveram complicações e nesse mesmo estudo 1 dos 31 implantes colocados também apresentou complicação (Delize, et al., 2019). Já em outra pesquisa 2 das 25 (2/25) próteses obtidas pelo escaneamento digital apresentaram complicações e nenhuma das próteses obtidas pela moldagem convencional teve complicações (Mangano & Veronesi, 2018).

Os artigos especificaram as complicações, que foram: ajuste da prótese (Derksen, et al., 2021), em outro estudo a base da coroa estava incorreta e precisou ser reposicionada, porém não relatou a complicação que houve com o implante (Delize, et al., 2019). Em outra pesquisa, uma das próteses apresentou lascamento na região de cúspide (o paciente tinha bruxismo) e a outra teve uma complicação biológica - periimplantar mucosite, com inflamação dos tecidos moles, exsudação e sangramento a sondagem na ausência de perda óssea peri-implantar (Mangano & Veronesi, 2018).

Com base na conclusão dos artigos, 8 deles são favoráveis ao uso da tecnologia CAD-CAM (Joda & Bragger, 2015 ; Joda & Bragger, 2016; De Fiore, et al., 2018; Guo, et al., 2019; Pan, et al., 2019; Derksen, et al., 2021; Joda, et al., 2021; Lee, et al., 2021). Houve 5 artigos que mostraram que não houve diferenças significativas entre a moldagem convencional e digital, portanto ambas técnicas entregaram bons resultados (Joda & Bragger, 2015; Mangano & Veronesi, 2018; Delize, et al., 2019; Ren, et al., 2021; Kunavisarut, et al., 2022). Além disso, as conclusões nos mostraram que, escaneamento digital é mais confortável que a técnica convencional (Joda & Bragger, 2015). A moldagem digital leva um menor tempo e custo para ser realizada (Mangano & Veronesi, 2018), os processos clínicos e laboratoriais do digital possuiu um tempo menor que o convencional (Joda, & Bragger, 2015), além de que em todos os 13 estudos a maioria dos pacientes preferiram a moldagem de digital e, caso futuramente necessitem fazer uma prótese sobre implante irão optar pela moldagem digital. Os principais dados são apresentados nas Tabelas 1, 2 e 3.

Tabela 1 - Dados coletados dos diferentes estudos avaliados.

Autor ano	País	Tipo de estudo	Randomização	nº pacientes total	idade média	Grupo Digital (n próteses)	Grupo Controle (n prótese)	Região de instalação	Tipo de escaner	Tipo de controle	Tipo de reabilitação oral	Marca comercial implante
<i>De Fiore et al. 2018</i>	Itália	Estudo Clínico	Não	10	NC	10	10	posterior	Cerec Omnicam; Sirona	Moldagem Convencional	Fixa (unitária)	NC
<i>Delize et al 2019</i>	Bélgica	Estudo Clínico	Não	31	47,5	31	31	posterior	TRIOS 3SHAPE	Moldagem Convencional	Fixa (unitária)	V3® ou C1®, MIS Implants Technologies
<i>Derksen et al 2021</i>	Holanda	RCT	Sim	32	NC	16	16	Pré molar e molar	3M TDS	Moldagem Convencional	Fixa (unitária)	Straumann
<i>Guo et al 2019</i>	Japão	Estudo Clínico Prospectivo	Não	20	41,4	20	20	Pré molar e molar	Trios 1, 3Shape Trios Standard-P11	Moldagem Convencional	Fixa (unitária)	Straumann
<i>Joda et al 2015</i>	Suíça	RCT	Sim	20	55,4	10	10	Pré molar e molar	Itero	Moldagem Convencional	Fixa (unitária)	Straumann
<i>Joda et al 2015 b</i>	Suíça	Ensaio Clínico Prospectivo	Não	20	55,4	20	20	Posterior	Itero	Moldagem Convencional	Fixa (unitária)	Straumann
<i>Joda et al 2016</i>	Suíça	Estudo Clínico	Não	20	55,4	20	20	Posterior	Itero	Moldagem Convencional	Fixa (unitária)	Straumann
<i>Joda et al 2021</i>	Suíça	RCT	Sim	20	NC	40	20	Posterior	TRIOS 3 SHAPE; DWOS	Moldagem Convencional	Fixa (3 elementos)	Straumann
<i>Kunavisarut et al 2022</i>	Tailândia	RCT	Sim	40	50,7	20	20	Posterior	TRIOS 3 SHAPE	Moldagem Convencional	Fixa	Straumann
<i>Lee et al 2021</i>	Estados Unidos	Ensaio Clínico	Sim	30	53,13	30	30	Posterior	Iteros	Moldagem Convencional	Fixa	Straumann
<i>Mangano et al 2018</i>	Itália	RCT	Sim	50	52,6	25	25	Pré molar e molar	Exacone	Moldagem Convencional	Fixa	CS 3600
<i>Pan et al 2019</i>	Suíça	Ensaio Clínico	Não	40	45,1	40	40	Posterior	TRIOS 3 SHAPE	Moldagem Convencional	Fixa	Straumann
<i>Ren et al 2021</i>	China	RCT	Sim	40	44,1	20	20	Posterior	TRIOS 3 SHAPE	Moldagem Convencional	Fixa	Camlog Screw Line

Fonte: Elaborada pelos autores.

Tabela 2 - Dados coletados dos diferentes estudos avaliados.

Autor ano	Complicações na prótese (n/total)	Nº de implantes	complicações em implantes (n/total)	Falha da prótese (n/total)	Falha do implante (N/total)	Perda óssea marginal	Tempo de acomp. (meses)	Escala de qualidade de vida
<i>De Fiore et al. 2018</i>	NC	10	NC	NC	NC	NC	NC	Digital foi mais aceito que o convencional
<i>Delize et al 2019</i>	GD: 1(31); GC: 0(31)	34	1(31)	NC	NC	NC	NC	Ambos grupos tiveram êxito na entrega das próteses
<i>Derksen et al 2021</i>	2(45)	45	0(45)	NC	1	NC	12 meses	Digital resultou em tempos de ajuste mais curtos que as moldagens convencionais
<i>Guo et al 2019</i>	NC	20	NC	NC	NC	NC	NC	Os pacientes preferiram a moldagem digital
<i>Joda et al 2015</i>	GD: 0(20); GC: 0(20)	20	0(20)	GD: 0(20); GC: 0(20)	0(20)	NC	NC	Ambos protocolos funcionaram com sucesso
<i>Joda et al 2015 b</i>	GD: 0(20); GC: 0(20)	20	0(20)	GD: 0(20); GC: 0(20)	0(20)	NC	NC	Fluxo digital mais eficiente que o convencional
<i>Joda et al 2016</i>	GD: 0(20); GC: 0(20)	40	0(40)	GD: 0(20); GC: 0(20)	0(40)	NC	NC	O fluxo digital foi mais eficiente que o convencional
<i>Joda et al 2021</i>	GD: 0(60); GC: 0(20)	40	0(40)	GD: 0(60); GC: 0(60)	0(40)	NC	NC	Sim, grupo digital foi mais aceito
<i>Kunavisarut et al 2022</i>	GD: 0(40); GC: 0(40)	40	0(40)	GD: 0(40); GC: 0(40)	0(40)	NC	NC	Ambos grupos, digital e convencional, tiveram bons resultados e ótimo nível de satisfação
<i>Lee et al 2021</i>	NC	30	NC	NC	NC	NC	NC	Grupo digital mais eficiente que o convencional
<i>Mangano et al 2018</i>	GD: 2(25); GC: 2(25)	50	0(50)	GD: 0(25); GC: 0(25)	0(50)	GC: 0,54±0,32; GD: 0,39±0,29	1	Ambos grupos funcionaram com sucesso, porém os participantes preferiram o digital
<i>Pan et al 2019</i>	NC	40	NC	NC	NC	NC	2	Sim, grupo digital foi mais aceito
<i>Ren et al 2021</i>	GD: 0(20); GC: 0(20)	40	0(40)	GD: 0(20); GC: 0(20)	0(40)	NC	NC	Ambos grupos tiveram êxito

*GC: Grupo controle; GD: Grupo Digital; NC: Nada consta. Fonte: Elaborada pelos autores.

Tabela 3 - Dados coletados dos diferentes estudos avaliados.

Autor ano	Principais conclusões	Outras informações	Análise do tempo para moldagem	Análise do tempo de ajuste
<i>De Fiore et al. 2018</i>	O digital teve redução do tempo	Digital necessitou de menos tempo e menor custo	GD:16,21; GC:28,28 min	GD:118,1s; GC:181,5s
<i>Delize et al 2019</i>	Ambos fluxos permitiram entrega das próteses	Do ponto de vista estético, tanto os pacientes quanto os dentistas, preferiram coroas convencionais	NC	NC
<i>Derksen et al 2021</i>	O método digital foi melhor quando comparado ao convencional	Próteses de zircônia monolítica em pilares de base de ti apresentam baixas taxas de complicações e sobrevivência a curto prazo.	NC	GD:3,35± 3,38; GC:6,09±4,63
<i>Guo et al 2019</i>	Os pacientes preferiram a técnica digital	O digital é estatisticamente a mesma que de uma moldagem convencional	GD:10,23 ± 2,1; GC:14,45 ± 3,0 min	NC
<i>Joda et al 2015</i>	Os pacientes preferiram a técnica digital	Digital é mais confortável que o convencional, ambos processos funcionam para confecção de uma prótese	GD:14,8; GC:17,9 min	NC
<i>Joda et al 2015 b</i>	O processo clínico e laboratorial do digital teve um tempo menor que o convencional	Digital tem alta qualidade para confecção de próteses	GD:185,4± 26,2; GC:223,0 ±26,2min	NC
<i>Joda et al 2016</i>	O método digital foi mais aceito que o convencional	Digital tem alta qualidade para confecção de próteses	NC	GD:2,2±12,1; GC:6,0±13,9 min
<i>Joda et al 2021</i>	Digital melhor que o convencional	Digital é mais confortável que o convencional, ambos processos funcionam para confecção de uma prótese	GD:97,5±23,6; GC:193,1±25,2 min	NC
<i>Kunavisarut et al 2022</i>	Os pacientes preferiram a moldagem digital	Os pacientes ficam mais satisfeitos quando a moldagem é feita com IOS	NC	NC
<i>Lee et al 2021</i>	Maioria dos pacientes preferiram a técnica digital de que a convencional	A técnica digital é mais provável de requererem um remake do que a convencional	GD:11,28±2,30; GC:14,16±1,65 min	GD:3,78; GC:4,35 min
<i>Mangano et al 2018</i>	Não teve diferenças clínicas e radiográficas entre os procedimentos digital e convencional	O digital leva menos tempo e menor custo para realizar a moldagem	GD:20,0±5,0; GC:50,0±7,0min	NC
<i>Pan et al 2019</i>	Método digital foi melhor quando comparado ao convencional	Os participantes preferiram a moldagem digital	GD:23,2; GC:25,7 min	NC
<i>Ren et al 2021</i>	O fluxo digital exigiu menos ajustes que o convencional	Prótese cimentada	GD:13,75±2,45; GC:13,50±2,62min	CD: 6,45 ± 2,21; GC:13,15 ± 3,84 min

*GC: Grupo controle; GD: Grupo Digital; NC: Nada consta. Fonte: Elaborada pelos autores.

4. Discussão

Estudos comparando o escaneamento digital com a moldagem convencional para confecção de próteses implantossuportadas ainda apresentam resultados iniciais, essa revisão sistemática teve como objetivo pesquisar qual técnica é mais viável para confecção das próteses implantossuportadas.

A moldagem convencional para confecção de próteses implantossuportadas é a mais usada e funciona perfeitamente na confecção destas próteses (Joda & Bragger, 2015), os pacientes demonstram satisfação quando utilizada a moldagem convencional (Joda & Bragger, 2016), devemos levar em conta que a habilidade do profissional para a realização da moldagem tem grande influência tanto na satisfação do paciente quanto na qualidade da prótese (Joda & Bragger, 2016).

Contudo com o avanço da tecnologia surgiu o escaneamento digital e muitos profissionais questionaram se ela é uma alternativa viável devido ao seu alto custo. A técnica de escaneamento digital se mostrou mais eficiente que a moldagem convencional, e teve maior precisão comparada a convencional (Lee, et al., 2021). As próteses feitas pelo fluxo digital exigiram menos tempo de ajuste e menor tempo clínico e laboratorial (De Fiore, et al., 2018; Ren, et al., 2021). O digital possui tempo menor comparado com o convencional, pois o convencional necessita de um tempo para selecionar e preparar a moldeira, preparar o material e remover o pilar, além disso caso a moldagem convencional necessite ser feita novamente é necessário refazer todos esses processos clínicos (Guo, et al., 2019). O ajuste vertical teve um tempo menor para o digital que o convencional (Ren, et al., 2021). O escaneamento digital também resultou em tempos mais curtos para realização do implante em relação a moldagem convencional, além de exibirem baixa taxa de complicação e sobrevida (Derksen, et al., 2021). Portanto, ela reduz o desconforto do paciente e o tempo de trabalho (De Fiori, et al., 2018), e a satisfação dos pacientes foram analisadas e apresentaram resultados mais expressivos para a técnica digital (De Fiore, et al., 2018; Delize, et al., 2019).

O escaneamento digital diminui o desconforto do paciente e os reflexos de vômito e abertura bucal limitada (De Fiore, et al., 2018). Na realização dos ajustes oclusais e interproximais foram obtidos melhores resultados com o escaneamento digital (De Fiore, et al., 2018). A eficácia do tempo no escaneamento digital é influenciada entre o IOS de arco completo ou varredura parcial, pois a varredura parcial requer menor tempo que a completa (Derksen, et al., 2021). O acompanhamento a longo prazo é necessário para verificar potenciais complicações a médio ou longo prazo, e verificar a satisfação dos pacientes com o tratamento (Joda & Bragger, 2016), nota-se também que a percepção dos pacientes depende do tempo utilizado para realizar o escaneamento digital e convencional (Lee, et al., 2021).

Finalmente podemos concluir que ambos fluxos de trabalho permitiram entregar as próteses (Delize, et al., 2019), não possuem diferenças clínicas ou radiográficas significativas entre os procedimentos digitais e convencionais, no entanto as pessoas que já experimentaram ambas as técnicas preferem a moldagem digital (Mangano & Veronesi, 2018). O escaneamento digital se mostra mais eficiente que a convencional, além das moldagens digitais necessitarem de um menor tempo clínico e laboratorial para confecção das próteses (Guo, et al., 2019). Alguns pacientes relataram que não houve diferenças estéticas entre as próteses feitas pelo escaneamento digital e o convencional (De Fiore, et al., 2018), porém alguns pacientes relataram maior estética com a moldagem convencional (Delize, et al., 2019). Para o bom desempenho do escaneamento digital e convencional e para a satisfação do paciente é necessário habilidade dos operadores, portanto o desempenho depende da experiência dos operadores (Joda & Bragger, 2015; Joda & Bragger, 2016).

O escaneamento digital tem apresentado um maior índice de satisfação de acordo com os pacientes, no entanto esses dados devem ser interpretados com cautela pois os resultados podem ser correlacionados com o crescente interesse das pessoas por novas tecnologias digitais (Delize, et al., 2019). Entretanto, a moldagem digital é um método caro e que necessita de grande habilidade profissional para ser realizada, ela é viável e apresenta bons resultados, porém mais estudos são necessários para medir a eficiência do tempo e a qualidade dos resultados, em termos de precisão de restauração, eficácia clínica e

laboratorial e estabilidade a longo prazo (Pan, et al., 2019; Kunavisarut, et al., 2022), assim deve-se investir na acessibilidade e treinamentos dos profissionais para melhor execução clínica.

5. Conclusão

Com base nos resultados obtidos e na análise dos dados, torna-se evidente que a moldagem digital emerge como uma abordagem viável e promissora para a confecção de próteses parciais implantossuportadas. Os pacientes, de forma geral, manifestaram uma preferência mais expressiva por essa modalidade, indicando um alto nível de satisfação em relação ao processo e aos resultados alcançados.

Os benefícios do fluxo digital se revelaram particularmente notáveis em diversos aspectos-chave. O tempo demandado tanto na fase de moldagem quanto no processo laboratorial apresentou uma redução significativa em relação ao método convencional. Essa otimização temporal não apenas proporciona maior eficiência no atendimento ao paciente, mas também impacta positivamente na gestão do tempo por parte da equipe clínica e laboratorial.

A satisfação do paciente, um indicador crucial na avaliação do sucesso de qualquer procedimento odontológico, demonstrou-se amplamente favorecida pelo uso da moldagem digital. A possibilidade de visualizar e interagir com o modelo virtual da prótese, aliada a uma experiência mais confortável durante o procedimento, contribuiu para elevar a aceitação e a aprovação por parte dos pacientes.

A consideração da escolha do tratamento pelo paciente como um critério destacado na comparação entre os métodos de moldagem reforça ainda mais a posição favorável da abordagem digital. A capacidade de apresentar de forma visual e compreensível as etapas do procedimento, bem como os resultados esperados, influencia positivamente na tomada de decisão por parte do paciente.

Embora não se tenha observado uma diferença substancial nas taxas de falha e complicações entre os métodos de fluxo digital e convencional, assim como nos tempos clínicos completos, ajuste clínico das próteses e desconforto relatado pelos pacientes, é importante ressaltar que a moldagem digital não comprometeu esses aspectos. Isso sugere que, do ponto de vista clínico, a abordagem digital é tão confiável quanto o método convencional, oferecendo resultados comparáveis em termos de segurança e conforto para o paciente.

Em conclusão, os achados deste estudo reforçam a crescente aceitação e adoção da moldagem digital como uma alternativa valiosa e eficaz à moldagem convencional na confecção de próteses parciais implantossuportadas. Além de proporcionar vantagens claras em termos de eficiência, satisfação do paciente e tomada de decisão informada, a abordagem digital mantém padrões elevados de qualidade clínica e resultados satisfatórios. À medida que a tecnologia continua a evoluir e a se integrar à prática odontológica, espera-se que a moldagem digital desempenhe um papel ainda mais proeminente no aprimoramento dos cuidados odontológicos e na busca por resultados cada vez mais excelentes.

As próximas pesquisas clínicas deverão investigar casos mais complexos, próteses múltiplas e reabilitação em pacientes edêntulos, situações que podem exigir detalhamento maior do escaneamento.

Agradecimentos

Agradeço ao programa de iniciação científica voluntário da UNISAGRADO, pela oportunidade de realizar essa pesquisa. Agradeço também ao meu orientador, aos meus pais e familiares, e principalmente a Deus por esta oportunidade.

Referências

Ajioka, H., Kihara, H., Odaira, C., Kobayashi, T., & Kondo, H. (2016). Examination of the Position Accuracy of Implant Abutments Reproduced by Intra-Oral Optical Impression. *PLoS One*;11(10):e0164048. 10.1371/journal.pone.0164048.

- Alsharbaty, M. H. M., Alkhasi, M., Zarrati, S., & Shamshiri, A. R. (2019). A Clinical Comparative Study of 3-Dimensional Accuracy between Digital and Conventional Implant Impression Techniques. *J Prosthodont*, 28(4), e902-e908.
- Assunção, W. G., Filho, H. G., & Zaniquelli, O. (2004). Evaluation of transfer impressions for osseointegrated implants at various angulations. In: *Implant Dent*. United States. 13, 358-366.
- Cappare, P., Sannino, G., Minoli, M., & Montemezzi, P. (2019). Conventional versus Digital Impressions for Full Arch Screw-Retained Maxillary Rehabilitations: A Randomized Clinical Trial. *Int J Environ Res Public Health*, 16(5).
- Delize, V., Bouhy A, Lambert F., & Lamy M. (2019). Intrasubject comparison of digital vs. conventional workflow for screw-retained single-implant crowns: Prosthodontic and patient-centered outcomes. *Clin Oral Implants Res*. (9):892-902. 10.1111/clr.13494.
- Derksen, W., Tahmaseb, A., & Wismeijer, D. (2021). Randomized Clinical Trial comparing clinical adjustment times of CAD/CAM screw-retained posterior crowns on ti-base abutments created with digital or conventional impressions. One-year follow-up. *Clin Oral Implants Res*. 32(8):962-970. 10.1111/clr.13790.
- De Fiore, A., Vigolo P., Graiff L., & Stellini E. (2018). Digital vs Conventional Workflow for Screw-Retained Single-Implant Crowns: A Comparison of Key Considerations. *Int J Prosthodont.*; 31(6):577-579. 10.11607/ijp.5938.
- Gherlone, E., Ferrini, F., Crespi, R., & Gastaldi, G. (2015). Digital impressions for fabrication of definitive "all-on-four" restorations. *Implant Dent*, 24(1),
- Gherlone, E., Cappare, P., Vinci, R., & Ferrini, F. (2016). Conventional Versus Digital Impressions for "All-on-Four" Restorations. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 31(2), 324-330.
- Goiato, M. C., Pellizzer, E. P., Moreno, A., & Gennari-Filho, H. (2014). Implants in the zygomatic bone for maxillary prosthetic rehabilitation: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 43(6), 748-757.
- Guo D. N., Liu Y S, Pan S X, Wang P F, Wang B, Liu J Z, Gao W H, & Zhou Y S. (2019). Clinical Efficiency and Patient Preference of Immediate Digital Impression after Implant Placement for Single Implant-Supported Crown. *Chin J Dent Res*. 22(1):21-28. 10.3290/j.cjdr.a41771.
- Higgins, J., & Green, S. (2011). *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions* Version 5.1.0. The Cochrane Collaboration. www.cochrane-handbook.org.
- Jiang, X., Lin, Y., Cui, H. Y., & Di P. (2019). Immediate loading of multiple splinted implants via complete digital workflow: A pilot clinical study with 1-year follow-up. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2019 Jun;21(3):446-453. 10.1111/cid.12781.
- Joda, T., & Bragger, U. (2016). Patient-centered outcomes comparing digital and conventional implant impression procedures: a randomized crossover trial. *Clin Oral Implants Res*. 27(12):e185-e189. 10.1111/clr.12600.
- Joda, T., & Bragger, U. (2015). Time-Efficiency Analysis Comparing Digital and Conventional Workflows for Implant Crowns: A Prospective Clinical Crossover Trial. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 30(5):1047-53. 10.11607/jomi.3963.
- Joda, T., & Bragger, U. (2016). Time-efficiency analysis of the treatment with monolithic implant crowns in a digital workflow: a randomized controlled trial. *Clin Oral Implants Res*.27(11):1401-1406. 10.1111/clr.12753.
- Joda, T., Gintaute, A., Bragger, U., Ferrari, M., Weber, K., & Zitzmann, N. U. (2021). Time-efficiency and cost-analysis comparing three digital workflows for treatment with monolithic zirconia implant fixed dental prostheses: A double-blinded RCT. *J Dent*. 113:103779. 10.1016/j.jdent.2021.103779.
- Kunavisarut, C., Jarangkul W, Pornprasertsuk-Damrongsri S, & Joda T. (2021). Patient-reported outcome measures (PROMs) comparing digital and conventional workflows for treatment with posterior single-unit implant restorations: A randomized controlled trial. *J Dent*. 117:103875. 10.1016/j.jdent.2021.103875.
- Lee, S. J., Jamjoom, F. Z., Le, T., & Radics, A. (2021). A clinical study comparing digital scanning and conventional impression making for implant-supported prostheses: A crossover clinical trial. In: *J Prosthet Dent*. United States: Editorial Council for the Journal of Prosthetic Dentistry. Published by Elsevier Inc.
- Lopes, L. F., Da Silva, V. F., Santiago, J. F. J., & Panzarini, S. R. (2015). Placement of dental implants in the maxillary tuberosity: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 44(2), 229-238.
- Mangano, F., & Veronesi, G. (2018). Digital versus Analog Procedures for the Prosthetic Restoration of Single Implants: A Randomized Controlled Trial with 1 Year of Follow-Up. *Biomed Res Int.*; 2018:5325032. 10.1155/2018/5325032.
- Mangano, F. G., Hauschild, U., Veronesi, G., & Imburgia, M. (2019). Trueness and precision of 5 intraoral scanners in the impressions of single and multiple implants: a comparative in vitro study. *BMC Oral Health*, 19(1), 101.
- Pan, S., Guo, D., Zhou, Y., Jung, Re., Hämmerle, C. H. F., & Muhlemann, S. (2019) Time efficiency and quality of outcomes in a model-free digital workflow using digital impression immediately after implant placement: A double-blind self-controlled clinical trial. *Clin Oral Implants Res*. (7):617-626. 10.1111/clr.13447.
- Papaspyridakos, P., Hirayama, H., Chen, C. J., & Ho, C. H. (2016). Full-arch implant fixed prostheses: a comparative study on the effect of connection type and impression technique on accuracy of fit. *Clin Oral Implants Res*, 27(9), 1099-1105.
- Papaspyridakos, P., Mariano, A., De Souza, A., Kotina, E. (2020). Digital Workflow With a Triple Scanning Technique for Implant Rehabilitation in the Esthetic Zone. *Compend Contin Educ Dent*, 41(9), e5-e9.
- Pera, F., Pesce, P., Bevilacqua, M., & Setti, P. (2016). Analysis of Different Impression Techniques and Materials on Multiple Implants Through 3-Dimensional Laser Scanner. *Implant Dent*, 25(2), 232-237.

Ren, S., Jiang, X., Lin Y., & Di, P. (2021). Crown Accuracy and Time Efficiency of Cement-Retained Implant-Supported Restorations in a Complete Digital Workflow: A Randomized Control Trial. *J Prosthodont.*; 31(5):405-411. 10.1111/jopr.13447.

Santiago, J. F. J., De Souza, B. V. E., Verri, F. R., & Honorio, H. M. (2016). Platform-switching implants and bone preservation: a systematic review and meta-analysis. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 45(3), 332-345.

Sawyers, J., Baig, M. R., & El-Masoud, B. (2019). Effect of Multiple Use of Impression Copings and Scanbodies on Implant Cast Accuracy. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 34(4), 891–898.

Yang, X., Liu, Y., Li, Y., Zhao, Y. (2021). Accuracy and feasibility of 3D-printed custom open trays for impressions of multiple implants: A self-controlled clinical trial. In: *J Prosthet Dent*. United States: Editorial Council for the Journal of Prosthetic Dentistry.